

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

LOTE B – TROÇO SOURE/AVEIRO (OIÃ)

PF102 – FASE 1: TROÇO PORTO/SOURE



ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 10 – AMBIENTE

TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Vários	Otília Freire	Ana Freire
2023-01	2023-01	2023-01
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	10004539864 - 323
Referência	PF102B_AMB.EP.10.01.02.00
Revisão	00
Data	2023-01-16
Nome do Ficheiro	PF102B_AMB.EP.10.01.02.RS.00

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	janeiro 2023	Vários	Edição inicial	-----

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

ESTUDO PRÉVIO

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

VOLUME 10 – AMBIENTE

TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE GERAL

SUBTOMO 10.01.01 – RESUMO NÃO TÉCNICO

SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE

SUBTOMO 10.01.03 – ANEXOS TÉCNICOS

SUBTOMO 10.01.04 – PEÇAS DESENHADAS

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA
PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE
ESTUDO PRÉVIO
LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
VOLUME 10 – AMBIENTE
TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL
SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1-1
1.1	ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO	1-1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	1-2
1.3	FASE DO PROJETO	1-4
1.4	IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE, ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA	1-4
1.5	IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA	1-5
1.6	ENQUADRAMENTO LEGAL	1-7
1.7	METODOLOGIA GERAL DE REALIZAÇÃO DO EIA	1-7
1.8	ESTRUTURA GERAL DO EIA	1-13
1.9	ENTIDADES CONTACTADAS	1-16
1.10	ANTECEDENTES	1-20
1.10.1	Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental	1-20
1.10.2	Análise da Declaração de Impacte Ambiental de 2010	1-21
2	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO	2-1
2.1	ENQUADRAMENTO DO PROJETO	2-1
2.1.1	Política Europeia de Transportes	2-1
2.1.2	Instrumentos da Política Nacional de Transportes	2-8
2.2	MOTIVAÇÃO DO PROJETO	2-12

2.3	APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. NOVA LINHA PORTO - LISBOA.....	2-17
2.3.1	Caraterização e Objetivos	2-17
2.3.1.1	Considerações Gerais.....	2-17
2.3.1.2	FASE 1	2-20
2.3.2	Impacte na Mobilidade	2-21
2.3.2.1	Segmento de Passageiros	2-22
2.3.2.2	Segmento de Mercadorias	2-26
2.3.3	Benefícios Globais e Externalidades	2-27
2.3.3.1	Ganhos de Tempo	2-27
2.3.3.2	Custos de Operação do Transporte Individual	2-28
2.3.3.3	Custos de Manutenção da Infraestrutura Rodoviária	2-29
2.3.3.4	Externalidades.....	2-29
2.3.3.5	Benefícios Globais e Externalidades	2-29
2.4	ENQUADRAMENTO DO PROJETO FACE A INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA.....	2-30
2.4.1	Planos de Ordenamento do Território em Vigor na Área do Projeto	2-30
2.4.2	Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública	2-33
2.4.3	Áreas Sensíveis	2-34
3	DESCRIÇÃO DO PROJETO	3-1
3.1	ENQUADRAMENTO GERAL DO PROJETO	3-1
3.1.1	Localização Espacial e Enquadramento Administrativo	3-1
3.1.2	Equipamentos e Infraestruturas afetados pelo projeto	3-3
3.2	JUSTIFICAÇÃO DOS TRAÇADOS PROPOSTOS.....	3-4
3.2.1	Enquadramento.....	3-4
3.2.2	Fases Preliminares do Projeto – Soluções Estudadas e Abandonadas.....	3-4
3.3	DESCRIÇÃO DO PROJETO DA LAV E DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	3-14
3.3.1	Parâmetros Funcionais e Geométricos de Traçado	3-14
3.3.2	Perfis Transversais Tipo	3-15
3.3.3	Descrição das Soluções em Estudo	3-20
3.3.3.1	Considerações Gerais.....	3-20
3.3.3.2	Trecho Sul	3-26
3.3.3.2.1	Eixo 1	3-27
3.3.3.2.2	Eixo 2	3-29
3.3.3.3	Trecho Centro	3-31
3.3.3.3.1	Eixo 3.1	3-32
3.3.3.3.2	Eixo 3.2	3-33
3.3.3.3.3	Interligação 3.2-3.1	3-35
3.3.3.3.4	Quadruplicação da Linha do Norte e Estação de Coimbra	3-35
3.3.3.4	Trecho Norte	3-39
3.3.3.4.1	Eixo 4	3-40
3.3.3.4.2	Eixo 5	3-43
3.3.3.4.3	Variante ao Eixo 4 de Anadia.....	3-44
3.3.3.4.4	Variante de Oliveira do Bairro	3-45

3.3.3.4.5	Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro	3-46
3.3.4	Via Férrea	3-46
3.3.4.1	Superestrutura de Via	3-46
3.3.4.1.1	Balastro	3-46
3.3.4.1.2	Travessas e Fixações	3-47
3.3.4.1.3	Carril.....	3-48
3.3.4.1.4	Aparelhos de Mudança de Via.....	3-48
3.3.4.2	Instalação de Apoio à Exploração	3-49
3.3.4.2.1	Postos Intermédios de Banalização (PIB)	3-50
3.3.4.2.2	Postos de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC)	3-50
3.3.5	Túneis	3-51
3.3.5.1	Secções Tipo	3-51
3.3.5.2	Dispositivos de Segurança	3-52
3.3.5.3	Drenagem	3-53
3.3.5.4	Aspetos Construtivos	3-54
3.3.5.5	Túneis previstos em cada Trecho.....	3-57
3.3.6	Pontes e Viadutos	3-59
3.3.6.1	Soluções Estruturais Tipo	3-59
3.3.6.2	Pontes e Viadutos previstos nos Trechos do Lote B	3-65
3.3.7	Restabelecimentos e Obras de Arte Correntes	3-71
3.3.7.1	Restabelecimentos	3-71
3.3.7.2	Obras de Arte Correntes	3-72
3.3.7.3	Caminhos Paralelos, Caminhos de Serviço e Caminhos de Acesso aos Túneis	3-86
3.3.8	Terraplenagem, Estruturas de Contenção e Vedações.....	3-86
3.3.8.1	Decapagem.....	3-86
3.3.8.2	Escavações.....	3-87
3.3.8.3	Condições de Reutilização dos Materiais Escavados	3-90
3.3.8.4	Aterros.....	3-92
3.3.8.5	Blocos Técnicos	3-94
3.3.8.6	Volumes de Escavação e de Aterro.....	3-96
3.3.8.7	Estruturas de Contenção	3-100
3.3.9	Hidrologia e Drenagem	3-101
3.3.9.1	Hidrologia	3-101
3.3.9.2	Drenagem Transversal	3-104
3.3.9.3	Drenagem Longitudinal	3-114
3.3.10	Serviços Afetados	3-116
3.3.11	Sistema de Energia de Tração	3-118
3.3.11.1	Subestações de Tração	3-118
3.3.11.2	Postos Autotransformadores	3-121
3.3.11.3	Postos de Zona Neutra	3-122
3.3.12	Sinalização e Telecomunicações.....	3-123
3.3.13	Vedações	3-125
3.3.14	Faixa de Expropriação	3-126
3.4	AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LINHA DO NORTE ENTRE TAVEIRO E COIMBRA	3-127
3.4.1	Perfis Transversais Tipo da Quadruplicação	3-127
3.4.2	Diagrama Unifilar da LN e da Estação de Coimbra B ampliadas	3-129
3.4.3	Descrição das Intervenções a Realizar para Ampliação da Capacidade da LN	3-133
3.4.3.1	Inserção das ligações LAV sul <> LN norte.....	3-133

3.4.3.2	Estação de Taveiro	3-133
3.4.3.3	Apeadeiro de Casais	3-134
3.4.3.4	Apeadeiro de Espadaneira	3-135
3.4.3.5	Apeadeiro de Bencanta	3-136
3.4.3.6	Trecho do Fly-over de Bencanta	3-137
3.4.3.7	Estação de Coimbra B	3-139
3.4.4	Terraplenagens e Estruturas de Contenção e Vedações	3-142
3.4.4.1	Taludes e Muros	3-142
3.4.4.2	Vedações	3-144
3.4.5	Drenagem	3-147
3.4.6	Restabelecimentos Rodoviários	3-151
3.4.7	Obras de Arte	3-151
3.4.7.1	Passagens Superiores Rodoviárias	3-152
3.4.7.2	Passagens Inferiores Rodoviárias	3-160
3.4.7.3	Passagens de Peões	3-163
3.4.7.4	Viadutos Ferroviários de Bencanta	3-163
3.4.7.5	Ponte do rio Mondego	3-166
3.4.8	Serviços Afetados	3-166
3.4.9	Faixa de Expropriação	3-167
3.5	TRÁFEGO	3-168
3.6	INVESTIMENTO	3-168
3.7	SERVIDÃO DA LINHA DE ALTA VELOCIDADE	3-169
3.8	PROJETOS ASSOCIADOS, COMPLEMENTARES E SUBSIDIÁRIOS	3-169
3.9	FASE DE CONSTRUÇÃO	3-170
3.9.1	Principais Atividades	3-170
3.9.2	Programação Temporal	3-170
3.9.3	Faseamento construtivo	3-171
3.9.4	Estaleiro Previsto, Áreas de Depósito de Terras e Acessos da Obra	3-172
3.10	MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS, EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS	3-173
3.10.1	Materiais e Energia utilizados e produzidos	3-173
3.10.2	Efluentes, Emissões Previsíveis e Resíduos	3-173
3.10.3	Principais resíduos gerados na fase de construção	3-174
3.10.4	Principais resíduos gerados na fase de exploração	3-176
3.10.5	Ruído, Radiações e Vibrações produzidos	3-177
4	CARATERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO	4-1
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	4-1
4.2	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	4-2
4.2.1	Considerações Gerais	4-2
4.2.2	Estações Meteorológicas	4-3
4.2.3	Caracterização Meteorológica	4-4

4.2.4	Classificação Climática da Área de Estudo	4-8
4.2.5	Enquadramento das Alterações Climáticas a nível Europeu e Nacional	4-8
4.2.5.1	Europa	4-8
4.2.5.2	Portugal	4-12
4.2.6	Enquadramento das Alterações Climáticas a Nível Regional	4-18
4.2.7	Vulnerabilidade da região aos impactes das alterações climáticas	4-22
4.2.8	Inventariação das Emissões GEE nos concelhos abrangidos pelo projeto	4-26
4.3	QUALIDADE DO AR	4-28
4.3.1	Metodologia	4-28
4.3.2	Enquadramento Legislativo	4-28
4.3.3	Identificação das Principais Fontes de Poluição	4-29
4.3.4	Caracterização Regional	4-31
4.3.4.1	Localização das Estações de Monitorização	4-31
4.3.4.2	Caracterização da Qualidade do Ar	4-32
4.3.4.3	Conclusão	4-42
4.4	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS.....	4-43
4.4.1	Metodologia	4-43
4.4.2	Geologia	4-43
4.4.2.1	Geologia Regional	4-43
4.4.2.2	Geologia Local	4-44
4.4.3	Geomorfologia	4-51
4.4.3.1	Geomorfologia Regional	4-51
4.4.3.2	Geomorfologia Local	4-53
4.4.4	Geotecnia	4-55
4.4.4.1	Considerações iniciais	4-55
4.4.4.2	Caracterização geológico-geotécnica	4-56
4.4.4.3	Revestimento dos taludes de escavação	4-58
4.4.4.4	Reutilização dos materiais escavados	4-58
4.4.5	Tectónica e Neotectónica	4-59
4.4.6	Sismicidade	4-62
4.4.6.1	Enquadramento	4-62
4.4.6.2	Intensidade	4-62
4.4.6.3	Zonamento sísmico	4-63
4.4.7	Património Geológico	4-66
4.4.8	Recursos Geológicos	4-67
4.4.8.1	Definição	4-67
4.4.8.2	Recursos minerais na área de estudo	4-67
4.5	SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA.....	4-80
4.5.1	Metodologia	4-80
4.5.2	Pedologia e Capacidade de Uso do Solo	4-81
4.5.3	Caracterização da área em estudo	4-86
4.6	USOS DO SOLO	4-95
4.6.1	Metodologia	4-95
4.6.2	Caracterização dos Usos do Solo Ocorrentes	4-99

4.7	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	4-111
4.7.1	Recursos hídricos superficiais	4-111
4.7.1.1	Metodologia	4-111
4.7.1.2	Informação relevante para o descritor decorrente da consulta a entidades	4-112
4.7.1.3	Enquadramento territorial	4-113
4.7.1.4	Enquadramento Legal	4-118
4.7.1.5	Objetivos estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica 4A- 3 ° ciclo	4-120
4.7.1.6	Disponibilidade hídrica	4-124
4.7.1.7	Massas de água	4-126
4.7.1.8	Zonas protegidas	4-130
4.7.1.9	REN e Domínio Público Hídrico	4-140
4.7.1.10.	Albufeiras de águas públicas classificadas	4-143
4.7.1.11.	Leitos de cheia e áreas inundáveis e riscos associados	4-143
4.7.1.12	Resumo do estudo hidrológico para a área de análise	4-150
4.7.1.13	Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e infraestruturas associadas	4-152
4.7.1.14	Outros Regadios	4-158
4.7.1.15	Captações de água superficial	4-160
4.7.1.16	Outras estruturas e infraestruturas	4-161
4.7.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	4-162
4.7.2.1	Metodologia	4-162
4.7.2.2	Hidrogeologia Regional	4-162
4.7.2.3	Hidrogeologia Local	4-172
4.8	QUALIDADE DA ÁGUA	4-179
4.8.1	Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	4-179
4.8.1.1	Estado Global das massas de água da RH4A	4-179
4.8.1.2	Estações da qualidade da água	4-184
4.8.1.3	Fatores de pressão sobre a qualidade as águas	4-190
4.8.2	Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos	4-191
4.8.2.1	Estado global das massas de água subterrânea	4-191
4.8.2.2	Vulnerabilidade à poluição	4-194
4.9	RUÍDO E VIBRAÇÕES	4-197
4.9.1	Ruído	4-197
4.9.1.1	Metodologia	4-197
4.9.1.2	Enquadramento Legal	4-197
4.9.1.3	Caracterização do Ambiente Sonoro Existente	4-204
4.9.1.3.1	Trecho Sul	4-205
4.9.1.3.2	Trecho Centro	4-207
4.9.1.3.3	Trecho Norte	4-211
4.9.2	Vibrações	4-215
4.9.2.1	Metodologia	4-215
4.9.2.2	Enquadramento Legal	4-216
4.9.2.2.1	Níveis Vibrométricos Admissíveis	4-216
4.9.2.2.2	Ruído vibrático ou “Ruído estrutural”	4-219
4.9.2.3	Caracterização dos Níveis Vibrométricos de Referência	4-220
4.9.2.3.1	Trecho Sul	4-221
4.9.2.3.2	Trecho Centro	4-222

4.9.2.3.3	Trecho Norte	4-225
4.10	GESTÃO DE RESÍDUOS	4-229
4.10.1	Considerações Gerais	4-229
4.10.2	Enquadramento Legal.....	4-229
4.10.2.1	Princípios Gerais de Gestão de Resíduos.....	4-231
4.10.2.2	Prevenção da produção de resíduos (Objetivos e metas)	4-231
4.10.2.3	Resíduos Urbanos	4-232
4.10.2.4	Resíduos de Construção e Demolição	4-234
4.10.3	Enquadramento Nacional e Regional	4-235
4.10.3.1	Resíduos Urbanos	4-235
4.10.3.2	Resíduos Não Urbanos - RCD.....	4-241
4.10.4	Economia Circular e os RCD	4-243
4.11	SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE.....	4-245
4.11.1	Metodologia.....	4-245
4.11.2	Serviços de Ecossistema	4-248
4.11.3	Áreas de Conservação da Natureza.....	4-250
4.11.4	Flora e Vegetação.....	4-259
4.11.4.1	Enquadramento Bioclimático e Biogeográfico	4-259
4.11.4.2	Vegetação e Habitats.....	4-263
4.11.4.3	Flora	4-278
4.11.5	Fauna	4-280
4.11.5.1	Enquadramento.....	4-280
4.11.5.2	Anfíbios	4-281
4.11.5.3	Répteis	4-283
4.11.5.4	Avifauna	4-283
4.11.5.5	Mamíferos	4-285
4.11.5.6	Invertebrados	4-286
4.11.6	Síntese	4-287
4.12	PAISAGEM.....	4-288
4.12.1	Introdução e Metodologia	4-288
4.12.2	Caraterização da Situação de Referência	4-294
4.12.3	Unidades de Paisagem.....	4-299
4.12.3.1	Unidade de Paisagem 60 Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure.....	4-300
4.12.3.2	Unidade de Paisagem 59 Coimbra e Baixo Mondego.....	4-305
4.12.3.3	Unidade de Paisagem 58 Bairrada	4-309
4.12.4	Análise Espacial.....	4-318
4.12.4.1	Qualidade Visual.....	4-319
4.12.4.2	Capacidade de Absorção Visual.....	4-321
4.12.4.3	Sensibilidade Visual.....	4-323
4.13	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO.....	4-325
4.13.1	Metodologia.....	4-325
4.13.1.1	Levantamento de Informação	4-325
4.13.1.2	Prospecção Arqueológica.....	4-330
4.13.2	Localização geográfica e administrativa	4-333
4.13.3	Fator Património.....	4-342

4.13.3.1	Trecho Sul	4-342
4.13.3.2	Trecho Centro	4-343
4.13.3.3	Trecho Norte	4-346
4.14	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	4-351
4.14.1	Metodologia	4-351
4.14.2	Ordenamento e Gestão do Território	4-353
4.14.2.1	Localização geográfica do projeto e inserção na divisão político-administrativa	4-353
4.14.2.2	Estrutura, diferenciação e dinâmicas do território.....	4-355
4.14.2.3	Instrumentos de ordenamento, planeamento e gestão do território	4-356
4.14.2.4	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	4-359
4.14.2.5	Plano Rodoviário Nacional (PRN).....	4-362
4.14.2.6	Plano Nacional da Água (PNA).....	4-363
4.14.2.7	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4)	4-363
4.14.2.8	Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (PGRI do Vouga, Mondego e Liz)	4-364
4.14.2.9	Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000).....	4-365
4.14.2.10	Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila	4-368
4.14.2.11	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	4-369
4.14.2.12	Plano Regional de Ordenamento do Território Centro (PROT Centro).....	4-371
4.14.2.13	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro – UNIR@RIA	4-372
4.14.2.14	Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT).....	4-374
4.14.3	Servidões e Restrições de Utilidade Pública e outros condicionamentos	4-394
4.14.3.1	Introdução	4-394
4.14.3.2	Rede Natura 2000 – Paul de Arzila e Ria de Aveiro.....	4-395
4.14.3.3	Reserva Ecológica Nacional	4-396
4.14.3.4	Reserva Agrícola Nacional.....	4-399
4.14.3.5	Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	4-401
4.14.3.6	Sobreiro e Azinheira.....	4-402
4.14.3.7	Proteção a Oliveiras	4-402
4.14.3.8	Arvoredo de Interesse Público	4-403
4.14.3.9	Recursos Florestais	4-404
4.14.3.10	Recursos geológicos	4-410
4.14.3.11	Domínio Público Hídrico.....	4-411
4.14.3.12	Infraestruturas Rodoviárias	4-413
4.14.3.13	Infraestruturas ferroviárias	4-414
4.14.3.14	Linhas elétricas	4-415
4.14.3.15	Gasodutos	4-416
4.14.3.16	Outras infraestruturas	4-417
4.14.3.17	Servidões aeronáuticas.....	4-417
4.14.3.18	Vértices geodésicos	4-418
4.14.3.19	Rede SIRESP.....	4-418
4.14.3.20	Equipamentos escolares.....	4-418
4.14.3.21	Património Cultural.....	4-419
4.14.3.22	Outros condicionamentos	4-419
4.15	COMPONENTE SOCIAL	4-420
4.15.1	Metodologia	4-420
4.15.2	Localização e inserção territorial.....	4-421

4.15.3	Aspetos demográficos	4-424
4.15.3.1	Evolução da população residente	4-424
4.15.3.2	Índice de Envelhecimento (IE)	4-429
4.15.4	Outros indicadores sociais e socioeconómicos	4-429
4.15.4.1	População economicamente ativa e distribuição da população empregada por sectores de atividade económica	4-429
4.15.4.2	Desemprego	4-431
4.15.4.3	Poder de compra per capita	4-432
4.15.4.4	Rendimento social de inserção e taxas de risco de pobreza	4-433
4.15.5	Povoamento e rede urbana	4-433
4.15.6	Rede viária	4-436
4.15.6.1	Rede ferroviária	4-436
4.15.6.2	Rede rodoviária	4-437
4.15.7	Transportes	4-438
4.15.7.1	Transporte de passageiros e mercadorias e repartição modal	4-438
4.15.7.2	Políticas públicas	4-441
4.15.8	Atividades Económicas	4-445
4.15.8.1	Atividade agrícola	4-445
4.15.8.2	Floresta de produção	4-454
4.15.8.3	Empresas	4-454
4.15.8.4	Zonas industriais, espaços de atividades económicas e recursos geológicos	4-455
4.15.9	Análise Local	4-456
4.15.9.1	Trecho Sul	4-457
4.15.9.2	Trecho Centro	4-463
4.15.9.3	Trecho Norte	4-472
4.16	SAÚDE HUMANA	4-484
4.16.1	Considerações Iniciais	4-484
4.16.2	Enquadramento da Saúde na região	4-484
4.16.2.1	Segmentos da População mais vulneráveis	4-484
4.16.2.2	Serviços de Saúde	4-485
4.16.2.3	Capacidade de resposta do concelho e da região	4-496
4.16.2.4	Avaliação de Risco para a Saúde Humana face os riscos naturais e tecnológicos	4-498
4.16.2.5	Qualidade do Ambiente	4-503
5	PREVISÃO DE EVOLUÇÃO NA AUSÊNCIA DE PROJETO	5-1
5.1	Clima e Alterações Climáticas	5-1
5.2	Qualidade do Ar	5-9
5.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	5-9
5.4	Solos e Aptidão Agrícola	5-9
5.5	Usos do Solo	5-10
5.6	Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água	5-10
5.7	Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água	5-12
5.8	Ruído e Vibrações	5-12
5.9	Gestão de Resíduos	5-13
5.10	Sistemas Biológicos e Biodiversidade	5-13
5.11	Paisagem	5-14
5.12	Património Arquitetónico e Arqueológico	5-15

5.13	Ordenamento do Território e Condicionantes	5-15
5.14	Componente Social	5-16
5.15	Saúde Humana	5-17
6	PREDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS	6-1
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	6-1
6.2	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	6-7
6.2.1	Considerações Gerais.....	6-7
6.2.2	Ações Geradoras de Impacte	6-7
6.2.3	Fase de Construção	6-8
6.2.4	Fase de Exploração	6-10
6.2.4.1	Natureza das emissões de GEE	6-10
6.2.4.2	Vulnerabilidade do projeto face às alterações climáticas	6-12
6.2.5	Síntese de Impactes	6-15
6.2.6	Impactes Cumulativos	6-15
6.3	QUALIDADE DO AR	6-16
6.3.1	Metodologia.....	6-16
6.3.2	Avaliação de Impactes	6-16
6.3.2.1	Fase de Construção	6-16
6.3.2.2	Fase de Exploração	6-17
6.3.3	Síntese de Impactes	6-20
6.3.4	Impactes Cumulativos.....	6-20
6.4	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS.....	6-21
6.4.1	Introdução e Metodologia.....	6-21
6.4.2	Fase de Construção	6-21
6.4.2.1	Alterações induzidas na geologia e geomorfologia	6-22
6.4.2.2	Afetação das áreas de empréstimo e de depósito dos materiais sobrantes	6-22
6.4.2.3	Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	6-25
6.4.2.4	Eventual afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos	6-27
6.4.2.5	Afetação de recursos hidrogeológicos e geotérmicos	6-28
6.4.2.6	Risco de contaminação de solos	6-28
6.4.3	Fase de Exploração	6-29
6.4.4	Síntese de Impactes	6-30
6.4.5	Impactes Cumulativos.....	6-30
6.5	SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA	6-32
6.5.1	Considerações Gerais.....	6-32
6.5.2	Fase de Construção	6-32
6.5.3	Fase de Exploração	6-44
6.5.4	Síntese de Impactes	6-44
6.5.5	Impactes Cumulativos.....	6-45
6.6	Usos DO SOLO	6-46
6.6.1	Considerações Gerais.....	6-46

6.6.2	Fase de Construção	6-46
6.6.2.1	Trecho Sul	6-47
6.6.2.2	Trecho Centro	6-57
6.6.2.3	Quadruplicação da Linha do Norte	6-70
6.6.2.4	Trecho Norte	6-75
6.6.3	Fase de Exploração	6-108
6.6.4	Síntese de Impactes	6-109
6.6.5	Impactes Cumulativos	6-110
6.7	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	6-111
6.7.1	Recursos Hídricos Superficiais	6-111
6.7.1.1	Critérios de avaliação	6-111
6.7.1.2	Contextualização da avaliação de impacto	6-113
6.7.1.3	Fase de Construção	6-113
6.7.1.3.1	Principais atividades	6-113
6.7.1.3.2	Identificação dos impactes	6-117
6.7.1.3.2.1	- Atravessamento de linhas de água	6-119
6.7.1.3.2.2	- Leitos de cheia e áreas inundáveis	6-158
6.7.1.3.2.3	- Perímetros Hidroagrícolas	6-164
6.7.1.3.2.4	- Captações de água superficial	6-169
6.7.1.4	Fase de Exploração	6-170
6.7.1.4.1	Alteração do escoamento e erosão hídrica	6-170
6.7.1.4.2	Leito de cheia e áreas inundáveis	6-172
6.7.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	6-174
6.7.2.1	Introdução	6-174
6.7.2.2	Fase de Construção	6-175
6.7.2.2.1	Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura	6-175
6.7.2.2.2	Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações	6-175
6.7.2.2.3	Afetação direta e indireta de captações de água subterrânea particulares e públicas	6-176
6.7.2.3	Fase de Exploração	6-177
6.7.3	Síntese de Impactes	6-177
6.7.4	Impactes Cumulativos	6-180
6.8	QUALIDADE DA ÁGUA	6-181
6.8.1	Considerações Gerais	6-181
6.8.2	Fase de Construção	6-182
6.8.2.1	Águas Superficiais	6-182
6.8.2.2	Águas Subterrâneas	6-186
6.8.3	Fase de Exploração	6-187
6.8.3.1	Águas Superficiais	6-187
6.8.3.2	Águas Subterrâneas	6-188
6.8.4	Síntese de impactes	6-189
6.8.5	Impactes Cumulativos	6-191
6.9	RUÍDO E VIBRAÇÕES	6-192

6.9.1	Ruído.....	6-192
6.9.1.1	Fase de Construção.....	6-192
6.9.1.2	Fase de Exploração.....	6-193
6.9.1.2.1	Simulação da Propagação Sonora.....	6-194
6.9.1.2.1.1	- Generalidades.....	6-194
6.9.1.2.1.2	- Programa de Cálculo Utilizado.....	6-194
6.9.1.2.1.3	- Tráfego Previsto.....	6-197
6.9.1.2.2	Condições Acústicas Previstas com Origem no Projeto.....	6-197
6.9.1.2.2.1	- Mapas de Ruído.....	6-198
6.9.1.2.2.2	- Cálculo de nível de fachada.....	6-198
6.9.1.2.2.3	- Cálculo dos níveis sonoros previstos nos recetores de referência.....	6-205
6.9.1.3	Síntese de Impactes.....	6-224
6.9.2	Vibrações.....	6-224
6.9.2.1	Fase de Construção.....	6-224
6.9.2.2	Fase de Exploração.....	6-225
6.9.2.2.1	Trecho Sul.....	6-226
6.9.2.2.2	Trecho Centro.....	6-227
6.9.2.2.3	Trecho Norte.....	6-228
6.9.2.3	Síntese de Impactes.....	6-230
6.10	GESTÃO DE RESÍDUOS.....	6-231
6.10.1	Considerações Gerais.....	6-231
6.10.2	Fase de Construção.....	6-231
6.10.3	Fase de Exploração.....	6-239
6.10.4	Síntese de Impactes.....	6-241
6.10.5	Impactes Cumulativos.....	6-241
6.11	SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE.....	6-242
6.11.1	Metodologia.....	6-242
6.11.2	Conformidade do Projeto com as Áreas de Interesse Conservacionista.....	6-245
6.11.3	Serviços Prestados dos Novos Ecossistemas.....	6-246
6.11.4	Flora e Vegetação.....	6-248
6.11.4.1	Fase de Construção.....	6-248
6.11.4.1.1	Trecho Sul.....	6-249
6.11.4.1.2	Trecho Centro.....	6-251
6.11.4.1.3	Trecho Norte.....	6-254
6.11.4.1.4	Análise Geral.....	6-257
6.11.4.2	Fase de Exploração.....	6-259
6.11.4.3	Síntese de Impactes.....	6-262
6.11.4.4	Impactes Cumulativos.....	6-263
6.11.5	Fauna.....	6-264
6.11.5.1	Fase de Construção.....	6-264
6.11.5.2	Fase de Exploração.....	6-270
6.11.5.3	Síntese de Impactes.....	6-283
6.11.5.4	Impactes Cumulativos.....	6-283
6.11.6	Corredores Ecológicos.....	6-284
6.11.6.1	Fase de Construção.....	6-284
6.11.6.2	Fase de Exploração.....	6-284
6.11.6.3	Síntese de Impactes.....	6-285

6.11.6.4	Impactes Cumulativos.....	6-285
6.12	PAISAGEM	6-286
6.12.1	Considerações Gerais	6-286
6.12.2	Metodologia.....	6-286
6.12.3	Identificação e avaliação de impactes	6-289
6.12.3.1	Fase de Construção.....	6-289
6.12.3.2	Fase de Exploração	6-292
6.12.3.2.1	Considerações Gerais	6-292
6.12.3.2.2	Caracterização visual do projeto.....	6-292
6.12.3.2.2.1	- Trecho Sul.....	6-293
6.12.3.2.2.2	- Trecho Centro	6-295
6.12.3.2.2.3	- Trecho Norte	6-300
6.12.3.2.3	Significância dos impactes.....	6-303
6.12.3.2.3.1	- Considerações Gerais.....	6-303
6.12.3.2.3.2	- Trecho Sul.....	6-305
6.12.3.2.3.3	- Trecho Centro	6-318
6.12.3.2.3.4	- Quadruplicação da Linha do Norte	6-334
6.12.3.2.3.5	- Trecho Norte	6-337
6.12.4	Síntese de Impactes	6-361
6.12.5	Impactes Cumulativos.....	6-362
6.13	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO	6-363
6.13.1	Metodologia.....	6-363
6.13.2	Caracterização e Avaliação de Impactes	6-363
6.13.3	Valor de Impacte Patrimonial.....	6-364
6.13.4	Análise de impactes patrimoniais	6-366
6.13.4.1	Fase de Construção.....	6-366
6.13.4.1.1	Trecho Sul.....	6-366
6.13.4.1.2	Trecho Centro	6-370
6.13.4.1.3	Trecho Norte	6-379
6.13.4.2	Fase de Exploração	6-389
6.13.5	Síntese de Impactes	6-389
6.13.6	Impactes Cumulativos.....	6-391
6.14	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	6-393
6.14.1	Metodologia.....	6-393
6.14.1.1	Pressupostos e orientações gerais.....	6-393
6.14.1.2	Dimensões de impacto	6-394
6.14.1.2.1	Fase de construção	6-394
6.14.1.2.2	Fase de exploração	6-395
6.14.1.3	Critérios de avaliação	6-395
6.14.2	Avaliação de impactes no Ordenamento e Gestão do Território.....	6-397
6.14.2.1	Conformidade com os objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento consignados nos instrumentos do SGT de âmbito supramunicipal.....	6-397
6.14.2.1.1	Nota introdutória.....	6-397
6.14.2.1.2	PNPOT	6-397
6.14.2.1.3	Plano Rodoviário Nacional (PRN).....	6-401

6.14.2.1.4	Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4).....	6-402
6.14.2.1.5	Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (PGRl do Vouga, Mondego e Liz)	6-403
6.14.2.1.6	PSRN2000	6-403
6.14.2.1.7	Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila	6-404
6.14.2.1.8	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	6-404
6.14.2.1.9	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro – UNIR@RIA	6-405
6.14.2.1.10	Transformação dos usos e funcionalidade dos espaços – conformidade com a qualificação e regulação dos usos do solo (PMOT)	6-407
6.14.2.1.10.1	- Introdução	6-407
6.14.2.1.10.2	- Planos Diretores Municipais.....	6-408
6.14.2.1.10.3	- Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (PPZDT)	6-420
6.14.2.2	Impactes na fase de exploração	6-421
6.14.2.3	Síntese de Impactes no ordenamento do território, e análise de alternativas.....	6-422
6.14.2.3.1	Introdução	6-422
6.14.2.3.2	Síntese de impactes e análise de alternativas.....	6-423
6.14.2.3.2.1	- Trecho Sul	6-423
6.14.2.3.2.2	- Trecho Centro	6-424
6.14.2.3.2.3	- Trecho Norte.....	6-427
6.14.2.3.2.4	- Impactes globais do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho	6-430
6.14.2.4	Servidões e Restrições de Utilidade Pública e outros condicionamentos	6-431
6.14.2.4.1	Introdução	6-431
6.14.2.4.2	Rede Natura 2000 – Paul de Arzila e Ria de Aveiro.....	6-431
6.14.2.4.3	Reserva Ecológica Nacional	6-432
6.14.2.4.3.1	- Trecho Sul	6-433
6.14.2.4.3.2	- Trecho Centro	6-434
6.14.2.4.3.3	- Trecho Norte.....	6-435
6.14.2.4.3.4	- Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho	6-436
6.14.2.4.4	Reserva Agrícola Nacional.....	6-437
6.14.2.4.4.1	- Trecho Sul	6-438
6.14.2.4.4.2	- Trecho Centro	6-438
6.14.2.4.4.3	- Trecho Norte.....	6-439
6.14.2.4.4.4	- Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho	6-440
6.14.2.4.5	Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	6-440
6.14.2.5	Proteção a sobreiros e azinheiras	6-442
6.14.2.6	Proteção a oliveiras.....	6-442
6.14.2.6.1	Arvoredo de Interesse Público	6-443
6.14.2.6.2	Recursos florestais.....	6-444
6.14.2.6.3	Recursos geológicos	6-448
6.14.2.6.4	Domínio Público Hídrico.....	6-449
6.14.2.6.5	Infraestruturas rodoviárias	6-451
6.14.2.6.6	Infraestruturas ferroviárias	6-452
6.14.2.6.7	Linhas elétricas	6-453
6.14.2.6.8	Gasodutos	6-454
6.14.2.6.9	Outras infraestruturas	6-455
6.14.2.6.10	Servidões aeronáuticas.....	6-455
6.14.2.6.11	Vértices geodésicos	6-456
6.14.2.6.12	Equipamentos escolares.....	6-456

6.14.2.6.13	Património Cultural	6-457
6.14.2.6.14	Outros condicionamentos	6-457
6.14.2.7	Restrições e servidões de utilidade pública - Impactes na fase de exploração	6-458
6.14.2.8	Síntese de Impactes em restrições e servidões de utilidade pública e outros condicionamentos, e análise de alternativas	6-458
6.14.2.8.1	Introdução	6-458
6.14.2.8.2	Síntese de impactes e análise de alternativas	6-459
6.14.2.8.2.1	- Trecho Sul	6-459
6.14.2.8.2.2	- Trecho Centro	6-460
6.14.2.8.2.3	- Trecho Norte	6-465
6.14.2.8.2.4	- Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos	6-468
6.14.3	Impactes cumulativos	6-469
6.15	COMPONENTE SOCIAL.....	6-476
6.15.1	Introdução e metodologia	6-476
6.15.2	Fase de Projeto	6-481
6.15.3	Fase de construção	6-481
6.15.3.1	Efeitos positivos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos familiares)	6-481
6.15.3.2	Processos de negociação, expropriação e indemnização e realojamento	6-483
6.15.3.3	Incómodos e riscos para as populações	6-485
6.15.3.3.1	Aspetos gerais	6-485
6.15.3.3.2	Utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas	6-486
6.15.3.3.3	Presença dos trabalhadores da obra	6-487
6.15.3.4	Transformações definitivas dos usos atuais do solo	6-488
6.15.3.4.1	Áreas agrícolas e florestais	6-489
6.15.3.4.1.1	- Trecho Sul	6-489
6.15.3.4.1.2	- Trecho Centro	6-490
6.15.3.4.1.3	- Trecho Norte	6-492
6.15.3.4.2	Espaços sociais, habitação, áreas empresariais e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; transformações da estrutura e funcionalidade do território; alteração da configuração e amenidade do habitat social	6-495
6.15.3.4.2.1	- Trecho Sul	6-495
6.15.3.4.2.2	- Trecho Centro	6-499
6.15.3.4.2.3	- Trecho Norte	6-508
6.15.4	Fase de Exploração	6-515
6.15.4.1	Impactes positivos	6-515
6.15.4.2	Impactes negativos	6-518
6.15.4.2.1	Efeito de barreira	6-518
6.15.4.2.2	Conjugação de efeitos no mesmo local	6-521
6.15.5	Síntese de impactes	6-522
6.15.5.1	Trecho Sul	6-523
6.15.5.2	Trecho Centro	6-525
6.15.5.3	Trecho Norte	6-530
6.15.5.4	Síntese dos impactes globais do projeto (conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho)	6-536
6.15.6	Impactes Cumulativos	6-538
6.16	SAÚDE HUMANA	6-543
6.16.1	Considerações Gerais	6-543

6.16.2	Fase de Construção	6-543
6.16.3	Fase de Exploração	6-548
6.16.4	Síntese de impactes	6-556
6.16.5	Impactes Cumulativos	6-556
6.17	ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL	6-557
6.17.1	Introdução	6-557
6.17.2	Riscos Internos.....	6-558
6.17.2.1	Riscos durante a Fase de Construção.....	6-558
6.17.2.1.1	Identificação dos riscos.....	6-558
6.17.2.1.2	Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra. Transporte de materiais	6-559
6.17.2.1.3	Movimentação de terras e Alterações de morfologia	6-560
6.17.2.1.4	Alterações na rede viária	6-561
6.17.2.1.5	Construção de túneis	6-563
6.17.2.1.6	Construção de obras de arte.....	6-563
6.17.2.2	Riscos durante a Fase de Exploração	6-564
6.17.2.2.1	Identificação das causas e consequências de acidentes ferroviários	6-564
6.17.2.2.2	Identificação de potenciais riscos	6-570
5.1.1.1	Definição dos Cenários de Acidente	6-571
5.1.1.2	Análise de Consequências.....	6-572
6.17.3	Risco Externos	6-572
6.17.4	Avaliação dos riscos	6-577
6.17.5	Síntese conclusiva	6-578
7	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE IMPACTES E IMPACTES RESIDUAIS	7-1
7.1	METODOLOGIA	7-1
7.2	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES	7-3
7.2.1	Projeto de Execução	7-3
7.2.2	Fase Prévia à Obra	7-8
7.2.3	Fase de Construção	7-18
7.2.4	Fase de Conclusão da Obra	7-30
7.2.5	Fase de Exploração	7-37
7.3	IMPACTES RESIDUAIS	7-39
7.3.1	Clima e Alterações Climáticas	7-39
7.3.2	Qualidade do Ar	7-39
7.3.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	7-40
7.3.4	Solos e Aptidão Agrícola.....	7-40
7.3.5	Usos do Solo	7-41
7.3.6	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	7-41
7.3.7	Qualidade da Água	7-42
7.3.8	Ruído e Vibrações.....	7-43
7.3.9	Gestão de Resíduos	7-43
7.3.10	Sistemas Biológicos e Biodiversidade	7-44
7.3.10.1	Flora e Vegetação	7-44
7.3.10.2	Fauna.....	7-44

7.3.11	Paisagem	7-44
7.3.12	Património Arqueológico e Arquitetónico	7-45
7.3.13	Ordenamento do Território e Condicionantes	7-45
7.3.14	Componente Social	7-48
7.3.15	Saúde Humana	7-49
8	PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	8-1
8.1	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	8-1
8.1.1	Fase de Construção	8-1
8.1.2	Fase de Exploração	8-2
8.2	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	8-2
8.2.1	Locais de Amostragem	8-3
8.2.2	Parâmetros a Monitorizar	8-5
8.2.3	Frequência de Amostragem	8-6
8.2.4	Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários	8-7
8.2.5	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	8-8
8.2.6	Periodicidade dos Relatório de Monitorização	8-8
8.3	RUÍDO	8-9
8.3.1	Fase de Construção	8-9
8.3.1.1	Locais de Amostragem	8-9
8.3.1.2	Parâmetros a Monitorizar	8-9
8.3.2	Fase de Exploração	8-9
8.3.2.1	Locais de Amostragem	8-9
8.3.2.2	Parâmetros a Monitorizar	8-9
8.3.2.3	Frequência de Amostragem	8-10
8.3.2.4	Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários	8-10
8.3.2.5	Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto	8-10
8.3.2.6	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	8-10
8.3.2.7	Periodicidade dos Relatório de Monitorização	8-11
8.4	VIBRAÇÕES	8-12
8.4.1	Fase de Construção	8-12
8.4.1.1	Locais de Amostragem	8-12
8.4.1.2	Parâmetros a Monitorizar	8-12
8.4.2	Fase de Exploração	8-12
8.4.2.1	Locais de Amostragem	8-12
8.4.2.2	Parâmetros a Monitorizar	8-13
8.4.2.3	Frequência de Amostragem	8-13
8.4.2.4	Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários	8-13
8.4.2.5	Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto	8-13
8.4.2.6	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	8-14

8.4.2.7	Periodicidade dos Relatório de Monitorização.....	8-14
8.5	MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS VEGETAIS INVASORAS	8-15
8.5.1	Locais de Amostragem	8-15
8.5.2	Parâmetros a Monitorizar	8-15
8.5.3	Frequência de amostragem	8-15
8.5.4	Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários	8-16
8.5.5	Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto	8-16
8.5.6	Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização	8-16
8.5.7	Periodicidade dos Relatórios de Monitorização	8-17
8.6	PLANO DE GESTÃO DE IMPACTES SOCIAIS E MONITORIZAÇÃO	8-18
8.6.1	Plano de Gestão de Impactes Sociais	8-18
8.6.2	Plano de Monitorização.....	8-19
8.6.3	Pressupostos e orientações gerais.....	8-19
8.6.3.1	Objetivos gerais da monitorização	8-20
8.6.3.2	Bases gerais da monitorização	8-21
8.6.3.2.1	- Fase de construção	8-21
8.6.3.2.2	- Fase de Exploração	8-22
8.6.3.3	Dimensões a monitorizar	8-22
9	COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	9-1
9.1	INTRODUÇÃO E METODOLOGIA.....	9-1
9.2	COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	9-8
9.2.1	Clima e Alterações Climáticas	9-8
9.2.2	Qualidade do Ar	9-8
9.2.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	9-8
9.2.4	Solos e Aptidão Agrícola.....	9-13
9.2.5	Uso do solo	9-14
9.2.6	Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água	9-15
9.2.7	Ruído e Vibrações.....	9-19
9.2.7.1	Ruído.....	9-19
9.2.7.2	Vibrações	9-19
9.2.8	Gestão de Resíduos	9-20
9.2.9	Sistemas Biológicos e Biodiversidade	9-21
9.2.9.1	Flora e Vegetação.....	9-21
9.2.9.2	Fauna	9-24
9.2.10	Paisagem	9-25
9.2.11	Património Arquitetónico e Arqueológico.....	9-28
9.2.12	Ordenamento do Território e Condicionantes.....	9-29
9.2.13	Componente Social.....	9-33
9.2.14	Saúde Humana	9-34
9.2.15	Análise de Risco	9-34
9.3	COMPARAÇÃO GLOBAL DE ALTERATIVAS	9-37

10	LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO	10-1
11	CONCLUSÕES	11-1
11.1	INTRODUÇÃO	11-1
11.2	SÍNTESE CONCLUSIVA	11-1
11.2.1	Clima e Alterações Climáticas	11-1
11.2.2	Qualidade do Ar	11-2
11.2.3	Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	11-2
11.2.4	Solos e Aptidão Agrícola.....	11-3
11.2.5	Usos do Solo.....	11-4
11.2.6	Recursos Hídricos e Qualidade da Água.....	11-5
11.2.7	Ruído e Vibrações	11-7
11.2.8	Gestão de Resíduos	11-9
11.2.9	Sistemas Biológicos e Biodiversidade	11-10
11.2.10	Paisagem	11-12
11.2.11	Património Arqueológico e Arquitetónico.....	11-14
11.2.12	Ordenamento do Território e Condicionantes.....	11-15
11.2.13	Componente Social.....	11-18
11.2.14	Saúde Humana	11-21
11.2.15	Riscos Ambientais.....	11-23
11.3	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTES	11-25
11.4	CONCLUSÕES FINAIS	11-57
12	BIBLIOGRAFIA	12-1
12.1	GERAL	12-1
12.2	DESCRIÇÃO DO PROJECTO	12-1
12.3	CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	12-1
12.4	QUALIDADE DO AR	12-4
12.5	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	12-4
12.6	SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA	12-6
12.7	USOS DO SOLO	12-6
12.8	RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA	12-7
12.9	RÚIDO E VIBRAÇÕES	12-8
12.10	RESÍDUOS	12-9
12.11	SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE	12-10
12.12	PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO	12-16
12.13	PAISAGEM	12-20

12.14	ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES	12-22
12.15	COMPONENTE SOCIAL	12-23
12.16	SAÚDE HUMANA.....	12-24
12.17	ANÁLISE DE RISCO.....	12-25
13	GLOSSÁRIO E ACRÓNIMOS.....	13-26

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

ESTUDO PRÉVIO

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

VOLUME 10 – AMBIENTE

TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa – faseamento e projeto em avaliação	Erro! Marcador não definido.
Figura 1.2 - Metodologia-geral de elaboração do EIA	Erro! Marcador não definido.
Figura 2.1 – Distribuição das emissões de GEE, por setor económico	2-3
Figura 2.2 - Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)	2-5
Figura 2.3 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Mercadorias e Portos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)	2-6
Figura 2.4 - Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)	2-7
Figura 2.5 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020.....	2-10
Figura 2.6 – PNI2030 – Ficha de Investimento Nova Linha Lisboa – Porto	2-12
Figura 2.7 – Constrangimento de Capacidade na Linha do Norte.....	2-14
Figura 2.8 – Constrangimento de desempenho: tempo de viagem atual, na ligação Porto-Lisboa.....	2-15
Figura 2.9 – Fases do Desenvolvimento da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa.....	2-18
Figura 2.10 – Faseamento da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa	2-18
Figura 2.11 – Ligações da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa à Rede ferroviária Nacional Existente.....	2-19
Figura 2.12 - Estimativa da procura anual no eixo Lisboa – Porto (1000 passageiros/ano).....	2-24
Figura 2.13 - Evolução das mercadorias transportadas por ferrovia (1000 toneladas/ano)	2-26
Figura 2.14 – Articulação com a rede ferroviária nacional. Redução dos tempos de percurso com a conclusão da Fase 2	2-27
Figura 2.15 – Redução de tempos de viagem em ferrovia a partir de Lisboa – atual e 2031.....	2-28
Figura 2.16 – Localização das alternativas de projeto, relativamente a áreas sensíveis	2-35
Figura 3.1 - Concelhos abrangidos pelo projeto em estudo	3-1
Figura 3.2 - Ripagem no início do Eixo 1 e do Eixo 2 para compatibilização com o Lote C1 a sul. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-6
Figura 3.3 – Ripagem da Ligação do Eixo 2 à Linha do Norte para fora da povoação de Simões. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-7

Figura 3.4 – Alteração dos troços finais do Eixos 1 e 2 para articulação com os Eixos 3.1 e 3.2 do Trecho Centro. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-8
Figura 3.5 – Traçados estudados na área de Coimbra. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-9
Figura 3.6 – Alteração do Eixo 4 na zona da Quinta do Encontro e Campolargo. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-10
Figura 3.7 – Ripagem dos Eixos 4 e 5 para atravessamento do IP5. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-11
Figura 3.8 – Variante de Anadia aos Eixos 4 e 5 na área vitivinícola da Bairrada. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-12
Figura 3.9 – Variante de Oliveira do Bairro aos Eixos 4 e 5 na área da Zona Industrial de Vila Verde. Excerto do Desenho 3. Sem escala	3-13
Figura 3.10 - PTT Vias Gerais LAV – Via Dupla em reta	3-17
Figura 3.11 - PTT Viadutos LAV – Via Dupla em reta	3-18
Figura 3.12 - PTT Túneis LAV – Monotubo	3-19
Figura 3.13 – Esquema dos Eixos e Alternativas dos Traçados	3-23
Figura 3.14 – Localização da LN na aproximação à cidade de Coimbra	3-38
Figura 3.15 – Fixações Tipo VOSSLOH W14	3-47
Figura 3.16 – Travessa de betão monobloco polivalente (bitola 1668 ou bitola 1435 mm).....	3-48
Figura 3.17 - PTT da LAV com Acesso de Emergência aos túneis.....	3-53
Figura 3.18 – Tabuleiro tipo 1A – Via dupla – Vãos até 25m	3-60
Figura 3.19 – Tabuleiro tipo 1B — Via dupla Vãos até 32.5m	3-61
Figura 3.20 – Tabuleiro tipo 2 – via dupla – Vãos até 45m	3-61
Figura 3.21 – Tabuleiro tipo 3 – via dupla – Vãos até 60m	3-62
Figura 3.22 – Tabuleiro tipo 4 – Vãos até 100m	3-63
Figura 3.23 – Tabuleiro tipo 5 – Vãos até 120m	3-63
Figura 3.24 – Vista em planta da solução esquemática do “fly over” sobre a A1 e alçado	3-64
Figura 3.25 – Corte transversal tipo da solução esquemática do “fly over” sobre a A1	3-65
Figura 3.26 – Alçado da PS – Tipos I a V	3-73
Figura 3.27 – Tabuleiro da PS – Tipo I	3-74
Figura 3.28 – Tabuleiro da PS – Tipo III	3-74
Figura 3.29 – Alçado da PI – Tipo I.....	3-74
Figura 3.30 – Tabuleiro da PI – Tipo I.....	3-75
Figura 3.31 – Corte transversal da PI – Tipo II.....	3-75
Figura 3.32 – Corte longitudinal da PI – Tipo II.....	3-76
Figura 3.33 – Corte transversal da PI – Tipo IV	3-76
Figura 3.34 – Exemplo de bloco técnico aplicável às zonas de encontro com obras de arte (solução tipo “ADIF”). Extraído e adaptado do normativo UIC 719 R (2008)	3-95
Figura 3.35 – Subestação de Tração 2	3-119
Figura 3.36 – Implantação da SST.....	3-120
Figura 3.37 – Localização de Postos Autotransformadores.....	3-121
Figura 3.38 – Planta de Postos Autotransformadores.....	3-122
Figura 3.39 – Posto de Zona Neutra	3-123
Figura 3.40 - Esquema do PTT adotado na Quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra	3-128

Figura 3.41 – Diagrama Unifilar da Solução Quadruplicação Integral da LN e Ampliação de Coimbra B	3-132
Figura 3.42 – Inserção das LAV na LN em Taveiro.....	3-133
Figura 3.43 – Estação de Taveiro.....	3-134
Figura 3.44 – Apeadeiro de Casais	3-135
Figura 3.45 – Apeadeiro de Espadaneira	3-136
Figura 3.46 – Apeadeiro de Bencanta	3-137
Figura 3.47 – Zona do Fly-over entre Bencanta e Coimbra B	3-138
Figura 3.48 – Viadutos de acesso à nova ponte do Mondego.....	3-138
Figura 3.49 – Perfis longitudinais das vias ascendentes rápida e lenta na zona do fly-over.....	3-139
Figura 3.50 – Estação de Coimbra: plataformas de passageiros	3-139
Figura 3.51 – Estação de Coimbra: vias a sul das plataformas de passageiros.....	3-140
Figura 3.52 – Estação de Coimbra: vias a norte das plataformas de passageiros	3-140
Figura 3.53 – Estação de Coimbra: novas diagonais a norte da estação.....	3-141
Figura 3.54 – Ligação LN sul <> LAV norte da Adémia.....	3-142
Figura 3.55 – Área Inundável de Risco de Inundação – Diretiva 60/CE/2007 – DAGRI 2º Ciclo	3-148
Figura 3.56 – Corte longitudinal da PSR ao pk 212+538 com o novo pilar	3-157
Figura 3.57 – Vista aérea da PSR ao pk 214+450 e do nó de acesso à A31.....	3-157
Figura 3.58 – Alçado esquemático da solução com torres mastro com tirantes para suspensão do tabuleiro e supressão dos pilares existentes.....	3-158
Figura 3.59 – Vista da PSR do Noviciado ao pk 218+034.....	3-159
Figura 3.60 – Vista da PSR do Loreto ao pk 218+501	3-159
Figura 3.61 – Vista da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B	3-161
Figura 3.62 –Secção da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B.....	3-162
Figura 3.63 – Prolongamento da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B	3-162
Figura 3.64 – Viadutos Ferroviários de Bencanta.....	3-165
Figura 3.65 – Ponte do rio Mondego	3-166
Figura 4.1 - Localização das estações climatológicas de Coimbra e Anadia	4-3
Figura 4.2 - Número de dias com temperaturas máximas superiores ou iguais a 25°C e 30°C e temperaturas mínimas inferiores ou iguais a 0°C e superiores ou iguais a 20°C (à esquerda Coimbra e à direita Anadia).....	4-6
Figura 4.3 - Número de dias com trovoadas, granizo, neve, nevoeiro e geada (à esquerda Coimbra e à direita Anadia).....	4-6
Figura 4.4 -Enquadramento das Alterações Climáticas a nível europeu	4-9
Figura 4.5 - Enquadramento das Alterações Climáticas a nível nacional.....	4-12
Figura 4.6 – Áreas Inundáveis de Risco de Inundação (Adaptado da Cartografia do PGRI de 2º Ciclo).....	4-23
Figura 4.7 - Risco de Incêndio na Área de Estudo	4-25
Figura 4.8 - Emissões de GEE por setor de atividades, no ano de 2019	4-26
Figura 4.9 – Evolução da média anual de NO2.....	4-34
Figura 4.10 - Evolução da média anual de SO2.....	4-35
Figura 4.11 - Representação gráfica da conformidade legal do O3 para o Valor Alvo.....	4-38

Figura 4.12 - Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de informação da população	4-38
Figura 4.13 - Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de alerta da população	4-38
Figura 4.14 - Representação gráfica do número de vezes em que foi ultrapassado o OLP	4-38
Figura 4.15 - Evolução do poluente PM10 face ao valor limite diário para a proteção da saúde humana	4-42
Figura 4.16 - Evolução da média anual de PM10	4-42
Figura 4.17 - Geologia regional na envolvente de 5 km	4-45
Figura 4.18 - Geologia da área de estudo, com destaque para os trechos envolvidos.....	4-50
Figura 4.19 - Enquadramento geomorfológico regional	4-53
Figura 4.20 - Enquadramento geomorfológico da envolvente 5km. A - MDT (esq.); B - Declives (%) (dir.).....	4-55
Figura 4.21 - Neotectónica na região em estudo	4-61
Figura 4.22 - Sismicidade histórica de Portugal Continental (1755 a 1996) (Esq.) e Zonamento Sísmico (Dir.).....	4-63
Figura 4.23 - Zonamento sísmico segundo o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010	4-64
Figura 4.24 - Sismicidade histórica: Intensidade Sísmica (1395-2022) (Esq.) e Magnitude Sísmica (1923-2022) (Dir.).....	4-65
Figura 4.25 - Património geológico na envolvente da área de estudo	4-67
Figura 4.26 - Depósitos minerais metálicos na envolvente em estudo.	4-68
Figura 4.27 - Depósitos de minerais não metálicos do Trecho Norte.....	4-70
Figura 4.28 - Depósitos minerais não metálicos dos Trechos Centro e Sul.....	4-73
Figura 4.29 - Áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais e áreas cativas na envolvente de 5km.....	4-75
Figura 4.30 - Áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos na envolvente de 5km	4-76
Figura 4.31 - Depósitos minerais energéticos na área de estudo	4-77
Figura 4.32 - Concessão de água mineral - Termas de Curia e respetivo perímetro de proteção	4-79
Figura 4.33 - Abrangência territorial ARH – Centro.....	4-114
Figura 4.34 - Limite da Região Hidrográfica 4A – Vouga, Mondego e Lis.....	4-115
Figura 4.35 - Identificação das massas de água superficiais Rede Hidrográfica 4HA – Vouga, Mondego e Lis	4-116
Figura 4.36 - Sub-bacias hidrográficas 4HA.....	4-117
Figura 4.37 - Identificação das massas de água superficiais	4-127
Figura 4.38 - Zonas protegidas captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m3/dia vs traçado em análise (Fonte: SNIAMB)	4-133
Figura 4.39 - Zonas protegidas Águas de recreio e balneares vs traçados (Fonte: SNIAMB)	4-134
Figura 4.40 - Zonas vulneráveis à poluição das águas por nitratos origem agrícola vs traçados (Fonte: SNIAMB).....	4-135
Figura 4.41 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trechos Sul e Centro (Fonte: SNIAMB).....	4-136
Figura 4.42 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trecho Norte (Fonte: SNIAMB)	4-137
Figura 4.43 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçado da Ligação à Linha do Norte em Oiã - Trecho Norte (Fonte: SNIAMB).....	4-138
Figura 4.44 - Águas Piscícolas classificadas na região hidrográfica vs traçados (Fonte: SNIAMB)	4-139

Figura 4.45 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona Sul.....	4-140
Figura 4.46 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona centro	4-141
Figura 4.33 – Abrangência territorial ARH – Centro	4-114
Figura 4.34 - Limite da Região Hidrográfica 4A – Vouga, Mondego e Lis	4-115
Figura 4.35 – Identificação das massas de água superficiais Rede Hidrográfica 4HA – Vouga, Mondego e Lis.....	4-116
Figura 4.36 – Sub-bacias hidrográficas 4HA	4-117
Figura 4.37 – Identificação das massas de água superficiais	4-127
Figura 4.38 – Zonas protegidas captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m ³ /dia vs traçado em análise (Fonte: SNIAMB).....	4-133
Figura 4.39 - Zonas protegidas Águas de recreio e balneares vs traçados (Fonte: SNIAMB)	4-134
Figura 4.40 - Zonas vulneráveis à poluição das águas por nitratos origem agrícola vs traçados (Fonte: SNIAMB)	4-135
Figura 4.41 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trechos Sul e Centro (Fonte: SNIAMB)	4-136
Figura 4.42 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trecho Norte (Fonte: SNIAMB).....	4-137
Figura 4.43 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçado da Ligação à Linha do Norte em Oiã - Trecho Norte (Fonte: SNIAMB)	4-138
Figura 4.44 - Águas Piscícolas classificadas na região hidrográfica vs traçados (Fonte: SNIAMB).....	4-139
Figura 4.45 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona Sul.....	4-140
Figura 4.46 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona centro	4-141
Figura 4.47 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona Norte	4-142
Figura 4.48 – Áreas inundáveis da ARPSI da RH4A para período de retorno de T=100 anos, para o 1.º e 2.º ciclos (Fonte: Plano de Gestão dos riscos de inundação 2022/2027- 2ª Fase).....	4-145
Figura 4.49 – Áreas inundáveis da ARPSI – Leiria da RH4A para período de retorno de T=100 anos, para o 2.º ciclo (Fonte: Plano de Gestão dos riscos de inundação 2022/2027- 2ª Fase).....	4-145
Figura 4.50 – Alteração da área inundável nas ARSPI (pluvial /Fluvial) da ARH4A do 1º para o 2º ciclo	4-146
Figura 4.51 –Traçados em análise vs ARSPI (T=100 anos) Estuário do Mondego – Coimbra (2.º ciclo)	4-149
Figura 4.52 – Identificação dos aproveitamentos hidroagrícolas (2018) (Fonte: sir.dgadr.gov.pt)	4-152
Figura 4.53 –Aproveitamento hidroagrícola do Vouga	4-153
Figura 4.54 – Aproveitamentos hidroagrícola do Baixo Mondego (Fonte: sir.dgadr.gov.pt).....	4-154
Figura 4.55 - Localização da interceção dos Blocos 12 e 12a do AHBM pelos eixos ferroviários em estudo	4-155
Figura 4.56 - Localização da interceção do Bloco 16 - Zona da Vala do Sul (Zona de expansão) pelo traçado do Quadruplicação da Linha do Norte	4-156
Figura 4.57 - Localização da interceção do Bloco 17 – São Martinho / São João e Bloco 18 – Bolão.....	4-156
Figura 4.58 - Estruturas e infraestruturas do AHBM existentes no corredor de análise	4-157
Figura 4.59 - Massas de água subterrâneas localizadas na envolvente de 5 km	4-171
Figura 4.60 - Captações subterrâneas a menos de 100m dos Eixos centrais da área de estudo, com referência às massas de água captadas.....	4-174
Figura 4.61 - Perímetros de captação existentes no raio de 1km dos Eixos em análise nos Trechos Norte, Centro e Sul	4-176
Figura 4.62 - Localização das estações de monitorização de quantidade ativas na envolvente de 5 km	4-177

Figura 4.63 - Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Sul (Fonte: SNIAMB).....	4-180
Figura 4.64 - Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Centro (Fonte: SNIAMB).....	4-181
Figura 4.65 - Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Norte (Fonte: SNIAMB).....	4-182
Figura 4.66 - Localização das Estações da qualidade da água (superficial).....	4-185
Figura 4.67 – Fatores de pressão mais relevantes da qualidade da água superficial na zona envolvente dos Eixos 1, 2, 3.1 e 3.2, interligação entre os Eixos 3.1.e 3.2 quadruplicação da Linha do Norte (Fonte: SNIAMB).....	4-191
Figura 4.68 - Estado químico total das massas de água abrangidas na envolvente de 5 km.....	4-193
Figura 4.69 - Índice de Vulnerabilidade da Região Hidrográfica n.º 4 - Vouga, Mondego, Lis.....	4-196
Figura 4.70 - Curva Típica – Velocidade de Vibração (m) vs Distância ao Eixo da Via,	4-218
Figura 4.71 - Princípios gerais da gestão de resíduos	4-231
Figura 4.72 – Objetivos e metas de prevenção.....	4-232
Figura 4.73 – Metas relativas à preparação para reutilização, reciclagem e valorização	4-232
Figura 4.74 - Fases do serviço de gestão de RU	4-233
Figura 4.75 – Encaminhamento diretos de RSU: PT Continental, 2020	4-235
Figura 4.76 – Destinos e origens dos RU recebidos na VALORLIS.....	4-237
Figura 4.77 – Destinos e origens dos RU recebidos na ERSUC.....	4-238
Figura 4.78 - Enquadramento geográfico da Valorlis (Fonte: Valorlis, s.d.).....	4-239
Figura 4.79 - Enquadramento geográfico da ERSUC (Fonte: ERSUC, s.d.).....	4-239
Figura 4.80 – Locais de Prospeção Seletiva da Flora e Vegetação e Fauna.....	4-247
Figura 4.81 – Serviços de Ecossistemas de acordo com a classificação de CICES (PINA et al, 2021)	4-248
Figura 4.82 – Áreas de Interesse Conservacionista.....	4-252
Figura 4.83 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)	4-260
Figura 4.84 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010).....	4-261
Figura 4.85 - Definição do ambiente visual do projeto	4-289
Figura 4.86 - Ilustração da Casa Gandaresa, retirada do site da CM da Tocha, a 14.11.2022 (fonte: https://freguesiadetocha.pt/ver_conteudo8).....	4-316
Figura 4.87 - Lote B - Soure / Mealhada (Oiã). Enquadramento Administrativo	4-354
Figura 4.88 - Perímetro proposto para o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra.....	4-380
Figura 4.89 - Planta de Implantação do Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (Fonte: DGT)	4-383
Figura 4.90 – Áreas ardidas e rede de pontos de água (fonte: ICNF).....	4-407
Figura 4.91 – Enquadramento na carta de perigosidade de incêndio rural estrutural 2020-2030 (fonte: ICNF)	4-409
Figura 4.92 - Concelhos abrangidos pelo projeto em estudo.....	4-423
Figura 4.93 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020	4-444
Figura 4.94 - Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (Fonte: ABOFHBM).....	4-453
Figura 4.95 – Passagem do Eixo 1 em Netos	4-458
Figura 4.96 – Passagem do Eixo 2 em Netos	4-458
Figura 4.97 – Passagem em ponte na várzea do rio Arunca	4-459
Figura 4.98 – Passagem em Casal do Barril e Prazo	4-459

Figura 4.99 – Passagem em Pinheiro	4-460
Figura 4.100 – Passagem em Portela e Casal do Brás	4-460
Figura 4.101 – Espaço atravessado pelo Eixo 1 e Ligação à LN, onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico	4-460
Figura 4.102 – Passagem da Ligação à LN do Eixo 1, em Lourenços e no parque avícola da Lusiaves	4-460
Figura 4.103 – Espaço atravessado pelo Eixo 2 e Ligações à LN, onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico	4-462
Figura 4.104 – Passagem do Eixo 2 e das Ligações à Linha do Norte do Eixo 2 no complexo da Lusiaves	4-462
Figura 4.105 – Espaço onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico	4-462
Figura 4.106 – Passagem marginal a Alencarce de Cima	4-462
Figura 4.107 – Passagem do Eixo 1 e Eixo 2 (a tracejado) junto a Casével e atravessamento, em viaduto, da várzea do rio Ega	4-464
Figura 4.108 – Passagem do Eixo 1 em Casal Seco	4-464
Figura 4.109 – Passagem do Eixo 3.2 e da Interligação 3.2-3.1 (a tracejado) em Alvogadas	4-466
Figura 4.110 – Passagem do Eixo 3.2 e Ligações à LN, em Casal do Carrito	4-466
Figura 4.111 – Passagem do Eixo 3.1, da Interligação 3.2-3.1 e Ligações à LN, na Quinta das Cunhas	4-468
Figura 4.112 – Passagem dos Eixos 3.1 e 3.2, em ponte, em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo	4-468
Figura 4.113 – Passagem dos Eixos 3.1 e 3.2 e das Ligações à LN na Adémia, em viaduto, sobre os campos do Mondego	4-469
Figura 4.114 – Troço de ligação à Linha do Norte, em Taveiro	4-471
Figura 4.115 – Quadruplicação da Linha do Norte em Casais	4-471
Figura 4.116 – Quadruplicação da Linha do Norte em Espadaneira	4-471
Figura 4.117 – Ampliação da Estação de Coimbra B, na zona do Loreto	4-472
Figura 4.118 – Passagem dos Eixo 3.1 e 3.2, e das Ligações à LN, em Adémia	4-472
Figura 4.119 – Passagem do Eixo 5, em túnel, em Barcouço	4-474
Figura 4.120 – Passagem do Eixo 5 em área agrícola	4-474
Figura 4.121 – Passagem do Eixo 5 em Casal Comba	4-475
Figura 4.122 – Passagem do Eixo 5 em Antes	4-475
Figura 4.123 – Passagem do Eixo 4 em Porto de Carros	4-476
Figura 4.124 – Passagem da Variante de Anadia em Casal do Bolho	4-476
Figura 4.125 – Passagem da Variante de Anadia em Vilarinho do Bairro	4-478
Figura 4.126 – Passagem da Variante de Anadia em Pedralva	4-478
Figura 4.127 – Passagem da Variante de Anadia e do troço inicial da Interligação Var. Anadia – Var O. Bairro, em Couvelha e Paredes do Bairro	4-479
Figura 4.128 – Passagem da Variante de Anadia em Ancas	4-479
Figura 4.129 – Passagem (em viaduto) da Interligação Var. Anadia – Var O. Bairro em Ancas	4-479
Figura 4.130 – Passagem do Eixo 5 em Óis do Bairro	4-479
Figura 4.131 – Passagem do Eixo 4 (a tracejado) e do Eixo 5 em área agrícola, na periferia de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas	4-480
Figura 4.132 – Passagem dos Eixos 4 e 5 na Zona Industrial de Vila Verde e Kiwicoop (em túnel)	4-482
Figura 4.133 – Passagem dos Eixos 4 e 5 em Malhapão	4-482
Figura 4.134 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro, em Serena	4-482
Figura 4.135 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro, em Monte Longo da Areia / Camarnal	4-482

Figura 4.136 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro.....	4-483
Figura 4.137 – Passagem dos Eixos 4 e 5, e da Variante de Oliveira do Bairro em Pousios e Cruzes	4-483
Figura 4.138 – Concelhos da área de estudo e respetivos ACEs.....	4-486
Figura 4.139 – Determinantes de Saúde: proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo	4-488
Figura 4.140 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACEs em dezembro 2018	4-490
Figura 4.141 – Evolução da taxa de incidência de VIH e Tuberculose	4-490
Figura 4.142 - Principais causas de morte por grupo etário.....	4-492
Figura 4.143 – Prestadores de Cuidados de Saúde	4-496
Figura 4.144 – Equipamentos médicos pesados próximos da área de estudo	4-497
Figura 4.145 – Efeitos na saúde resultantes de determinados eventos climáticos	4-504
Figura 4.146 – Efeitos na saúde resultantes da exposição a poluentes atmosféricos	4-505
Figura 4.147 - Efeitos na saúde humana	4-506
Figura 4.148 – Níveis de vibrações associados a diferentes atividades humanas e suas consequências	4-511
Figura 5.1 – Cenários climáticos para a Região de Leiria (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação	5-6
Figura 5.2 – Cenários climáticos para a Região de Coimbra (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação	5-7
Figura 5.3 – Cenários climáticos para a Região de Aveiro (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação	5-8
Figura 5.4 – Variação do escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais na RH (%)	5-11
Figura 6.1 - Esquema de alternativas de traçado – troço sul	6-121
Figura 6.2 - Esquema de alternativas de traçado – troço centro.....	6-134
Figura 6.3 – Esquema de alternativas de traçado – Trecho Norte.....	6-144
Figura 6.4 - Traçados em estudo no Trecho Centro sobre o PHBM com blocos infraestruturados	6-166
Figura 6.5 – Localização das estruturas de dissipação.....	6-167
Figura 6.5 - Respostas espaciais da vida selvagem às perturbações ferroviárias (o comprimento das barras brancas é proporcional às distâncias até as quais a linha férrea tem um efeito num determinado táxon, enquanto as barras curtas e pretas correspondem à ocorrência das espécies nas bermas ferroviárias (LUCAS et al., 2017).....	6-270
Figura 6.6 – Perturbação sonora consoante a distância para aves aquáticas (CUTTS et al, 2013)	6-272
Figura 6.7 – Esboço da Configuração Física da Catenária (COSTA, 2009)	6-281
Figura 6.8 – Barreira acústica transparente ao longo de uma autoestrada na Suíça, com marcas verticais (Juell, B. et al, (Eds.) 2003 in IP, 2021)	6-282
Figura 6.9 - Metodologia de avaliação de impacte visual na paisagem	6-287
Figura 6.10 - Trecho Sul – Esquemas das Alternativas de Traçado	6-293
Figura 6.11 - Trecho Centro - Esquemas das Alternativas de Traçado	6-296
Figura 6.12 - Trecho Norte – Esquemas das Alternativas de Traçado.....	6-300
Figura 6.13 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e à atividade industrial (aviário localizado a este). (Fonte: produzido em ArcMap)	6-306
Figura 6.14 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Anços (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve. (Fonte: produzido em ArcMap).....	6-307

- Figura 6.15 - Vista aérea da Ponte sobre o ribeiro da Milhariça (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola fortemente compartimentadas sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e as principais povoações afetadas visualmente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-308
- Figura 6.16 - Vista aérea da escavação entre o km 9+839 e o km 9+939 do Eixo 1, onde é possível identificar a matriz assente em produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como a povoação por ela mais afetada visualmente. (Fonte: produzido em ArcMap). 6-309
- Figura 6.17 - Vista aérea do Viaduto da Junqueira (Eixo 1), onde é possível identificar a zona associada à produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como as principais povoações afetadas visualmente na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-310
- Figura 6.18 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Ligação Ascendente e Descendente do Eixo 1 à Linha do Norte em Soure), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e à atividade industrial (aviário localizado a este). (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-311
- Figura 6.19 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Eixo 2) onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal a meia encosta e as principais povoações afetadas visualmente pela ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-313
- Figura 6.20 - Vista aérea do aterro de 12 m entre o km 6+567 e o km 6+859 do Eixo 2, onde é possível identificar matriz de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal que atua como barreira visual entre a ocorrência e as povoações na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-314
- Figura 6.21 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Anços (Eixo 2), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-315
- Figura 6.22 - Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Venda Nova (Eixo 2) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção florestal e a pouco expressiva produção agrícola na várzea. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-316
- Figura 6.23 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Ega (Eixo 3.1) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção agrícola na várzea, assim como as povoações sujeitas a maiores níveis de intrusão visual por esta ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-318
- Figura 6.24 - Vista aérea do Viaduto de Morais (Eixo 3.1) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção florestal, a pouco expressiva produção agrícola na várzea e ainda a presença de áreas industriais na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-319
- Figura 6.25 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 3.1, a vermelho), onde é possível identificar as diferentes tipologias de usos sobre os quais a ocorrência se desenvolve, deste o tecido urbano a sul às manchas agrícolas na várzea; é ainda possível identificar as principais povoações afetadas visualmente por esta ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-321
- Figura 6.26 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Reveles onde é possível identificar a dicotomia urbano-agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como os focos de observadores sujeitos a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-322
- Figura 6.27 - Vista aérea da zona onde ocorrem a Ponte sobre o rio Mondego e a Ponte sobre o rio dos Fornos (Ligações Ascendente e Descendente do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Adémia) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-324

- Figura 6.28 - Vista aérea da zona onde ocorrem a Ponte sobre o rio Ega (Eixo 3.2) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola associadas à várzea e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-326
- Figura 6.29 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Cernache (Eixo 3.2) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-327
- Figura 6.30 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Cernache (Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola na várzea da ribeira, as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente e as manchas de estrato arbóreo que atuarão como barreira visual entre a ocorrência e os observadores. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-331
- Figura 6.31 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto de Morais onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção silvícola intensiva e ausência de focos de observadores permanentes na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-332
- Figura 6.32 - Vista aérea da zona onde ocorre o Flyover de Bencanta, sendo possível identificar a dicotomia urbano-agrícola, assim como os bosquetes autóctones associados à várzea do Mondego sobre a qual a ocorrência se desenvolve e ainda os focos de observadores sujeitos a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap). 6-336
- Figura 6.33 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 4) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-338
- Figura 6.34 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira do Pisão onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-339
- Figura 6.35 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto de Vale de Carvalho (Eixo 4) onde é possível identificar a matriz de usos agrícolas e silvícolas, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-340
- Figura 6.36 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de São Lourenço onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção vitivinícola da Bairrada e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-341
- Figura 6.37 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levira onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap) 6-342
- Figura 6.38 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o ribeiro da Palha, sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção silvícola, o plano de água associado ao sistema palustre da pateira do Carregal/ Fermentelos e as principais povoações potencialmente sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-344
- Figura 6.39 - Vista aérea da zona onde ocorre o aterro, entre o km 4+841 e o km 5+136 da Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.1), sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção vitivinícola da região demarcada da Bairrada e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)..... 6-346
- Figura 6.40 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levira na Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.2), sendo possível identificar a matriz bastante artificializada composta por manchas de produção vinícola da região demarcada da Bairrada e manchas de produção silvícola intensiva na envolvente da Autoestrada do Norte (A1/ IP1), assim

	como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).....	6-347
Figura 6.41 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levira da Variante de Oliveira do Bairro (sub-eixo V.OB.2), sendo possível identificar a matriz de usos agrícolas, silvícolas e a galeria ripícola identificados acima, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)		6-350
Figura 6.42 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto sobre a A1/IP1 entre o km 8+225 e o km 8+864 da Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2), sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e silvícola, assim como as principais povoações potencialmente sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).....		6-351
Figura 6.43 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto de Anca, entre o km 2+275 e o km 3+355 da Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro (ILAO), sendo possível identificar a matriz de usos descrita acima, assim como a povoação sujeita a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)		6-354
Figura 6.44 - Vista aérea da zona onde ocorre o troço final da Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 5) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).....		6-357
Figura 6.45 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio da Ponte (Eixo 5), sendo possível identificar a predominância de manchas associadas à produção agrícola referidas acima e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).....		6-358
Figura 6.46 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levira, sendo possível identificar a matriz de usos acima referida, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)		6-359
Figura 6.47 - Perímetro proposto para o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra		6-412
Figura 6.48 – Acidentes Ferroviários com Fatalidades por bilião de km de Linha Férrea		6–566
Figura 6.49 – Perigosidade de Incêndio - Carta Estrutural 2020-2030 (Fonte: ICNF).....		6-574
Figura 8.1 - Pontos de Água a Monitorizar		8-5
Figura 9.1 – Esquema dos Eixos e Alternativas dos Traçados		9-3
Figura 9.2 - Representação gráfica do balanço de materiais (m3) vs alternativas do trecho norte		9-11
Figura 9.3 - Traçado globalmente mais favorável ambientalmente		9-45

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA**PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE****ESTUDO PRÉVIO****LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)****VOLUME 10 – AMBIENTE****TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL****SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE****ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS**

Fotografia 3.1 - Vale do rio Arunca no local de travessia da LN	3-28
Fotografia 3.2 - Linha do Norte em Simões.....	3-29
Fotografia 3.3 – Unidade agropecuária Lusiaves e parque fotovoltaico associado.....	3-30
Fotografia 3.4 - Cemitério e Capela de Alencarce de Cima	3-31
Fotografia 3.5 - Área de passagem do Eixo 3.1 no Paul de Arzila	3-32
Fotografia 3.6 - Várzea do Mondego e áreas urbanas transpostas em viaduto pelos Eixos 3.1 e 3.2.....	3-35
Fotografia 3.7 - Ocupação urbana adjacente à linha do Norte no trecho a quadruplicar	3-36
Fotografia 3.8 – Canforeira de Interesse Público (Fonte: ICNF)	3-38
Fotografia 3.9 - Adega de Campolargo, Quinta do Encontro e áreas de vinha passadas em viaduto	3-42
Fotografia 3.10 - Área Industrial de Vila Verde e respetiva área de expansão na zona do túnel cut and cover	3-42
Fotografia 3.11 - Área inundável e de paul na Ligação à LN de Oiã.....	3-43
Fotografia 3.12 – Construção de túneis a “céu-aberto”	3-57
Fotografia 3.13 – Revestimento definitivo de túneis construídos a “céu-aberto”	3-58
Fotografia 3.14 – Método de escavação NATM	3-58
Fotografia 3.15 – Estação de Taveiro - Edifício de passageiros	3-135
Fotografia 3.16 – Apeadeiro de Casais- passagem de nível de peões a eliminar.....	3-136
Fotografia 3.17 – Apeadeiro de Espadaneira - passagem de nível de peões a eliminar	3-137
Fotografia 3.18 – Apeadeiro de Bencanta – passagem superior de peões a substituir	3-138
Fotografia 3.19 – Vista da PSR ao pk 210+265 no sentido decrescente dos km.....	3-154
Fotografia 3.20 – Vista da PSR ao pk 211+328 no sentido decrescente da quilometragem.....	3-155
Fotografia 3.21 – Vista da PSR (A1) ao pk 212+140 no sentido decrescente da quilometragem.....	3-156
Fotografia 3.22 – Vista da PSR ao pk 212+538 no sentido decrescente dos km.....	3-157
Fotografia 3.23 – Vista da PSR ao pk 214+450 no sentido decrescente da quilometragem.....	3-159
Fotografia 3.24 – Vista da PIR ao pk 213+258 a partir da via inferior	3-161
Fotografia 3.25 – Vista da PIR da Rua da Quinta Agrícola ao pk 215+935	3-162

Fotografia 4.1 - Zona Sul – Vale do rio Arunca, vendo-se o tipo de povoamento e as áreas florestais nas zonas mais elevadas.....	4-102
Fotografia 4.2 – Zona Centro Vale do Mondego e povoamento urbano denso em toda a envolvente da várzea agrícola.....	4-103
Fotografia 4.3 – Zona Norte – Áreas de vinha da área vitivinícola da Bairrada, vendo-se ao fundo o povoamento urbano e as áreas florestais nas cumeadas	4-104
Fotografia 4.4 – Área Agrícola de culturas temporárias de regadio (Várzea do rio Arunca).....	4-108
Fotografia 4.5 – Áreas Agrícolas de vinha (Área vitivinícola da Bairrada).....	4-109
Fotografia 4.6 – Áreas de Mosaicos Culturais (ribeira a Milhariça, na zona Sul)	4-109
Fotografia 4.7 – Área de lagoa e paul no ribeiro da Palha, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro (Ligação à LN em Oiã) e respetiva faixa de vegetação ripícola.....	4-111
Fotografia 4.8 - Bosque de carvalho-roble	4-266
Fotografia 4.9 - Bosque de sobreiro	4-268
Fotografia 4.10 - Amial paludoso.....	4-269
Fotografia 4.11 - Povoamento de choupo (em zona ribeirinha).....	4-271
Fotografia 4.12 - Povoamento de pinheiro-manso.....	4-273
Fotografia 4.13 - Paus	4-276
Fotografia 4.14 - Fotografia panorâmica representativa da Unidade de Paisagem 60, compreendendo parte de uma galeria ripícola à esquerda, campos agrícolas em situação plana no segundo plano à direita e zonas de produção intensiva de eucalipto em encostas em terceiro plano à direita (Bárbara Franco, a 07.07.2022).	4-301
Fotografia 4.15 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60A – Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego, tirada a partir da envolvente do rio Arunca onde é possível identificar a sua galeria ripícola e os sistemas agrícolas associados à aluvião. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)	4-303
Fotografia 4.16 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60A – Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego, tirada a partir da envolvente do rio Anços onde é possível identificar a sua galeria ripícola e os sistemas agrícolas associados à aluvião. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)	4-303
Fotografia 4.17 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da envolvente dos Eixos 1 e 2 e situação de cumeada com visibilidade para a A1 (Autoestrada do Norte). (Bárbara Franco, a 07.07.2022)	4-304
Fotografia 4.18 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da EN 342 entre Ega e Soure onde é possível compreender a mancha de eucaliptal denso associado a zonas de encosta e cumeada. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)	4-305
Fotografia 4.19 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da envolvente da várzea do rio Arunca em situação de cumeada. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)	4-305
Fotografia 4.20 - Fotografia panorâmica representativa da Unidade de Paisagem 59 – Coimbra e Baixo Mondego tirada a partir da Universidade de Coimbra, sobre o vale do Mondego, orientada a sul (Bárbara Franco a 07.07.2022)	4-307
Fotografia 4.21 - Fotografia panorâmica sobre o rio Mondego tirada a partir da Ponte da A1 sobre o Mondego, orientada a oeste (Bárbara Franco, a 06.07.2022).	4-308
Fotografia 4.22 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 59A - Campos Agrícolas do Baixo Mondego sobre a aluvião do Mondego e respetivos campos agrícolas, tirada na proximidade da localidade do Ameal, orientada a norte (Bárbara Franco, a 06.07.2022).	4-308

Fotografia 4.23 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 59B – Cidade de Coimbra, tirada a partir do seu ponto de observação mais significativo, a Universidade de Coimbra, com orientação a sudoeste. (Bárbara Franco, a 06.07.2022).....	4-309
Fotografia 4.24 - Fotografia representativa da Unidade de Paisagem 58 – Bairrada tirada a partir da envolvente da Quinta do Encontro (Fonte: Otilia Baptista Freire, a 08.09.2021)	4-312
Fotografia 4.25 - Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro; vista para a Adega do Campolargo à direita. (Fonte: Bárbara Franco, a 06.07.2022)	4-312
Fotografia 4.26 – Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58A – Ria de Aveiro, tirada a partir da Pateira de Fermentelos, orientada a norte. (Bárbara Franco, a 05.07.2022)	4-314
Fotografia 4.27 - Fotografia representativa da subunidade de paisagem 58A – Ria de Aveiro, a partir da Pateira de Fermentelos, orientada a este (Bárbara Franco, a 05.07.2022)	4-314
Fotografia 4.28 - Fotografia panorâmica representativa da paisagem gandraesa (tirada por Inês Costa Lopes, a 06.07.2022)	4-316
Fotografia 4.29 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58C – Bairrada, tirada a partir da Adega do Campolargo (Bárbara Franco, a 06.07.2022)	4-318
Fotografia 4.30 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58C – Bairrada, tirada a partir da Quinta do Encontro (Bárbara Franco, a 06.07.2022)	4-318
Fotografia 6.1– Descarregador fusível do Choupal (cheias de 2016) (Fonte: “Aproveitamento hidráulico do Mondego e a Redução do Risco de Inundação do Baixo Mondego”, José Manuel Proença.....	6-171
Fotografia 6.2 - Fotografia do sistema agrícola de elevada qualidade visual associado à várzea do rio Arunca, onde o Eixo 1 se desenvolve; foto orientada a sul. (Bárbara Franco, julho de 2022)	6-306
Fotografia 6.3 - Fotografia sobre o vale do rio Anços, tirada a partir do CM 1117-1 sobre a zona de elevada qualidade visual onde se desenvolve a ponte sobre o Anços associada ao traçado do Eixo 1. (Google Earth, fevereiro de 2010)	6-307
Fotografia 6.4 - Fotografia sobre a galeria ripícola do ribeiro da Milhariça, de elevada qualidade visual, tirada a partir da EN 342; orientada a noroeste. (Google Earth, fevereiro de 2021)	6-308
Fotografia 6.5 - Fotografia sobre a zona de vale em que se desenvolve o Vaduto da Junqueira associado ao desenvolvimento do traçado do Eixo 1; orientada a nor-nordeste. (Google Earth, fevereiro de 2010)	6-309
Fotografia 6.6 - Fotografia da zona de elevada qualidade visual da aluvião do rio Arunca, representativa da paisagem intersetada pela Ponte sobre o rio Arunca das Ligações Ascendente e Descendente do Eixo 1 à Linha do Norte em Soure; foto orientada a sul. (Bárbara Franco, julho de 2022)	6-310
Fotografia 6.7 - Fotografia tirada a partir do CM 1008 sobre o vale do Arunca, de elevada qualidade visual; orientada a este (Google Earth, outubro de 2020)	6-313
Fotografia 6.8 - Fotografia tirada a partir da EM 589 (Soure) representativa da zona de produção agrícola de elevada qualidade visual em que se desenvolve o aterro entre os km 6+567 e 6+859 do Eixo 2; orientada a norte. (Fonte: Google Earth, abril de 2022)	6-314
Fotografia 6.9 - Fotografia tirada a partir da Rua Eng. Luiz Delgado Santos onde é possível identificar a várzea e galeria ripícola do rio Anços, de elevada qualidade visual, na zona onde a ponte do Eixo 2 sobre este se desenvolve; orientada a sudoeste. (Fonte: Google Earth, fevereiro de 2010)	6-315
Fotografia 6.10 - Fotografia representativa da zona de várzea associada ao rio Ega na proximidade da zona onde se desenvolve a Ponte sobre o rio Ega associada ao traçado do Eixo 3.1	6-318
Fotografia 6.11 - Fotografia do rio Mondego, tirada a partir da ponte da Autoestrada do Norte, onde é possível verificar a consolidação da galeria ripícola deste sistema ribeirinho de elevada qualidade visual; orientada a oeste.	6-320
Fotografia 6.12 - Fotografia tirada a partir da cumeada onde se desenvolve a localidade de Vila Pouca do Campo, abrangendo a zona de várzea do Mondego onde se desenvolvem os campos	

agrícolas que contribuem para a definição desta zona como de elevada qualidade visual; orientada a norte.	6-320
Fotografia 6.13 - Fotografia tirada a partir da Rua de Baixo, adjacente à EN 341, representativa da mancha de elevada qualidade visual sobre a qual a Ponte sobre a ribeira de Reveles se desenvolve, sendo possível identificar a galeria ripícola da ribeira de Frades, onde a ribeira de Reveles desagua; orientada a norte. (Fonte: Google Earth, outubro de 2020)	6-322
Fotografia 6.14 - Fotografia tirada a partir da Rua Parcelar do Campo, abrangendo a zona de várzea entre os rios Mondego e dos Fornos, de elevada qualidade visual; orientada a oeste. (Google Earth, maio de 2014)	6-323
Fotografia 6.15 - Fotografia da zona de várzea associada ao rio Ega onde é possível identificar a matriz agrícola que contribui para a elevada sensibilidade visual desta zona; tirada a partir da EN 347, orientada a sul (fonte: Google Earth, agosto de 2020)	6-326
Fotografia 6.16 - Fotografia da zona de várzea de elevada qualidade visual associada à ribeira de Cernache, tirada a partir da estrada municipal que conecta as localidades de Anobra e Palhagões-Rapoila, no ponto em que o traçado da LAV a interseta; orientada a sul. (Fonte: Google Earth, junho 2018)	6-327
Fotografia 6.17 - Fotografia da zona de várzea de elevada qualidade visual associada à ribeira de Cernache, tirada a partir da estrada municipal que conecta as localidades de Anobra e Palhagões-Rapoila, no ponto em que o traçado da LAV a interseta; orientada a sudoeste. (Fonte: Google Earth, junho 2018)	6-331
Fotografia 6.18 - Fotografia representativa da paisagem na zona da travessia do Mondego onde os Eixos propostos da LAV e da quadruplicação da Linha do Norte se irão desenvolver, ilustrativa da descrita variação entre as classes de moderada a elevada. (Otilia Batista Freire, julho de 2021)	6-335
Fotografia 6.19 - Fotografia tirada a partir da Estrada do Rio para o início da existente Ponte sobre o Mondego da Linha do Norte, onde o Flyover de Bencanta proposto se irá desenvolver; orientada a este. (Google Earth, janeiro de 2022)	6-335
Fotografia 6.20 - Fotografia tirada a partir da Rua da Espertina sobre a matriz agrícola representativa da paisagem atravessada pelo trecho da Ponte sobre o Mondego associado ao desenvolvimento do Trecho Norte do traçado em estudo; orientada a sudoeste. (Google Earth, dezembro de 2021)	6-337
Fotografia 6.21 - Fotografia tirada a partir da Rua Principal, para a zona onde a mesma interseta a Ponte sobre o rio Pisão associada ao desenvolvimento do Eixo 4, sendo possível identificar a galeria ripícola/ bosquetes autóctones que concorrem para definição da elevada qualidade visual desta área; orientada a norte (Google Earth, fevereiro de 2022)	6-338
Fotografia 6.22 - Fotografia tirada a partir da EM 615, na envolvente do Viaduto de Vale de Carvalho, representativa da mancha de vinha de elevada qualidade visual sobre a qual a ocorrência se desenvolve; orientada a su-sudoeste, para a zona que o traçado atravessa. (Google Earth, julho de 2020)	6-339
Fotografia 6.23 - Fotografia panorâmica representativa da zona de vinha de elevada qualidade visual a intersetar pelo traçado proposto, tirada a partir da Quinta do Encontro, sendo possível identificar a Adega do Campolargo à direita; foto orientada a norte. (Bárbara Franco, julho de 2022)	6-340
Fotografia 6.24 - Fotografia tirada a partir da Rua Portouro de Baixo, sobre a galeria ripícola do rio Levira; orientada a sudoeste. (Google Earth, março de 2010)	6-342
Fotografia 6.25 - Fotografia representativa do sistema palustre da Pateira do carregal/ Fermentelos sobre o qual a Ponte sobre a ribeira da Palha das ligações ascendente e descendente da ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã se desenvolve; orientada a sudoeste (Bárbara Franco, julho de 2022)	6-343
Fotografia 6.26 - Fotografia tirada a partir da Ponte sobre a ribeira da Palha associada ao traçado da Linha do Norte, onde é possível identificar o sistema palustre da Pateira do Carregal/ Fermentelos envolvida por áreas de silvicultura intensiva de eucaliptal; orientada a sul. (Google Earth, abril de 2015)	6-343
Fotografia 6.27 - Fotografia tirada a partir da localidade de Monte Longo da Areia sobre a galeria ripícola (de elevada qualidade visual) do rio Levira, onde a Ponte sobre o mesmo associada à	

Variante de Oliveira do Bairro se desenvolve; orientada a sudeste. (Google Earth, abril de 2010)	6-350
Fotografia 6.28 - Fotografia tirada a partir da EN 333-1, para o sistema agrícola sobre o qual o viaduto de Ancas se desenvolve; orientada a sul. (Google Earth, abril de 2022)	6-354
Fotografia 6.29 - Fotografia tirada a partir da Rua Areia, na proximidade de Ventosa do Bairro, sobre a zona onde ocorre a Ponte sobre o rio da Ponte associada ao Eixo 5; orientada a norte. (Google Earth, julho de 2020)	6-358

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA**PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE****ESTUDO PRÉVIO****LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)****VOLUME 10 – AMBIENTE****TOMO 10.01 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL****SUBTOMO 10.01.02 – RELATÓRIO SÍNTESE****ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1.1 – Quadro da equipa técnica.....	1-5
Quadro 1.2 - Parâmetros de avaliação de impacte ambientais	1-15
Quadro 1.3 - Condicionantes/medidas da DIA para a fase de projeto de execução do Lote B (DIA 2010).....	1-21
Quadro 2.1 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte - Viagens diárias (em passageiros).....	2-22
Quadro 2.2 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte - Viagens anuais (em milhões de passageiros).....	2-23
Quadro 2.3 - Cenários de oferta	2-23
Quadro 2.4 – Benefícios Socioeconómicos – Valores atualizados a preços 2022 (103 euros).....	2-29
Quadro 2.5 – IGT em vigor na área de estudo euros).....	2-30
Quadro 2.6 – Condicionantes ao uso de solo.....	2-33
Quadro 2.7 - Enquadramento em Áreas Sensíveis	2-34
Quadro 3.1 – Enquadramento Administrativo.....	3-2
Quadro 3.2 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado – LAV.....	3-18
Quadro 3.3 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado – Ligações à Linha do Norte.....	3-19
Quadro 3.4 – Principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal	3-20
Quadro 3.5 – Secções finais dos túneis	3-54
Quadro 3.6 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 1	3-67
Quadro 3.7 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 2	3-67
Quadro 3.8 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 3.1	3-67
Quadro 3.9 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 3.2	3-68
Quadro 3.10 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Interligação 3.2-3.1.....	3-68
Quadro 3.11 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 4	3-69
Quadro 3.12 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 5	3-69
Quadro 3.13 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e Interligação Variante de Anadia - Variante de Oliveira do Bairro	3-70

Quadro 3.14 - Quadro de Obras de Arte Especiais – Ligações à Linha do Norte	3-71
Quadro 3.15 – Perfis Transversais Tipo dos Restabelecimentos.....	3-73
Quadro 3.16 –Tipologia das Obras de Arte Correntes	3-74
Quadro 3.17 - Restabelecimentos – Eixo 1 e Ligação LN de Soure	3-79
Quadro 3.18 - Restabelecimentos – Eixo 2 e Ligação LN de Soure	3-80
Quadro 3.19 - Restabelecimentos – Eixo 3.1 e Ligação LN de Taveiro	3-81
Quadro 3.20 - Restabelecimentos – Eixo 3.2 e Ligação LN de Taveiro.....	3-82
Quadro 3.21 - Restabelecimentos – Interligação 3.2-3.1 e Ligação LN de Taveiro	3-83
Quadro 3.22 - Restabelecimentos – Eixo 4.....	3-84
Quadro 3.23 - Restabelecimentos – Eixo 5.....	3-85
Quadro 3.24 - Restabelecimentos – Variante de Anadia	3-86
Quadro 3.25 - Restabelecimentos – Variante de Oliveira do Bairro.....	3-86
Quadro 3.26 - Restabelecimentos – Interligação Variante de Anadia - Variante de Oliveira do Bairro.....	3-87
Quadro 3.27 – Critérios Adotados na Definição da Geometria dos Taludes de Escavação.....	3-90
Quadro 3.28 - Trecho Sul: Volumes de Terraplenagens	3-98
Quadro 3.29 - Trecho Centro: Volumes de Terraplenagens	3-98
Quadro 3.30 - Trecho Norte: Volumes de Terraplenagens	3-98
Quadro 3.31 – Estimativa de volumes por eixo (m3)	3-99
Quadro 3.32 – Resumo de Terraplenagens por Trechos / Alternativas (m3).....	3-101
Quadro 3.33 - Trecho Sul - Eixo 1 - Passagens Hidráulicas	3-108
Quadro 3.34 - Trecho Sul - Eixo 2 - Passagens Hidráulicas	3-109
Quadro 3.35 - Trecho Centro - Eixo 3.1 - Passagens Hidráulicas.....	3-110
Quadro 3.36 - Trecho Centro - Eixo 3.2 - Passagens Hidráulicas.....	3-111
Quadro 3.37 - Trecho Centro – Interligação 3.2-3.1 - Passagens Hidráulicas	3-112
Quadro 3.38 - Trecho Norte - Eixo 4 - Passagens Hidráulicas.....	3-113
Quadro 3.39 - Trecho Norte - Eixo 5 - Passagens Hidráulicas.....	3-114
Quadro 3.40 - Trecho Norte – Eixos 4 e 5 - Ligação à Linha do Norte de Oiã - Passagens Hidráulicas	3-115
Quadro 3.41 - Trecho Norte – Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e Interligação entre as Variantes - Passagens Hidráulicas	3-116
Quadro 3.42 – Serviços afetados – Trecho Sul.....	3-118
Quadro 3.43 – Serviços afetados – Trecho Centro	3-119
Quadro 3.44 – Serviços afetados – Trecho Norte	3-120
Quadro 3.45 – Possíveis Localizações para Implantação da Subestação de Tração.....	3-121
Quadro 3.46 – Usos do Solo e Aspetos Gerais de Ordenamento do Território ocorrentes nas possíveis localizações para Implantação da Subestação de Tração.....	3-122
Quadro 3.47 – Áreas afetadas por traçado	3-127
Quadro 3.48 – Muros entre Taveiro e Bencanta	3-144
Quadro 3.49 – Muros na zona da Estação de Coimbra B.....	3-145
Quadro 3.50 – Vedações na Quadruplicação da Linha do Norte	3-147
Quadro 3.51 – Obras Hidráulicas - Intervenções previstas na Quadruplicação da Linha do Norte (Quadro resumo).....	3-151
Quadro 3.52 – Restabelecimentos Viários na Quadruplicação da Linha do Norte.....	3-152

Quadro 3.53 – Passagens Superiores Rodoviárias na Quadruplicação da Linha do Norte	3-153
Quadro 3.54 – Passagens Inferiores Rodoviárias na Quadruplicação da Linha do Norte	3-161
Quadro 3.55 – Passagens de Peões na Quadruplicação da Linha do Norte	3-164
Quadro 3.56 – Obras de Arte Ferroviárias novas na Quadruplicação da Linha do Norte.....	3-165
Quadro 3.57 – Interferências com serviços afetados na Quadruplicação da Linha do Norte	3-168
Quadro 3.58 – Afetações do edificado na Quadruplicação da Linha do Norte	3-169
Quadro 3.59 – Tráfego ferroviário de passageiros previsto para a Linha de Alta Velocidade Lisboa-Porto, para os anos 2029 e 2031. Total de passagens.....	3-169
Quadro 3.60 - Principais tipos Resíduos de Construção e Demolição	3-175
Quadro 3.61 - Principais tipos de Resíduos Urbanos e Equiparados.....	3-176
Quadro 3.62 - Outras Tipologias de Resíduos Gerados.....	3-177
Quadro 3.63 – Principais Resíduos Expectáveis na Fase de Exploração	3-178
Quadro 4.1 - Caracterização climática da área de estudo.....	4-4
Quadro 4.2 - Índice de Seca.....	4-7
Quadro 4.3 - Categorias de Seca	4-7
Quadro 4.4 - Vulnerabilidade/Impacte e linha de ação.....	4-15
Quadro 4.5 - Compromissos assumidos no Pacto dos Autarcas.....	4-21
Quadro 4.6 - Valores Normativos da Qualidade do Ar	4-29
Quadro 4.7 - Operadores de estabelecimentos abrangidos pelo regime PRTR e/ou CELE, na envolvente da área de estudo	4-30
Quadro 4.8 - Localização e características das estações fixas de monitorização da qualidade do ar	4-32
Quadro 4.9 - Avaliação da conformidade legal do poluente NO ₂ , entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana.....	4-33
Quadro 4.10 - Avaliação da conformidade legal do poluente SO ₂ , entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana.....	4-35
Quadro 4.11 - Avaliação da Conformidade Legal do Poluente CO, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana	4-36
Quadro 4.12 - Avaliação da conformidade legal do poluente O ₃ , entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana.....	4-39
Quadro 4.13 - Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM ₁₀ , entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana	4-40
Quadro 4.14 - Síntese dos terrenos geológicos na envolvente de 5km	4-49
Quadro 4.15 - Declives (%) na área envolvente de 5km e sobre os traçados alternativos.....	4-54
Quadro 4.16 - Síntese de alguns trabalhos e ensaios de laboratório realizados.....	4-56
Quadro 4.17 - Síntese da caracterização geológico-geotécnica	4-56
Quadro 4.18 - Tipo de terreno de acordo com o RSAEEP	4-65
Quadro 4.19 - Inventário de concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas mineiras (pedreiras) (EMM) na envolvente de 5km	4-72
Quadro 4.20 - Inventário de concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras) na envolvente de 1km.....	4-74
Quadro 4.21 - Classes de capacidade de uso do solo	4-80
Quadro 4.22 - Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo	4-95
Quadro 4.23 – Quantificação dos Usos do Solo Ocorrentes na área de estudo	4-109

Quadro 4.24 - Entidades contactadas no âmbito dos Recursos Hídricos superficiais.....	4-112
Quadro 4.25 - Sub-bacias da RH4A.....	4-117
Quadro 4.26 – Lista das QSiGA por área temática identificadas para a RH4A (3º ciclo).....	4-121
Quadro 4.27 – Relação entre PETI 3+ 2015-2020 e as áreas temáticas das QSiGA	4-124
Quadro 4.28 – WEI+ para a RH4	4-126
Quadro 4.29 - Escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais	4-126
Quadro 4.30 - Caracterização das massas de água	4-128
Quadro 4.31 – Identificação das zonas protegidas no corredor e/ou envolvente próxima	4-131
Quadro 4.32 – População potencialmente afetada por ARPSI para T=100 anos	4-146
Quadro 4.33 – Índice de compacidade, índice de alongamento e fator de forma das bacias com área superior a 10 km ²	4-151
Quadro 4.34 - Interceção dos Blocos do AHBM.....	4-155
Quadro 4.35 - Características gerais das massas de água subterrânea	4-172
Quadro 4.36 - Captações de água subterrânea na envolvente de 1km e 100m	4-173
Quadro 4.37 - Estações de monitorização na envolvente de 5km e respetivos níveis piezométricos (NP) e profundidades de nível de água (NA).....	4-178
Quadro 4.38 - Classificação do estado das massas de água superficiais intercetadas, ou na envolvente próxima dos traçados em estudo	4-183
Quadro 4.39 - Identificação das estações da qualidade da água superficial na área de análise	4-184
Quadro 4.40 – Resultados analíticos obtidos na estação 10F/50	4-186
Quadro 4.41 – Resultados analíticos obtidos na estação 11F/01	4-186
Quadro 4.42 – Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04.....	4-186
Quadro 4.43 – Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04.....	4-187
Quadro 4.44 – Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04.....	4-187
Quadro 4.45 – Resultados analíticos obtidos na estação 12G/25.....	4-187
Quadro 4.46 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/06	4-188
Quadro 4.47 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/02	4-188
Quadro 4.48 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/05	4-188
Quadro 4.49 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/50	4-189
Quadro 4.50 - Síntese do estado químico dos sistemas aquíferos, com respetivas áreas abrangidas na envolvente de 5 km	4-192
Quadro 4.51 - Análise da qualidade da água das estações de monitorização na envolvente de 1km.....	4-193
Quadro 4.52 - Classes de suscetibilidade do Índice de suscetibilidade (IS)	4-195
Quadro 4.53 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1	4-205
Quadro 4.54 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1 – Ligação à Linha do Norte de Soure.....	4-206
Quadro 4.55 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2	4-206
Quadro 4.56 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2 – Ligação à Linha do Norte de Soure.....	4-206
Quadro 4.57 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.1	4-207
Quadro 4.58 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2.....	4-208
Quadro 4.59 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Taveiro.....	4-209

Quadro 4.60 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Adémia	4-209
Quadro 4.61 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação).....	4-210
Quadro 4.62 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 4.....	4-211
Quadro 4.63 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 5.....	4-212
Quadro 4.64 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Anadia.....	4-214
Quadro 4.65 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Interligação-variante de Anadia/ Variante de Oliveira do Bairro	4-214
Quadro 4.66 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Oliveira do Bairro	4-214
Quadro 4.67 – Incomodidade: Valores Limite da Velocidade Eficaz da Vibração no Local - Fonte: LNEC.....	4-216
Quadro 4.68 - Danos: Valores Limite da Velocidade Eficaz da Vibração no Local - Fonte: LNEC.....	4-216
Quadro 4.69 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1	4-221
Quadro 4.70 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1 Ligação à Linha do Norte de Soure	4-221
Quadro 4.71 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2	4-221
Quadro 4.72 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2 Ligação à Linha do Norte de Soure	4-222
Quadro 4.73 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.1	4-222
Quadro 4.74 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2	4-223
Quadro 4.75 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Taveiro.....	4-224
Quadro 4.76 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Adémia	4-224
Quadro 4.77 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2	4-224
Quadro 4.78 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 4	4-225
Quadro 4.79 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 5	4-226
Quadro 4.80 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Anadia.....	4-227
Quadro 4.81 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Interligação -Variante de Anadia / Oliveira do Bairro.....	4-228
Quadro 4.82 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Oliveira do Bairro.....	4-228
Quadro 4.83 – Sistemas de gestão de resíduos.....	4-236
Quadro 4.84 – Infraestruturas e equipamentos existentes	4-236
Quadro 4.85 – Caracterização dos sistemas de gestão de RU da ERSUC e Valorlis (2020)	4-240
Quadro 4.86 – Indicadores: Acessibilidade física e Acessibilidade da recolha seletiva (2020)	4-241
Quadro 4.87 – Operadores de resíduos licenciados para a gestão de RCD na área de estudo	4-242
Quadro 4.88 – Serviços de Ecossistemas existentes ao longo do projeto em estudo (Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã)).....	4-249
Quadro 4.89 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro).....	4-253
Quadro 4.90 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro).....	4-254
Quadro 4.91 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro).....	4-255

Quadro 4.92 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão – Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I (Ria de Aveiro).....	4-255
Quadro 4.93 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila).....	4-256
Quadro 4.94 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila).....	4-257
Quadro 4.95 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila).....	4-258
Quadro 4.96 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão – Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I (Paul de Arzila)	4-258
Quadro 4.97 – Quantificação das Unidades de Vegetação Ocorrentes na Área de Estudo	4-278
Quadro 4.98 – Flora Ameaçada Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo	4-279
Quadro 4.99 – Quadrícula UTM atravessadas pelos trechos do Lote B	4-281
Quadro 4.100 – Espécies Com Nidificação Confirmada na Área de Estudo (Trechos)	4-284
Quadro 4.101 - Avaliação da qualidade visual da paisagem.....	4-290
Quadro 4.102 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidade.....	4-293
Quadro 4.103 - Avaliação da sensibilidade visual da paisagem	4-293
Quadro 4.104 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de declives na área de estudo.	4-295
Quadro 4.105 - Quantificação das áreas integradas em cada quadrante de exposição solar na área de estudo.	4-296
Quadro 4.106 - Quantificação das áreas de ocupação do solo na área de estudo baseadas no nível 1 do COS2018	4-297
Quadro 4.107 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de qualidade visual	4-321
Quadro 4.108 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de absorção visual	4-321
Quadro 4.109 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de Sensibilidade Visual	4-324
Quadro 4.110 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico	4-330
Quadro 4.111 – Graus de Visibilidade do Terreno	4-331
Quadro 4.112 – Graus de diferenciação associado ao Critério 4.....	4-331
Quadro 4.113 - Distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto.....	4-333
Quadro 4.114 - Lista de ocorrências patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico.....	4-334
Quadro 4.115 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Sul).....	4-342
Quadro 4.116 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Sul	4-343
Quadro 4.117 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Centro)	4-344
Quadro 4.118 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Centro	4-345
Quadro 4.119 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Norte)	4-347
Quadro 4.120 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Norte.....	4-348
Quadro 4.121 - Caracterização do território afetado – dimensões de análise.....	4-352
Quadro 4.122 – NUTS II, NUTS III, distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto	4-353
Quadro 4.123 - Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito nacional, regional e intermunicipal.....	4-357
Quadro 4.124 - Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito municipal	4-358
Quadro 4.125 - PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para a ZPE Ria de Aveiro	4-367
Quadro 4.126 - PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para o Sítio e a ZPE Paul de Arzila.....	4-368

Quadro 4.127 – PDM de Pombal: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica urbana interferidas pelo projeto	4-375
Quadro 4.128 – PDM de Soure: classes e categorias de espaços interferidas pelo projeto	4-376
Quadro 4.129 – PDM de Condeixa-a-Nova: classes e categorias de espaços, e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto	4-378
Quadro 4.130 – PDM de Coimbra: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-380
Quadro 4.131 – PDM da Mealhada: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-384
Quadro 4.132 – PDM de Cantanhede: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-385
Quadro 4.133 – PDM de Anadia: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-387
Quadro 4.134 – PDM de Oliveira do Bairro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-388
Quadro 4.135 – PDM de Aveiro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto.....	4-390
Quadro 4.136 - Categorias de uso do solo interferidas pelos diversos elementos de projeto (Trechos Sul e Centro)	4-392
Quadro 4.137 - Categorias de uso do solo interferidas pelos diversos elementos de projeto (Trecho Norte).....	4-393
Quadro 4.138 - Aprovação da delimitação da REN nos concelhos da área de estudo	4-398
Quadro 4.139 - Concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras).....	4-411
Quadro 4.140 – Principais linhas de água intersetadas pelo projeto.....	4-411
Quadro 4.141 – Interferências do projeto com a rede elétrica de alta e média tensão.....	4-415
Quadro 4.142 – Interferências do projeto com gasodutos	4-417
Quadro 4.143 - Enquadramento Administrativo.....	4-422
Quadro 4.144 – Evolução do volume de população na área em estudo	4-426
Quadro 4.145 – Índices de Envelhecimento.....	4-429
Quadro 4.146 - População ativa e distribuição da população empregada por sectores de atividade económica	4-430
Quadro 4.147 - Desemprego	4-431
Quadro 4.148 - Indicador de poder de compra per capita	4-432
Quadro 4.149 - Beneficiários de RMG e RSI.....	4-433
Quadro 4.150 - Evolução do número de edifícios.....	4-435
Quadro 4.151 – Tráfego ferroviário na Linha do Norte	4-437
Quadro 4.152 - Transporte de passageiros por meio de transporte e por km e repartição modal (Continente).....	4-438
Quadro 4.153 - Transporte de mercadorias por meio de transporte terrestre e por km e repartição modal (Continente).....	4-439
Quadro 4.154 - Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Continente)	4-439
Quadro 4.155 - Empresas e veículos de transporte rodoviário de passageiros (Eixo Lisboa/Porto).....	4-440
Quadro 4.156 - Atividade agrícola (RGA 2019).....	4-448
Quadro 4.157 - Principais culturas (RGA 2019)	4-450
Quadro 4.158 - Dados sobre as empresas sediadas nos concelhos da área de estudo.....	4-455

Quadro 4.159 - Zonas Industriais / Áreas de Atividades Económicas na proximidade ou atravessadas pelos corredores em estudo.....	4-456
Quadro 4.160 – População Vulnerável em cada município abrangido pela área de estudo	4-485
Quadro 4.161 - Indicadores gerais de saúde	4-486
Quadro 4.162 – Fatores de risco comportais: enquadramento nacional e europeu.....	4-487
Quadro 4.163 - Proporção de utentes inscritos ativos (%) no Continente, na ARS e nos ACeS por diagnóstico ativo e sexo até 31 dezembro 2018	4-489
Quadro 4.164 – Taxa de mortalidade padronizada (/100 000 habitantes) na população com idade inferior a 75 anos por grandes grupos/causas específicas de morte, para ambos	4-493
Quadro 4.165 – Número de médicos e enfermeiros por cada 1000 habitantes	4-498
Quadro 4.166 – Número de utentes com médico de família	4-498
Quadro 4.167 – Avaliação de Risco para a Saúde Humana	4-499
Quadro 4.168 – Orientações da OMS sobre a qualidade do ar	4-506
Quadro 4.169 – Acessibilidade ao abastecimento público de água e drenagem de águas residuais, ano 2019.....	4-507
Quadro 4.170 - Níveis de exposição da população recomendados pela OMS	4-508
Quadro 4.171 – Efeitos na saúde humana dos diferentes níveis de ruído noturno	4-509
Quadro 4.172 – Tipos de vibração sentidos.....	4-510
Quadro 4.173 – Resposta humana para diferentes níveis de vibração e ruído estrutural.....	4-511
Quadro 4.174 – Resposta humana para diferentes níveis de vibração e ruído estrutural.....	4-512
Quadro 4.175 – Valores do LNEC para a perceção da vibração continuada no interior dos edifícios	4-512
Quadro 4.176 - Limite de exposição a campos magnéticos de acordo com o ICNIRP	4-513
Quadro 4.177 - Níveis de referência para campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos (0 Hz – 300 GHz).....	4-514
Quadro 4.178 – Limite de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz	4-515
Quadro 5.1 – Cenários climáticos para a Região de Leiria	5-2
Quadro 5.2 – Cenários climáticos para a Região de Coimbra	5-3
Quadro 5.3 – Cenários climáticos para a Região de Aveiro.....	5-4
Quadro 6.1 - Parâmetros de avaliação de impacte ambientais.....	6-4
Quadro 6.2 – Culturas afetadas	6-9
Quadro 6.3 – Classificação dos impactes no Clima na Fase de Construção.....	6-10
Quadro 6.4 – Emissões de CO ₂ e evitadas	6-11
Quadro 6.5 – Síntese do impacte das alterações climáticas sobre o projeto	6-13
Quadro 6.6 – Classificação dos impactes no Clima na Fase de Exploração	6-14
Quadro 6.7 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-17
Quadro 6.8 - Fatores de emissão médios de NO ₂ , PM _{2,5} , CO e COVNM para veículos ligeiros de gama média e veículos pesados.....	6-19
Quadro 6.9 - Emissões anuais de NO ₂ , PM _{2,5} , CO e COVNM evitadas	6-19
Quadro 6.10 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração	6-19
Quadro 6.11 - Síntese das maiores escavações nos trechos em análise.....	6-25
Quadro 6.12 - Síntese das características dos aterros com maior altura em cada eixo analisado	6-26
Quadro 6.13 - Áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos intersetadas pelos traçados alternativos.....	6-27

Quadro 6.14 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-29
Quadro 6.15 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-30
Quadro 6.16 - Análise de impactes cumulativos do projeto.....	6-31
Quadro 6.17 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Sul	6-33
Quadro 6.18 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Sul.....	6-34
Quadro 6.19 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Centro	6-35
Quadro 6.20 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Centro	6-36
Quadro 6.21 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Centro.....	6-37
Quadro 6.22 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B.....	6-38
Quadro 6.23 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B.....	6-38
Quadro 6.24 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B	6-39
Quadro 6.25 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Norte.....	6-39
Quadro 6.26 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Norte	6-42
Quadro 6.27 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-43
Quadro 6.28 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-44
Quadro 6.29 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Sul	6-47
Quadro 6.30 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Sul.....	6-49
Quadro 6.31 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Sul	6-57
Quadro 6.32 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Centro.....	6-58
Quadro 6.33 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Centro.....	6-61
Quadro 6.34 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Centro.....	6-70
Quadro 6.35 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pela quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B.....	6-71
Quadro 6.36 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pela Quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B.....	6-72
Quadro 6.37 - Edificado diretamente afetado pela quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B	6-75

Quadro 6.38 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Norte	6-76
Quadro 6.39 - Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Norte.....	6-82
Quadro 6.40 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Norte	6-107
Quadro 6.41 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-108
Quadro 6.42 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração	6-109
Quadro 6.43 - Critérios de avaliação dos impactes nos recursos hídricos superficiais.....	6-112
Quadro 6.44 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 1 – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica	6-122
Quadro 6.45 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 1/ ligação à Linha do Norte – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica.....	6-125
Quadro 6.46 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 2 – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica	6-127
Quadro 6.47 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 2/ ligação à Linha do Norte– avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica.....	6-130
Quadro 6.48 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 3.1 e respetivas ligações à Linha do Norte – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica.....	6-135
Quadro 6.49 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 3.2 e respetivas ligações à Linha do Norte – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica.....	6-138
Quadro 6.50 - Atravessamentos das linhas de água – Interligação dos Eixo 3.2 ao 3.1 – Avaliação de impactes do escoamento e erosão hídrica.....	6-141
Quadro 6.51 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 4 – Avaliação de impactes - escoamento e erosão hídrica	6-145
Quadro 6.52 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 5 – Avaliação de impactes - escoamento e erosão hídrica	6-149
Quadro 6.53 - Atravessamentos das linhas de água – ligação a Oiã Avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica	6-153
Quadro 6.54 - Atravessamentos das linhas de água – Variante a Anadia, Variante Oliveira do Bairro e interligação (Anadia / Oliveira do Bairro).....	6-154
Quadro 6.55 – Avaliação de impacte da Interseção da ARSPI - Estuário do Mondego – Fase de construção	6-159
Quadro 6.56 – Avaliação de impacte da Interseção da REN - Zona ameaçada por cheias – Eixo 1 – Fase de construção	6-160
Quadro 6.57 - Avaliação de impacte da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 2 – Fase de construção	6-161
Quadro 6.58 - Avaliação de impacte da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 4 – Fase de construção	6-161
Quadro 6.59 - Avaliação de impacte da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 5– Fase de construção	6-162
Quadro 6.60 - Avaliação de impacte da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Variante a Anadia – Fase de construção	6-163
Quadro 6.61 - Avaliação de impacte da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Variante a Oliveira do Bairro – Fase de construção	6-163
Quadro 6.62 Interferências dos traçados AV e Quadruplicação da LN.....	6-164
Quadro 6.63 – Impactes no AHBM – Fase de Construção	6-168
Quadro 6.64 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-170

Quadro 6.65 - Cota máxima da cheia centenária a diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e a superfície da água.....	6-172
Quadro 6.66 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-173
Quadro 6.67 – Classificação dos impactes na Fase de Construção.....	6-176
Quadro 6.68 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-177
Quadro 6.69 - Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais pelos traçados da LAV - Lote B e identificação da solução de traçado mais favorável.....	6-178
Quadro 6.70 - Critérios de avaliação dos impactes na Qualidade da água dos recursos hídricos superficiais.....	6-181
Quadro 6.72 – Classificação dos impactes na Fase de Construção.....	6-187
Quadro 6.73 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-189
Quadro 6.74 - Síntese de impactes na qualidade dos recursos hídricos superficiais pelos traçados da LAV e identificação da solução de traçado mais favorável.....	6-189
Quadro 6.75 - Níveis sonoros típicos a diversas distâncias de equipamentos de construção civil, em dB(A).....	6-192
Quadro 6.76 – Classificação dos impactes do ruído na Fase de Construção.....	6-193
Quadro 6.77 – Volumes de Tráfego Previstos (por sentido) – Fase 1 -2029.....	6-197
Quadro 6.78 – Volumes de Tráfego Previstos (por sentido) – Fase 2 - 2031.....	6-197
Quadro 6.79 – Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 1 (Ano 2029).....	6-198
Quadro 6.80 - Níveis de Fachada - Alternativa 2– Fase 1 (Ano 2029).....	6-199
Quadro 6.81 - Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 1 (Ano 2029).....	6-199
Quadro 6.82 - Níveis de Fachada - Alternativa 2– Fase 1 (Ano 2029).....	6-199
Quadro 6.83 - Níveis de Fachada - Alternativa 3– Fase 1 (Ano 2029).....	6-199
Quadro 6.84 - Níveis de Fachada - Alternativa 4– Fase 1 (Ano 2029).....	6-199
Quadro 6.85 - Níveis de Fachada - Alternativa 5– Fase 1 (Ano 2029).....	6-200
Quadro 6.86 – Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 2 (Ano 2031).....	6-200
Quadro 6.87 - Níveis de Fachada - Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-201
Quadro 6.88 - Níveis de Fachada - Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-201
Quadro 6.89 - Níveis de Fachada - Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-201
Quadro 6.90 - Níveis de Fachada - Quadruplicação – Fase 2 (Ano 2031).....	6-201
Quadro 6.91 Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 2 (Ano 2031).....	6-202
Quadro 6.92 - Níveis de Fachada - Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-202
Quadro 6.93 - Níveis de Fachada - Alternativa 3– Fase 2 (Ano 2031).....	6-203
Quadro 6.94 - Níveis de Fachada - Alternativa 4 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-203
Quadro 6.95 - Níveis de Fachada - Alternativa 5 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-204
Quadro 6.96 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-206
Quadro 6.97 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-206
Quadro 6.98 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-207
Quadro 6.99 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-207
Quadro 6.100 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-208

Quadro 6.101 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação) – Fase 1 (Ano 2029).....	6-209
Quadro 6.102 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-210
Quadro 6.103 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-210
Quadro 6.104 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-211
Quadro 6.105 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 4 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-212
Quadro 6.106 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 5 – Fase 1 (Ano 2029).....	6-212
Quadro 6.107 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-214
Quadro 6.108 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-214
Quadro 6.109 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2031).....	6-215
Quadro 6.110 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-216
Quadro 6.111 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-216
Quadro 6.112 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação) – Fase 2 (Ano 2031).....	6-218
Quadro 6.113 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-219
Quadro 6.114 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-219
Quadro 6.115 - Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-220
Quadro 6.116 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 4 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-222
Quadro 6.117 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 5 – Fase 2 (Ano 2031).....	6-222
Quadro 6.118 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-224
Quadro 6.119 – Classificação dos impactes na Fase de Construção.....	6-225
Quadro 6.120 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 1.....	6-226
Quadro 6.121 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 1 – Ligação à Linha do Norte de Soure.....	6-226
Quadro 6.122 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 2.....	6-226
Quadro 6.123 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 2 – Ligação à Linha do Norte de Soure.....	6-226
Quadro 6.124 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 3.1.....	6-227
Quadro 6.125 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 3.2.....	6-227
Quadro 6.126 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ligação à Linha do Norte em Taveiro.....	6-227
Quadro 6.127 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ligação à Linha do Norte em Adémia.....	6-228
Quadro 6.128 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação).....	6-228
Quadro 6.129 - Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 4.....	6-228

Quadro 6.130 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 5.....	6-229
Quadro 6.131 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Variante a Anadia	6-229
Quadro 6.133 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Variante de Oliveira do Bairro.....	6-230
Quadro 6.134 – Classificação dos impactes das vibrações na Fase de Exploração.....	6-230
Quadro 6.135 – Classificação dos resíduos gerados durante a Fase de Construção	6-232
Quadro 6.136 - Resumo do atual uso do solo e respetivas áreas a desmatar	6-235
Quadro 6.137 – Balanço das atividades de aterro e escavação.....	6-237
Quadro 6.138 – Resíduos - Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-239
Quadro 6.139 – Resíduos - Classificação dos impactes na Fase de Exploração.....	6-240
Quadro 6.140 – Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Potenciais Impactes Resultantes das Várias Ações do Projeto	6-243
Quadro 6.141 – Afetação (%) dos Ecossistemas e dos Seus Serviços por Alternativa.....	6-247
Quadro 6.142 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Sul	6-249
Quadro 6.143 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Centro	6-252
Quadro 6.144 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado pela Quadruplicação da Linha do Norte.....	6-253
Quadro 6.145 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Norte	6-255
Quadro 6.146 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado pela Ligação à Linha do Norte de Oiã.....	6-256
Quadro 6.147 – Flora e Vegetação - Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-259
Quadro 6.148 – Flora e Vegetação - Classificação dos impactes na Fase de exploração.....	6-261
Quadro 6.149 – Fauna - Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-269
Quadro 6.150 – Características dos Locais de Passagem para a Fauna.....	6-273
Quadro 6.151 – Fauna - Classificação dos impactes na Fase de exploração	6-282
Quadro 6.152 - Atributos considerados para a definição de critérios de avaliação de impactes na Paisagem	6-286
Quadro 6.153 - Avaliação das Características Visuais do Projeto.....	6-288
Quadro 6.154 - Avaliação da significância dos impactes sobre a paisagem	6-289
Quadro 6.155 – Classificação dos impactes na Fase de Construção	6-291
Quadro 6.156 – Trecho Sul – Composição das Alternativas de Traçado	6-293
Quadro 6.157 – Trecho Sul – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto	6-294
Quadro 6.158 - Trecho Sul - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.	6-295
Quadro 6.159 – Trecho Centro – Composição das Alternativas de Traçado	6-295
Quadro 6.160 Trecho Centro – Composição da Solução de Traçado que define a Quadruplicação da Linha do Norte.....	6-296
Quadro 6.161 - Trecho Centro – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto	6-298
Quadro 6.162 - Quadruplicação da Linha do Norte – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto	6-298
Quadro 6.163 - Trecho Centro - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.	6-298
Quadro 6.164 - Quadruplicação da Linha do Norte - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.....	6-299
Quadro 6.165 – Trecho Norte - Alternativas de Traçado.....	6-300

Quadro 6.166 - Trecho Norte – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto	6-302
Quadro 6.167 - Trecho Norte - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.....	6-302
Quadro 6.168 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Sul.....	6-311
Quadro 6.169 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Sul.....	6-316
Quadro 6.170 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Centro.....	6-324
Quadro 6.171 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Centro.....	6-329
Quadro 6.172 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3 do Trecho Centro.....	6-333
Quadro 6.173 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Quadruplicação da Linha do Norte, associada ao Trecho Centro.....	6-336
Quadro 6.174 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Norte.....	6-344
Quadro 6.175 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Norte.....	6-348
Quadro 6.176 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3 do Trecho Norte.....	6-352
Quadro 6.177 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 4 do Trecho Norte.....	6-355
Quadro 6.178 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 5 do Trecho Norte.....	6-360
Quadro 6.179 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração	6-361
Quadro 6.180 - Natureza de Impacte	6-363
Quadro 6.181 - Incidência de Impacte	6-363
Quadro 6.182 - Duração de Impacte.....	6-363
Quadro 6.183 - Tipo de Ocorrência.....	6-363
Quadro 6.184 - Dimensão Espacial	6-363
Quadro 6.185 - Reversibilidade.....	6-363
Quadro 6.186 - Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e Respetivo Valor Numérico	6-365
Quadro 6.187 - Descritores do Grau de Área Afetada e Respetivo Valor Numérico.....	6-365
Quadro 6.188 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial.....	6-365
Quadro 6.189 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Sul: Eixo 1).....	6-367
Quadro 6.190 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Sul: Eixo 1).....	6-368
Quadro 6.191 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Sul: Eixo 2).....	6-369
Quadro 6.192 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Sul: Eixo 2).....	6-369
Quadro 6.193 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Eixo 3.1).....	6-372
Quadro 6.194 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Eixo 3.1).....	6-372
Quadro 6.195 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Eixo 3.2).....	6-373
Quadro 6.196 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Eixo 3.2).....	6-374
Quadro 6.197 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Ligação à LN na Adémia).....	6-375

Quadro 6.198 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Ligação à LN na Adémia).....	6-375
Quadro 6.199 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: QLNAECB).....	6-376
Quadro 6.200 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: QLNAECB).....	6-378
Quadro 6.201 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Eixo 4).....	6-381
Quadro 6.202 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Eixo 4).....	6-382
Quadro 6.203 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Eixo 5).....	6-384
Quadro 6.204 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Eixo 5).....	6-385
Quadro 6.205 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Variante da Anadia).....	6-387
Quadro 6.206 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Variante da Anadia).....	6-387
Quadro 6.207 Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Variante Oliveira do Bairro).....	6-388
Quadro 6.208 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Variante de Oliveira do Bairro).....	6-388
Quadro 6.209 - Síntese de impactes.....	6-389
Quadro 6.210 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Sul).....	6-390
Quadro 6.211 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Centro).....	6-391
Quadro 6.212 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Norte).....	6-391
Quadro 6.213 - Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Sul.....	6-409
Quadro 6.214 – Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Centro.....	6-413
Quadro 6.215 – Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Norte.....	6-417
Quadro 6.216 - Classes e categorias de uso do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas pela globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis, incluindo a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B.....	6-420
Quadro 6.217 – Síntese de Impactes no Trecho Sul.....	6-423
Quadro 6.218 - Síntese de Impactes no Trecho Centro.....	6-425
Quadro 6.219 – Síntese de Impactes no Trecho Norte.....	6-428
Quadro 6.220 – Avaliação global dos Impactes negativos e positivos do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos.....	6-430
Quadro 6.221 – Áreas de REN afetadas no Trecho Sul, por Alternativa.....	6-434
Quadro 6.222 – Áreas de REN afetadas no Trecho Centro, por Alternativa.....	6-435
Quadro 6.223 – Áreas de REN afetadas no Trecho Norte, por Alternativa.....	6-436
Quadro 6.224 – Áreas de REN afetadas pelo projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho e a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B.....	6-437
Quadro 6.225 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Sul.....	6-438
Quadro 6.226 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Centro.....	6-439
Quadro 6.227 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Norte.....	6-439
Quadro 6.228 – Áreas de RAN afetadas pela conjugação das alternativas mais favoráveis.....	6-440
Quadro 6.229 - Concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras).....	6-449
Quadro 6.230 – Principais linhas de água intersetadas pelo projeto.....	6-449
Quadro 6.231 – Interferências do projeto com a rede elétrica de alta e média tensão.....	6-453
Quadro 6.232 – Interferências do projeto com gasodutos.....	6-455
Quadro 6.233 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho Sul.....	6-460
Quadro 6.234 - Avaliação de Impactes negativos do Trecho Centro.....	6-462

Quadro 6.235 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho Norte	6-466
Quadro 6.236 – Avaliação global de Impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos	6-468
Quadro 6.237 – Avaliação de impactes cumulativos.....	6-472
Quadro 6.238 - Modelo geral de identificação e análise dos efeitos do projeto	6-480
Quadro 6.239 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Sul	6-489
Quadro 6.240 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Centro	6-491
Quadro 6.241 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Norte.....	6-493
Quadro 6.242 - Edificado diretamente afetado por Alternativas - Trecho Sul	6-496
Quadro 6.243 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Sul	6-496
Quadro 6.244 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Sul	6-497
Quadro 6.245 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Centro.....	6-499
Quadro 6.246 - Edificado diretamente afetado pela quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B	6-500
Quadro 6.247 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Centro.....	6-500
Quadro 6.248 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Centro.....	6-502
Quadro 6.249 – Análise de impactes da Alternativa 3 do Trecho Centro.....	6-504
Quadro 6.250 – Análise de impactes da quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra e da Estação LAV de Coimbra	6-505
Quadro 6.251 - Edificado diretamente afetado por cada Alternativa - Trecho Norte.....	6-508
Quadro 6.252 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Norte.....	6-509
Quadro 6.253 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Norte.....	6-510
Quadro 6.254 – Análise de impactes da Alternativa 3 do Trecho Norte.....	6-511
Quadro 6.255 – Análise de impactes da Alternativa 4 do Trecho Norte.....	6-511
Quadro 6.256 – Análise de impactes da Alternativa 5	6-512
Quadro 6.257 - Número de restabelecimentos por trecho e alternativa, e quadruplicação da LN	6-521
Quadro 6.258 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Sul.....	6-524
Quadro 6.259 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Centro, incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B	6-527
Quadro 6.260 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Norte	6-531
Quadro 6.261 – Síntese da avaliação global dos impactes do projeto.....	6-537
Quadro 6.262 – Avaliação de impactes cumulativos.....	6-540
Quadro 6.263 – Impactes na Saúde humana na fase de construção	6-546
Quadro 6.264 – Intensidade dos campos eletromagnéticos de acordo com a OMS.....	6-549
Quadro 6.265 – Impactes na Saúde humana na fase de exploração	6-554
Quadro 6.266 – Riscos Associados à Fase de Construção	6-558
Quadro 6.267 – Condicionantes da Frequência de Ocorrência de Acidentes Ferroviários.....	6-565
Quadro 6.268 – Comparação das Causas de Acidentes Ferroviários	6-566
Quadro 6.269 – Causas e Consequências de Acidentes com TGV.....	6-568
Quadro 6.270 – Extensão de Atravessamento de Zonas Ameaçadas pelas Cheias por Alternativa	6-576
Quadro 6.271 – Matriz de análise de risco.....	6-577
Quadro 6.272 – Avaliação dos riscos internos	6-577

Quadro 6.273 - Avaliação dos riscos externos	6-578
Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução	7-3
Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra	7-8
Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção	7-18
Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra	7-30
Quadro 7.5 - Medidas de Minimização na Fase de Exploração	7-37
Quadro 7.6 - Ordenamento do Território: Avaliação global de Impactes residuais da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos	7-46
Quadro 7.7 - Restrições e Servidões de Interesse Público: Avaliação global de Impactes residuais da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos	7-47
Quadro 8.1 - Pontos de Água a Monitorizar	8-5
Quadro 9.1 - Hierarquia de Descritores na Comparação de Corredores Alternativos	9-6
Quadro 9.2 - Síntese de critérios para a análise comparativa de alternativas	9-9
Quadro 9.3 - Critérios vs alternativa mais favorável do Trecho Norte	9-12
Quadro 9.4 – Balanço dos materiais (m3) referentes às alternativas do trecho sul vs trecho centro	9-12
Quadro 9.5 - Comparação das melhores alternativas dos Trechos sul e centro com o trecho norte	9-13
Quadro 9.6 - Comparação das Alternativas do Trecho Norte	9-14
Quadro 9.7 – Critérios de seleção de alternativas. Alternativas preferenciais	9-15
Quadro 9.8 - Comparação das alternativas no que respeita ao número de captações afetadas	9-18
Quadro 9.9 - Comparação das Soluções Alternativas – Nº de recetores sensíveis de referência	9-20
Quadro 9.10 - Comparação das alternativas	9-20
Quadro 9.11 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Sul	9-22
Quadro 9.12 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Centro	9-23
Quadro 9.13 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Norte	9-24
Quadro 9.14 – Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Sul	9-26
Quadro 9.15 - Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Centro	9-26
Quadro 9.16 - Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Norte	9-27
Quadro 9.17 - Distribuição dos impactes negativos pelas Alternativas	9-29
Quadro 9.18 - Ordenamento do Território: Avaliação comparativa de alternativas	9-32
Quadro 9.19 – Servidões e restrições de utilidade pública: Avaliação comparativa de alternativas	9-32
Quadro 9.20 - Hierarquização de alternativas nos quatro troços	9-34
Quadro 9.21 - Critérios de avaliação comparativa dos riscos na fase de construção	9-35
Quadro 9.22 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Sul	9-37
Quadro 9.23 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Centro	9-38
Quadro 9.24 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Norte	9-39
Quadro 11.1 - Zonas com usos do solo com sensibilidade ao ruído (2029) e vibrações suscetíveis de sofrer impactes negativos nas fases de construção e exploração	11-8
Quadro 11.2 - Quadro Síntese de Impactes – Clima e Alterações Climáticas	11-26
Quadro 11.3 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade do Ar	11-27
Quadro 11.4 - Quadro Síntese de Impactes - Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	11-28

Quadro 11.5 - Quadro Síntese de Impactes - Solos e Aptidão Agrícola	11-30
Quadro 11.6 - Quadro Síntese de Impactes – Usos do Solo	11-31
Quadro 11.7 - Quadro Síntese de Impactes – Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos.....	11-33
Quadro 11.8 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade da água	11-36
Quadro 11.9 - Quadro Síntese de Impactes – Ruído e Vibrações	11-39
Quadro 11.10 - Quadro Síntese de Impactes – Gestão de Resíduos	11-40
Quadro 11.11 - Quadro Síntese de Impactes – Sistemas Biológicos e Biodiversidade	11-41
Quadro 11.12 - Quadro Síntese de Impactes – Paisagem.....	11-43
Quadro 11.13 - Quadro Síntese de Impactes – Património Arqueológico e Arquitetónico.....	11-44
Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes	11-45
Quadro 11.15 - Quadro Síntese de Impactes – Componente Social	11-52
Quadro 11.16 - Quadro Síntese de Impactes – Saúde Humana.....	11-55
Quadro 13. 1 - Quadro de abreviaturas e acrónimos.....	13-28

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO

A **Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa**, dá início a uma nova fase do investimento ferroviário nacional. O projeto de Alta Velocidade (AV) constitui um salto qualitativo disruptivo no sistema ferroviário nacional com reconhecidos e significativos benefícios sociais, económicos e ambientais, diretos e indiretos, para o país e para a Europa, mas nunca menorizando os impactos negativos ao nível local que se farão sentir pela construção de uma nova infraestrutura linear no território.

É indiscutível a importância nacional e europeia deste investimento no sistema ferroviário, pois este é o único capaz de competir com os setores rodoviário e aéreo, contribuindo para a alteração do paradigma do transporte de pessoas e bens, tão necessário no contributo para as metas das Alterações Climáticas, com efeitos positivos quer na redução de emissões de GEE, quer na redução da sinistralidade rodoviária, quer, ainda, no descongestionamento das rotas aéreas no espaço europeu, constituindo uma alternativa para o transporte ambientalmente sustentável de média distância.

O projeto de Alta Velocidade constitui assim, um elemento estratégico da área temática "Transportes e Mobilidade" do Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030), o qual tem três objetivos estratégicos: (1) coesão territorial, (2) Competitividade e inovação e (3) Sustentabilidade e Ação Climática.

O projeto em estudo, inserido na área temática dos Transportes e Mobilidade, vai de encontro aos objetivos do PNI 2030 promovendo a conectividade dos territórios, aumentando e melhorando as condições Infraestruturais do território nacional e promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) agora em avaliação incide sobre o **Estudo Prévio do Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã)**, que faz parte integrante da **Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade (LAV) entre Porto e Lisboa**.

O projeto da Ligação Ferroviária em Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, faz parte do Plano Nacional de Investimentos (PNI) 2030, cujo objetivo é o de reduzir o tempo de percurso entre estas duas cidades, aumentando a qualidade dos serviços de médio e longo curso e libertando capacidade da Linha do Norte para o tráfego de passageiros regional e suburbano e o de mercadorias.

Este projeto e respetivo EIA têm como ponto de partida a reformulação dos estudos anteriormente desenvolvidos, na primeira década deste século, para o **Lote B – Soure / Mealhada** que obteve Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável em abril de 2010.

A necessidade de reformulação resulta de, não só da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida em 2010 ter caducado, mas também das alterações verificadas, quer dos pressupostos do projeto, quer das dinâmicas territoriais da fachada atlântica que, entretanto, foram ocorrendo. Das alterações aos pressupostos do projeto importa salientar o desenvolvimento atual de uma rede de Alta Velocidade em bitola ibérica totalmente articulada com o sistema ferroviário existente, contrariamente ao projeto do passado em que a LAV era um sistema totalmente segregado e independente.

Esta alteração de paradigma da LAV permitirá que seja particularmente estreita a relação com a Linha do Norte, com a qual estabelece ligações diretas, nomeadamente, partilhando o serviço AV nas estações ferroviárias existentes e para tal programadas. Assim, tendo em vista os objetivos referidos de melhoria da qualidade dos serviços de longo curso e de libertação da capacidade da Linha do Norte, que fica mais direcionada para tráfego suburbano e de mercadorias, embora tenha capacidade sobrança para oferecer serviços Intercidades, nomeadamente os de médio curso.

Nesse sentido, a **Fase 1 da Nova Linha de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa**, inicia-se pelo troço Porto – Soure, onde a Linha do Norte se encontra mais congestionada e com pouca capacidade de resposta, estando dividida em dois lotes:

- **Lote A**, entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã), e objeto de Estudo Prévio e respetivo EIA específico, mas desenvolvido de forma integrada com o Lote B
- **Lote B**, entre Soure e Aveiro (Oiã), correspondente ao projeto em fase de Estudo Prévio em análise no presente EIA.

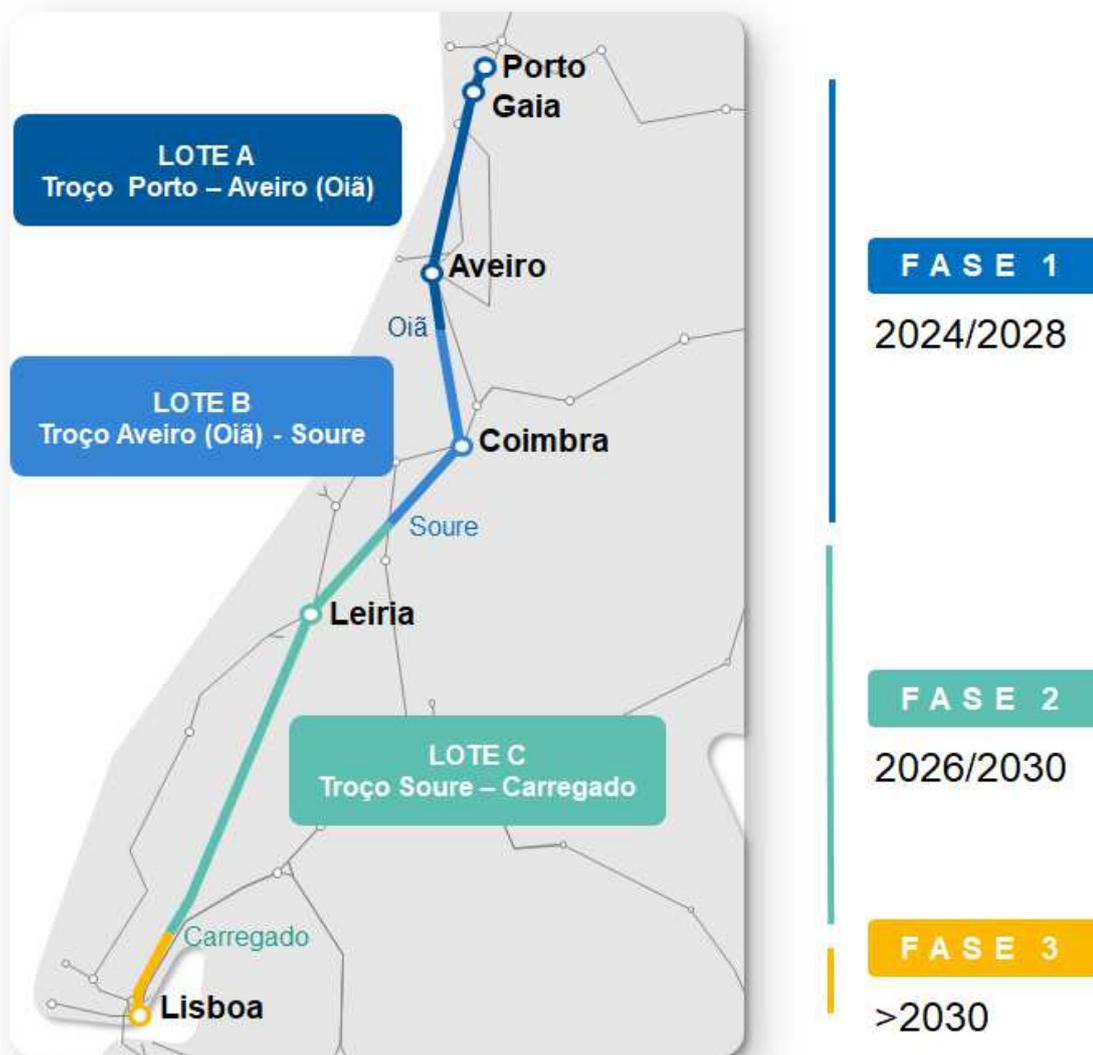


Figura 1.1 – Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa – faseamento e projeto em avaliação

Neste Estudo Prévio, para o Troço Soure / Aveiro (Oiã), e face ao corredor aprovado em 2010 do *Lote B da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto*, procedeu-se à definição dos corredores de traçado ajustados às atuais condicionantes e pressupostos de articulação com a Linha do Norte.

No **Desenho 1** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* apresenta-se o Enquadramento geral do projeto em estudo, em que são identificadas as diferentes soluções em estudo, as quais se organizam por trechos sul, centro e norte e se resumem da seguinte forma:

- **Traçados Sul:**

- Eixo 1 e respetiva ligação à Linha do Norte em Soure;
- Eixo 2 e respetiva ligação à Linha do Norte em Soure;

- **Traçados Centro:**

- Eixo 3.1 e respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e Adémia;
- Eixo 3.2 e respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e Adémia;
- Interligação 3.2-3.1;

- **Traçados Norte:**

- Eixo 4 e respetiva Ligação à Linha do Norte em Oiã;
- Eixo 5 e respetiva Ligação à Linha do Norte em Oiã;
- Variante de Anadia
- Variante de Oliveira do Bairro
- Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro

Para além das soluções de traçado referidas, o projeto engloba no Trecho Centro:

- Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e ampliação da estação de Coimbra B.

Nos termos da legislação em vigor, o presente Estudo de Impacte Ambiental destina-se assim à avaliação do projeto para submissão a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), e de cuja conclusão, em caso de parecer favorável, sairá a seleção do corredor sobre o qual será desenvolvido o Projeto de Execução.

1.3 FASE DO PROJETO

O projeto do **Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã)** encontra-se em fase de **Estudo Prévio**.

1.4 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE, ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

O Proponente e entidade licenciadora do projeto é a empresa **IP – Infraestruturas de Portugal, S.A.** (à frente designado por IP), empresa responsável pela gestão de infraestruturas rodoviárias e prestadora de serviço público de gestão da infraestrutura integrante da Rede Ferroviária Nacional

(RFN) em regime de delegação e competências do Estado Português através da execução de um Contrato Programa para o setor ferroviário.

A IP tem por objeto a conceção, projeto, construção, financiamento, conservação, exploração, requalificação, alargamento e modernização das redes rodoviária e ferroviária nacionais, incluindo-se nesta última o comando e controlo da circulação.

A Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é a Agência Portuguesa de Ambiente (APA), uma vez que, nos termos do n.º 1 do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, o projeto em causa se enquadra no nº 7, alínea a) do Anexo I deste diploma legal – “*Construção de vias para o tráfego ferroviário de longo curso (...)*”.

1.5 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA

A entidade responsável pela realização do projeto é a **IP – Infraestruturas de Portugal, S.A.** através da Direção de Engenharia e Ambiente (DEA).

O EIA foi elaborado pela empresa **ARQPAIS – Consultores de Arquitectura Paisagista e Ambiente Lda.**, tendo contado com a colaboração da **AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A.**, e com uma equipa técnica multidisciplinar cujos trabalhos são distribuídos em função das suas competências e das aptidões curriculares. No quadro seguinte indica-se a lista de técnicos e/ou consultores afetos ao presente estudo.

Quadro 1.1 – Quadro da Equipa Técnica

Função desempenhada	Nome	Habilitações literárias / profissional	Outras Empresas / Consultores
Coordenador Geral dos Estudos Ambientais	Otilia Baptista Freire	Arq. ^a Paisagista	ARQPAIS
Cocoordenação dos Estudos Ambientais	Fátima Teixeira	Geógrafa	AGRI-PRO AMBIENTE
Coordenação Técnica dos Estudos Ambientais do Lote B	Inês Costa Lopes	Eng. ^a Agrónoma	ARQPAIS
Clima e Alterações Climáticas	Inês Caria	Eng. ^a do Ambiente	ARQPAIS
Qualidade do Ar	Susana Costa	Eng. ^a Química	AGRI-PRO AMBIENTE
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	Carlos Costa Ricardo Manuel Daniel Vendas Daniela Nascimento	Geólogo Eng. Geológico Eng. Geológico Geóloga Ambiental	EGIAMB
Solos e Aptidão do Solo	Inês Costa Lopes	Eng. ^a Agrónoma	ARQPAIS

Função desempenhada	Nome	Habilitações literárias / profissional	Outras Empresas / Consultores
Usos e Ocupação do Solo	Inês Costa Lopes	Eng. ^a Agrónoma	ARQPAIS
Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	Sandra Nobre Daniela Nascimento	Eng. ^a do Ambiente Geóloga Ambiental	UMBRELLA PROJECT EGIAMB
Qualidade da Água Superficial e Subterrânea	Sandra Nobre Daniela Nascimento	Eng. ^a do Ambiente Geóloga Ambiental	UMBRELLA PROJECT EGIAMB
Ambiente Sonoro – Ruído e vibrações	Jorge Cardoso	Eng. Mecânico, formação avançada em Engenharia Acústica	CERTIPROJETO
Gestão de Resíduos	Inês Caria Ana Albuquerque	Eng. ^a do Ambiente Eng. ^a do Ambiente	ARQPAIS
Sistemas Biológicos e Biodiversidade	Susana Batista David Fonte	Bióloga Biólogo	AGRI-PRO AMBIENTE
Paisagem	Otilia Freire Bárbara Franco	Arquiteta Paisagista Arquiteta Paisagista	ARQPAIS
Património Arqueológico e Arquitetónico	João Albergaria Mulize Ferreira	Arqueólogo Arqueóloga	TERRALEVIS
Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo	João José Martins	Sociólogo	JOÃO JOSÉ MARTINS CONSULTORES
Componente Social	João José Martins	Sociólogo	JOÃO JOSÉ MARTINS CONSULTORES
Saúde Humana	Inês Caria Inês Costa Lopes Vitor Freire	Eng. ^a do Ambiente Eng. ^a Agrónoma Médico	ARQPAIS
Análise de Risco	Inês Costa Lopes	Eng. ^a Agrónoma	ARQPAIS
Desenho	José Torres	Desenhador	ARQPAIS

Os estudos técnicos e ambientais iniciaram-se em agosto de 2021, com os estudos de viabilidade de corredores e de traçados e terminaram em outubro de 2022, com a conclusão do Estudo Prévio. Após posterior análise da IP, este teve a sua revisão e edição final.

O presente EIA foi desenvolvido entre agosto de 2021 e dezembro de 2022 e acompanhou o desenvolvimento do projeto desde os estudos de viabilidade de corredores. Os trabalhos de campo necessários decorreram no mesmo período de tempo.

Após análise da IP, este teve a sua revisão e edição final em janeiro de 2023.

1.6 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Lei de Bases do Sistema de Transportes Terrestres decretada pela Lei n.º 10/90, de 17 de março (com alterações pela Lei n.º 3-B/2000 (ver art.º 13.º); Decreto-Lei n.º 380/2007 (ver art.ºs 4.º e 7.º); Decreto-Lei n.º 43/2008 (ver art.º 13.º)), veio definir, através do Artigo 10º, a constituição da rede ferroviária nacional, a qual abrange a rede principal e complementar.

Relativamente ao presente Estudo de Impacte Ambiental aplica-se a legislação vigente em termos de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente: Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva comunitária em vigor, Diretiva nº 2011/92/EU, de 13 de dezembro, alterada pela Diretiva n.º 2014/52/EU, de 16 de abril. O projeto em estudo, encontra-se abrangido pelo nº 7, alínea a) do Anexo I deste diploma legal, referente à “*Construção de vias para o tráfego ferroviário de longo curso (...)*”.

Foram tidos em consideração outros procedimentos, diretrizes e normas recomendadas, nomeadamente as definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente:

- “Critérios de boa prática para a elaboração e avaliação de Resumos Não Técnicos de Estudos de Impacte Ambiental” (APAI&APA, 2008);
- Documento orientador “Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução”, para projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015, 5 de novembro (GAIA, 2015);
- Requisitos técnicos e número de exemplares de documentos a apresentar em suporte digital: Avaliação de Impacte Ambiental (APA, 2015);
- Caderno de Encargos da IP relativo a este estudo.

1.7 METODOLOGIA GERAL DE REALIZAÇÃO DO EIA

A metodologia geral utilizada na elaboração do EIA tem como base o estipulado no Caderno de Encargos da IP para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio, em interligação com os estudos de viabilidade técnica e ambiental, desenvolvidos preliminarmente.

Pretende-se com esta metodologia selecionar o corredor ambientalmente mais favorável sobre o qual, posteriormente, se desenvolverá o projeto de execução deste novo troço ferroviário.

Foram tidos em conta, ainda, os aspetos previstos na legislação nacional e comunitária sobre a matéria, tendo envolvido em termos sintéticos as seguintes grandes etapas usualmente consideradas num EIA em fase de Estudo Prévio:

- Análise dos antecedentes do projeto, considerando o projeto e os estudos anteriormente realizados pela ex-RAVE para a Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto, com destaque para o designado Lote B – Soure /Mealhada.
- Análise detalhada da respetiva DIA, identificando as principais recomendações da mesma;
- Análise das componentes essenciais do projeto, capazes de provocar impactes sobre o ambiente;
- Recolha de informação, através de consulta e contacto com entidades da administração local e central que pudessem aportar informação relevante adicional sobre a evolução e caracterização do território afetado;
- Análise preliminar dos Instrumentos de Gestão Territorial, com especial enfoque nos Planos Diretores Municipais, e outros que impliquem condicionantes e servidões de ocupação do território e elaboração de cartografia temática;
- Acompanhamento do desenvolvimento dos corredores e respetivos traçados no arranque do Estudo Prévio com contributos de ordem ambiental para o seu estabelecimento;
- Reconhecimento de campo, com vista à ajuda à caracterização do ambiente nas suas várias componentes, tendo algumas das visitas ocorrido em conjunto com o projetista;
- Elaboração das diferentes *Peças Escritas* e *Peças Desenhadas* que compõem o Estudo de Impacte Ambiental, dando resposta às etapas fundamentais de um EIA:
 - Definição do âmbito do estudo e recolha de informação;
 - Caracterização da situação ambiental de referência;
 - Identificação e avaliação de impactes;
 - Medidas de minimização e valorização de impactes;
 - Comparação de alternativas;
 - Síntese Conclusiva;
 - Programas de monitorização.

Importa referir que previamente à elaboração dos documentos que compõem o presente EIA, e que é sujeito a avaliação pela autoridade de AIA, foi desenvolvido um trabalho conjunto e coordenado entre o proponente, a equipa de projeto e a equipa de ambiente, nas suas várias especialidades, com vista à definição de um conjunto de corredores alternativos técnica, económica e ambientalmente viáveis.

Os principais trabalhos desenvolvidos no âmbito do EIA foram os seguintes:

- **Definição do âmbito do estudo**

Na fase inicial do EIA, de acordo com o procedimento normal em estudos de impacte ambiental, foi definido o respetivo âmbito do estudo, sendo identificadas as áreas e aspetos ambientais mais sensíveis, essencialmente com base nos estudos anteriormente realizados, na análise da cartografia e num reconhecimento prévio da área envolvida e na articulação com o projeto.

Para esta avaliação da zona e definição dos traçados foi recolhida informação atualizada junto das entidades com responsabilidade de gestão de infraestruturas e do território nas áreas de estudo, bem como efetuadas reuniões com algumas delas.

Numa fase inicial dos estudos foram assim identificadas todas as grandes condicionantes territoriais, através da sobreposição dos corredores do Estudo Prévio anteriormente desenvolvido pela ex-RAVE com os ortofotos e com os PDM's atuais. Esta análise foi confirmada por visitas de reconhecimento de campo, para uma avaliação detalhada das condicionantes territoriais identificadas.

Foi também efetuada uma análise detalhada dos Estudos de Impacte Ambiental desenvolvidos pela ex-RAVE, para o Estudo Prévio antecedente (Lote B – Troço Soure / Mealhada) e da respetiva Declaração de Impacte Ambiental, identificados os aspetos de maior sensibilidade e as condicionantes a ter em conta nos atuais traçados.

A área de estudo corresponde a uma faixa envolvente ao traçado de cada solução, com uma largura de 400 m centrados no seu eixo, e onde se privilegiou, sempre que aplicável, a cartografia na escala do projeto.

Para os fatores ambientais, cuja abordagem de avaliação extravasa o contexto local, a escala de abordagem é menos detalhada abrangendo uma área mais vasta, de forma a avaliar o impacte que deverá ocorrer essencialmente na fase de exploração e que decorre da presença e funcionamento do projeto. Estão neste caso as Alterações Climáticas, a Ecologia, o Ordenamento do Território e a Paisagem.

- **Recolha de Informação**

Para a elaboração do estudo, procedeu-se à recolha de dados e informação vária, recorrendo à pesquisa bibliográfica e à consulta de organismos da administração central, regional e local. Neste âmbito, foram formalmente consultadas um conjunto de entidades, cuja informação recebida foi analisada e inserida no Estudo.

Acrescenta-se que ao longo do desenvolvimento dos traçados alternativos foram desenvolvidas reuniões específicas com algumas das entidades consideradas como principais partes interessadas, nomeadamente os municípios e outras entidades públicas e privadas responsáveis por gestão de grandes infraestruturas, condicionantes do território atravessado, e com as quais é fundamental compatibilizar os projetos.

No capítulo 1.9 faz-se uma descrição detalhada das entidades contactadas.

- **Caraterização do ambiente afetado pelo projeto**

A caracterização da situação do ambiente envolvente foi fundamentada no levantamento, análise e interpretação de informações disponíveis relativamente aos aspetos biofísicos, de qualidade do ambiente, humanos e de ordenamento.

Na generalidade, as informações foram obtidas através de pesquisa bibliográfica (incluindo a cartografia), levantamentos de campo e contactos com entidades locais e regionais.

O objetivo principal desta etapa foi estabelecer um quadro de referência das condições ambientais da região, com particular relevo para a análise e descrição da área de inserção dos traçados em estudo, nos aspetos mais relevantes do projeto.

O grau de detalhe da caracterização de cada um dos descritores teve em linha de conta a sua importância face ao projeto em estudo.

Os fatores ambientais estudados foram os previstos na legislação, nomeadamente:

- **Fatores Físicos** - integram a análise da Geologia, Solos, Recursos Hídricos e o Clima. São descritores sobre os quais o projeto não deverá envolver impactes muito significativos, mas cujo conhecimento foi importante;
- **Fatores de Qualidade do Ambiente** - integram a análise da Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações e Gestão de Resíduos. São descritores sobre os

quais o projeto poderá ter potenciais impactes significativos que importa assim determinar, propondo em sequência, as medidas de minimização necessárias;

- **Fatores Ecológicos** - incluem a Fauna e Flora e os Habitats. São considerados fatores importantes em parte do território atravessado. Nas zonas mais sensíveis, foram previstas e introduzidas medidas de minimização no próprio projeto;
- **Fatores Humanos e de Ordenamento** - incluem o Uso do Solo, a Paisagem, o Património, a Socioeconomia, e o Ordenamento do Território e Condicionantes. São considerados como fatores importantes a muito importantes para a avaliação, por se tratar de uma nova via a desenvolver, cujas potenciais interferências, importa identificar e minimizar.

- **Previsão de evolução na ausência de projeto**

Para todos os descritores estudados é desenvolvida uma projeção para o ano horizonte de projeto sem a construção do mesmo, que servirá de termo de comparação, para a análise de impactes ambientais.

- **Avaliação de Impactes Ambientais**

A avaliação de impactes visou a identificação dos principais impactes ambientais associados ao projeto para as fases de construção e exploração, comparando as alternativas de projeto propostas e concluindo sobre a mais favorável ambientalmente.

A fase de desativação não se justifica ser analisada face à não previsibilidade de ocorrência dessa situação, por se tratar de uma infraestrutura ferroviária estruturante, projetada para ciclos de vida superiores a 50 anos.

Na análise de impactes foram determinados, sempre que possível, de modo quantitativo e qualitativo os efeitos do projeto nas diferentes áreas temáticas, algumas das quais e pela natureza do projeto, envolveram ainda a simulação de impactes (Ruído e Vibrações).

A avaliação de impactes tem em consideração as diferentes soluções de traçado e a sua articulação entre si, que conjugadas originam várias alternativas, que se organizaram em 3 Trechos distintos para facilitar a análise e compreensão, como à frente se explicará.

São avaliados igualmente os impactes cumulativos com outros projetos;

- **Avaliação Global de Impactes e Comparação de Alternativas**

Neste capítulo foi feita uma avaliação global de impactes, integrando as conclusões das diferentes áreas temáticas, de modo a concluir sobre a solução ambientalmente mais favorável que integra a avaliação comparativa de impactes nos vários descritores estudados.

- **Proposta de medidas de minimização e de potenciação de impactes positivos**

Os impactes considerados significativos foram alvo de análise visando a definição de mecanismos e/ou ações, que possam ser implementados na fase de projeto de execução e na fase de construção para evitar, reduzir ou compensar os seus efeitos negativos ou que permitam potenciar, valorizar ou reforçar os aspetos positivos do projeto, maximizando os seus benefícios.

- **Monitorização Ambiental**

Em função dos impactes potenciais identificados foi proposto um Programa de Monitorização adequado à avaliação da evolução do projeto

- **Finalmente é apresentada uma análise conclusiva do EIA.**

Sintetizando, os passos seguidos para a elaboração do EIA são os apresentados na figura seguinte.

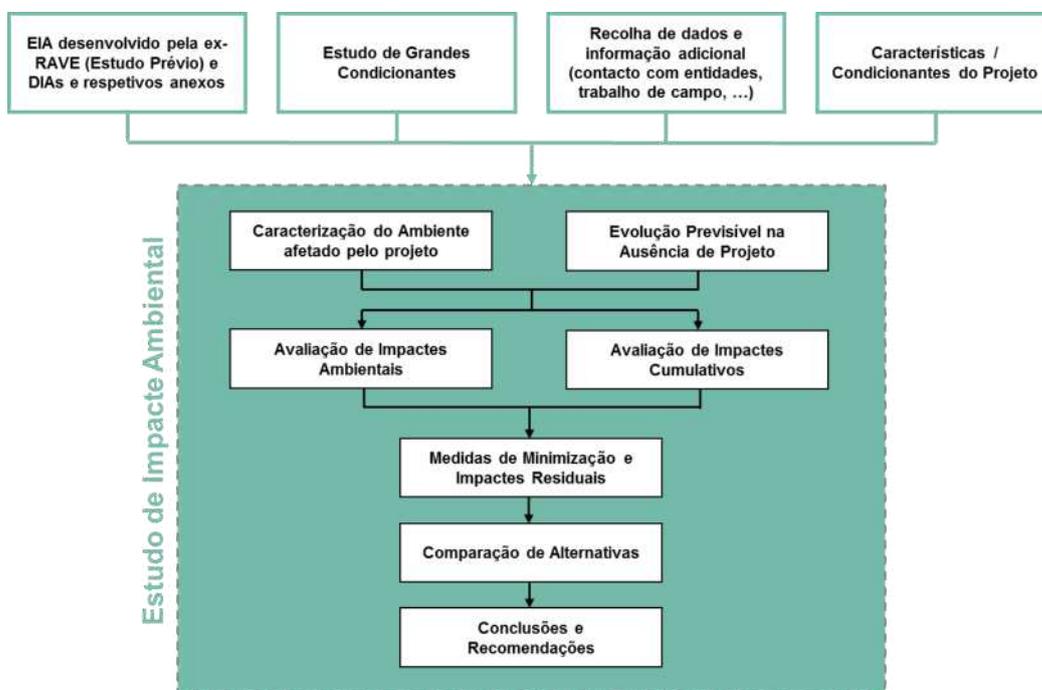


Figura 1.2 - Metodologia-geral de elaboração do EIA

A metodologia adotada teve em consideração a experiência e conhecimento dos impactes ambientais característicos do tipo de projeto em estudo, bem como das características e dinâmicas dos fatores biofísicos e socioeconómicos e da experiência da equipa técnica, sendo por isso a caracterização e análise de cada fator ambiental apresentada de forma detalhada no respetivo subcapítulo

1.8 ESTRUTURA GERAL DO EIA

Com o objetivo de expor toda a informação recolhida e trabalhada ao longo dos trabalhos, o presente Estudo de Impacte Ambiental é composto por vários Tomos, nomeadamente:

- **Subtomo 10.1.01 – Resumo Não Técnico**, é o documento que serve de suporte à participação pública e que contém um resumo do conteúdo do EIA, em linguagem não técnica e acessível à generalidade do público, elaborado de acordo com as orientações do documento “*Crítérios de Boas Práticas para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos*” publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Este documento contém: a identificação do proponente, do projetista e da entidade responsável pelo EIA, o objetivo do projeto e descrição sumária do mesmo, a descrição dos elementos significativamente afetados, integrada com a descrição e avaliação dos principais impactes, e identificação das medidas de minimização e/ou compensação, em linguagem não técnica por forma a facilitar a sua consulta pelo público;

- **Subtomo 10.1.02 – Relatório Síntese**, do qual faz parte o presente capítulo, consiste no documento fundamental do estudo e que inclui toda a informação relevante e fundamental à avaliação de impactes do projeto e para a decisão, e que se descreve mais detalhadamente abaixo;
- **Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos**, contendo todos os elementos considerados complementares da informação e necessários ao bom e cabal entendimento de todo o estudo, nomeadamente os dados que serviram de base à análise efetuada. Salienta-se que um dos Anexos será designado por **Anexo Ferroviário** e será composto pelos elementos de projeto que permitem um mais rápido entendimento do projeto em análise e apoiam à análise do EIA.
- **Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas**, contendo todos os desenhos que ilustram e apoiam a compreensão do referido no Relatório Síntese. São apresentadas genericamente à escala 1:25.000, à escala do projeto ou a outras consideradas adequadas.

O presente **Relatório Síntese (Subtomo 10.1.02)** integra os capítulos a seguir descritos:

- **Capítulo 1 - Introdução** que engloba a identificação de todos os intervenientes, a metodologia utilizada no seu desenvolvimento e os antecedentes ao Estudo de Impacte Ambiental
- **Capítulo 2 - Objetivo e Justificação do Projeto** com referência ao pressupostos que fundamentam a estratégia de ação que resulta na necessidade deste projeto.
- **Capítulo 3 - Caracterização do projeto** onde se procede ao enquadramento regional do projeto, a sua compatibilidade com áreas sensíveis e com instrumentos de gestão territorial e onde são identificadas as principais características do projeto, nomeadamente dos corredores alternativos e das ações envolvidas na sua execução.

Complementarmente, é apresentada uma caracterização dos materiais utilizados, dos recursos e emissões gasosas, efluentes líquidos e efluentes gerados.

Aqui é igualmente apresentada a programação temporal estimada para o desenvolvimento de todo o projeto, o faseamento construtivo previsto e o valor global do investimento.

São ainda identificados os projetos complementares e subsidiários ao projeto agora em estudo.

- **Capítulo 4 - Caracterização do ambiente afetado pelo projeto.** É efetuada uma caracterização do estado atual do ambiente suscetível de ser consideravelmente afetado pelo projeto, com base na utilização dos fatores apropriados para o efeito, bem como na inter-relação entre os mesmos, conforme acima descrito.

Esta caracterização permitirá a análise dos impactes do projeto, sendo os dados e as análises apresentados proporcionais à importância dos potenciais impactes.

- **Capítulo 5 - Evolução Previsível na Ausência do Projeto** – No caso da não concretização do projeto, a situação atual evoluirá de modo diferente. Nesse sentido é desenvolvida uma análise prospetiva, para os fatores ambientais estudados e até ao ano horizonte de projeto, de como poderá evoluir a envolvente atual do projeto.
- **Capítulo 6 - Avaliação de Impactes Ambientais** – Para os diferentes fatores ambientais considerados, é realizada uma avaliação dos impactes gerados pelo desenvolvimento do projeto e pelas várias alternativas de traçado consideradas. A avaliação dos impactes é sobretudo qualitativa, sendo elaborada, quando aplicável, tendo por base os parâmetros que se apresentam no quadro abaixo.

Quadro 1.2 - Parâmetros de avaliação de impacte ambientais

Parâmetro	Classificação
Natureza do impacte	Permite identificar se estamos perante um impacte com características positivas ou negativas para o meio. Classifica-se como positivo ou negativo .
Incidência/Relacionamento	Refere-se à forma de afetação de um determinado elemento consoante seja direta ou indiretamente resultante de atividades ligadas à construção e/ou funcionamento do projeto. Consideram-se impactes diretos e indiretos .
Probabilidade de ocorrência do impacte	Refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de impacte. Os impactes previsíveis são considerados como: improváveis, prováveis e certos .
Duração do impacte	Refere-se à duração previsível de um determinado tipo de impacte. São considerados impactes temporários ou permanentes .
Dimensão espacial do impacte	Quanto a este parâmetro os impactes podem ser classificados como locais , se forem confinados, supralocais , se forem não confinados mas localizados, e regionais ou nacionais , se forem não confinados.
Frequência	Os impactes podem ser classificados como raros, ocasionais ou sazonais e diários .
Reversibilidade	Relativamente à reversibilidade os impactes classificam-se de reversíveis , se o meio afetado por uma ação de projeto tiver capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial, após a cessação da referida ação, parcialmente reversíveis ou de irreversíveis , caso o meio não tenha capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial.
Magnitude	Refere-se ao grau de afetação do ambiente. Consideram-se impactes: reduzidos, moderados e elevados .
Capacidade de minimização ou compensação	Os impactes consideram-se Minimizáveis e/ou compensáveis ou não minimizáveis nem compensáveis .
Significância	Importância atribuída à alteração biofísica no ambiente e em termos de bem-estar humano. São considerados impactes pouco significativos, moderadamente significativos ou muito significativos . O valor assim atribuído constitui um grau de relevância que permite comparar a importância dos diversos impactes considerados.

No que respeita ao esquema metodológico geral aqui descrito, cada descritor ambiental segue a metodologia específica de cada assunto abordado, sendo indicado em cada capítulo, e sempre que se justifique, qual a metodologia adotada e respetiva fundamentação técnico-científica.

Note-se que, dada a tipologia do projeto não se prevê a sua desativação pelo que a análise é desenvolvida apenas para as **fases de construção** e de **exploração**.

Complementarmente e dado que o presente projeto não surge isolado, serão, também neste capítulo, avaliados os **impactes cumulativos** considerando os impactes no ambiente que resultam do projeto, em associação com a presença de outros projetos, existentes ou previstos, bem como dos projetos complementares ou subsidiários à implantação do projeto em estudo, nomeadamente, os acessos rodoviários existentes e em estudo, as linhas ferroviárias adjacentes existentes e previstas, etc.

Neste capítulo procede-se ainda a uma Análise dos potenciais **riscos** ambientais originados pelo projeto, na fase de construção e de exploração.

- **Capítulo 7 - Medidas de Minimização e de Valorização de Impactes** – Tendo em consideração os impactes identificados no capítulo acima referido, são aqui apresentadas as medidas de minimização consideradas como necessárias para a minimização dos impactes negativos identificados e para a potenciação dos impactes positivos. Sempre que adequado são consideradas as medidas de minimização que integram as orientações da Agência Portuguesa do Ambiente apresentadas no documento “*Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção*”.
- **Capítulo 8 - Programas de Monitorização** onde são propostas as diretrizes para trabalhos de monitorização nos descritores considerados.
- **Capítulo 9 - Comparação de Alternativas** - Integra a avaliação comparativa de impactes incluindo a seleção do corredor alternativo ambientalmente mais favorável.
- **Capítulo 10 - Lacunas Técnicas ou de Conhecimento** - São identificadas as principais lacunas de informação sendo referido de que modo é que estas lacunas interferem com o desempenho do EIA realizado.
- **Capítulo 11 - Conclusões** – São apresentadas as principais conclusões do trabalho desenvolvido nos vários descritores estudados, evidenciando as situações mais relevantes, permitindo uma rápida visualização das consequências do projeto para o ambiente e apontando recomendações a implementar nas fases seguintes (projeto de execução, fase de construção e fase de exploração).
- **Bibliografia** – Listagem de todos os elementos bibliográficos consultados no âmbito do desenvolvimento do presente EIA.
- **Glossário** – é apresentado um Glossário dos termos e siglas utilizadas neste estudo

1.9 ENTIDADES CONTACTADAS

A complexidade e diversidade de situações a que, de um modo geral, é necessário atender num Estudo desta natureza, obriga à consulta de vários organismos e entidades públicas e privadas, para obtenção de informação específica em relação a situações sob a sua tutela ou concessão.

No âmbito destas consultas, foram formalmente contactadas as seguintes entidades:

- AC - Águas de Coimbra, E.M.
- ARS Centro - Administração Regional de Saúde Centro

- AdP - Águas de Portugal, SGPS S.A.
- Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (AICEP)
- Agência Portuguesa do Ambiente - Administração da Região Hidrográfica do Centro (ARH Centro)
- Altice Portugal, S.A.
- ANA - Aeroportos de Portugal, S.A. (ANA)
- Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN)
- Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC)
- Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM)
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)
- Brisa Concessão Rodoviária, S.A.
- C.M. Anadia
- C.M. Aveiro
- C.M. Cantanhede
- C.M. Coimbra
- C.M. Condeixa-a-Nova
- C.M. Mealhada
- C.M. Oliveira do Bairro
- C.M. Pombal
- C.M. Soure
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR Centro)
- Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro
- Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra
- Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro (DRAP Centro)
- Direção Regional de Cultura do Centro (DRC Centro)
- Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR)
- Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)
- Direção-Geral de Estabelecimentos Escolares - Direção de Serviços da Região Centro (DSR Centro)

- Direção-Geral do Património Cultural (DGPC)
- DGT - Direção Geral do Território
- EDM - Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.
- EDP Distribuição - Energia, S.A. (E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A.)
- EGF - Empresa Geral do Fomento, S.A.
- ERSUC (Resíduos)
- FastFiber - Infraestruturas de Comunicações, S.A
- Gaiurb, E.M.
- GALP Energia, SGPS, S.A.
- Guarda Nacional Republicana (GNR)
- IAPMEI - Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF)
- Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT)
- Instituto da Vinha e do Vinho, I.P. (IVV, I.P.)
- Instituto Nacional de Estatística, I.P. (INE)
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA)
- IP - Dir. Dep. Estudos e Projetos Rodoviários • EA-ER - Estudos e Projetos Rodoviários
- IP - Redes
- IP-Telecom
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG)
- Ministério da Defesa Nacional - Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN)
- Ministério da Defesa Nacional - Força Aérea Portuguesa (EFMA)
- NOS Comunicações, S.A.
- NOWO Communications, S.A. | ONITelecom S.A. (ONI)
- Polícia de Segurança Pública - Operações e Segurança (PSP)
- REN - Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A.
- REN - Gasodutos, S.A.
- Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna

- SIRESP - Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência, S.A.
- Turismo de Portugal, I.P.
- Vodafone Portugal - Comunicações Pessoais, S.A.

Adicionalmente, procedeu-se à realização de várias reuniões com as Câmaras Municipais de Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede, Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro, APA-ARH, DGADR, DGEF, ERSUC, REN e BRISA, por serem consideradas as de maior importância no fornecimento de informação e pelos principais condicionamentos territoriais para o projeto.

Com algumas destas entidades, em particular com os municípios, as reuniões com a equipa de ambiente, ocorreram pelo menos em 2 fases:

- uma primeira, numa fase preliminar dos estudos, após a primeira compilação de dados e informação sobre o território. Nestas foram partilhados, a metodologia seguida, as condicionantes já identificadas em cada concelho e ouvidas as principais preocupações de cada autarquia. Ocorreram de modo remoto.
- uma segunda ronda de reuniões ocorreu de forma presencial com todas as autarquias. Nestas foram partilhados os traçados já desenvolvidos, sobre ortofotomapa.

No quadro apresentado no **Anexo 1.1 – Subtomo 10.1.03** são listadas as entidades contactadas e resumidos os elementos recebidos.

No **Anexo 1.2** é apresentada toda a correspondência recebida das entidades contactadas.

No **Anexo 1.3** é apresentados um Quadro – Resumo das Reuniões de Apresentação do Projeto

No **Anexo 1.4** são apresentadas Atas das Reuniões de Apresentação do Projeto

1.10 ANTECEDENTES

1.10.1 Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental

Conforme já referido em pontos anteriores, o ponto de partida para o desenvolvimento dos EP e respetivos EIA da **Fase 1 – Nova Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa** foram os estudos desenvolvidos pela Ex-RAVE – Rede Ferroviária de Alta Velocidade S.A. no âmbito da **Nova Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa – Porto (2007/2010)**.

Estes estudos foram desenvolvidos para via dupla, tráfego de passageiros, velocidade de projeto 300 km/h, e bitola europeia (1435 mm).

Mais concretamente, e no que se refere ao troço em análise, **Lote B – Soure / Aveiro (Oiã)**, a base para o desenvolvimento dos estudos foi o **Estudo Prévio do Lote B – Soure / Mealhada**.

Os estudos do anterior Estudo prévio foram realizados em 2 fases: numa primeira fase, entre janeiro de 2004 e janeiro de 2006, tiveram como base o Estudo de Viabilidade de Traçados (EVT) para o Eixo Lisboa – Porto, assente no pressuposto que a Estação de Coimbra estaria localizada a poente da A1, na zona de Taveiro.

Numa segunda fase, e após definição das “Orientações Estratégicas para o Sector Ferroviário” pelo Governo em outubro de 2006, determinou-se que a Estação de Alta Velocidade localizar-se-ia próximo da atual Estação de Coimbra B, a norte da mesma, procurando-se articular as redes ferroviárias de Alta Velocidade e Convencional com o Sistema de Mobilidade do Mondego (metropolitano ligeiro), verificando-se a necessidade de atualizar os traçados.

Assim, numa segunda fase, entre julho de 2007 e março de 2009 foi elaborado novo Estudo de Impacte Ambiental, tendo a versão final sido submetida à AIA em abril de 2009, constituindo o **Procedimento de AIA nº 2143**, da Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

A **Declaração de Impacte Ambiental (DIA)** relativa ao estudo da **Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto – Reformulação do Lote B incluindo o Estudo da Passagem da Linha de Alta Velocidade por Coimbra**, foi emitida a 27 de abril de 2010.

A decisão foi Favorável Condicionada à combinação de traçados 2+3T+4.

Em outubro de 2012 a REFER, EPE (atual IP – Infraestruturas de Portugal, S.A.) solicitou a prorrogação da Declaração de Impacte Ambiental, que foi concedida a 4 de setembro de 2013 com

efeito a partir de 27 de outubro de 2012 e com extensão até 27 de outubro de 2016 ao abrigo do artigo 50.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013.

No **Anexo 2** do **Subtomo 10.1.03 – Anexos** apresenta-se a DIA emitida bem como o esboço corográfico com a implantação dos traçados estudados em 2009.

No **Desenho 3** do **Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas**, referente às Alternativas Estudadas e Abandonadas, consta também, para enquadramento, o traçado das soluções de Estudo Prévio que constituíram a base de partida para o atual estudo.

1.10.2 Análise da Declaração de Impacte Ambiental de 2010

A Declaração de Impacte Ambiental de 2010 (ver **Anexo 2** do **Subtomo 10.1.03 – Anexos**) elencou um conjunto de medidas a integrar o Projeto de Execução e/ou medidas para garantir a salvaguarda de elementos presentes no território (elementos patrimoniais, zonas industriais, etc.).

Não se considera relevante, nesta fase, a análise da totalidade das medidas da DIA, nomeadamente das medidas a aplicar em fase de obra, uma vez que a mesma não se encontra válida e, em consequência do presente projeto, será emitida uma nova DIA com incidência no Lote B – Soure/Aveiro (Oiã).

Desta forma, no quadro seguinte analisam-se as medidas que se consideraram importantes considerar no desenvolvimento da atualização do Estudo Prévio do Lote B alvo do presente estudo, utilizando-se a denominação e numeração utilizadas na DIA. São já indicadas as ações do projeto que dão resposta às medidas em questão.

Quadro 1.3 - Condicionantes/Medidas da DIA para a fase de projeto de execução do Lote B (DIA 2010)

Identificação	Condicionante	Incorporação nos traçados em estudo
A3.	Não execução das Ligações a Sul (Directa 2 e Inversa 2) à Linha do Norte, face aos identificados impactes sociais negativos, muito significativos, no lugar de Simões, freguesia de Soure. Caso venha a ser demonstrada a sua imprescindibilidade, deverão ser definidas soluções alternativas de traçado que assegurem os mesmos objectivos.	<ul style="list-style-type: none"> As ligações diretas dos Eixos 1 e 2 têm inserção a sul do lugar de Simões de forma a minimizar os impactes sociais na referida povoação.
A4.	O Projecto de Execução deverá considerar o novo alinhamento do Traçado 4, tendo em vista a minimização da afectação da Adega da Quinta do Encontro e de outras edificações, existentes a norte e a sul desta zona, devendo também ser assegurados os restabelecimentos dos caminhos de acesso às vinhas, em conformidade com a proposta apresentada no Estudo de Impacte Ambiental (EIA)	<ul style="list-style-type: none"> O Eixo 4 foi ripado sensivelmente entre os km 220+560 e o km 238+910, visando a preservação da Adega da Quinta do Encontro e promovendo, simultaneamente, maior afastamento a outras condicionantes

Identificação	Condicionante	Incorporação nos traçados em estudo
A6.	<p>O Projecto de Execução deverá rever o alinhamento do Traçado 4 na zona da Lagoa do Paul (Ancas) e respectiva área envolvente, localizada na freguesia de Ancas, concelho de Anadia, que constitui uma lagoa natural com amplo plano de água, inserida numa área de 2 ha em Zona Paisagística contemplada como tal no PDM de Anadia, muito utilizada como área de lazer pelas populações, por forma a viabilizar a compatibilização dos interesses em causa.</p>	<p>(Adega do Campolargo, Lagoa do Paul, novas áreas industriais, novo edifício da Kiwicoop). A criação de um viaduto nessa zona contribui para a manutenção dos acessos existentes e minimiza a afetação de áreas de vinha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adicionalmente foi considerada uma nova variante de traçado designada por Variante de Anadia
A7.	<p>O Projecto de Execução deverá proceder à alteração das Ligações a Norte (Ligação B), por forma a garantir a aproximação do traçado da via ascendente à descendente da Ligação B e aproximá-los do traçado da Ligação A e, portanto, da própria Linha do Norte e da A1/IP1, resultando num único atravessamento da ZPE Ria de Aveiro. A travessia desta zona húmida (paralela e adjacente a sul à Linha do Norte) deverá ser realizada totalmente em viaduto e com métodos construtivos adequados, que garantam a não afectação dos valores naturais presentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No presente estudo adotou-se a bitola ibérica para a LAV, as ligações à LN serão permanentes e desniveladas, para permitirem uma fácil interoperabilidade entre as duas linhas férreas. Em consequência, as características geométricas são diferentes das apresentadas no EP 2009, o que não permite aproximação à LN conforme solicitado nesta medida. A travessia da ZPE Ria de Aveiro é efetuada maioritariamente em viaduto.
A11.	<p>O Projecto de Execução deverá estudar em pormenor a afectação directa dos traçados em zonas urbanas (habitações, equipamentos colectivos e unidades económicas) e conceber as melhores soluções técnicas e ambientais para minimização dos impactes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • As ligações directas dos Eixos 1 e 2 têm inserção a sul do lugar de Simões de forma a minimizar os impactes sociais na referida povoação. • A ripagem para ponte efetuada no final dos Eixos 1 e 2 para permitir a ligação aos eixos 3.1 e 3.2 evitou/minimizou as afetações nas povoações de Campizes, Sebal Grande e Venda da Luísa. • As ripagens introduzidas nos traçados dos Eixos 4 e 5 relativamente aos traçados de 2009 visaram minimizar afetações de zonas urbanas, nomeadamente as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> – Afastamento dos aglomerados populacionais de Alcarraques e Quinta da Pedrança mas aproximação de Trouxemil; – Aproximação ao corredor da A1, com minimização da afetação da povoação de Póvoa do Forno. Adicionalmente, promove um maior afastamento ao parque de Cales. • Adicionalmente foi criada a Variante a Oliveira do Bairro com o objetivo de minimizar a afetação da Área Industrial de Vila Verde e respetiva expansão.

Identificação	Condicionante	Incorporação nos traçados em estudo
A12.	O traçado da infra-estrutura deverá ser estabelecido, por forma a minimizar a afectação dos estabelecimentos industriais existentes, acautelando eventuais futuras ampliações, bem como das áreas de concessão de recursos minerais, salvaguardando, sempre que possível, o desenvolvimento da exploração dos recursos geológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • O Eixo 2 e respetiva ligação à LN reduz o número de pavilhões afetados da empresa Lusiaves (de 6 no Eixo 2 do EP2009 para 4). • A ripagem dos Eixos 4 e 5, assim como a introdução de um túnel, permitiu minimizar a afectação da Área Industrial de Vila Verde e respetiva área de e evita a afetação direta do Novo edifício da Kiwicoop. • Adicionalmente foi criada a Variante a Oliveira do Bairro com o objetivo de minimizar a afectação da Área Industrial de Vila Verde e respetiva expansão e evitar a afectação da Kiwicoop.
A13.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido adoptando as melhores soluções técnicas para a minimização das interferências com as actuais vias rodoviárias em serviço, devendo ser obtidas previamente as aprovações das entidades responsáveis pela sua gestão.	<ul style="list-style-type: none"> • Não obstante o presente projeto ser desenvolvido em fase de estudo prévio, foram efetuadas reuniões com a Brisa Concessões, articulando com essa entidade as formas de atravessamento das infraestruturas rodoviárias sob a respetiva tutela.
A18.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido, por forma a minimizar a afectação da unidade Lusiaves – Indústria e Comércio Agro-Alimentar (localizada ao km 4+000 - 4+800 do Traçado 2), salvaguardando a máxima viabilidade da unidade económica.	<ul style="list-style-type: none"> • Não obstante a afectação da empresa Lusiaves ser inevitável, o Eixo 2 e respetiva ligação à LN em Soure prevê a afectação de quatro pavilhões, enquanto o Eixo 2 do EP de 2009 previa a afectação de seis.
A19.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido em articulação com o município, por forma a minimizar a afectação da Quinta da Melhora (localizada ao km 100+500 do Traçado 3T), face aos valores patrimoniais existentes, já reconhecidos pelas entidades competentes nessa matéria.	<ul style="list-style-type: none"> • Os Eixos 3.1 e 3.2 afastam-se completamente da proximidade da Quinta da Melhora.
A20.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido em articulação com a Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), no que respeita ao atravessamento do Perímetro de Emparcelamento Rural do Bolão, por forma a promover a compatibilização dos dois projectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Não obstante o presente projeto ser desenvolvido em fase de estudo prévio, foram efetuadas duas reuniões com a DGADR com o objetivo de compatibilizar o projeto com os perímetros hidroagrícolas e projetos de emparcelamento intercetados.
A21.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido, por forma a minimizar a afectação da exploração agrícola das Águas do Paleão, designadamente as infra-estruturas de rega existentes e projectadas.	<ul style="list-style-type: none"> • A ripagem efetuada no Eixo 2 resulta num afastamento da povoação do Paleão e da exploração agrícola das Águas do Paleão.
A23.	<p>O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido considerando que não se poderão realizar aterros em áreas inundáveis e alagáveis. A determinação da extensão total dos viadutos deverá ter por base a elaboração dos estudos necessários à correcta delimitação daquelas áreas. Deverão, ainda, ser adoptados os seguintes critérios para evitar o estrangulamento da secção de vazão causado pela implantação dos pilares e dos encontros das obras de arte:</p> <p>a) A construção dos pilares dos viadutos deverá ser efectuada de forma a não afectar a vegetação ribeirinha. Os pilares devem ser implantados fora do leito menor e/ou da galeria ripícola das linhas de água atravessadas, alinhados segundo o sentido preferencial do escoamento, devendo apresentar configuração hidrodinâmica adequada.</p> <p>b) Os encontros dos viadutos devem estar a cota superior à cota de cheia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não obstante o presente projeto ser desenvolvido em fase de estudo prévio, foram efetuadas reuniões com a ARH-Centro e com a APA-ARH, sendo as componentes do projeto, nomeadamente as obras de arte, desenvolvidas de acordo com as recomendações daquelas entidades.

Identificação	Condicionante	Incorporação nos traçados em estudo
A24.	O Projecto de Execução deverá prever, nas situações em que a implantação de um viaduto ocorra próximo e paralelo a outro existente, que a sua concepção estrutural procure a conjugação no alinhamento dos pilares.	<ul style="list-style-type: none"> • A Ponte do Mondego a construir para as linhas convencionais e da LAV entre as estações de Bencanta e Coimbra B localiza-se paralelamente ao atual viaduto da LN, estando o mesmo projetado de forma a que os seus pilares tenham o mesmo alinhamento dos pilares do atual viaduto.
A25.	O Projecto de Execução deverá ser desenvolvido considerando que a determinação da extensão total dos viadutos no atravessamento de vales deverá ter por base o estudo aprofundado desses atravessamentos, no sentido de minimizar a implantação de aterros que ponham em causa a integridade ambiental desses vales e os usos do solo que lhes estão associados.	<ul style="list-style-type: none"> • Não obstante o presente projeto ser desenvolvido em fase de Estudo Prévio, a travessia dos vales das linhas de água e áreas agrícolas associadas é minimizada, tendo-se mantido os viadutos antes preconizados e prevendo a sua extensão ou novos viadutos nos seguintes locais: <ul style="list-style-type: none"> – Ribeira do Juncal – o viaduto sobre a ribeira do juncal no Eixo 2 foi prolongado de forma a só terminar após a várzea agrícola; – Rio Ega – O Eixo 2 do EP de 2009 passava em aterro parte do vale do rio Ega. Os Eixos 3.1 e 3.2 passam em viaduto a várzea agrícola do rio Ega. – Vala Real / Ribeira de Cernache e afluentes – Os Eixos 3 e 3T do EP 2009 passavam esta zona de vale em aterro. Os Eixos 3.1 e 3.2, a ponte, passam em viaduto o vale da ribeira de Cernache e das valas do Paul da Arzila. – Ribeira de S. Lourenço – introdução de um viaduto no Eixo 4 para travessia do vale da ribeira de S. Lourenço, minimizando a afetação de áreas de vinha nomeadamente das afetas às adegas da Quinta do Encontro e Campolargo.

Para além da análise da DIA do Lote B, considerou-se importante a análise das condicionantes e recomendações efetuadas pelas entidades com tutela sobre o território no âmbito da Consulta Pública, tendo estas recomendações sido, sempre que possível, integradas nos traçados do presente Estudo Prévio do Lote B.

2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nos pontos seguintes, justifica-se em primeiro lugar, a importância da Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa no âmbito da política europeia e nacional de transportes, e seguidamente a importância específica do Lote B – Soure / Aveiro (Oiã), em avaliação no presente EIA, integrando a 1ª Fase desta Ligação.

2.1 ENQUADRAMENTO DO PROJETO

2.1.1 POLÍTICA EUROPEIA DE TRANSPORTES

A partir do início do séc. XXI assistiu-se na União Europeia a uma inversão nas orientações das políticas do sector dos transportes, sendo a tendência atual incentivar cada vez mais o desenvolvimento das redes ferroviária, fluvial e marítima, em detrimento da rodoviária.

Esta inversão iniciou-se com a **Estratégia de Lisboa**, adotada em 2000, em que as prioridades da Política Europeia de Transportes passaram a assentar no desenvolvimento da competitividade e do crescimento económico em bases mais sustentáveis, em termos sociais, ambientais e territoriais. Seguiu-se na **Estratégia Europeia de Desenvolvimento Sustentável**, adotada no Conselho Europeu de Gotemburgo em 2001, em complemento da Estratégia de Lisboa, a necessidade de implementar **transportes sustentáveis** e preconizar a **implementação do transporte ferroviário**.

Neste contexto, a política da União Europeia passou assim, a partir desta data, a ser de inequívoco apoio ao desenvolvimento do caminho-de-ferro, tendo como objetivo a criação progressiva de um espaço ferroviário europeu integrado, com garantia de acesso a todos os operadores.

Este apoio está claramente identificado na estratégia delineada para a **política europeia de transportes** presente pela primeira vez no **Livro Branco “Política Europeia de Transportes rumo a 2010: a hora das opções”**, de 2001, onde ressaltou uma clara aposta no caminho-de-ferro, materializada através do desenvolvimento de uma rede interoperável no espaço comunitário, na qual se integra a Alta Velocidade (AV), com serviços competitivos capazes de conquistar importantes sectores de mercado e favorecendo a sustentabilidade dos modelos de desenvolvimento.

O Livro Branco constituiu, simultaneamente, um objetivo e um instrumento da política de transportes europeia, visando eliminar as distorções de concorrência, as deficiências ao nível da interoperabilidade, bem como desigualdades no crescimento dos diferentes modos de transporte. Visou, ainda, pôr fim ao congestionamento dos principais troços rodoviários, ferroviários e

aeroportos, particularmente sensível nas áreas urbanas, que acarreta assinaláveis custos para o ambiente e para a produtividade e competitividade do mercado interno.

A Comissão Europeia propôs também medidas concretas para resolver grande parte dos problemas de tráfego a nível europeu. Em concreto e no que respeita ao sector ferroviário, preconizou-se a revitalização do caminho-de-ferro como fator estratégico do sucesso do reequilíbrio entre modos de transporte, em especial no caso das mercadorias, a promoção da intermodalidade, a revisão das orientações das redes transeuropeias, incluindo aspetos tais como a supressão dos estrangulamentos no sector ferroviário, o melhoramento dos itinerários prioritários e o reforço da acessibilidade das regiões periféricas e, ainda, o estabelecimento dum sistema justo de tarifação para todos os modos de transporte, baseada nos custos internos e externos gerados pela operação de cada modo, facultando, assim, uma alternativa mais favorável em termos ambientais.

Mais recentemente, na atualização do Livro Branco, em 2011, “Roteiro do espaço único europeu dos transportes - Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos”, a Comissão determinou que até 2050 a maior parte do transporte de passageiros de médio curso se efetue por via ferroviária e que a médio prazo (até 2030), a extensão da rede de alta velocidade deva ser triplicada, devendo ser mantida uma rede ferroviária densa em todos os Estados-Membros. A longo prazo, deverá ser concluída uma rede ferroviária da UE de alta velocidade.

A publicação do **Pacto Ecológico Europeu** em 2019 redefine o compromisso da Comissão de enfrentar os desafios climáticos e ambientais, tarefa determinante desta geração, tendo como objetivo reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) em pelo menos 55%, em comparação com os níveis de 1990, até 2030, conforme acordado na Lei do Clima da UE.

Para conseguir alcançar os objetivos climáticos a que se propõe, a Comissão Europeia define no Pacto Ecológico Europeu várias linhas de ação, incluindo acelerar a transição para uma mobilidade sustentável e inteligente. Considerando que os transportes são responsáveis por um quarto das emissões de GEE na UE, valores que continuam a aumentar, a Comissão determinou que para alcançar a neutralidade climática, será necessária uma redução de 90% das emissões dos transportes até 2050.

Conforme ilustrado na figura abaixo, os veículos ligeiros são os que mais contribuem para as emissões de GEE dos transportes da UE, seguidos pelos veículos pesados, transporte marítimo e aviação, com a ferrovia em último lugar, com uma contribuição meramente residual de 0,4%. Esta figura representa a emissão de GEE por sector na UE, destacando as emissões diretas do transporte: as emissões da produção, refinação e distribuição de combustíveis estão incluídas no total dos outros setores.

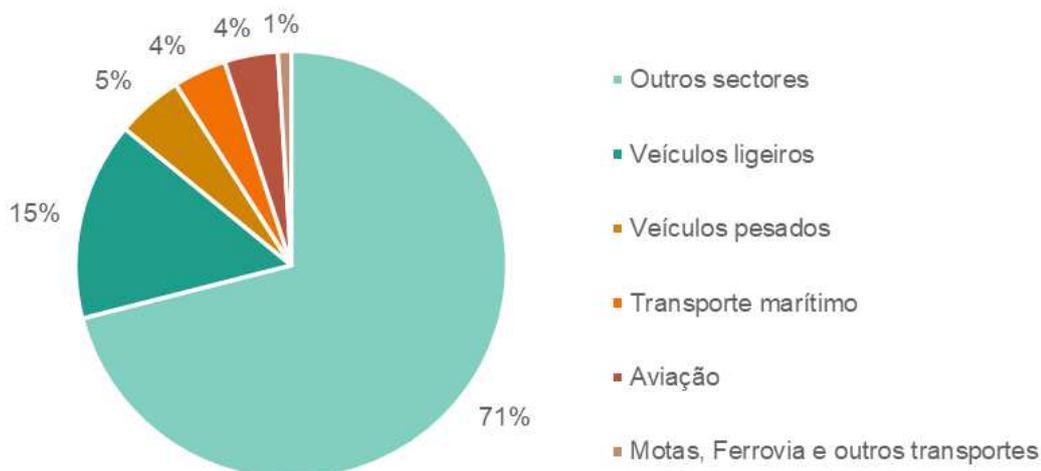


Figura 2.1 – Distribuição das emissões de GEE, por setor económico

(Fonte: website Comissão Europeia)

É com base nas premissas do Pacto Ecológico Europeu e nos problemas nele identificados, que em dezembro de 2020 foi publicada a **Estratégia Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente**, que estabelece um roteiro para pôr os transportes europeus firmemente na senda de um futuro sustentável e inteligente, definindo vários marcos para nortear o caminho do sistema de transportes europeu e alcançar os objetivos de mobilidade sustentável, inteligente e resiliente, alguns com impacto direto no transporte ferroviário de longa distância e de AV, nomeadamente os seguintes marcos:

- **Até 2030:** o tráfego ferroviário de alta velocidade deverá ter duplicado e as viagens em transporte coletivo programadas na UE, para distâncias inferiores a 500km, devem ser neutras em carbono; e
- **Até 2050:** o tráfego ferroviário de alta velocidade deverá ter triplicado e a Rede Global prevista na Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T), equipada para transportes sustentáveis e inteligentes com conectividade de alta velocidade, deverá estar operacional

Se considerarmos as políticas para o tráfego rodoviário, também preconizadas na Estratégia Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, conjugadas com a previsão plasmada na mesma Estratégia de que o mercado aéreo só terá uma alternativa de emissões-zero depois 2035, antevê-se que pelo menos até 2035, haja necessidade de criar uma rede alternativa de transporte de elevada capacidade, eficiente e sustentável, para distâncias inferiores a 500km, distâncias para as quais o modo ferroviário de AV está particularmente vocacionado.

A criação de uma **Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T)** tem uma orientação clara a favor dos modos não rodoviários e das infraestruturas intermodais, onde se enquadram as redes existentes e previstas em toda a UE, visando a criação progressiva de um espaço ferroviário europeu. A RTE-T é seguidamente enquadrada quanto ao âmbito e ao previsto nos estados-membros, e onde se identifica a situação em Portugal.

A política da UE relativa à rede transeuropeia de transportes (RTE-T) visa a construção de uma rede de transportes eficaz, multimodal em toda a UE. Inclui os caminhos de ferro, as vias navegáveis interiores, as rotas marítimas de curta distância e as estradas ligadas às cidades, portos marítimos e interiores, aeroportos e terminais. Para tal, a política da RTE-T identifica as infraestruturas de transportes dos Estados-Membros que têm um elevado valor acrescentado a nível europeu e que devem fazer parte da rede RTE-T. A política da RTE-T estabelece igualmente requisitos que estas infraestruturas devem cumprir, nomeadamente em matéria de segurança, qualidade dos transportes de elevado desempenho e alinhamento com os objetivos ambientais.

Esta política é um instrumento fundamental para o desenvolvimento de infraestruturas de transportes coerentes, conectadas e de elevada qualidade em toda a UE. Incentiva o transporte sustentável e mais eficiente de pessoas e bens, garante o acesso ao emprego e aos serviços e permite o comércio e o crescimento económico. Reforça igualmente a coesão económica, social e territorial da UE através da criação de sistemas de transportes sem descontinuidades além-fronteiras, sem ligações em falta e sem estrangulamentos.

Graças à sua grande dimensão, a rede transeuropeia de transportes deverá servir de base para a implantação em larga escala das novas tecnologias e da inovação, as quais podem, nomeadamente, ajudar a aumentar a eficiência global do setor europeu de transportes e reduzir a sua pegada de carbono. Para atingir esses objetivos, a disponibilidade de combustíveis alternativos limpos deverá ser melhorada em toda a rede transeuropeia de transportes.

Da versão em vigor da RTE-T (Regulamento (UE) n.º 1315/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2013), apresenta-se nas figuras seguintes e face à natureza do projeto em análise, a **Rede Principal: Linhas ferroviárias (passageiros) e aeroportos, bem como a Rede Principal: Linhas ferroviárias (mercadorias), portos e terminais rodoferrovíarios (RRT)**.

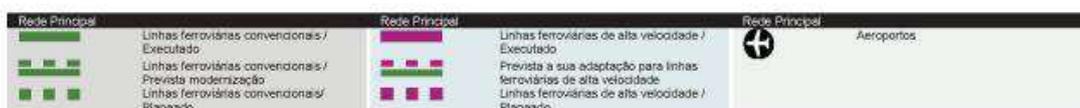


Figura 2.2 - Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)

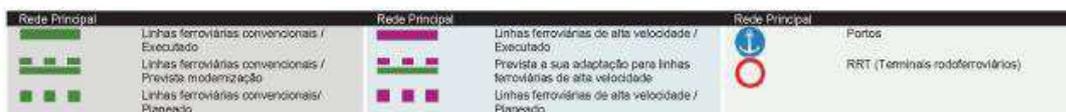


Figura 2.3 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Mercadorias e Portos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)

Na figura seguinte apresenta-se também a situação ampliada para o território português em termos do executado e planeado para o transporte ferroviário de passageiros, e onde consta a ligação de alta velocidade entre Porto e Lisboa, onde se insere o projeto em estudo.



Rede Global	Rede Principal		Rede Global	Rede Principal		Rede Global	Rede Principal	
		Linhas ferroviárias convencionais / Executado			Linhas ferroviárias de alta velocidade / Executado			Aerportos
		Linhas ferroviárias convencionais / Prevista modernização			Prevista a sua adaptação para linhas ferroviárias de alta velocidade			
		Linhas ferroviárias convencionais / Planeado			Linhas ferroviárias de alta velocidade / Planeado			

Figura 2.4 - Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista (Fonte: RTE-T, 2013)

O **Projeto Nacional da Rede Ferroviária de Alta Velocidade** integra mais especificamente o conjunto de 30 projetos prioritários das Redes Transeuropeias, a que é atribuída a "**Declaração de Interesse Europeu**" (Decisão n.º 884/2004/CE, em 29 de abril) e no qual se incluem:

- O **Projeto Prioritário n.º 3**, "Eixo Ferroviário de AV do Sudoeste Europeu", que integra as ligações **Lisboa - Porto**, Aveiro - Salamanca, Lisboa - Madrid e as ligações de Madrid às linhas de Alta Velocidade Francesas;
- O **Projeto Prioritário n.º 19**, "Interoperabilidade Ferroviária de AV na Península Ibérica", onde se inclui a ligação Porto – Vigo.

O Regulamento da RTE-T encontra-se em processo de revisão constituindo o mesmo uma oportunidade real para preparar a rede transeuropeia de transportes para o futuro e alinhar o desenvolvimento da rede RTE-T com os objetivos do **Pacto Ecológico Europeu** e as metas climáticas da legislação da UE em matéria de clima.

Para fazer tais reduções significativas das emissões, é necessária uma rede europeia de transportes moderna e de pleno direito (1), que torne todos os modos de transporte mais sustentáveis, estabelecendo incentivos e requisitos firmes para o desenvolvimento de infraestruturas de transporte e integrando melhor os diferentes modos num sistema de transporte multimodal (2), que garanta que os novos projetos de infraestruturas na rede sejam resistentes às alterações climáticas e sejam coerentes com os objetivos ambientais e (3) que constitua a base da infraestrutura para a implantação de combustíveis alternativos.

2.1.2 INSTRUMENTOS DA POLÍTICA NACIONAL DE TRANSPORTES

No intuito de definir orientações estratégicas para o sector ferroviário, articuladas com as diretrizes europeias e prosseguidas noutras áreas de política nacional, importa neste ponto referir alguns dos Instrumentos de Política Nacional na sua relação com os transportes. Nesse sentido é seguidamente feita uma descrição sumária dos mesmos, identificando em que medida esses instrumentos influenciam ou contemplam as orientações estratégicas para o Sector Ferroviário Nacional:

- O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)**, que constitui um documento de natureza estratégica e de âmbito nacional, com orientação para o desenvolvimento territorial, **consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial, estabelece as estratégias e opções para o Modelo de Desenvolvimento Territorial até 2050**, fazendo a articulação com os principais motores da competitividade do País e da conectividade internacional, em que todos os sectores sociais e económicos são chamados a participar.

O Plano encontra-se organizado segundo 5 grandes Desafios Territoriais (subdivididos em 15 opções estratégicas de base territorial) e onde as estratégias para o sistema ferroviário

se incluem no Desafio D4 - Reforçar a conectividade interna e externa / 4.2 - Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade.

Neste âmbito, refere-se que o **sistema ferroviário deverá ampliar as suas infraestruturas**, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias em articulação com as infraestruturas portuárias, estancando o crescimento da procura na rodovia, designadamente no transporte de mercadorias na Península Ibérica, pelo que o projeto em análise está assim alinhado com as estratégias nacionais.

- O **Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020 / 2030)**, que visa uma intervenção integrada na economia, com o objetivo de reduzir os níveis de emissão dos GEE (Gases com Efeito de Estufa), de forma a alcançar uma meta de -30% a -40% em 2030 em relação a 2005 e onde o uso do comboio pode ter assim um importante contributo por se tratar do modo de transporte mais sustentável ambientalmente pelas menores emissões, comparativamente aos restantes modos de transporte.
- O **Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI 3+)** definiu, para o período 2014 – 2020, os projetos considerados estratégicos e prioritários para o equilíbrio entre a promoção do crescimento, coesão social e territorial e a promoção da sustentabilidade do sistema de transportes.
- Essa lista de projetos foi refletida no **Programa Ferrovia 2020** (plano de investimentos ferroviários apresentado pelo Governo em fevereiro de 2016), que definiu como prioridades para o setor a concretização dos compromissos internacionais, incluindo os bilaterais com Espanha, o fomento do transporte de mercadorias e em particular das exportações e articulação entre os portos nacionais e as principais fronteiras terrestres com Espanha.

Os objetivos deste programa passam em concreto por:

– Aumentar a Competitividade do Transporte Ferroviário:

- Redução de tempos de percurso;
- Redução dos custos de transporte (€/km/contentor);
- Aumento da capacidade (número e comprimento dos comboios).

– Melhorar as Ligações Internacionais:

- Corredor Sines/Setúbal/Lisboa-Caia;
- Corredor Leixões/Aveiro – Vilar Formoso;
- Potenciar o uso da ferrovia nos percursos de e para os portos nacionais.

- Criar Condições para a Interoperabilidade Ferroviária (Eletrificação: + 480 km de linhas eletrificadas e Sinalização: + 400 km de linhas com sinalização eletrónica).

Os projetos aqui incluídos abrangem, de um modo geral, toda a rede ferroviária nacional, incidindo, como se verifica da figura seguinte:

- no Corredor da Fachada Atlântica (Linha do Norte, Linha do Minho, Linha do Oeste, Linha do Sul e Linha de Leixões);
- no Corredor Internacional Norte (Linha da Beira Alta e Linha da Beira Baixa);
- no Corredor Internacional Sul (Sines, Setúbal, Lisboa e Caia);
- no Corredor do Algarve (Linha do Algarve e Ligação ao Aeroporto de Faro);
- no Desenvolvimento do Interior (Linha do Douro e Linha do Vouga).



Figura 2.5 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020
(Fonte: IP)

- O **Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030)** que tem como objetivo ser o instrumento de planeamento do próximo ciclo de investimentos estratégicos e estruturantes de âmbito nacional, para fazer face às necessidades e desafios desta década e à convergência de Portugal com a União Europeia, refletem-se as estratégias nacionais, as quais estão organizadas em três objetivos de forma a permitir que Portugal possa responder adequadamente aos desafios globais que se perspetivam:
 - Coesão, reforçando a coesão territorial, em particular através do reforço da conectividade dos territórios, e da atividade económica, valorizando o capital natural;
 - Competitividade e Inovação, aumentando e melhorando as condições infraestruturais do território nacional, capitalizando o potencial geográfico atlântico nacional e reforçando a inserção territorial de Portugal na Europa, em particular na Península Ibérica;
 - Sustentabilidade e Ação Climática, promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas.

Nesta sequência, o programa inclui os **principais investimentos em infraestruturas e equipamentos a realizar entre 2021 e 2030**, em Portugal Continental, em 4 áreas temáticas: Transportes e Mobilidade, Ambiente, Energia e Regadio. Cada uma destas áreas temáticas ou setores, está por sua vez, dividida em subsetores.

O **setor dos Transportes e Mobilidade é considerado fator-chave para a competitividade externa e coesão interna do nosso país e fundamental para enfrentar os desafios da descarbonização e da transição energética**. No subsetor da ferrovia, identificam-se 16 programas e projetos, sendo neste contexto que precisamente se enquadra a **Nova Linha Porto – Lisboa**, que vai ser assim desenvolvida no âmbito do Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030), para aquela que é a região de maior concentração de população e de atividades económicas e conseqüentemente de deslocações.

Conforme a ficha de projeto que sistematiza este investimento e que seguidamente se apresenta, o **objetivo da Nova Linha Porto – Lisboa é reduzir o tempo de percurso entre as duas cidades, aumentando a qualidade dos serviços de longo curso, e libertar capacidade na Linha do Norte** para o tráfego suburbano e de mercadorias, pela articulação que se estabelece com esta linha.

ANEXO A.1. FICHAS DE INVESTIMENTO
TRANSPORTES E MOBILIDADE - FERROVIA

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIMENTOS 2030

F1

NOVA LINHA PORTO - LISBOA

Programa
Projeto

Motivação

Reduzir o tempo de trajeto entre Porto e Lisboa, aumentando a qualidade dos serviços de Longo Curso, e libertar capacidade na linha do Norte para o tráfego suburbano e de mercadorias

Eixos Estratégicos

Ilustração

Descrição

Este projeto pretende materializar uma nova linha no Eixo Porto - Lisboa que permitirá segregar os tráfegos rápidos e lentos, reduzindo os tempos de viagem e aumentando a capacidade para passageiros e mercadorias.

Esta ligação será desenvolvida em duas fases, iniciando-se com a construção do troço entre Porto e Soure.

A construção de uma nova linha de via dupla de alta velocidade para passageiros (LAV) entre Porto Campanhã e Lisboa Oriente viabilizará um tempo de percurso próximo de 1h15.

Será criado um plano diretor de exploração ferroviária para o Eixo Atlântico Valença - Faro.

Interdependências:

- F2
 Aumento de capacidade no troço Alverca - Azambuja da Linha do Norte
- F11
 Nova linha Porto - Valença - Vigo
- F15
 Aquisição de novo material circulante de longo curso

Principais Benefícios:

- ✓ Redução dos tempos de percurso
- ✓ Redução de emissões de GEE
- ✓ Redução da sinistralidade e congestionamento
- ✓ Aumento da capacidade atual linha do Norte para os serviços suburbanos, regionais de mercadorias

Entidade Promotora

- Administração Pública (Setor Empresarial do Estado Reclassificado, por via da Infraestruturas de Portugal, SA)

Estimativa de Investimento

4500 M€

Temporalidade

2021 - 2030

Modelo de Investimento

Investimento Público

Figura 2.6 – PNI2030 – Ficha de Investimento Nova Linha Lisboa – Porto

(Fonte: PNI2030)

Corresponde assim em concreto à construção de uma nova linha ferroviária, de alta velocidade em via dupla e bitola ibérica, para passageiros, entre as Estações de Porto Campanhã e Lisboa Oriente, que **viabilizará um tempo de percurso próximo de 1h15m**, a atingir a partir de 2030, quando todo o empreendimento, que será executado de forma faseada, estiver concluído.

2.2 MOTIVAÇÃO DO PROJETO

O projeto em avaliação é parte integrante da Nova Linha de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, correspondendo ao segundo troço da primeira fase desta ligação que pretende dotar o principal eixo económico e de maior densidade habitacional do país, de uma acessibilidade ferroviária com tempos de percurso, mobilidade e competitividade equivalentes aos que existem nos principais eixos económicos europeus, onde existem ofertas de serviços ferroviários de alta velocidade.

O projeto corresponde ao retomar dos estudos anteriormente desenvolvidos para o projeto da ligação ferroviária de alta velocidade em Portugal, que tiveram decisão ambiental favorável para os diferentes troços da Ligação Lisboa – Porto, entre 2007 e 2012 (estudos desenvolvidos pela ex-RAVE), e que são agora adaptados aos atuais objetivos e necessidades e numa lógica de faseamento e articulação com a restante rede ferroviária, nomeadamente a Linha do Norte e a Linha do Oeste, com as quais estabelece ligações diretas.

Com efeito, esta articulação com a rede ferroviária nacional, nomeadamente com a Linha do Norte, principal eixo ferroviário do país, pretende potenciar também os benefícios regionais quanto a tempos de percurso mais curtos, bem como, com isso libertar capacidade na Linha do Norte para o transporte suburbano e de mercadorias, ao concentrar no canal da alta velocidade todo o tráfego de passageiros de longo curso.

Para além disso, o projeto de alta velocidade constitui em si, um projeto que tem como objetivo o uso de um modo de transporte seguro, rápido e ambientalmente mais favorável, comparativamente a outros meios de transporte, como o rodoviário e o aéreo, sobretudo para trajetos que podem variar entre os 150 e os 800 km. A sua implementação constitui por isso um objetivo expresso em diretivas europeias (Regulamento (UE) nº 2021/1153 de 14 de julho) com vista à implantação de uma rede alargada de alta velocidade nos diferentes países membros.

O programa de investimentos atualmente em curso – Ferrovia 2020 -, como já referido anteriormente, foca-se essencialmente no transporte ferroviário de mercadorias, através da melhoria das ligações ferroviárias aos principais Portos e fronteiras terrestres. A principal intervenção que fica por fazer no final do Ferrovia 2020 está relacionada com a Linha do Norte, sendo dois os principais constrangimentos que envolvem esta Linha e que limitam o crescimento do sistema ferroviário nacional:

- Falta de capacidade da Linha do Norte, encontrando-se congestionada em parte significativa da sua extensão;
- Falta de desempenho e de competitividade dos serviços ferroviários na Linha do Norte comparativamente com os outros modos de transporte que operam no eixo Lisboa-Porto.

Relativamente ao primeiro constrangimento – falta de capacidade – importa salientar que a Linha do Norte é a espinha dorsal da rede ferroviária nacional sendo atravessada diariamente, na totalidade ou em parte da sua extensão, por cerca de 730 comboios. com velocidades comerciais entre 40 e 120 km/h. Acresce referir que 44% do total de comboios (passageiros e mercadorias) que circulam em Portugal utilizam a totalidade ou parte da Linha do Norte, subindo para 92% quando se analisa apenas o segmento das mercadorias.



Figura 2.7 – Constrangimento de Capacidade na Linha do Norte

(Fonte: IP)

A Linha do Norte já atingiu o limite da sua capacidade em vários troços, designadamente na aproximação às Áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto, pelo que não é possível acomodar mais tráfego ferroviário e conseqüentemente dar cumprimento aos objetivos dos investimentos do Ferrovias 2020.

Os investimentos em curso que estão a ser executados na Rede Ferroviária Nacional (RFN) no âmbito do Ferrovias 2020 e, nomeadamente, na Linha do Norte têm como objetivo permitir o aumento de capacidade deste eixo para o transporte de mercadorias, facilitando a circulação de comboios de maior extensão (até 750 m).

No entanto, o aumento do transporte ferroviário de mercadorias só será possível se houver libertação de espaço canal na Linha do Norte, o que só pode acontecer se os comboios de passageiros de longo curso puderem circular numa linha dedicada.

No que respeita ao segundo constrangimento – falta de desempenho e competitividade - deve ter-se presente que o longo curso é, provavelmente, o serviço onde o utilizador mais valoriza o tempo de percurso e onde uma via antiga, com pouca capacidade e com características geométricas menos favoráveis como a Linha do Norte tem dificuldade de dar uma resposta adequada e aliciante. Assim as limitações atuais da Linha do Norte têm uma consequência muito expressiva nas velocidades máximas possíveis de praticar ao longo do seu trajeto. Por exemplo, as intervenções de manutenção, a compatibilização com outros serviços ou as limitações associadas à própria geometria do traçado da linha impossibilitam atualmente a circulação a velocidades muito elevadas.

Esta situação é particularmente penalizante para o desempenho ferroviário de longo curso na extensão compreendida entre Aveiro e o Porto, onde os afrouxamentos constantes obrigam à implementação de maiores margens de regularização.

Atualmente a viagem de comboio entre Lisboa e o Porto demora perto de 3 horas, considerando já os dois serviços mais rápidos (varia entre 2h48m e 3h14m). Este desempenho afigura-se, de facto, pouco competitivo em viagens de longo curso, nomeadamente se se acrescentar ao tempo de percurso os tempos de espera e de acesso às estações ferroviárias, onde potencialmente serão utilizados outros modos de transporte (a diferença tende ainda a dilatar-se face ao transporte individual rodoviário, sendo que este tem a comodidade do serviços porta a porta e a ausência de horários fixos, como principal atração, dado que os custos de portagens e combustíveis tem muito peso quando só uma ou duas pessoas são transportadas).

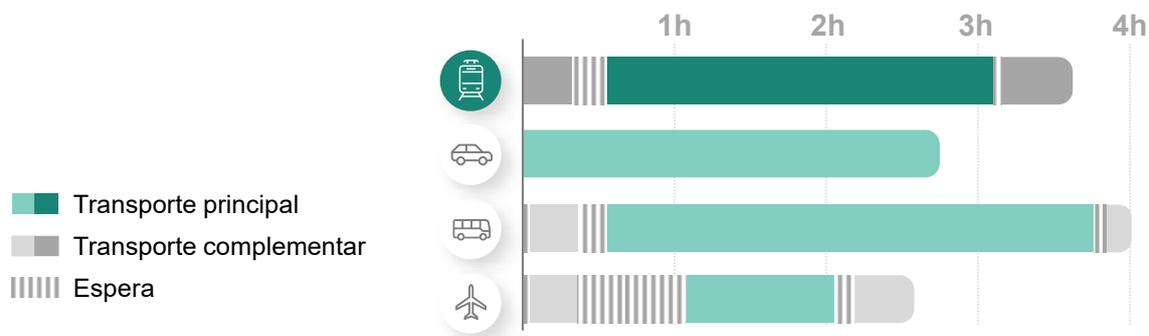


Figura 2.8 – Constrangimento de desempenho: tempo de viagem atual, na ligação Porto-Lisboa

Estes constrangimentos ultrapassam-se construindo uma linha nova, vocacionada para passageiros, que permita:

- Por um lado, acomodar grande parte dos comboios de longo curso de passageiros que hoje circulam na Linha do Norte, libertando assim capacidade para aumentar a oferta de serviços suburbanos e de mercadorias na Linha do Norte; e,
- Por outro, disponibilizar serviços de transporte competitivos com os outros modos de transporte disponíveis no eixo Lisboa-Porto, com um tempo de viagem substancialmente inferior e uma frequência substancialmente superior ao que hoje é oferecido pelo sistema ferroviário.

A nova LAV Porto-Lisboa permitirá também que o comboio possa ter uma maior competitividade face ao avião nas deslocações entre as duas cidades, ao se associar um curto tempo de percurso, que embora o dobro do avião, é compensado pela localização das estações de AV no centro das cidades, evitando transbordos para outros modos de transporte e o tempo a eles associado.

Para além disso, trata-se de um modo de transporte com uma intensidade carbónica (toneladas de CO₂ equivalente/passageiro.km) inferior à do automóvel, autocarro e avião, considerando taxas de ocupação médias nestes modos. A sua implementação ajudará assim a cumprir com o definido na Estratégia Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, quanto às viagens em distâncias inferiores a 500 km, deverem ser, até 2030, neutras em carbono.

Importa ainda referir, que o transporte ferroviário a tração elétrica assume particular importância num contexto de descarbonização em Portugal, na medida em que o *mix* energético nacional utilizado na produção de energia privilegia claramente as renováveis¹, com tendência para aumentar.

Mesmo num cenário de transição energética do setor rodoviário para combustíveis hipocarbónicos (por exemplo elétrico e hidrogénio), o comboio de alta velocidade continuará ambientalmente mais competitivo, na medida em que a sua elevada capacidade de transporte lhe permitirá ser mais eficiente e sustentável, em particular no contexto de acessibilidade e mobilidade interurbana de passageiros entre grandes polos urbanos, como é o caso do eixo atlântico, no qual se concentram 8 milhões de pessoas.

A articulação entre a Nova Linha de Alta Velocidade e a Linha do Norte e a segregação dos tráfegos rápidos e dos lentos entre estes eixos ferroviários, permitirá descongestionar aquela que é a principal e mais saturada linha do país – Linha do Norte.

A Nova Linha Porto-Lisboa em Alta Velocidade assume-se assim como uma alternativa à Linha do Norte para o transporte de passageiros de longo curso, libertando com isso espaço canal da LN, não só para o tráfego de mercadorias mas também para o transporte interidades, regional e suburbano e possibilitando por via da articulação entre as duas linhas, que os percursos nas deslocações regionais de passageiros possam também sair beneficiados, com menores tempos de deslocação.

¹ Em 2021 65,4% da eletricidade produzida e consumida no país foi de fonte renovável. (<https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/producao>)

2.3 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. NOVA LINHA PORTO - LISBOA

2.3.1 CARATERIZAÇÃO E OBJETIVOS

2.3.1.1 Considerações Gerais

Como se referiu no ponto anterior, considerando os eixos estratégicos Coesão, Competitividade e Sustentabilidade foi decidido pelo Governo incluir a construção da **Nova Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa** no PNI 2030, com o desígnio de reforçar a coesão territorial, através do reforço da conectividade dos territórios e da atividade económica.

A construção desta nova linha ferroviária no Eixo Porto-Lisboa permitirá segregar os tráfegos rápidos dos lentos, reduzindo os tempos de viagem e aumentando a capacidade para passageiros e mercadorias. Esta nova linha para tráfego de passageiros será projetada para alta velocidade e viabilizará um tempo de percurso de 1h15 entre Porto-Campanhã e Lisboa-Oriente, prevendo-se a sua entrada ao serviço integral até 2030.

A Nova Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa será desenvolvida em três fases, sempre articuladas com a Linha do Norte, designadamente:

- **Fase 1** entre **Porto (Campanhã) e Soure** (com ligação à Linha do Norte) (2024 – 2028);
- **Fase 2** desde **Soure até ao Carregado** (com ligação à Linha do Norte) (2026 – 2030);
- **Fase 3** desde **Carregado até Lisboa (Oriente)** (a partir de 2030).

O faseamento proposto visa não só satisfazer objetivos de carácter operacional, ao priorizar a resolução dos atuais problemas de capacidade no troço Ovar-Porto da Linha do Norte, como também objetivos funcionais e económicos, para uma gestão otimizada dos recursos existentes e do esforço financeiro para o Estado Português.



Figura 2.9 – Fases do Desenvolvimento da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa

Os tempos de percurso (sem paragens) a atingir em cada uma das fases apresentam-se na figura seguinte.



Figura 2.10 – Faseamento da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa

A Nova Linha AV Porto – Lisboa está a ser desenvolvida para uma **velocidade de projeto de 300 km/h** e será construída, na sua totalidade, em bitola ibérica (1668 mm), com recurso a

travessas polivalentes (bi-bitola), permitindo a médio prazo a migração para bitola europeia (1435 mm).

O projeto prevê ainda a construção de várias ligações à Rede Ferroviária Nacional, e serviço de Alta Velocidade em estações existentes, nomeadamente:

- Ligações à Linha do Norte que permitem o serviço AV nas atuais estações de **Aveiro, Coimbra B e Leiria**, com oferta de serviços diretos de alta velocidade entre as cidades do Porto e de Lisboa e serviços com paragem intermédia nestas cidades; e
- Ligações à Linha do Norte e à Linha do Oeste, com o intuito de promover serviços mistos alta velocidade/convencional entre várias cidades não só ao longo do corredor atlântico mas também de outras regiões do país, sem a necessidade de transbordo de passageiros nesses serviços (ver figura seguinte).

As soluções construtivas a adotar vão assegurar também a viabilidade de futuras ligações/expansões da rede de alta velocidade, designadamente, a ligação para norte, ao Aeroporto Sá Carneiro e a Vigo, e, para sul, a uma eventual futura Terceira Travessia do Tejo, e Eixo Lisboa-Madrid.

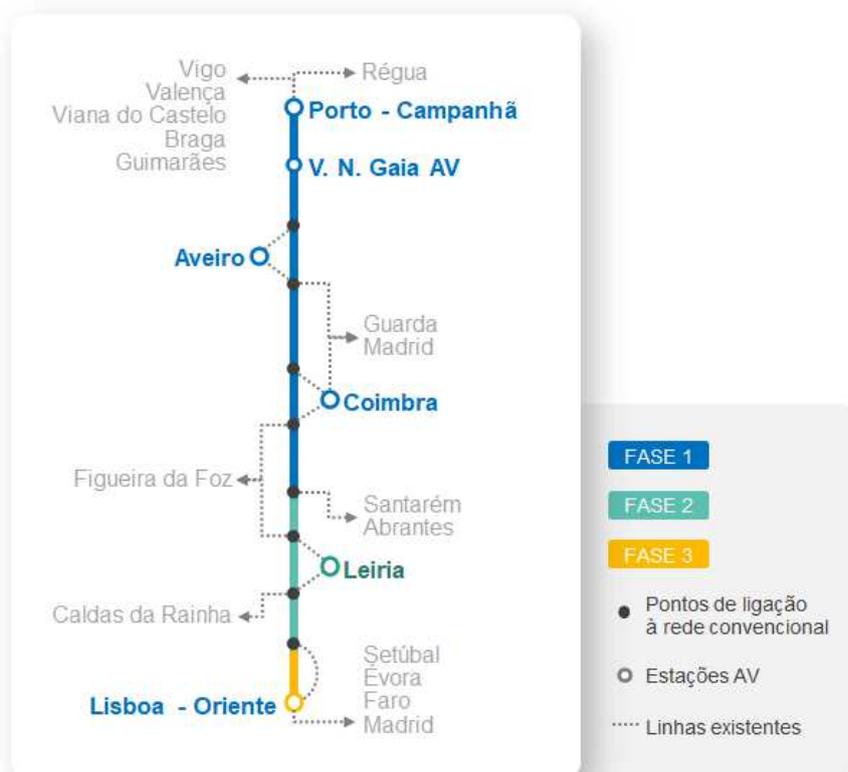


Figura 2.11 – Ligações da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa à Rede ferroviária Nacional Existente

Os principais objetivos estratégicos subjacentes ao projeto da LAV Porto-Lisboa são:

- **Aumentar a competitividade do sistema ferroviário**, através da implementação de um transporte ferroviário coletivo de alta velocidade, para passageiros, com um serviço de elevada qualidade, capaz de estabelecer a ligação direta entre as cidades do Porto e de Lisboa em 1h15.
- **Aumentar a capacidade ferroviária**, dando resposta aos problemas de disponibilidade hoje sentidos na rede ferroviária nacional e na Linha do Norte, em particular.

Com a transferência do serviço de longo curso para uma infraestrutura dedicada, liberta-se capacidade para os restantes serviços, permitindo assim melhorar também as frequências dos serviços suburbanos e regionais, e responder de forma mais adequada aos pedidos de capacidade dos operadores de mercadorias.

- **Melhorar a acessibilidade e conectividade do território**, através da compatibilização entre as futuras linhas e a rede convencional que potencia a articulação do serviço AV com os serviços ferroviários convencionais nas atuais estações ferroviárias, designadamente no eixo Lisboa-Porto, nas estações de Lisboa (Oriente), Leiria, Coimbra B, Aveiro e Porto (Campanhã), maximizando assim os benefícios e a utilidade da Linha AV.

Para além disso, as ligações previstas entre a LAV e a rede convencional, irão permitir uma nova gama de serviços complementares mistos (AV e convencional), alcançando reduções significativas dos tempos de percurso entre as várias capitais de distrito e outras cidades em território nacional, contribuindo de um modo muito positivo para a coesão territorial.

- **Contribuir para a descarbonização do setor dos transportes**, através da captação de procura aos modos de transporte rodoviário e aéreo;
- **Aumentar a resiliência do sistema ferroviário**, através da criação de uma alternativa ferroviária à linha do Norte, hoje completamente saturada

2.3.1.2 FASE 1

A concretização da **Fase 1 – Porto / Soure**, visa reduzir para menos de 2h00 o tempo de trajeto direto entre Porto e Lisboa, atualmente fixado em 2h48.

A Fase 1 tem início na estação de Porto - Campanhã e desenvolve-se até às proximidades de Soure, onde se encontra prevista a sua ligação à Linha do Norte, numa extensão total aproximada de 142 km, subdividida do seguinte modo:

- **Lote A** – Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) – cerca de 71 km;
- **Lote B** – Soure / Aveiro (Oiã) – cerca de 71 km.

Para além da **estação de Porto - Campanhã** (que passará a ter serviço AV), a nova ligação entre Porto e Soure terá **estações em Vila Nova de Gaia** (nova estação a viabilizar), **em Aveiro e em Coimbra** (nestes dois casos, serviço AV nas atuais estações da Linha do Norte).

Nos anteriores Estudos Prévios desenvolvidos pela ex-Rave, o troço Porto / Soure foi subdividido nos seguintes lotes:

- Lote E – 1º Trecho: Vila Nova de Gaia / Estação de Porto - Campanhã;
- Lote A – Aveiro / Vila Nova de Gaia;
- Lote B – Soure / Mealhada;

Esta subdivisão é agora ajustada aos objetivos atuais do empreendimento, que passa pela incorporação do trecho Vila Nova de Gaia – Estação de Porto - Campanhã no Lote A, e pela alteração das designações dos lotes para as tornar mais coerentes, a saber:

- **Lote A** – Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã);
- **Lote B** – Soure / Aveiro (Oiã).

Os anteriores Estudos Prévios e respetivos Estudos de Impacte Ambiental dos Lotes A - Aveiro / Vila Nova de Gaia e B - Soure / Mealhada foram submetidos a Avaliação de Impacte Ambiental na Agência Portuguesa do Ambiente, ao abrigo dos processos n.º 2068 e n.º 2143, respetivamente, tendo obtido Declarações de Impacte Ambiental favoráveis condicionadas em janeiro de 2010 (Lote A) e em abril de 2010 (Lote B) já caducadas.

2.3.2 IMPACTE NA MOBILIDADE

No âmbito da justificação do projeto e sobre o atual serviço ferroviário Porto/Lisboa importa fornecer ainda alguns dados que evidenciam a importância do projeto e justificam a orientação dada quanto à sua articulação com a Linha do Norte.

O investimento no projeto da Nova Linha Porto-Lisboa contribuirá para o desenvolvimento de uma mobilidade sustentável, mediante a aposta num modo de transporte que permite reduzir os custos ambientais e a sinistralidade, possibilitando, deste modo, um aumento da qualidade de vida dos cidadãos bem como um desenvolvimento sustentável em termos económicos, sociais e ambientais.

De igual forma, este projeto terá um papel estruturante na RFN estando inserido numa estratégia global para o sector dos transportes, cujo objetivo é melhorar a eficácia global do sistema, promovendo a intermodalidade de passageiros e mercadorias através da garantia de uma melhor integração com outros modos de transporte.

É expectável que o investimento no projeto da Nova Linha Porto-Lisboa origine um retorno a diversos níveis, impulsionando o desenvolvimento económico e social em bases sustentáveis, contribuindo, ainda, para a coesão social e territorial, ao nível regional, nacional e europeu.

A concorrência entre os modos de transporte que integram o sistema de oferta de transportes no eixo Lisboa-Porto, irá determinar a captação de tráfego do novo modo ferroviário AV. Assim, com a entrada em funcionamento da AV, os utilizadores que atualmente se distribuem pelos modos existentes (automóvel, autocarro, ferrovia convencional e avião), passarão a dispor de mais uma opção de transporte que escolherão sempre que a transferência se afigure mais vantajosa.

2.3.2.1 Segmento de Passageiros

A oferta atual de transporte ferroviário de longo curso de passageiros entre as cidades de Lisboa e o Porto é de 25 comboios diários por sentido (10 Alfa Pendulares e 15 Intercidades). Os tempos de percurso são, como já referido anteriormente, pouco competitivos com os restantes modos de transporte disponíveis no eixo Lisboa-Porto.

Esta situação, a par de um forte investimento nas últimas décadas na melhoria e aumento de capacidade da rede rodoviária nacional, traduz-se numa repartição modal atual de transporte de passageiros, caracterizada por uma dominância significativa do transporte individual, representando, no caso das viagens no eixo Lisboa-Porto, cerca de 82% do total de viagens realizadas em todos os modos. A ferrovia apresenta um peso muito reduzido, com 8% apenas, equivalente ao peso do transporte coletivo rodoviário. O avião é o modo com menor quota, sendo responsável pelo transporte de 1% dos passageiros.

Quadro 2.1 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte - Viagens diárias (em passageiros)

Modo	Viagens diárias totais elegíveis ¹	Peso
Ferrovia	15 382	8%
Rodovia	162 913	89%
TPR	16 746	8%
Avião	2 761	1%
TOTAL	197 802	100%

¹ Total de viagens em que existe possibilidade de transferência para os serviços AV ou IC

Quadro 2.2 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte - Viagens anuais (em milhões de passageiros)

Modo	Viagens anuais totais elegíveis ¹	Peso
Ferrovia	5,6	8%
Rodovia	59,5	89%
TPR	6,1	8%
Avião	1,0	1%
TOTAL	72.2	100%

¹ Total de viagens em que existe possibilidade de transferência para os serviços AV ou IC

Fonte: Estudo de Procura do Eixo Lisboa-Porto (IP, novembro 2022)

Neste contexto, torna-se indispensável equacionar e proporcionar condições para uma utilização crescente do transporte coletivo, e dentro deste, dos modos de transporte que permitam desempenhos com acrescida qualidade de serviço, melhor eficiência operacional e energética, maior capacidade competitiva e menores custos ambientais.

O projeto da Nova Linha Porto-Lisboa viabiliza a melhoria significativa da oferta de serviços de transporte ferroviário no eixo Lisboa-Porto, permitindo aumentar a oferta de serviços de longo curso entre Lisboa e Porto, dos atuais 25 serviços por dia e sentido para o total de serviços descrito no quadro seguinte, consoante o cenário de oferta considerado.

Quadro 2.3 - Cenários de oferta

	Serviços / dia / sentido		
	Cenário 1 (Conclusão Fase 1: Porto-Soure)	Cenário 2 (Conclusão Fase 2: Soure-Carregado)	Cenário 3 (Conclusão Fase 3: Carregado-Lisboa)
Abertura exploração	2029	2031	2036
Alta Velocidade (AV) – utilizam a LAV	19	60	74
Direto	12	17	31
Com paragens (3)	7	9	9
Híbridos – utilizam a LAV e a rede convencional		34	34
Intercidades (IC) – utilizam a Linha do Norte	13	17	17
Total de serviços	32	77	91

Fonte: Plano Diretor de Exploração da RFN (IP, 2022)

Conclui-se, portanto, sobre um salto disruptivo em termos de oferta, que aliado à redução dos tempos de percurso potenciará a captação de passageiros do modo ferroviário aos outros modos de transporte e, conseqüentemente, contribuirá para uma mobilidade mais sustentável.

Importa também referir que, para além da procura captada pelos novos serviços ferroviários aos modos de transporte concorrentes neste corredor, o projeto da Nova Linha Porto-Lisboa irá gerar uma nova procura, designada como procura induzida pelo projeto (passageiros que anteriormente à concretização do projeto não realizavam qualquer tipo de viagem, mas que, por via da melhoria das condições de transporte associada à nova infraestrutura passam a realizar).

Para além dos 3 cenários de oferta futura associados ao faseamento do projeto da LAV Porto-Lisboa, o Estudo de Procura do Eixo Lisboa-Porto estabelece cenários de referência para avaliar a evolução da procura no corredor da Linha do Norte e os benefícios socioeconómicos do projeto, designadamente:

- **Cenário 0** – cenário sem investimento (situação atual – ano de referência 2019);
- **Cenário 0 +** – cenário com a implementação do programa Ferrovia 2020.

O Estudo de Procura estabelece para cada cenário de referência e para cada cenário de oferta futura, 3 cenários de evolução da procura – “Futuro Menos Sustentável”, “Tendencial” ou “Mais Provável” e, “Futuro Sustentável” – construídos a partir de 4 dimensões de reflexão: dinâmicas demográficas; evolução do trabalho; evolução do turismo e alterações climáticas e políticas europeias.

Os resultados apresentados são para o cenário de procura tendencial e tendo em consideração os 3 cenários de oferta futura.

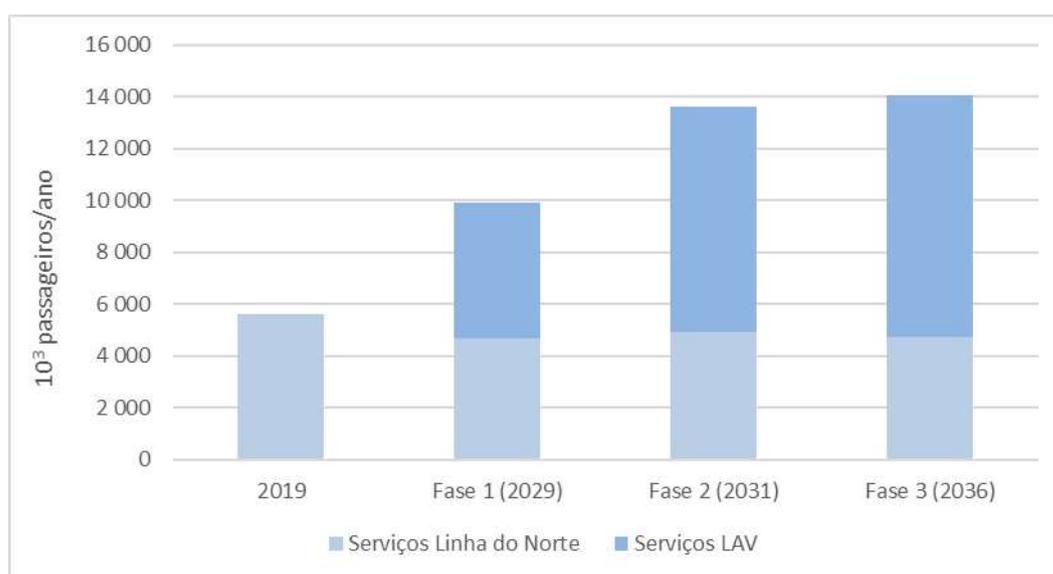


Figura 2.12 - Estimativa da procura anual no eixo Lisboa – Porto (1000 passageiros/ano)

Fonte: Estudo de Procura do Eixo Lisboa-Porto (IP, novembro 2022)

Da análise do gráfico, pode-se concluir que:

- Com a conclusão da Fase 1 (cenário de oferta 1) do projeto da LAV Porto-Lisboa:
 - O total de passageiros nos serviços ferroviários (AV e IC) passa de 5,6 milhões de passageiros, em 2019, para 9,9 milhões passageiros, em 2029, o que representa um aumento de 77%, em relação à situação atual; e
 - A procura dos serviços AV atinge 5,2 milhões de passageiros em 2029;
- Com a conclusão da fase 2 (cenário de oferta 2) do projeto da LAV Porto-Lisboa:
 - O total de passageiros nos serviços ferroviários (AV e IC) atinge os 13,6 milhões de passageiros, em 2031, o que representa um aumento de 142%, em relação à situação atual; e
 - A procura dos serviços AV atinge 8,6 milhões de passageiros, em 2031;
- Com a conclusão da fase 3 (cenário de oferta 3) do projeto da LAV Porto-Lisboa:
 - O total de passageiros nos serviços ferroviários (AV e IC) atinge os 14,1 milhões de passageiros, em 2036, o que representa um aumento de 151%, em relação à situação atual; e
 - A procura dos serviços AV atinge 9,3 milhões passageiro, em 2036.

O aumento de passageiros na ferrovia resulta da captação de procura aos modos de transporte rodoviário (transporte individual – TI - e transporte coletivo rodoviário – TPR), ferroviário convencional, e aéreo e da indução de procura associada ao novo projeto.

Em relação à procura transferida para a ferrovia (AV+IC), verifica-se que:

- Com a conclusão da fase 1 do projeto da LAV Porto-Lisboa, 32% é captada ao modo rodoviário e 5% ao modo aéreo;
- Com a conclusão da fase 2 do projeto da LAV Porto-Lisboa, 47% é captada ao modo rodoviário e 6% ao modo aéreo;
- Com a conclusão da fase 3 do projeto da LAV Porto-Lisboa, 47% é captada ao modo rodoviário e 6% ao modo aéreo.

A captação de procura ao transporte individual traduz-se, com a conclusão da fase 3, na redução diária de 1,7 milhões de veículos.km nas estradas, no ano de 2036.

2.3.2.2 Segmento de Mercadorias

A diminuição das restrições de capacidade na Linha do Norte (fim dos serviços mais rápidos Alfa Pendular) decorrente da construção da nova linha AV Porto-Lisboa permite que a fiabilidade e a disponibilidade de canal para o transporte de mercadorias aumentem muito substancialmente no eixo, traduzindo-se no aumento dos volumes de mercadorias movimentadas na ferrovia e na captação de novos nichos de mercado antes reprimidos por incapacidade de resposta do canal ferroviário e dos próprios operadores.

Por comparação com o cenário de referência (Cenário de Oferta 0+), o total dos acréscimos de procura no Cenário de Oferta 1 representa 2,2% até 2034 e vai crescendo até atingir 2,5% em 2065, valor que mantém para o último quinquénio do período de análise. No Cenário de Oferta 2 esta variação representa 4,5% até 2035, valor que vai crescendo até atingir 5% no último ano em análise. Por fim, no Cenário de Oferta 3, o acréscimo de procura é de 6,3% entre 2036 e 2039 e cresce cerca de 0,6 pontos percentuais até 2070.

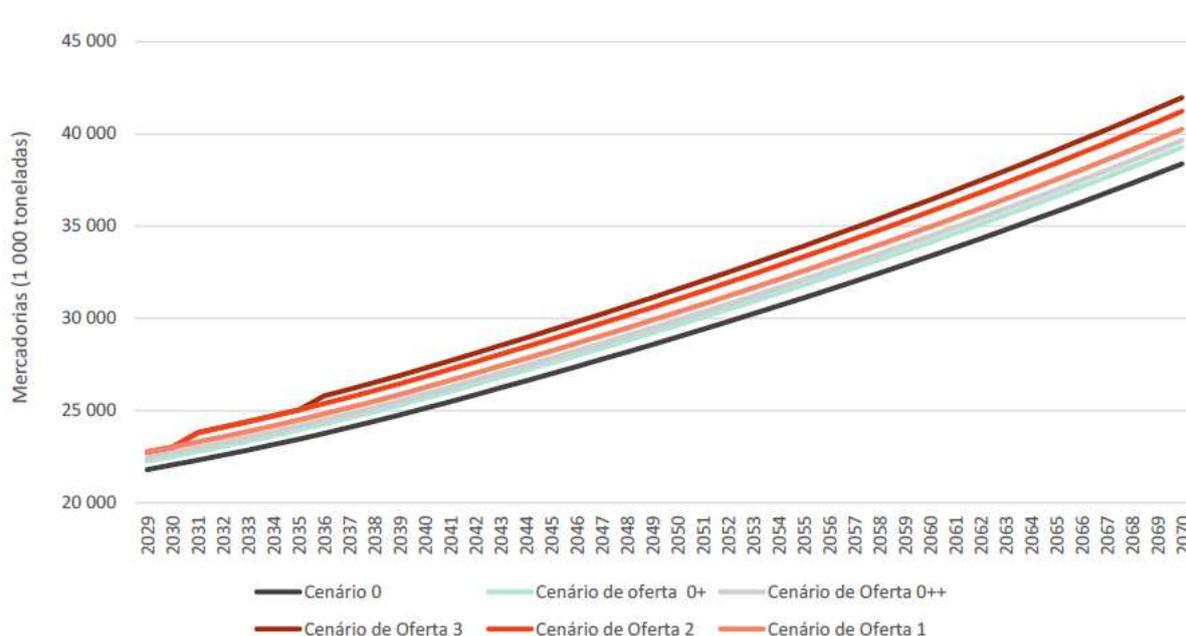


Figura 2.13 - Evolução das mercadorias transportadas por ferrovia (1000 toneladas/ano)

Fonte: Estudo de Procura do Eixo Lisboa-Porto (IP, novembro 2022)

2.3.3 BENEFÍCIOS GLOBAIS E EXTERNALIDADES

2.3.3.1 Ganhos de Tempo

A nova LAV estará totalmente integrada com a RFN, trazendo 2 grandes benefícios: servir cidades nas suas estações centrais, sem ter de construir novos troços de Linha até essas estações e permitir que os benefícios da construção da nova Linha se estendam ao resto do país.

A possibilidade de ter serviços combinados nos dois subsistemas (ferrovia convencional e alta velocidade) permitirá estender os benefícios da AV em termos de tempos de percurso às linhas "afuentes" do eixo Lisboa-Porto (serviços híbridos), sendo por isso uma solução inovadora que alarga a oferta de serviços de elevada qualidade aumentando o universo populacional.

Em termos de tempo de viagem, não só se reduzirá o tempo de percurso, que sem paragens, entre as duas cidades, Porto e Lisboa, passará das 2h48 atuais para, e de acordo com o faseamento de execução, 1h59, na Fase 1 (2028), 1h19 na Fase 2 (2030) e 1h15 na Fase 3 (a partir de 2030), como também haverá redução de tempo de percurso para outras cidades pela articulação direta da AV com a rede ferroviária existente.

Esta situação está bem expressa nas figuras seguintes onde se dão exemplos das reduções face a várias cidades para além das localizadas no eixo Lisboa – Porto, como por exemplo, Guarda a menos 47 minutos de Lisboa e a menos 1h19 do Porto; Aveiro a menos 53 minutos de Lisboa e a menos 27 minutos do Porto e Leiria a menos 2h30 minutos de Lisboa e a menos 2h07 minutos do Porto.



Figura 2.14 – Articulação com a rede ferroviária nacional. Redução dos tempos de percurso com a conclusão da Fase 2

A figura seguinte transmite em termos visuais a aproximação que se consegue em termos territoriais com, por exemplo, a conclusão da Fase 2.

Tempos de Viagem Atuais

Tempos de Viagem Futuros 2030 (Fase 2)



Figura 2.15 – Redução de tempos de viagem em ferrovia a partir de Lisboa – atual e 2031

Fonte: Plano Diretor de Exploração da RFN (IP, 2022)

Para além dos utilizadores atuais do sistema ferroviário, que se mantêm na ferrovia e que irão beneficiar da redução do tempo de viagem no sistema ferroviário, os passageiros atuais do transporte individual, transporte público rodoviário e modo aéreo que são captados pelo projeto para a ferrovia também irão obter reduções dos seus tempos de viagem. Acresce ainda referir que mesmo a fatia de procura que não é transferida para a ferrovia irá obter ganhos de tempo decorrentes do projeto da LAV, na medida em que ao se captar para o transporte ferroviário procura que atualmente utiliza o transporte individual e o autocarro, contribui-se para a redução do congestionamento e conseqüentemente para a redução dos tempos de percurso na rodovia.

2.3.3.2 Custos de Operação do Transporte Individual

Com o projeto da LAV Porto-Lisboa verificam-se poupanças em custos de operação do transporte individual decorrentes da transferência deste modo para o transporte ferroviário.

Essas poupanças são consideradas um benefício socio-económico do projeto e estão associadas aos custos de utilização do transporte individual designadamente, com manutenção, revisões periódicas, depreciação do valor do veículo e combustível, etc.

2.3.3.3 Custos de Manutenção da Infraestrutura Rodoviária

Nos custos associados à rodovia incluem-se as despesas com a manutenção e a reparação de estradas, que decorrem do seu nível de utilização.

O projeto da LAV Porto-Lisboa é responsável pela transferência de passageiros e de mercadorias do modo rodoviário para o modo ferroviário, ou seja, é responsável pela redução de veículos em circulação nas estradas. Como tal gera uma redução de custos de manutenção da infraestrutura rodoviária, sendo esta redução contabilizada como um benefício socioeconómico do projeto.

2.3.3.4 Externalidades

A transferência de procura dos modos rodoviário e aéreo para a LAV tem impactos positivos, por exemplo, ao nível ambiental (redução na emissão de poluentes, redução das alterações climáticas e poluição sonora) e de segurança rodoviária (redução de acidentes). São também consideradas as externalidades associadas à produção de energia (*well-to-tank*) e à destruição de habitats nas áreas necessárias para construir as infraestruturas de transporte.

Com base nos valores estimados de transferência de procura dos modos rodoviário e aéreo para o ferroviário, e nos custos unitários que a literatura atribui a cada uma destas externalidades, é possível calcular os benefícios associados às externalidades positivas criadas pelo projeto.

Relativamente às alterações climáticas, as estimativas preliminares de redução de emissões de CO₂ equivalente resultante da conclusão da Fase 3 do projeto da LAV Porto-Lisboa apontam para uma redução média anual de 89 mil toneladas de CO₂ equivalente, para um período de 35 anos de exploração (tendo em consideração os dois segmentos de procura: passageiros e mercadorias).

2.3.3.5 Benefícios Globais e Externalidades

Por último, a avaliação económica dos benefícios globais e das externalidades efetuada para os dois segmentos de procura (passageiros e mercadorias) permite concluir sobre uma estimativa preliminar de um **benefício socioeconómico global de 11,4 mil milhões de euros**, para o período de 35 anos de exploração (valor atualizado a preços de 2022 e tendo em consideração uma taxa de desconto social de 3,313%).

Quadro 2.4 – Benefícios Socioeconómicos – Valores atualizados a preços 2022 (10³ euros)

Impactes socioeconómicos	Total (30 anos de Fase 3)
Acidentes	978 622
Poluição Atmosférica	121 040
Alterações Climáticas	381 915
Poluição Sonora	212 607

Congestionamento	2 047 442
"Well-to-tank"	228 388
Destruição de habitats	-153 415
Operação	2 685 021
Manutenção das infraestruturas	4 089 331
Tempo de viagem	832 327
Total	11 423 278

Os maiores impactes decorrem da diminuição dos custos associados à manutenção das infraestruturas (4,1 mil milhões de euros), da diminuição dos custos de operação (2,7 mil milhões de euros), a que segue a diminuição dos custos de congestionamento, com uma redução de 2,0 mil milhões de euros.

Destaque ainda para os impactes ao nível dos custos com acidentes e com o tempo de viagem, os quais registam diminuições de, respetivamente, 978,6 milhões de euros e 832,3 milhões de euros.

Assinale-se também o facto de haver um impacte negativo ao nível dos custos associados à destruição de habitats, sendo que, em valor absoluto, é o segundo impacte com menor valor.

Importa ainda referir que, para além dos benefícios socioeconómicos elencados anteriormente, o projeto da LAV Porto-Lisboa apresenta outros potenciais benefícios de natureza mais abrangente (*wider economic benefits*), como por exemplo o desenvolvimento regional, o aumento do PIB, do emprego e o turismo.

2.4 ENQUADRAMENTO DO PROJETO FACE A INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

2.4.1 PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EM VIGOR NA ÁREA DO PROJETO

O quadro seguinte identifica os principais instrumentos de ordenamento territorial em vigor na área de estudo, incluindo planos setoriais de âmbito regional e municipal.

Quadro 2.5 – IGT em vigor na área de estudo (euros)

Âmbito	IGT	Diploma Legal
Regional/ Setorial	Rede Natura 2000	1ª Publicação - Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21/07
	Plano Nacional Rodoviário (PNR)	2ª Revisão – Decreto-Lei n.º 222/98, de 17/07 1ª Retificação – Declaração de retificação n.º19-D/98, de 31/10 1ª Alteração – Lei n.º 98/99, de 26/07 2ª Alteração – Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16/08
	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	Revisão – Lei n.º 99/2019, de 05/09

Âmbito	IGT	Diploma Legal
	Plano Nacional da Água (PNA)	Revisão – Decreto-Lei nº 76/2016 de 09/11
	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH 4)	1ª Publicação - Resolução de Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 /09 1ª Retificação – Declaração de Retificação nº 22-A/2016, de 18/11
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4)	1ª Publicação – Resolução do Conselho de Ministros nº 52/2016, de 20/09 1ª Retificação – Declaração de Retificação nº 22-B/2016, de 18/11
	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	Revisão – Portaria nº56/2019, de 11/02 1ª Retificação – Declaração de Retificação nº 16/2019 de 12/04 1ª Alteração - Portaria nº18/2022, 05/01 2ª Retificação – Declaração de Retificação nº 7-A/2022 de 04/03
	Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila (POAP)	1ª Publicação - Resolução do Conselho de Ministros nº 75/2004, de 19/06
	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	Aviso n.º 19308/2008, de 03/07
Municipal	Plano Diretor Municipal de Pombal	Revisão – Aviso nº 4945/2014, de 10/04 1ª Retificação – Declaração nº 77/2015, de 20/04 1ª Correção Material – Declaração nº86/2015, de 24/04 1ª Alteração por Adaptação – Aviso nº 15686/2017, de 29/12 2ª Alteração - Aviso nº 112533/20, de 06/08 3ª Alteração por Adaptação – Aviso nº 16625/2019, de 17/10 4ª Alteração – Aviso nº 17757/2019, de 08/11
	Plano Diretor Municipal de Soure	1ª Publicação - Resolução de Conselho de Ministros nº 58/94, de 27/07 1ª Alteração - Resolução de Conselho de Ministros nº 135/97, de 14/08 2ª Alteração - Resolução de Conselho de Ministros nº 163/2000, de 20/11 1ª Retificação – Aviso nº 13812/2011, de 6/07 3ª Alteração – Aviso nº 5281/2013, de 18/04 4ª Alteração – Aviso nº 69/43/2016, de 01/06 1ª Correção de Material – Aviso nº 12227/2016 de 06/10 5ª Alteração – Aviso nº 5064/2018, de 16/04
	Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova	1ª Revisão – Aviso nº 11025/2015, de 29/09 1ª Alteração - Aviso n.º 10184/2018, de 27/07 Suspensão parcial do PDM e estabelecimento de medidas preventivas – Aviso nº 21759/2021, de 18 de novembro
	Plano Diretor Municipal de Coimbra	Revisão – Aviso nº 7635/2014, de 01/07 1ª Alteração por Adaptação – Aviso nº 8289/2017 de 24/07 2ª Alteração – Aviso nº 3731/2022 de 22/02 Suspensão da Iniciativa do Município – Aviso nº 11861/2022, de 09/06 Suspensão da Iniciativa do Município – Retificação – Declaração de Retificação nº 569/2022, de 27/06
	Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (PP)	Aviso n.º 25194/2010 de 3 de dezembro
	Plano Diretor Municipal de Mealhada	Revisão – Aviso nº 4234/2015, de 20/04 1ª Correção Material – Aviso nº 3581/2016, de 22/03 1ª Alteração por Adaptação – Declaração nº 20/2016, de 22/03 2ª Correção Material – Aviso nº 8467/2016, de 6/07 2ª Alteração – Aviso nº 5754/2017, de 23/05 3ª Alteração por Adaptação – Declaração nº 60/2017, de 4/08
	Plano Diretor Municipal de Anadia	Revisão – Aviso nº 9333/2015, de 21/08 1ª Alteração – Aviso nº 5929/2019, de 02/04 2ª Alteração por Adaptação – Declaração nº 43/2019, de 22/07 3ª Alteração – Aviso nº 7029/2022, de 06/04

Âmbito	IGT	Diploma Legal
	Plano Diretor Municipal de Cantanhede	Revisão – Aviso nº 14904/2015, de 21/12 1ª Correção Material – Aviso nº 4172/2016, de 28/03 1ª Alteração por Adaptação – Aviso nº 14826/2017, de 11/12 2ª Correção Material – Aviso nº 6512/2018, de 16/05 Suspensão da Iniciativa do Município – Aviso nº 9376/2019, de 28/05 2ª Alteração por adaptação – Aviso nº 13153/2019, de 20/08 3ª Alteração – Aviso nº 8595/2021, de 10/05 Suspensão da Iniciativa do Município – Prorrogação - Aviso nº 20426/2021, 28/10 Suspensão da Iniciativa do Município - Aviso nº 6317/2022, 25/03
	Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro	2ª Revisão – Aviso nº8721/2015, de 10/08 1ª Correção do Material – Declaração nº71/2017, de 12/09 2ª Correção Material – Declaração nº3/2018, de 17/01 1ª Alteração – Aviso nº 9302/2022, de 09/05
	Plano Diretor Municipal de Aveiro	1ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 19708/2019, de 9/12 (DR 236 IIS)

Da análise dos instrumentos de gestão territorial, cuja avaliação e contexto de aplicação se discriminam no descritor Ordenamento do Território e Condicionantes (**Capítulos 4.14 e 6.14**), as orientações estratégicas para o setor dos transportes e as alterações climáticas, preconizam o desenvolvimento da ferrovia, e em particular este projeto, o qual está por isso inserido no Programa Nacional de Investimentos e PNI 2030, com o desígnio de reforçar a coesão territorial, através do reforço da conectividade dos territórios e da atividade económica.

Ao nível regional importa salientar o Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT Centro), cujo processo de elaboração (determinado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2006, de 23 de março) cumpriu já as diversas fases de elaboração, incluindo a consulta pública, encontra-se, atualmente, ainda em fase de aprovação por parte do Governo Português.

Pelas suas características e finalidade, os PROT não têm como objeto a regulação dos usos do solo, que cabe aos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), mas sim a definição de orientações estratégicas e diretrizes de ordenamento e planeamento cuja materialização cabe concretizar no âmbito dos PMOT.

Ao nível local (municipal), os planos municipais de ordenamento do território (PMOT) compreendem os planos diretores municipais (PDM), os planos de urbanização (PU) e os planos de pormenor (PP).

Complementarmente refira-se o Decreto-lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, que estabelece o regime jurídico dos bens do **Domínio Público Ferroviário**, as servidões e as restrições a que estão sujeitos os proprietários dos prédios confinantes do caminho-de-ferro.

De acordo com este diploma, as áreas *non aedificandi* para as linhas da rede convencional:

“1 - Nos prédios confinantes ou vizinhos das linhas férreas ou ramais ou de outras instalações ferroviárias em relação às quais se justifique a aplicação do presente regime, nomeadamente as subestações de tracção eléctrica, é proibido:

- a) Fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 m, sem prejuízo do disposto no n.º 2;*
- b) Fazer escavações, qualquer que seja a profundidade, a menos de 5 m da linha férrea, sem prejuízo do disposto no n.º 3.*

2 - Quando se verifique que a altura das construções, edificações, aterros, depósitos de terras ou árvores é superior, real ou potencialmente, a 10 m, a distância a salvaguardar deve ser igual à soma da altura, real ou potencial, com o limite da alínea a).”

2.4.2 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

Na área em estudo foram identificadas áreas com condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, das quais se listam as mais relevantes, no quadro seguinte.

Quadro 2.6 – Condicionantes ao uso de solo

Recursos Naturais	Áreas Sensíveis	ZEP ZEC Área protegida
	Recursos Ecológicos	Reserva Ecológica Nacional (REN) Regime Florestal
	Recursos Agrícolas e Florestais	Reserva Agrícola Nacional (RAN)
	Recursos Hídricos	Domínio Público Hídrico Captações Zonas ameaçadas pelas cheias e Zonas de inundação
	Recursos Geológicos	Concessões mineiras Pedreiras Áreas Cativas
Património	Património Classificado e em vias de Classificação	
Infraestruturas	Rede Rodoviária Rede Ferroviária Rede de abastecimento de água e de saneamento Rede de abastecimento de energia Rede de telecomunicações Gasodutos Rede Nacional de Transporte de Energia Aeródromo e Heliporto Aproveitamentos Hidroagrícolas Centrais solares Rede geodésica	
Outros	Defesa da Floresta contra Incêndios e Povoamentos Florestais percorridos por incêndios;	

O conhecimento antecipado do território e respetivas condicionantes e o contacto prévio com algumas das entidades gestoras dos serviços afetados, permitiu a minimização das interferências e a compatibilização com os corredores em estudo. Esta situação é referida e evidenciada no Capítulo 3 relativo à Descrição do Projeto, onde se faz a descrição geral e justificação dos traçados.

A análise das referidas condicionantes, servidões e restrições é realizada no subcapítulo correspondente (4.14 e 6.14), sendo representadas nos **Desenhos 31 e 32 do Subtomo 10.01.04 – Peças Desenhadas**.

2.4.3 ÁREAS SENSÍVEIS

Em conformidade com a alínea a) do artigo 2º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado no Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro), que estabelece o regime jurídico de avaliação de impacte ambiental (RJAIA), define-se por *Áreas Sensíveis*:

- i) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro;
- ii) Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação (ZEC) e zonas de proteção especial (ZPE), classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as alterações do Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro;
- iii) Zonas de proteção dos bens imóveis classificadas ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

A figura seguinte apresenta o enquadramento do projeto nas áreas sensíveis, enquanto o Quadro abaixo sintetiza as áreas interferidas.

Quadro 2.7 - Enquadramento em Áreas Sensíveis

Área Sensível	Interseção?	Traçado	Distância
ZEC de Sicó / Alvaizere (PTCON0045)	Não	-	3,5 km da AE do Eixo 2 (sudeste)
ZEC do Paul de Arzila (PTCON0005)	Sim	Eixo 3.1	100 m da diretriz do Eixo 3.2
ZEC da Ria de Aveiro (PTCON0061)	Sim	Eixo 4 Eixo 5 Ligação de Oiã à LN	-
ZPE do Paul de Arzila (PTZPE0005)	Sim	Eixo 3.1	100 m da diretriz do Eixo 3.2
ZPE da Ria de Aveiro (PTZPE0004)	Sim	Ligação de Oiã à LN	-
Reserva Natural do Paul de Arzila	Não	-	25 m da AE do Eixo 3.1 (noroeste)

Relativamente ao património cultural, apesar do traçado interferir, inevitavelmente, com ocorrências patrimoniais identificadas, este interfere com zonas de proteção de bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

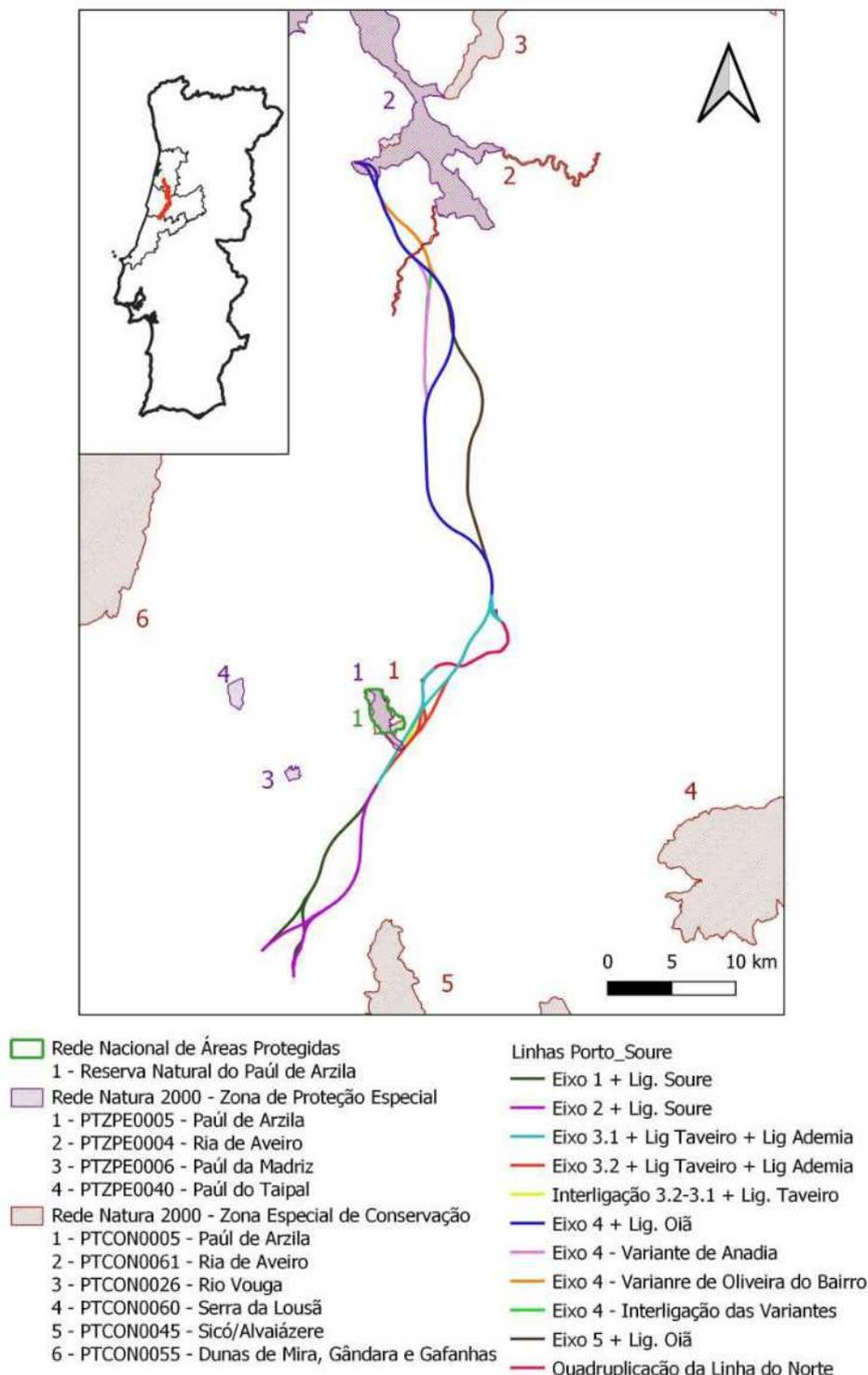


Figura 2.16 – Localização das alternativas de projeto, relativamente a áreas sensíveis

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 ENQUADRAMENTO GERAL DO PROJETO

3.1.1 LOCALIZAÇÃO ESPACIAL E ENQUADRAMENTO ADMINISTRATIVO

O projeto da Nova Linha de Alta Velocidade (LAV) Porto – Lisboa, no troço correspondente ao **Lote B – Soure/Aveiro (Oiã)**, com cerca de 70 km de extensão, localiza-se na Região Centro (NUTS II), abrangendo as sub-regiões de Leiria, Coimbra e Aveiro. Desenvolve-se em território de 9 concelhos, nomeadamente, Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede, Mealhada, Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro, conforme identificação na Figura e Quadro seguintes. As freguesias interferidas em cada concelho são as que constam do quadro abaixo.

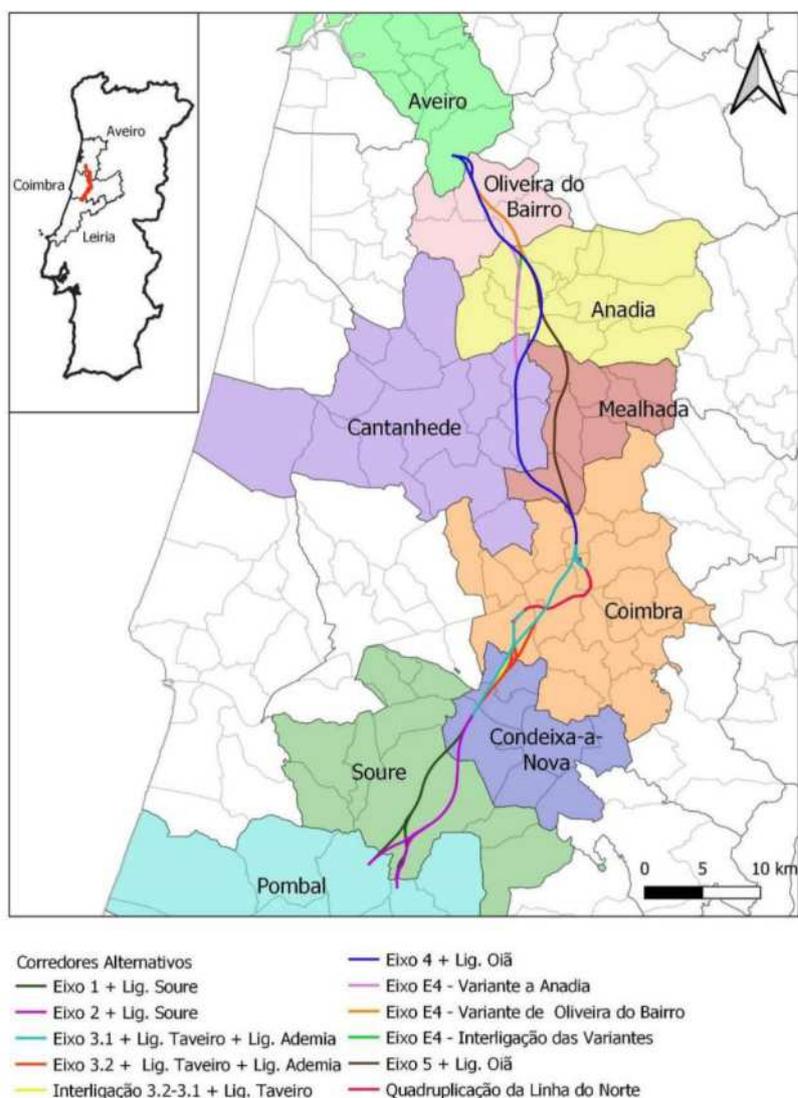


Figura 3.1 - Concelhos abrangidos pelo projeto em estudo

Quadro 3.1 – Enquadramento Administrativo

Região NUTS II	Sub-Região NUTS III	Distrito	Concelho	Freguesia	Traçado
Centro	Leiria	Leiria	Pombal	Almagreira; Pelariga	Eixo 1 Eixo 2 e Ligação à LN (em Soure)
	Coimbra	Coimbra	Soure	Soure	Eixo 1 e Ligação à LN (em Soure) Eixo 2 e Ligação à LN (em Soure)
			Condeixa-a-Nova	Ega; União das Freguesias de Sebal e Belide; Anobra	Eixo 1 Eixo 2 Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro)
			Coimbra	União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila; União das Freguesias de Assafarge e Antanol; União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e ribeira de Frades; União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas; União das Freguesias de Coimbra (Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e S. Bartolomeu); União das Freguesias de Eiras e S. Paulo de Frades; União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela; União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Quadruplicação da LN Eixo 4 Eixo 5
			Cantanhede	Murtede; Cordinhã; Ourentã; União das Freguesias de Sepins e Bolho	Eixo 4 Eixo 4 – Variante de Anadia
			Mealhada	Barcouço; Casal Comba; União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	Eixo 4 Eixo 5
	Aveiro	Aveiro	Anadia	União das Freguesias de Tamengos, Aguim e Óis do Bairro; S. Lourenço do Bairro; Vilarinho do Bairro; União das Freguesias de Arcos e Mogofores; União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas; Sangalho	Eixo 4 Eixo 4 – Variante de Anadia Eixo 4 – Variante de Oliveira do Bairro Eixo 4 – Interligação das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro Eixo 5
			Oliveira do Bairro	União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa; Oliveira do Bairro; Oiã	Eixo 4 e Ligação à LN (em Oiã) Eixo 4 – Variante de Anadia Eixo 4 – Variante de Oliveira do Bairro Eixo 4 – Interligação das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro Eixo 5 e Ligação à LN (em Oiã)
			Aveiro	Requeixo, Nossa Sra. de Fátima e Nariz	Ligação à LN (em Oiã)

Nos **Desenhos 01 e 02 do Subtomo 10.01.04 – Peças Desenhadas**, apresenta-se respetivamente, a **Planta de Localização do projeto**, à escala 1/100.000, e o **Esboço Corográfico**, com o seu desenvolvimento sobre a Carta Militar à escala 1:25.000.

3.1.2 EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS AFETADOS PELO PROJETO

No seu desenvolvimento, a Linha ferroviária em estudo transpõe os equipamentos e infraestruturas seguidamente referidas:

- **Infraestruturas ferroviárias:** o projeto liga com a Linha do Norte em diversos locais (Soure, Taveiro, Adémia e Oiã). O troço da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra B é objeto que quadruplicação.
- **Infraestruturas rodoviárias:** o projeto interseta as seguintes estradas da rede nacional e da rede regional: IP1/A1 (Aveiro/Coimbra/Leiria), EN342 (Soure/Condeixa), ER348 (IC2 / Alvaiázere), ER347 (Condeixa/Montemor-o-Velho), ER1-7 (Condeixa/Taveiro), EN341 (Alfarelos/Coimbra-IC2), EN234-1 (Cantanhede/Geria), IC2 (Lisboa/Porto), EN111-1 (Geria/Coimbra), IP3 (Coimbra/Figueira da Foz), EN234 (Cantanhede/Mealhada), EN235 (Aveiro/Oiã/Oliveira do Bairro/Anadia (IC2)) e ER333 (Vagos/Oiã). Para além destas, são intersetadas diversas outras estradas da rede regional e da rede municipal.
- **Outras Infraestruturas**
 - **Transporte de Energia Elétrica** de Média e Alta Tensão.
 - **Telecomunicações.**
 - **Abastecimento e saneamento:** condutas adutoras e condutas elevatórias de abastecimento de água em diversos locais das alternativas em estudo. São igualmente intercetados emissários das redes de saneamento. Estas situações encontram-se acauteladas no âmbito dos serviços afetados.
 - **Gasodutos:** é intercetado o Gasoduto de 1º Escalão da REN em diversos locais das alternativas em estudo.
 - **Aproveitamento Hidroagrícola:** é transposta em viaduto a rede de rega dos blocos do Vale do Ega, do Paul de Arzila, da Margem Esquerda, S. Martinho e Bolão do Aproveitamento Hidroagrícola do Mondego.

A análise detalhada de equipamentos e infraestruturas é igualmente efetuada no **capítulo 4.14** do EIA – Ordenamento do Território e Condicionantes.

3.2 JUSTIFICAÇÃO DOS TRAÇADOS PROPOSTOS

3.2.1 ENQUADRAMENTO

Conforme referido no ponto 1.10 *Antecedentes*, os corredores em análise no âmbito do presente Estudo Prévio, baseiam-se nos traçados estudados anteriormente para a Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Lisboa – Porto, Lote B – Soure / Mealhada (Estudo Prévio de 2009) aos quais foram efetuados os ajustes necessários, resultantes dos trabalhos da atual fase

Nos pontos seguintes pretende-se demonstrar todo o trabalho desenvolvido desde o ponto de partida até aos corredores agora em avaliação, descrevendo os corredores atuais e justificando as alterações incorporadas.

Para acompanhamento e apoio à sua descrição e justificação elaborou-se o **Desenho 3 – Alternativas Estudadas e Abandonadas**, na escala 1/ 25 000, e o **Desenho 4 – Implantação sobre Fotografia Aérea. Principais Condicionantes**, na escala 1/10.000, e que se apresentam no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*.

3.2.2 FASES PRELIMINARES DO PROJETO – SOLUÇÕES ESTUDADAS E ABANDONADAS

A atualização do Estudo Prévio do Lote B tem como principal objetivo a definição de corredores viáveis técnica e ambientalmente, que considerem as atuais condicionantes e ocupação do solo, bem como os requisitos de interoperabilidade com a rede ferroviária convencional.

O projeto é desenvolvido considerando uma velocidade de projeto de 300 km/h e uma via dupla em bitola ibérica (1668 mm), de forma a permitir a interoperabilidade com a rede ferroviária nacional e espanhola, e travessas de betão monobloco polivalentes que permitem uma futura migração para a bitola europeia (1435 mm).

A atualização do Estudo Prévio integrou todas as questões ambientais identificadas, entre elas as recomendações da DIA e do relatório de Consulta Pública de abril de 2010, as condicionantes e restrições de utilidade pública conhecidas e o reconhecimento de novas ocorrências no território.

A primeira fase dos trabalhos consistiu na Identificação e atualização das Grandes Condicionantes Territoriais. Considerou-se imperativo atualizar as condicionantes territoriais nos corredores do Estudo Prévio de 2009, de forma a identificar as situações de conflito resultantes da natural evolução do território e, por consequência, as zonas para as quais se justificava o estudo de novas variantes ao traçado aprovado.

Assim, o desenvolvimento do Estudo Prévio do Lote B foi um processo evolutivo, tendo sido produzidos pela AVPL (equipa projetista / assessoria técnica à IP) vários elementos, submetidos a análise da viabilidade técnica e operacional, bem como à análise por parte da IP e da Equipa de Ambiente. Estes estudos ocorreram fundamentalmente em duas etapas principais: (1) uma primeira etapa que tomou em conta a recolha de informação atualizada sobre o território e as suas condicionantes e as conclusões das visitas de campo realizadas, bem como, a análise da documentação recebida das autarquias e de outras entidades; (2) uma segunda etapa, que incorporou as informações obtidas nas reuniões realizadas com todas as câmaras municipais das autarquias atravessadas pela LAV, bem como com outras entidades, e que se constituiu num processo interativo e iterativo, com melhorias sequenciais dos traçados face aos condicionamentos identificados.

Importa por isso também referir que, para além das autarquias, foram feitas reuniões técnicas de compatibilização dos traçados com as entidades gestoras das infraestruturas presentes no terreno: Brisa, Ascendi, REN, ERSUC, e ainda com entidades públicas, como a APA, a APA_ARH Centro, a CCDDR Centro, a DGADR e a DGEG, tendo das mesmas resultado várias contribuições para a compatibilização de projetos e consequentemente a minimização de impactes do projeto em estudo.

Foi assim possível consolidar os traçados a estudar, tendo como base todos os Eixos estudados, permitindo identificar quais deles ofereciam melhores relações custo-benefício, constituindo simultaneamente soluções viáveis do ponto de vista técnico, económico e ambiental e assim, permitir a tomada de decisão sobre quais as soluções a submeter a AIA.

Nos pontos seguintes é realizado um resumo das principais soluções estudadas e as razões que levaram ao seu abandono, sendo representado no **Desenho 3** do **Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas**, os traçados do Estudo Prévio de 2009 e dos traçados agora em estudo:

- **Trecho Sul:**
 - No Trecho Sul foram estudados quer o Eixo 1 quer o Eixo 2 do Estudo Prévio de 2009 tendo sido efetuada uma ligeira ripagem no início do Eixo 1 e do Eixo 2 para compatibilização com o Lote C1 a sul.

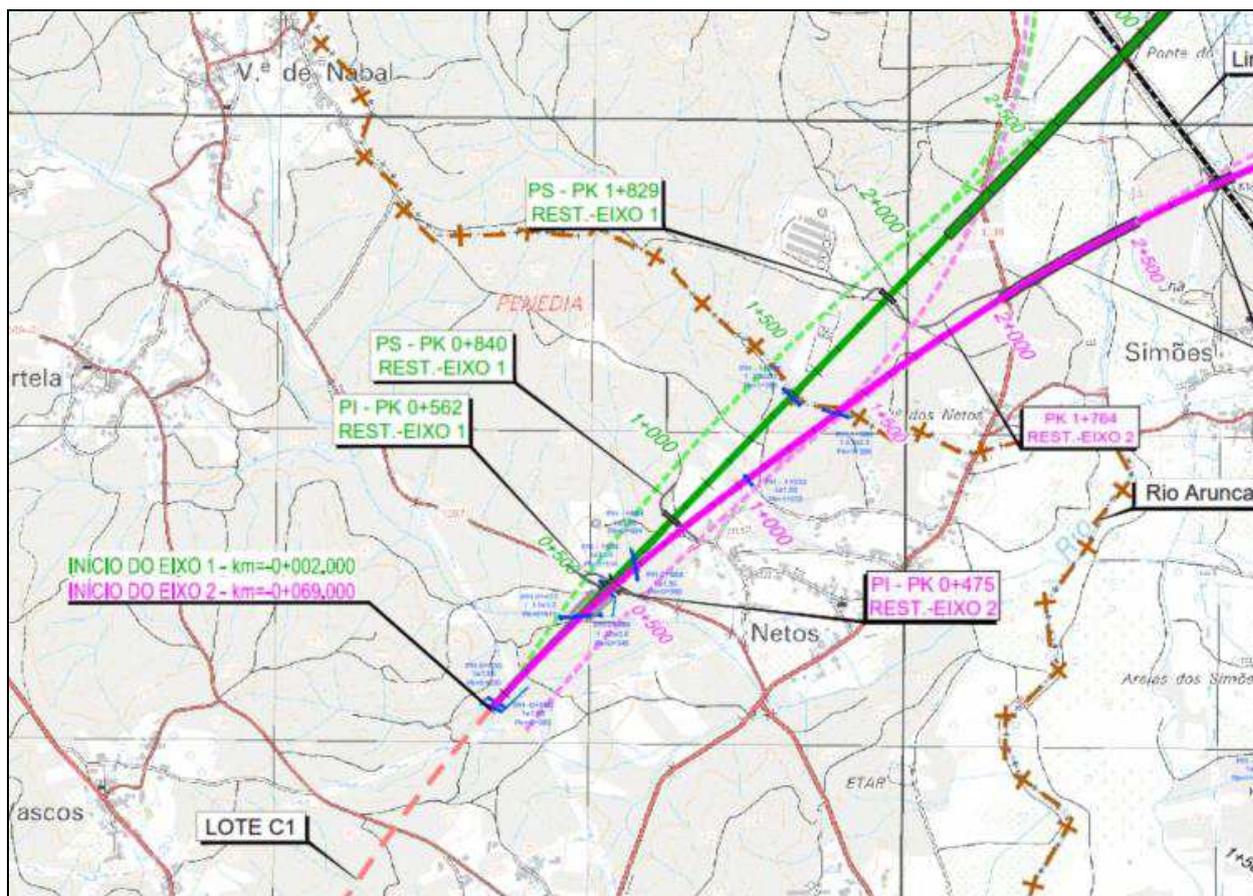


Figura 3.2 - Ripagem no início do Eixo 1 e do Eixo 2 para compatibilização com o Lote C1 a sul. Excerto do Desenho 3. Sem escala

- No que respeita ao Eixo 2 do EP 2009, a inserção da ligação direta à Linha do Norte em Soure afetava significativamente o aglomerado de Simões e era efetuada em curva, obrigando à redução da velocidade na linha da LAV para 270 Km/h num troço de cerca de 5,9 km. Em consequência, foi estudada uma variante ao Eixo 2 que evitasse esta redução de velocidade, e inserida numa área com menor afetação urbana, pelo que o Eixo 2 do EP 2009 foi abandonado.

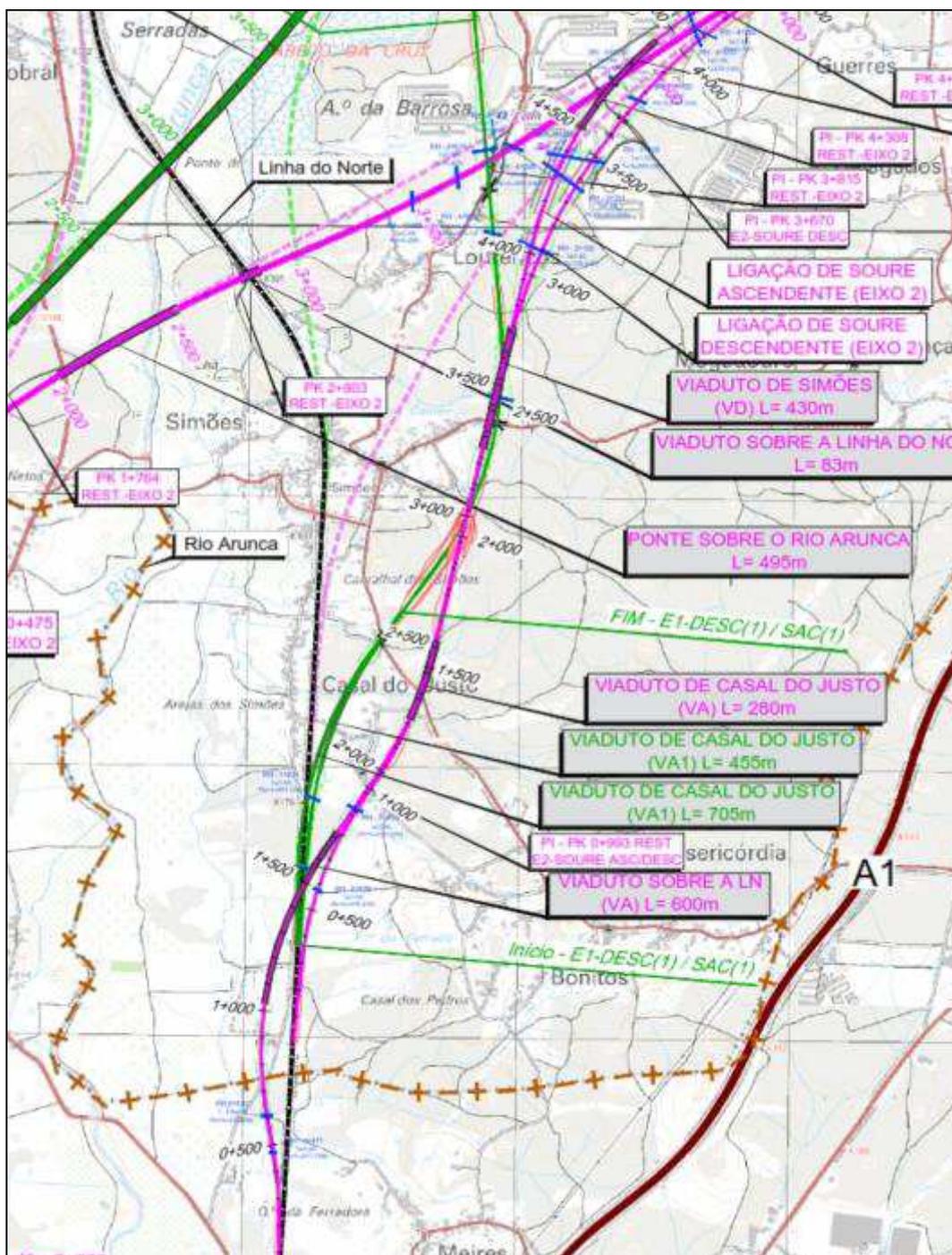


Figura 3.3 – Ripagem da Ligação do Eixo 2 à Linha do Norte para fora da povoação de Simões. Excerto do Desenho 3. Sem escala

- Quer o Eixo 1 quer o Eixo 2 do Estudo Prévio de 2009, foram alterados no troço final devido à introdução de variantes de forma a fazer a ligação aos Eixos 3.1 e 3.2 do Trecho Centro.

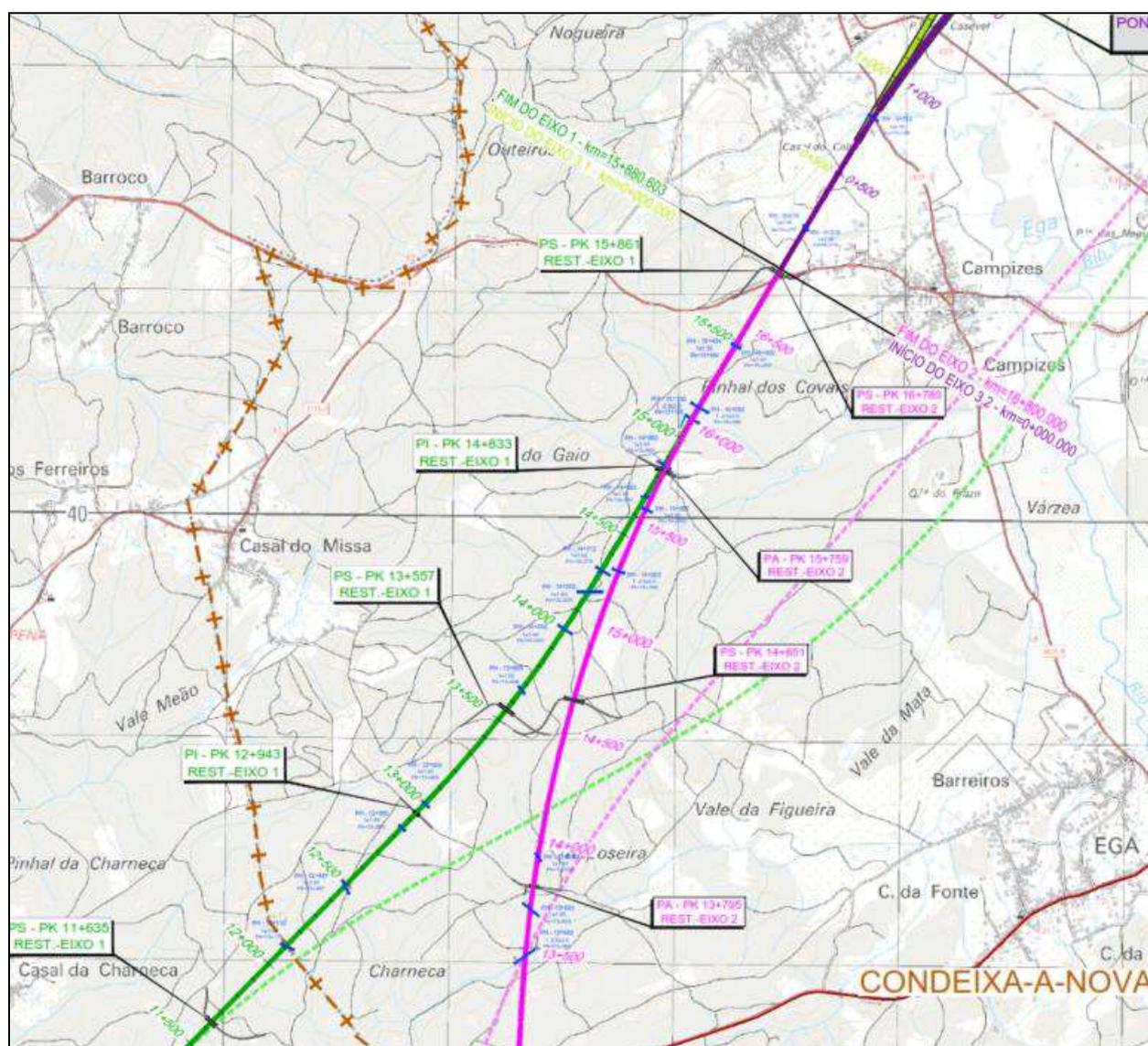


Figura 3.4 – Alteração dos troços finais dos Eixos 1 e 2 para articulação com os Eixos 3.1 e 3.2 do Trecho Centro. Excerto do Desenho 3. Sem escala

• **Trecho Centro:**

- O Eixo 3T do EP 2009, aprovado pela DIA, apresentava o inconveniente de ter uma solução em túnel muito extensa, passando por baixo do rio Mondego a jusante do açude ponte de Coimbra, o que implicava que a estação da LAV fosse localizada a cerca de 1km a norte da estação de Coimbra B, o que não permitia cumprir os objetivos do atual projeto.
- Na sequência das dificuldades encontradas para obter uma solução que combinasse simultaneamente o cumprimento dos objetivos de velocidade da LAV com a chegada à estação atual de Coimbra B, foram efetuados estudos para a Ampliação

da Capacidade da Linha do Norte (LN) entre Taveiro e Coimbra, incluindo a ampliação da Estação de Coimbra, tendo-se concluído pela sua viabilidade.

- Paralelamente foi verificada e demonstrada a viabilidade de aceder à estação de Coimbra B através da Linha do Norte e das respetivas Ligações em Taveiro e Adémia, de onde surgiram os Eixos 3.1 e 3.2 agora em estudo, que se concluiu serem as únicas soluções que serviam os objetivos do projeto. Neste sentido, foram abandonados os Eixos estudados no estudo Prévio de 2009

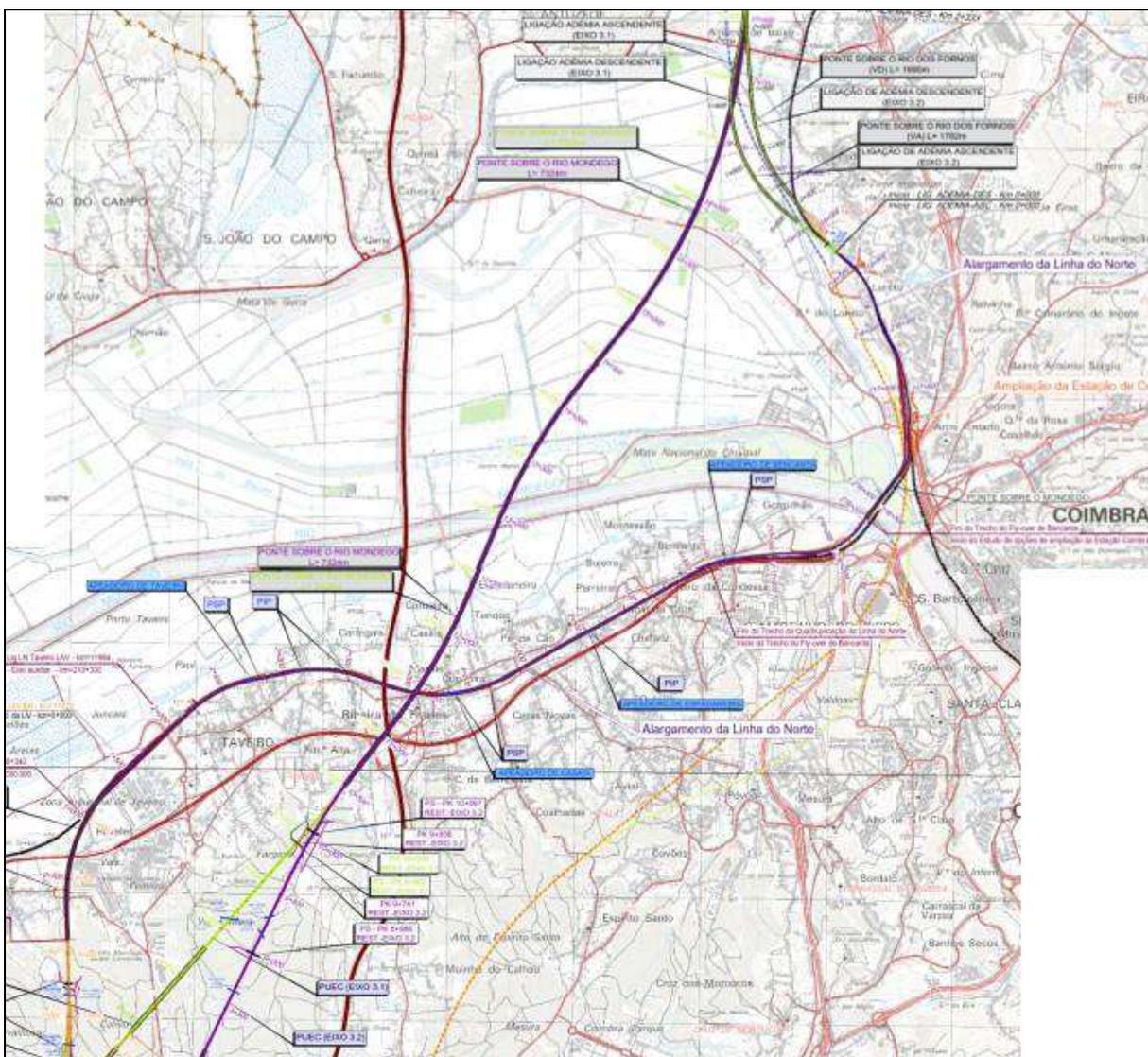


Figura 3.5 – Traçados estudados na área de Coimbra. Excerto do Desenho 3. Sem escala

- **Trecho Norte:**

- Foi estudado o Eixo 4 do Estudo Prévio de 2009, tendo sido introduzidas alterações no mesmo de forma a minimizar os impactes identificados, em particular junto às adegas da Quinta do Encontro e do Campolargo.

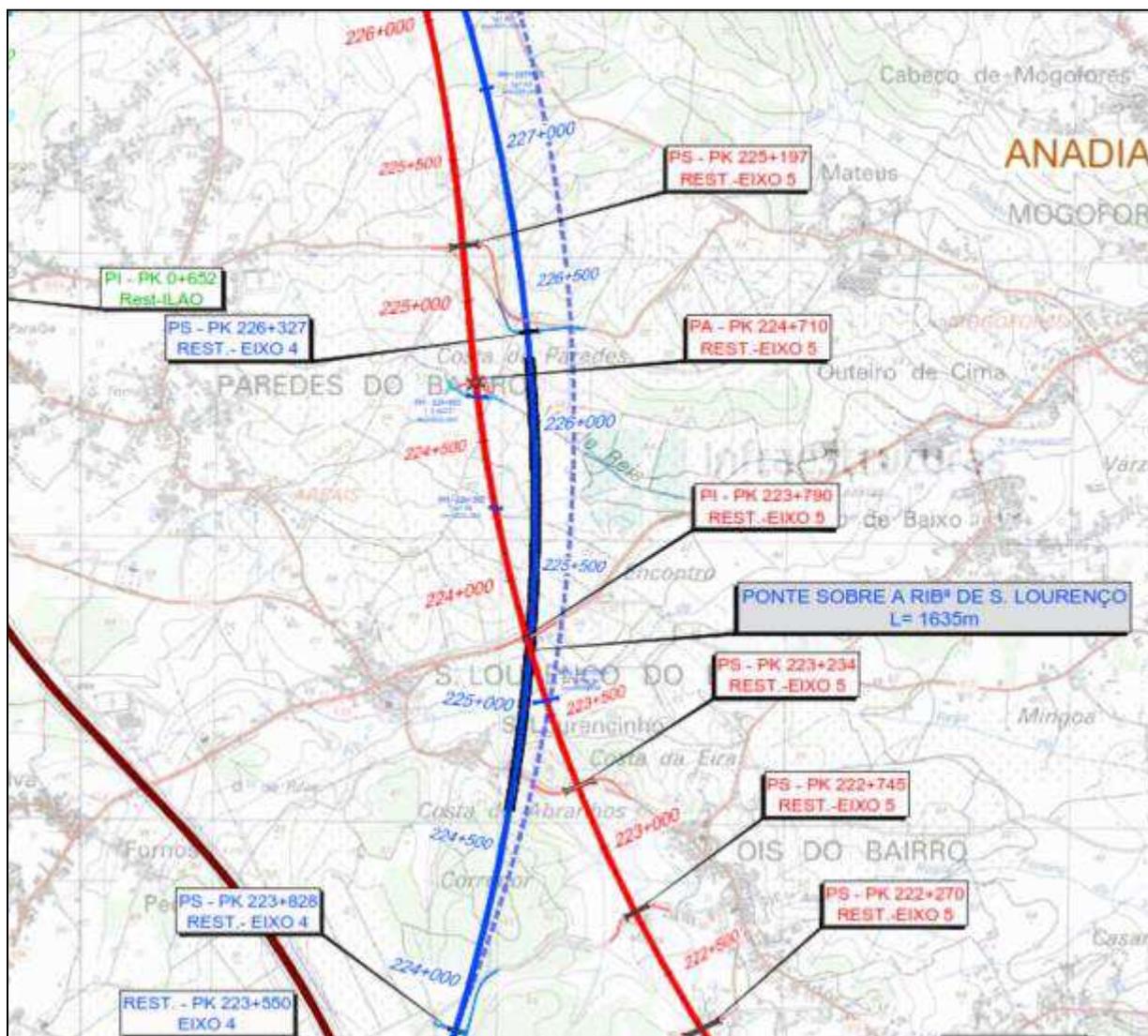


Figura 3.6 – Alteração do Eixo 4 na zona da Quinta do Encontro e Campolargo. Excerto do Desenho 3. Sem escala

- Adicionalmente, os pontos de início e fim do Eixo 4 do EP 2009 foram alterados, refletindo as alterações nos traçados do Trecho Centro, evitando uma grande escavação para passagem do IP3 e permitindo a introdução da Ligação à LN em Oia neste Lote. Em consequência, foi abandonado o Eixo 4 do EP 2009.

- O Eixo 5 do EP 2009, à semelhança do verificado para o Eixo 4, sofreu alteração nos seus pontos de início e fim, tendo igualmente sido alvo de uma variante no seu troço inicial, pelo que o Eixo 5 do EP 2009 foi abandonado.

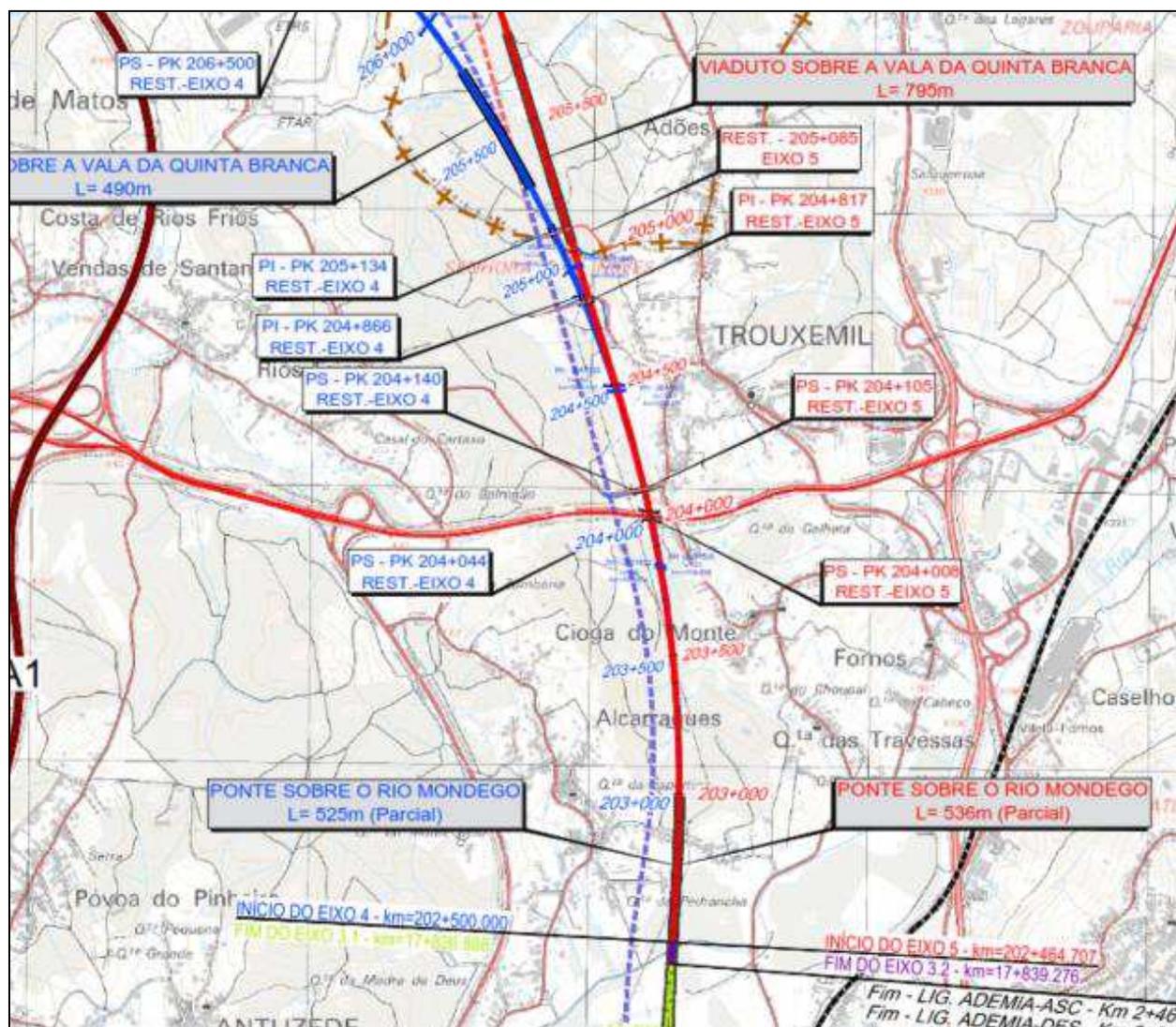


Figura 3.7 – Ripagem dos Eixos 4 e 5 para atravessamento do IP5. Excerto do Desenho 3. Sem escala

- Dando resposta às preocupações das autarquias, e em sequência de reuniões com as mesmas, foram ainda desenvolvidas as Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro, acrescidas da Interligação entre essas duas variantes, com o objetivo de minimizar os impactos na região vitivinícola da Bairrada e na zona industrial de Vila Verde.

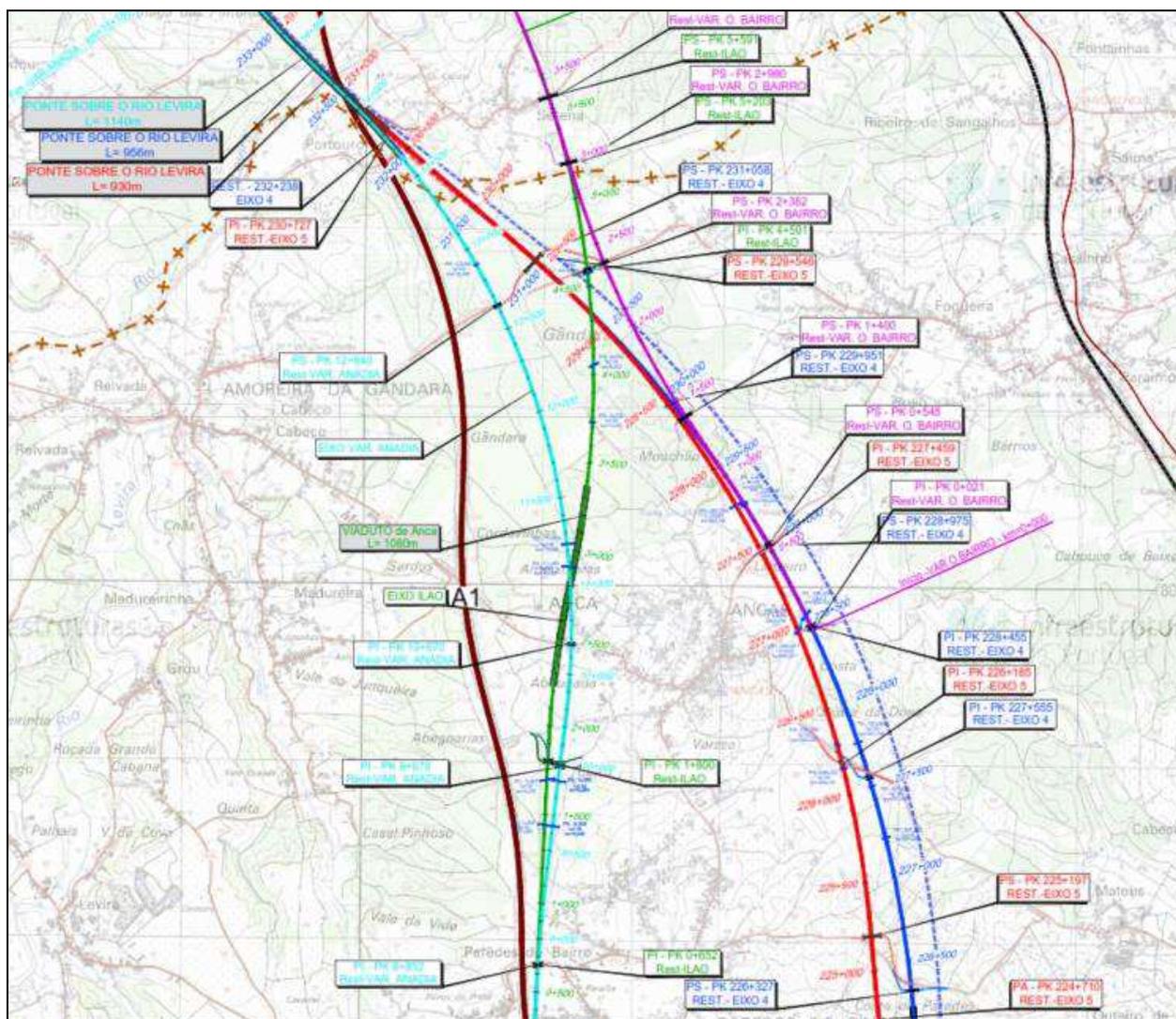


Figura 3.8 – Variante de Anadia aos Eixos 4 e 5 na área vitivinícola da Bairrada. Excerto do Desenho 3. Sem escala

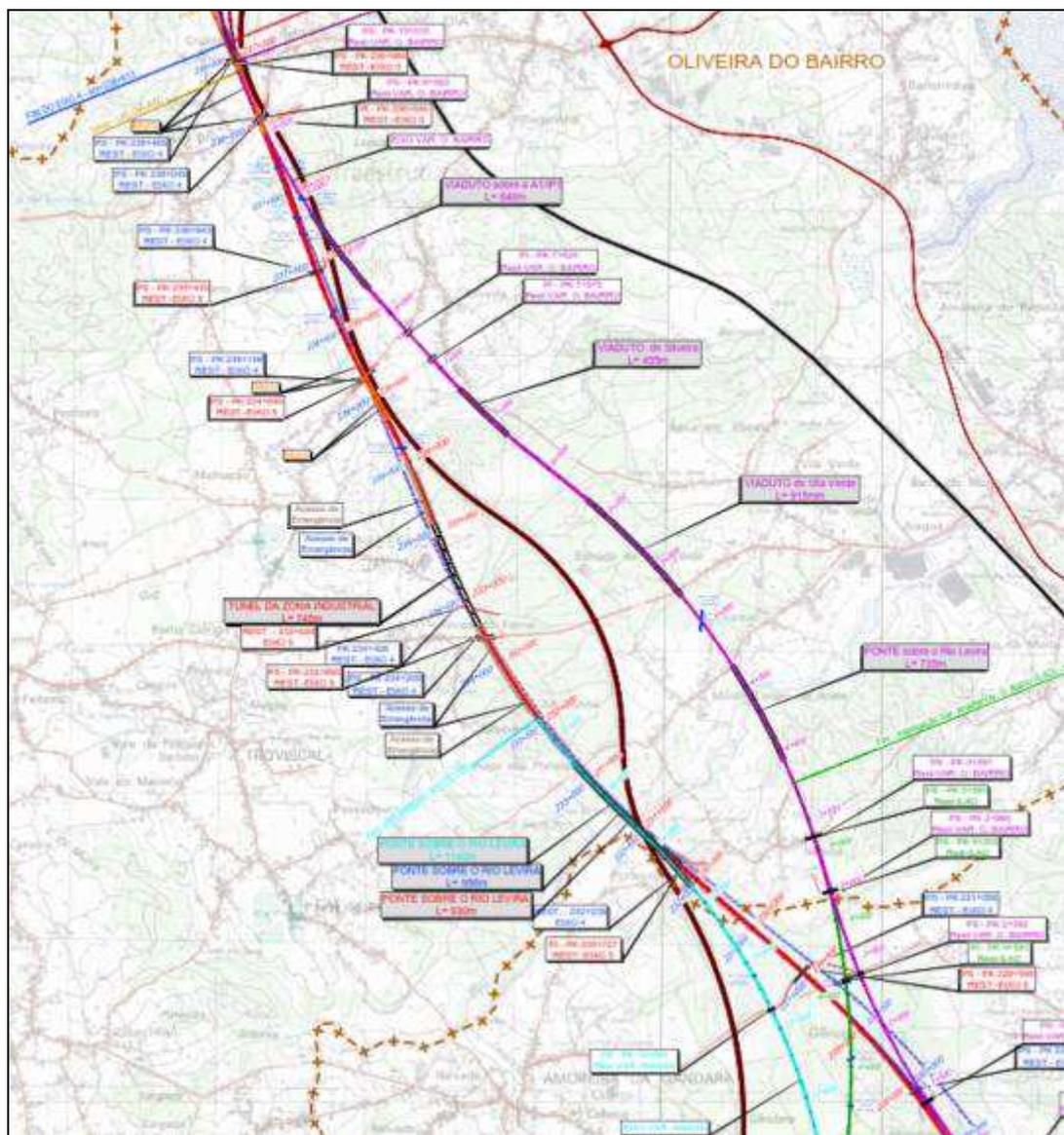


Figura 3.9 – Variante de Oliveira do Bairro aos Eixos 4 e 5 na área da Zona Industrial de Vila Verde. Excerto do Desenho 3. Sem escala

As soluções seleccionadas são apresentadas com maior pormenor no subcapítulo 3.3.3 – Descrição das Soluções em Estudo.

3.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO DA LAV E DAS SOLUÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

3.3.1 PARÂMETROS FUNCIONAIS E GEOMÉTRICOS DE TRAÇADO

Os valores dos parâmetros geométricos que a seguir se apresentam correspondem às características funcionais da LAV que, em termos de traçado de via, permitem a circulação de comboios exclusivamente de passageiros a uma velocidade máxima de 300 km/h.

No respeitante às Ligações à Linha do Norte, os valores dos parâmetros geométricos correspondem às características funcionais da linha que, em termos de traçado de via, permitem a circulação de comboios exclusivamente de passageiros, a velocidades máximas que, na maioria das ligações, variam entre 200 km/h e 160 km/h, com exceção da Ligação da Adémia, onde a velocidade máxima, num troço da via ascendente e junto às inserções na Linha do Norte, é de 100 km/h, e da via descendente da Ligação de Oiã, em que a velocidade máxima que se conseguiu viabilizar foi de 140 km/h, dados os diversos condicionamentos existentes, como se explica, mais adiante, nesta memória.

De referir que no estudo dos traçados adotaram-se, como princípio, valores dos **parâmetros geométricos no intervalo das máximas prestações que ofereçam os mais elevados níveis de conforto e a máxima flexibilidade em condições de exploração a longo prazo.**

Nos quadros seguintes apresentam-se os parâmetros geométricos, e os respetivos valores preferíveis, normais, limite e excepcionais, tanto para o traçado em planta, como em perfil longitudinal, para a Linha AV e para as ligações à Linha do Norte.

Quadro 3.2 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado – LAV

	Valores preferíveis	Valores normais	Valores limite	Valores excepcionais
Raio horizontal mínimo Rh (m)	6350	6350	4950	4150
Comprimento de transição, para raio mínimo Ltc (m)	-	300	260	260
Raio vertical mínimo Rv (m)	-	31600	31600	15800
Inclinação máxima s (‰)	-	25	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima Ls (m)	-	1500	3000	6000
Inclinação mínima em túneis s (‰)	-	5	5	2
Comprimento mínimo de retas e curvas circulares L (m)	-	300	200	150

Quadro 3.3 – Valores dos parâmetros geométricos do traçado – Ligações à Linha do Norte

		Valores preferíveis	Valores normais	Valores limite	Valores excecionais
Raio horizontal mínimo Rh (m).	200 km/h	2550	2400	2000	1850
	160 km/h	1650	1550	1300	1200
	140 km/h	1250	1200	1000	900
	100 km/h	650	600	500	500
Comprim. transição p/ raio mín. Ltc (m)	200 km/h	-	200	175	175
	160 km/h	-	160	140	140
	140 km/h	-	140	120	120
	100 km/h	-	100	90	90
Raio vertical mínimo Rv (m)	200 km/h	-	14100	14100	7100
	160 km/h	-	9000	9000	4500
	140 km/h	-	6900	6900	3500
	100 km/h	-	3600	3600	1800
Inclinação máxima s (‰)		-	25	25	30
Comprimento máximo da inclinação máxima Ls (m)		-	1500	3000	6000
Inclinação mínima em túneis s (‰)		-	5	5	2
Compr. Mín. retas e curvas circul. L (m)	200 km/h	-	200	135	100
	160 km/h	-	160	110	80
	140 km/h	-	140	95	70
	100 km/h	-	100	70	50

3.3.2 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO

Indicam-se no quadro abaixo as principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal tipo de via dupla utilizada neste estudo.

Em termos gerais, a secção transversal tipo em plena via é constituída por 2 vias com bitola 1668 mm e um entre-eixo de 4,70 m. Os carris são constituídos por barras longas soldadas com 288 m de comprimento que serão assentes em travessas monobloco polivalentes de betão (bitolas 1668 mm e 1435 mm), que por sua vez assentam numa camada de balastro, com 35 cm de espessura ou 40 cm, no caso dos viadutos. Nos túneis não existe balastro. O balastro é colocado sobre uma plataforma formada por uma camada de sub-balastro com 30 cm de espessura. Esta plataforma tem **14 m de largura** e inclui uma zona para a implantação dos postes de catenária.

Quadro 3.4– Principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal

Parâmetros Geométricos e Dinâmicos de Referência para Bitola Ibérica (1668 mm)		
Parâmetro	LAV	Ligações à Linha do Norte e Quadruplicação da LN
Bitola da Via	1668 mm	
Largura de plataforma	14 m	13,60 m
Entre-eixo	4,70 m	4,30 m
Banqueta de balastro	1,00 m	
Talude de balastro	3H/2V	
Pendente do sub-balastro	5% para o exterior	
Pendente de plataforma em túnel	2% para o interior	
Pendente de plataforma em viadutos	2% para o exterior	
Espessura mínima de balastro	35 cm em obras de terra e 40 cm em estruturas: viadutos	
Espessura de sub-balastro	30 cm	
Espessura de coroamento	Variável entre 0 e 60 cm, consoante as condições de fundação da estrutura de via	
Gabarito	PTc, de acordo com a norma EN 15273-3	

Apresentam-se nas figuras seguintes os perfis transversais que correspondem às principais situações tipo que ocorrem ao longo do traçado:

- Vias Gerais LAV – Via dupla em reta;
- Viadutos LAV – Via dupla;
- Túneis LAV – Monotubo.

Os Perfis Transversais Tipo do projeto são apresentados no **Anexo 3.2 do Tomo PF102B_AMB.EP.10.01.03 - AT**.

VIAS GERAIS LAV VIA DUPLA EM RECTA

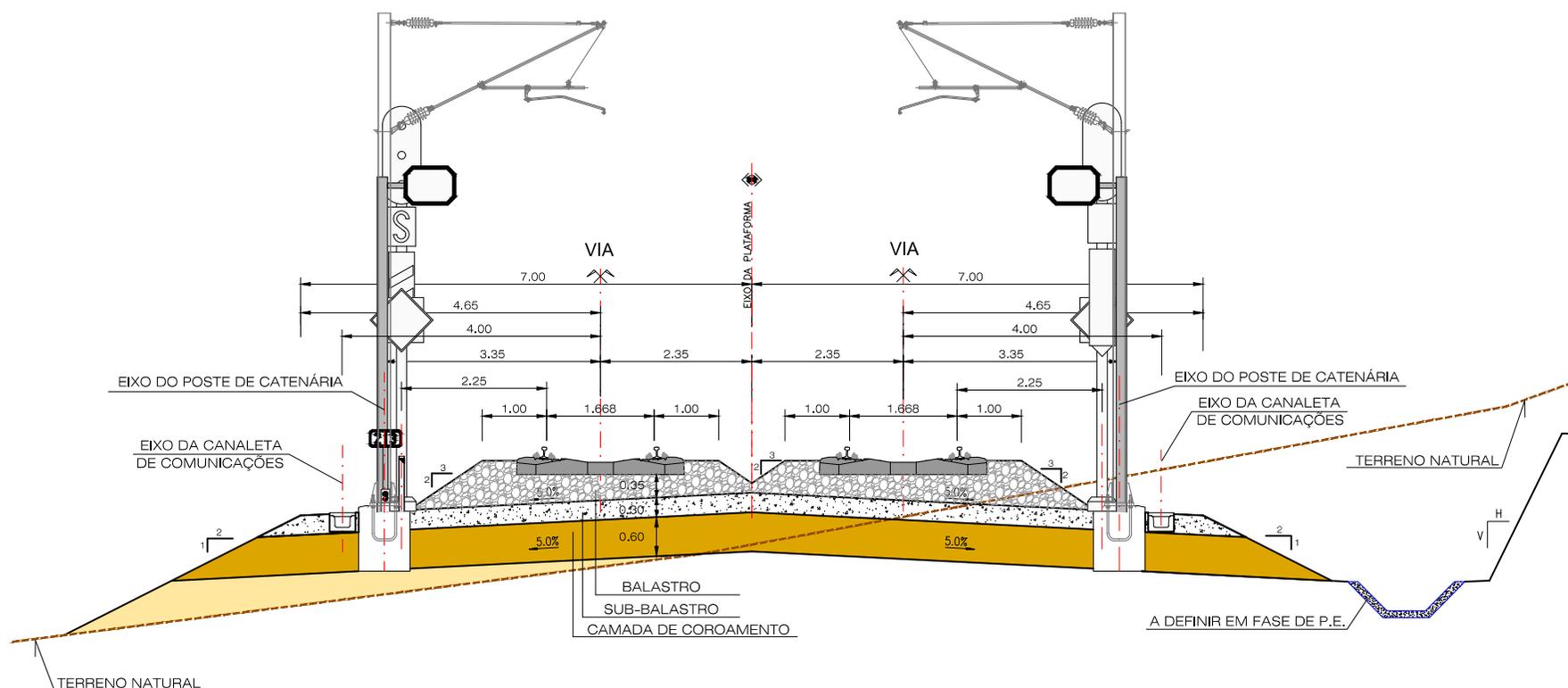
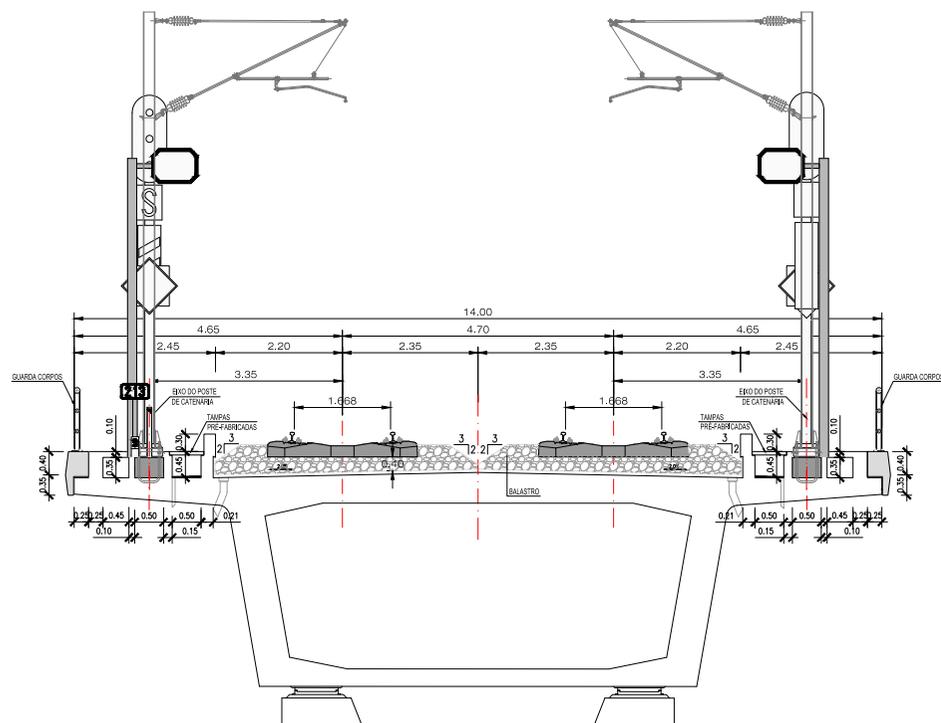


Figura 3.10 - PTT Vias Gerais LAV – Via Dupla em reta

VIADUTOS LAV VIA DUPLA EM RECTA



VIADUTOS LAV VIA DUPLA EM CURVA

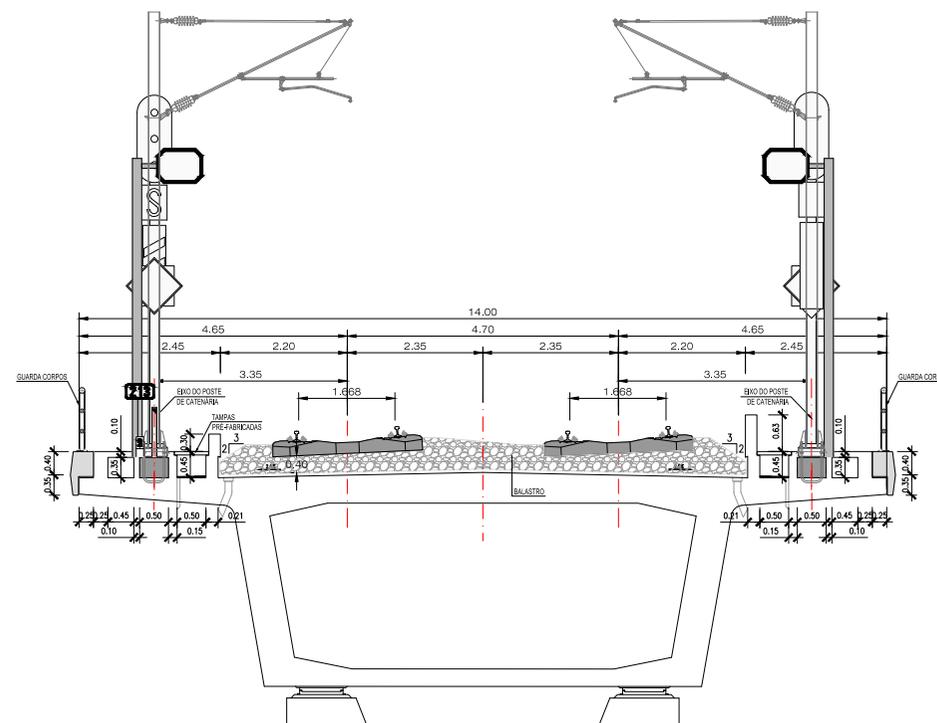


Figura 3.11 - PTT Viadutos LAV – Via Dupla em reta

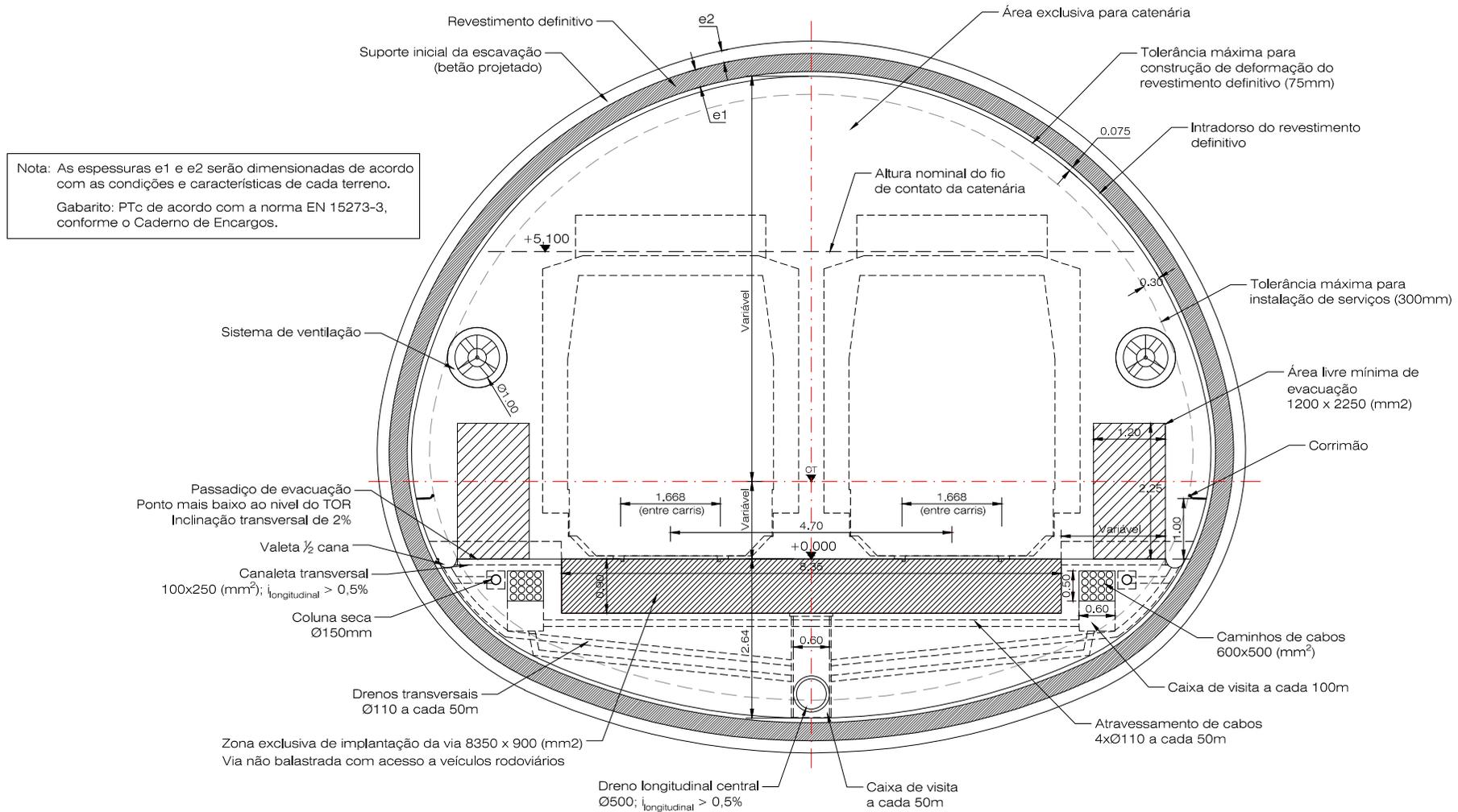


Figura 3.12 - PTT Túneis LAV – Monotubo

3.3.3 DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES EM ESTUDO

3.3.3.1 Considerações Gerais

O desenvolvimento dos eixos de traçado da via foi condicionado, tanto em planta como em perfil longitudinal, pelos seguintes aspetos fundamentais:

- Eixos do EIA de 2009 como ponto de partida;
- Ponto de início, na Ligação ao Lote C1: Troço Alenquer (Ota) – Pombal, e o ponto de fim, na Ligação ao Lote A: Porto (Campanhã) – Aveiro (Oiã);
- Ligações à Linha do Norte;
- Serviço AV na estação de Coimbra B;
- Inserção de dois PUEC's e dois PIB's;
- Previsão de uma Subestação de Tração num ponto intermédio;
- Intersecções com as vias rodoviárias e ferroviárias existentes;
- Atravessamento de linhas de água;
- Áreas urbanas e urbanizáveis, e outros empreendimentos previstos;
- Elementos patrimoniais e outros aspetos ambientais na zona em estudo;
- Orografia do terreno.

As várias soluções de traçado estão localizadas no **Desenho 2** – Esboço Corográfico e sobre fotografia aérea no **Desenho 4**, no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* e são seguidamente descritas quanto ao seu traçado e principais elementos que as constituem. No **Anexo 3.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, apresenta-se o seu **traçado em planta e perfil longitudinal**:

Do estudo efetuado resultaram os traçados que agora se apresentam. À semelhança do que havia sido feito no Estudo de 2009 e porque continua a fazer sentido, o troço total foi subdividido em 3 Trechos:

- **Trecho Sul**

- Eixo 1 + Ligação à LN em Soure
- Eixo 2 + Ligação à LN em Soure

- **Trecho Centro**

- Eixo 3.1 + Ligações à LN em Taveiro e da Adémia
- Eixo 3.2 + Ligações à LN em Taveiro e da Adémia
- Interligação 3.2-31+ Ligação à LN em Taveiro
- Quadruplicação da LN Taveiro - Coimbra B + Ligação à LN na Adémia

- **Trecho Norte**

- Eixo 4 + Ligação à LN em Oiã
- Eixo 5 + Ligação à LN em Oiã
- Variante de Anadia
- Variante de Oliveira do Bairro
- Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro

Em cada trecho consideram-se as alternativas possíveis, as quais se articulam com o trecho seguinte, conforme se mostra na figura e no quadro abaixo.

Aqui sistematizam-se as alternativas em estudo evidenciando os Subtrechos que as compõem, bem como a articulação de trecho para trecho, as quais se resumem abaixo:

- **Trecho Sul**

- Alternativa 1 - Eixo 1 + ligação à LN em Soure;
- Alternativa 2 - Eixo 2 + ligação à LN em Soure;

- **Trecho Centro**

- Alternativa 1 - Eixo 3.1 (Subtrechos 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Alternativa 2 - Eixo 3.2 (Subtrechos 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Alternativa 3 - Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + 3.1 (Subtrechos 3.2.1 + IL3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Quadruplicação da LN + Ligação à LN na Adémia

- **Trecho Norte**

- Alternativa 1 - Eixo 4 (troços 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 2 - Eixo 4+ Variante de Anadia (troços 4.1 + V.AN1 + V.AN2 + 4.4) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 3 - Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + 4.2 + V.OB1 + V.OB2) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 4 - Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + V.AN1 + ILAO + V.OB2) + Ligação à linha do Norte em Oiã;
- Alternativa 5 - Eixo 5 (troços 5.1 + 5.2) + Ligação à linha do Norte em Oiã;

Quadro 3.5 – Divisão de Subtrechos e Alternativas em estudo

TRECHO SUL			TRECHO CENTRO					TRECHO NORTE						
			Subtrechos					Subtrechos						
Lig LN E1 Soure	Eixo 1		Eixo 3.1	3.1.1	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.1	Quadruplicação da LN entre Taveiro e Bencanta, Estação de Coimbra e Lig LN Adémia	Eixo 4	St 4.1	St 4.2	St 4.3	St 4.4	Lig LN Oiã
Lig LN E2 Soure	Eixo 2		Eixo 3.2	3.1.2	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.2		Eixo 5	St 5.1	St 5.2			
			IL 3.2-3.1	3.1.2	IL 3.2-3.1	3.1.3	Lig LN IL 3.2-3.1		Variante Anadia	VAN 1.1	VAN 1.2			
									Var. OI Bairro	VOB 1.1	VOB 1.2			
									Interligação VAN-VOB	VAN 1.1	ILAO	VOB 1.2		
Alt 1	Lig LN E1 Soure	Eixo 1	Alt 1	3.1.1	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.1	Quadruplicação da LN entre Taveiro e Bencanta, Estação de Coimbra e Lig LN Adémia	Alt 1	St 4.1	St 4.2	St 4.3	St 4.4	Lig LN Oiã
Alt 2	Lig LN E2 Soure	Eixo 2	Alt 2	3.2.1	3.2.2	3.2.3	Lig LN E3.2		Alt 2	St 4.1	VAN 1.1	VAN 1.2	St 4.4	
			Alt 3	3.2.1	IL 3.2-3.1	3.1.3	Lig LN IL 3.2-3.1		Alt 3	St 4.1	St 4.2	VOB 1.1	VOB 1.2	
									Alt 4	St 4.1	VAN 1.1	IL VAN-VOB	VOB 1.2	
									Alt 5	St 5.1	St 5.2			



LOTE B ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

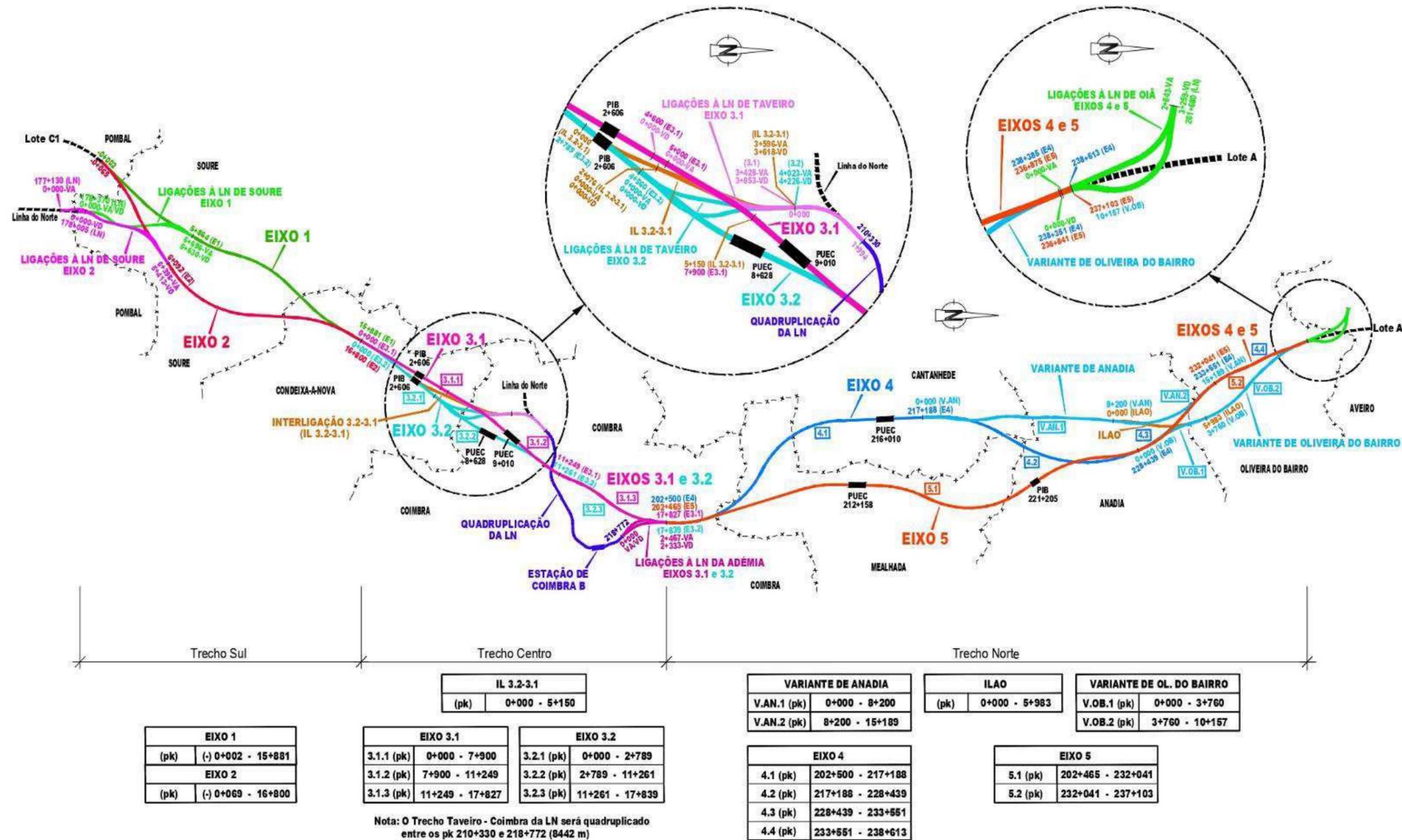


Figura 3.13 – Esquema dos Eixos e Alternativas dos Traçados

Estas alternativas vão servir de base à análise comparativa de alternativas efetuada por cada descritor ambiental e cuja comparação global se apresenta no capítulo 9 deste estudo.

Nos pontos seguintes descrevem-se as várias soluções ocorrentes em cada Trecho, sendo apresentado no quadro seguinte, um resumo das suas características principais por trecho e por segmento.

Quadro 3.6 - Soluções de Traçado: características principais segundo os segmentos que as compõem para a constituição das alternativas

Solução / Segmento	Localização (km) (Extensão total (m))	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
TRECHO SUL					
Eixo 1	- 0+002 / 15+851 (15.853 m)	4 (3750 m)	1 (325 m)	16	27
Ligação de Soure do Eixo 1 (VA)	0+000 / 5+696 (5.696 m)	2 (1724,2 m)	1 (320 m)	3	5
Ligação de Soure do Eixo 1 (VD)	0+000 / 5+630 (5.630 m)	2 (955 m)	1 (295 m)	3	6
Eixo 2	- 0+069 / 16+800 (16.869 m)	6 (2797,5 m)	1 (145 m)	16	22
Ligação de Soure do Eixo 2 (VA)	0+000 / 6+398 (6.398 m)	4 (1730 m)	0	3	8
Ligação de Soure do Eixo 2 (VD)	0+000 / 5+413 (5.413 m)	2 (710 m)	0	3	7
TRECHO CENTRO					
Eixo 3.1.1	0+000 / 7+900 (7.900 m)	3 (2820 m)	0	5	2
Eixo 3.1.2	7+900 / 11+249 (3.349 m)	1 (885 m) + 1 parcial (747 m)	0	2	1
Eixo 3.1.3	11+249 / 17+827 (6.579 m)	1 parcial (6577 m)	0	0	0
Ligação de Taveiro do Eixo 3.1 (VA)	0+000 / 3+428 (3.428 m)	0	0	3	1
Ligação de Taveiro do Eixo 3.1 (VD)	0+000 / 3+853 (3.853 m)	0	0	3	3

Solução / Segmento	Localização (km) (Extensão total (m))	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
Eixo 3.2.1	0+000 / 2+789 (2.789 m)	1 (1118,5 m)	0	1	3
Eixo 3.2.2	2+789 / 11+261 (8.472 m)	2 (2072,5 m) + 1 parcial (746 m)	0	5	8
Eixo 3.2.3	11+261 / 17+839 (6.578 m)	1 parcial (6578 m)	0	0	0
Ligação de Taveiro do Eixo 3.2 (VA)	0+000 / 4+023 (4.023 m)	0	0	9	2
Ligação de Taveiro do Eixo 3.2 (VD)	0+000 / 4+226 (4.226 m)	1 (130 m)	0	9	6
IL 3.2-31	0+000 / 5+150 (2+789 do 3.2 / 7+900 do 3.1) (5.150 m)	2 (1608 m)	0	4	2
Ligação de Taveiro do IL 3.2-3.1 (VA)	0+000 / 3+596 (3.596 m)	0	0	2	4
Ligação de Taveiro do IL 3.2-3.1 (VD)	0+000 / 3+618 (3.618 m)	0	0	2	4
Ligação de Taveiro das 3 Alt. (VDupla)	0+000 / 1+525 (1.525 m)	1 (1047 m)	0	0	2
Ligação de Adémia das 3 Alt. (VA)	0+000 / 2+467 (2.467 m)	1 (1780,5 m)	0	0	1
Ligação de Adémia das 3 Alt. (VD)	0+000 / 2+333 (2.333 m)	1 (1690 m)	0	0	0
Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e Ampliação da Estação de Coimbra B					
Quadruplicação da LN	pk 209+098 (LN) / 216 +778 (LAV, VA) (7.680 m)	7 (2282 m)	0	8	24
Ampliação da Estação de Coimbra B	216 +778 (LAV, VA) / 219+651 (LAV, VA) (2.873 m)	0	0	2	6

Solução / Segmento	Localização (km) (Extensão total (m))	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
TRECHO NORTE					
Eixo 4.1	202+500 / 217+188 (14.688 m)	5 (2705 m)	0	14	16
Eixo 4.2	217+188 / 228+439 (11.251 m)	2 (1915 m)	0	13	12
Eixo 4.3	228+439 / 233+551 (5.112 m)	1 (940 m)	0	5	2
Eixo 4.4	233+551 / 238+613 (5.062 m)	0	1 (745 m)	6	5
VAN 1	0+000 / 8+200 (8.200 m)	1 (340 m)	0	12	11
VAN 2	8+200 / 15+189 (6.989 m)	2 (1450 m)	0	4	5
VOB 1	0+000 / 3+760 (3.760 m)	0	0	6	2
VOB 2	3+760 / 10+157 (6.397 m)	4 (2745 m)	0	4	2
ILAO	0+000 / 5+983 (8+200 da VAN / 3+760 da VOB) (5.983 m)	2 (1390 m)	0	5	5
Eixo 5.1	202+465 / 232+041 (29.576 m)	4 (2955 m)	1 (570 m)	34	37
Eixo 5.2	232+041 / 237+103 (5.062 m)	0	1 (745 m)	6	5
Ligação de Oiã das 5 Alt. (VA)	0+000 / 2+843 (2.843 m)	1 (590 m)	0	0	3
Ligação de Oiã das 5 Alt. (VD)	0+000 / 3+259 (3.259 m)	1 (550 m)	0	0	5

3.3.3.2 Trecho Sul

O traçado dos Eixos 1 e 2 desenvolvem-se na **zona sul** da área em estudo.

Iniciam-se a sudeste de Soure e desenvolvem-se com um sentido sudoeste-nordeste até à proximidade de Condeixa-a-Nova, onde se iniciam os eixos 3. Estes eixos atravessam uma zona ondulada de declives suaves, alternando entre áreas de várzea associadas à rede de afluentes da margem esquerda do rio Mondego (no geral com uma orientação sul-norte), com ocupação agrícola

intensiva de minifúndio, frequentemente de regadio, e as zonas mais elevadas que constituem as cumeadas que separam as bacias, usualmente conformando encostas suaves com ocupação maioritariamente florestal. A ocupação humana é concentrada, quer nas sedes de concelho quer na rede de povoações existente, ocorrendo, no entanto, algum povoamento descontínuo uma vez que os aglomerados tendem a desenvolver-se ao longo das vias rodoviárias.

3.3.3.2.1 Eixo 1

O Eixo 1, com um comprimento total de cerca de 15,9 km, desenvolve-se no eixo estudado no EIA2009, tendo apenas um deslocamento de 3,1 km do final norte do trecho para sudoeste, que resultou da localização dos novos traçados do Trecho Centro, que foram ripados para poente, de modo a se aproximarem de Taveiro.

O Eixo 1 inicia-se a noroeste da localidade de Almagreira e passa a cerca de 500 m a poente da zona habitacional de Netos, restabelecendo 2 ruas e um caminho rural na envolvente dessa povoação.

Entre os km 2+300 e 4+550, o traçado desenvolve-se no vale do Arunca, cruzando três vezes o rio Arunca e respetiva galeria ripícola, nomeadamente ao km 2+980, km 3+500 e km 4+200. Esta várzea será transposta em viaduto com 2.500 m de comprimento, localizado entre os km 2+090 e 4+590; este viaduto permite ainda passar, superiormente, a Linha do Norte existente, ao km 2+900, sobre a ponte do Amaro, e efetuar o restabelecimento de um caminho rural junto ao encontro norte.



Fotografia 3.1- Vale do rio Arunca no local de travessia da LN

Após a travessia da várzea do rio Arunca, o traçado transpõe uma zona de relevo bastante acentuado que separa as bacias dos rios Arunca e Anços com recurso a um túnel com 325 m, localizado entre os km 5+210 e 5+535.

O traçado desenvolve-se então no corredor entre as localidades de Casal do Barril e Casal dos Feijões a poente e Soure a nascente, a grande proximidade do cemitério de Soure/Casal do Barril (cerca de 25 m) ao km 6+600, restabelecendo a EM589 na proximidade do cemitério.

O traçado passa a zona urbana ao longo da EN348 ao km 7+000, restabelecendo a EN348 sob o viaduto sobre o rio Anços. Passa o rio Anços e respetiva galeria ripícola em viaduto (viaduto com 335m entre os km 7+080 e 7+415). Refere-se ainda o restabelecimento do CM1117-1 adjacente ao encontro norte do viaduto.

O Traçado passa depois entre as povoações de Carrascal dos Novos e Pinheiro, restabelecendo o CM1117 que liga as duas povoações. Na envolvente destas duas povoações o traçado localiza-se muito próximo de diversas habitações, recorrendo à utilização de muros para evitar a sua afetação direta. Aproximadamente ao km 8+550 o traçado passa a cerca de 400 m da Escola Básica e Secundária Martinho Árias de Soure, que se localiza a Oeste do traçado, restabelecendo a EN342 e um caminho municipal.

O traçado continua então a Oeste das localidades de Carvalheira, Fonte de Relva e Casal do Brás, concelho de Soure, aproximando-se destes núcleos habitacionais. Ao km 9+030, sensivelmente, o traçado passa entre duas habitações, recorrendo ao uso de muros para evitar a sua afetação direta. Transpõe o vale aluvionar da ribeira da Milhariça e seu afluente da margem direita entre os km 9+125 e 10+500 parcialmente em viaduto (através de dois viadutos, o primeiro com 490m e localizado entre os km 9+085 e 9+575 e o segundo com 425m e localizado entre os km 10+205 e 10+630), passando igualmente sobre a EN342.

Após esta área o traçado atravessa uma zona de relevo acentuado ocupada por uma vasta área florestal, que se estende desde o km 10+500 praticamente até ao final do traçado. Neste troço são restabelecidos 4 caminhos rurais. O Eixo termina ao km 15+880, no início dos Eixos 3, a poente da povoação de Campizes, junto ao restabelecimento do CM1113.

Para cada um dos eixos em estudo foi necessário desenvolver uma ligação à Linha do Norte que permitirá a articulação entre os dois sistemas, AV e Convencional. A **Ligação do Eixo 1 à Linha do Norte** é composta por um eixo ascendente com 2.027m e um descendente com 2.083m e desenvolve-se entre a Linha do Norte na povoação de Simões e o km 5+900 do Eixo 1. No início,

junto a Simões, esta ligação passa um afluente do rio Arunca em viaduto, atravessando seguidamente as povoações de Casal do Justo (em viaduto) e Lourenços. Restabelece por duas vezes o CM1119 e uma rua em Simões.



Fotografia 3.2 - Linha do Norte em Simões

3.3.3.2.2 Eixo 2

O Eixo 2 foi desenvolvido com base no traçado do EIA 2009, tendo sido efetuada uma ripagem de cerca de 400m para nascente de modo a garantir que a inserção da Ligação à LN permita as velocidades de 300 km/h na LAV e de 200 km/h no ramo desviado. Adicionalmente, e à semelhança do Eixo 1, ocorreu um deslocamento de 3,1 km do final norte do trecho para sudoeste de forma a permitir a ligação aos traçados do Trecho Centro.

O Eixo 2 tem um comprimento total de cerca de 16,8 km e constitui uma alternativa ao Eixo 1 a nascente deste, desenvolvendo-se num corredor de orografia mais acidentada e que atravessa mais a montante os vales do Arunca e do Anços, que são mais estreitos e encaixados neste corredor.

Inicia-se no mesmo local que o Eixo 1, a poente da localidade de Netos, restabelecendo o CM1007. Atravessa o vale do Arunca e corredor ferroviário da Linha do Norte existente através de dois viadutos, o primeiro com 495 m de comprimento localizado entre os km 2+030 e 2+525, e o da LN com 82,5m de extensão, localizado entre os km 2+785 e km 2+867,5. Os dois viadutos permitem o restabelecimento de dois caminhos rurais e uma rua.

Após a localidade de Lourenços, que se situa a cerca de 200m a nascente do traçado, o Eixo 2 atravessa uma unidade agropecuária de grandes dimensões (Lusiaves) associada a um parque

fotovoltaico, entre os km 3+700 e 4+680, sendo nessa zona restabelecido o acesso à Lusiaves e um caminho rural.



Fotografia 3.3 – Unidade agropecuária Lusiaves e parque fotovoltaico associado

Entre os km 6+420 e 7+400 o traçado transpõe o vale agrícola do rio Anços e ribeira do Juncal, sendo as linhas de água e respetivas galerias ripícolas transpostos em viaduto com 652,5m localizado entre os km 6+790 e 7+442,5. Passa a nascente da povoação do Paleão e transpõe ainda a estreita faixa de várzea da ribeira da Venda Nova em viaduto (com 795m e localizado entre os km 8+100 e 8+895). Restabelece neste troço a EM589 e um caminho rural.

O traçado transpõe então uma zona de orografia mais acidentada que se prolonga até ao vale da ribeira da Milhariça, localizado entre os km 9+850 e 10+200 e transposto em viaduto com 625m de extensão e localizado entre os km 9+790 e 10+415.

Seguidamente o Eixo 2 passa a poente da povoação de Alencarce de Cima, próximo do cemitério, desenvolvendo-se em túnel *cut and cover* localizado entre os km 11+020 e 11+165 com o objetivo de evitar impactes visuais negativos sobre o cemitério e capela a ele associada.



Fotografia 3.4 - Cemitério e Capela de Alencarce de Cima

Após a passagem de Alencarce de Cima o traçado transpõe a ribeira da Junqueira em viaduto de 147,5m, localizado entre os km 11+553 e 11+700,5, desenvolvendo-se depois quase

exclusivamente em área florestal por uma extensão de cerca de 6 km, até praticamente ao final do Eixo 2. Neste troço restabelece a EN342 e vários caminhos rurais. O traçado termina ao km 16+800 a poente da povoação de Campizes, sendo comum com o Eixo 1 sensivelmente no último quilómetro e no restabelecimento do CM1113.

A **Ligação do Eixo 2 à Linha do Norte**, tem dois eixos, um descendente com 5.413m e um ascendente com 6.398m e desenvolve-se entre a Linha do Norte a sul da povoação de Simões e o km 6+023 do Eixo 2. Inicia-se a sul de Simões, visando minimizar a afetação desta área urbana, e passa a nascente da povoação de Casal do Justo, passando ambas as povoações em viadutos, desenvolvendo-se depois maioritariamente em área florestal de produção. Após a povoação de Lourenços a ligação secciona a unidade agropecuária Lusiaves, numa zona adjacente ao próprio Eixo 2, restabelecendo o acesso à Lusiaves.

3.3.3.3 Trecho Centro

A **zona centro** da área em estudo diz respeito à zona de travessia dos concelhos de Condeixa e Coimbra e do vale do Mondego. Trata-se de uma zona densamente povoada e com um conjunto de condicionalismos à passagem de uma infraestrutura como esta em estudo, das quais se destaca, para além das áreas urbanas, o aproveitamento hidroagrícola do Mondego, a Mata Nacional do Choupal e a Escola Superior Agrária de Coimbra.

Devido a estes condicionamentos, os Eixos 3.1 e 3.2 foram ripados mais de 2 km para poente relativamente aos eixos do EP 2009, evitando assim a afetação das manchas urbanas mais densas de Coimbra situadas na margem esquerda do rio Mondego. Isto foi possível dado que o acesso à Estação de Coimbra far-se-á através das ligações à Linha do Norte de Taveiro e da Adémia associadas à Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra. Adicionalmente foi criada a interligação entre os eixos 3.2 e 3.1, de forma a permitir passar do Eixo 3.2 para o Eixo 3.1, evitando assim a afetação de uma captação de água em Condeixa pelo Eixo 3.2.

A utilização da Estação de Coimbra B para os comboios AV, permite que se continue a manter a estação num ponto próximo da cidade, ao contrário do que acontecia com a prevista no estudo de 2009 afastada da atual, a cerca de 1 km a norte de Coimbra B.

3.3.3.3.1 Eixo 3.1

O Eixo 3.1 tem início no final dos Eixos 1 e 2 da zona sul, no concelho de Condeixa-a-Nova, na faixa entre as povoações de Campizes e Casével, atravessando a várzea do rio Ega, que se estende sensivelmente entre os km 0+700 e 1+850 e que é beneficiada pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego – Bloco da Margem Esquerda, integralmente em viaduto (com 1422 m, localizado entre os km 0+663 e 2+085), transpondo o rio e respetiva galeria ripícola ao km 1+125.

Após a várzea do rio Ega, o traçado atravessa uma zona de floresta até cerca do km 2+500, inserindo-se nesse troço um PIB (Posto Intermédio de Banalização), localizado entre os km 2+086 e 3+082 e cujo ponto central se localiza ao km 2+606.

O traçado transpõe então a várzea associada à ribeira de Cernache, vala do Paul de Arzila e vala dos Moinhos, parcialmente beneficiadas pelo perímetro de rega do AHBM – margem esquerda. Esta área é transposta em plena via até ao km 3+495, onde se situa o restabelecimento do CM1096, e em viaduto entre os km 3+495 e 3+985, sobrepassando em viaduto uma faixa marginal do Paul de Arzila e respetiva ZEC, assim como a maior parte da área da ZPE nesta zona.



Fotografia 3.5- Área de passagem do Eixo 3.1 no Paul de Arzila

Seguidamente, o traçado atravessa uma vasta área florestal que se estende até à zona de ribeira de Frades, cerca do km 10+000, interrompida por duas áreas sociais, as aldeias de Casal Seco e Quinta dos Cunhas. Casal Seco localiza-se entre os km 4+450 e 4+800, sensivelmente, localizando-se o restabelecimento da EM605 ao km 4+519 e o restabelecimento de um caminho rural ao km 5+638. Quinta das Cunhas localiza-se entre os km 6+300 e 6+500 e nesta povoação são igualmente restabelecidos dois caminhos rurais.

Entre o km 6+820 e 7+727 o traçado desenvolve-se em viaduto na proximidade da zona industrial de Morais e, seguidamente, passa sobre a ribeira de Reveles e a EN1-7 em viaduto (entre os km 7+915 e 8+800). Refere-se ainda que entre os km 8+041 e 9+929 (ponto central ao km 9+010) se localiza o posto de ultrapassagem e estacionamento (PUEC), em zona de eucaliptal. Ao km 10+000 o traçado passa na periferia de Casal da Carriça, onde é restabelecida a rua de Sta. Eufémia e um caminho rural.

Ao km 10+502,5 inicia-se o extenso viaduto que se prolonga até ao final do Eixo 3.1, e que sobrepassa a zona urbana de ribeira de Frades, Casais e Corujeira, o nó da A1, a Linha do Norte e o rio Mondego e respetiva várzea agrícola. A partir do km 11+249, e até ao seu final, o Eixo 3.1 é coincidente com o eixo 3.2.

O viaduto passa o rio Mondego (km 13+000) e a vala Real (km 13+550) a poente do Centro Hípico de Coimbra, sobrepassa as estufas da Quinta do Celão junto à EN111-1 e ao rio Velho cerca do km 15+750 a 15+900. O traçado passa a vala do Norte ao km 17+175 e a EN111 ao km 17+250, terminando ao km 17+827, no início da Zona Norte.

A **Ligação do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Taveiro** inicia-se ao km 4+600 (via descendente) e ao km 5+000 (via ascendente) do Eixo 3.1. Na zona inicial, esta ligação passa na povoação da Quinta dos Cunhas, desenvolvendo-se depois em área de eucaliptal até à povoação de Vila Pouca do Campo. Depois, em viaduto com 1047m de extensão, o traçado passa a ribeira de Reveles, contorna o Mercado Abastecedor de Coimbra e passa sobre a EN341. A Ligação à LN em Taveiro termina na atual Linha do Norte, onde tem início a duplicação da mesma.

3.3.3.3.2 Eixo 3.2

O Eixo 3.2 inicia-se no final dos Eixos 1 e 2 e sendo comum ao Eixo 3.1 durante os primeiros 750m, sensivelmente, divergindo depois gradualmente do Eixo 3.1 e desenvolvendo-se a sudeste daquele.

O Eixo 3.2 transpõe a várzea do rio Ega, cuja área é beneficiada pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego – Margem Esquerda, em viaduto com 1.118 m localizado entre os km 0+840 e 1+958.

À semelhança do referido para o Eixo 3.1, insere-se então um PIB (Posto Intermédio de Banalização) entre os km 2+124 e 3+076 e com ponto central ao km 2+606.

Transpõe depois a várzea associada à ribeira de Cernache, parcialmente beneficiadas pelo perímetro de rega do AHBM – margem esquerda. Esta área é transposta em plena via até ao km

3+153, onde se localiza o restabelecimento do CM1096, e em viaduto entre os km 3+153 e 4+296. O encontro norte do viaduto localiza-se adjacente à povoação de Alvogadas.

Cerca do km 5+550, o traçado passa em Casal do Carrito e cerca do km 5+900 em Alto da Serra/Casal do Balcão, sendo desenvolvido de forma a evitar a captação de Casal de Carrito, nomeadamente as zonas de proteção imediata e intermédia, embora não sendo possível evitar a área de proteção alargada. O acesso a estas povoações é reestabelecido ao km 5+300.

Após o km 6+000, o traçado atravessa uma vasta área de eucaliptal que se estende até cerca do km 10+500, desenvolvendo-se em viaduto entre os km 7+200 e 8+130, passando a ribeira de Reveles e sobrepassando uma pedreira de extração de argila (pedreira com nº de cadastro 6510, da empresa LAGOASOL - Extração e Comercialização de Produtos Cerâmicos, SA.).

O PUEC localiza-se sensivelmente entre os km 7+639 e 9+532 (ponto central o km 8+628) em zona de eucaliptal. Entre a zona do PUEC e o início do viaduto são ainda restabelecidos um caminho rural e 3 caminhos municipais.

A partir do km 10+515, inicia-se o viaduto que sobrepassa a área urbana de ribeira de Frades, Casais e Corujeira, o nó da A1, a Linha do Norte e o rio Mondego e respetiva várzea agrícola, prolongando-se até ao final do Eixo 3.2, ao km 17+839. A partir do km 11+261, o Eixo 3.2 passa a ser coincidente com o Eixo 3.1 já descrito atrás.



Fotografia 3.6 - Várzea do Mondego e áreas urbanas transpostas em viaduto pelos Eixos 3.1 e 3.2

O Eixo 3.2 pressupõe também a **Ligação à Linha do Norte em Taveiro**. A Ligação inicia-se ao km 4+560 do Eixo 3.2, afetando as povoações de Casal do Carrito e Casal do Balcão e área de proteção alargada da Captação de Casal de Carrito, como referido atrás na descrição do Eixo 3.2. Após infletir para norte relativamente o Eixo 3.2, a Ligação à LN em Taveiro transpõe quase exclusivamente áreas de eucaliptal até à povoação de Vila Pouca do Campo, tornando-se nessa zona coincidente com a Ligação à LN do Eixo 3.1. Tal como o traçado da Ligação à LN do Eixo 3.1, o traçado passa em Vila Pouca do Campo e depois, em viaduto com 1.047m de extensão, passa a

ribeira de Reveles, contorna o Mercado Abastecedor de Coimbra e passa sobre a EN341. A Ligação à LN em Taveiro termina na atual Linha do Norte, no início da quadruplicação da mesma.

3.3.3.3.3 Interligação 3.2-3.1

A Interligação 3.2-3.1 tem um comprimento total de 5.150 m e foi desenvolvida de forma a permitir a articulação dos dois eixos e minimizar os condicionalismos presentes nos Eixos 3.1 e 3.2, nomeadamente a afetação marginal da ZEC e ZPE do Paul da Arzila, a interceção da área de proteção alargada da captação de Casal de Carrito e a sobrepassagem da pedreira de extração de argila.

Inicia-se ao km 2+789 do Eixo 3.2, na várzea da ribeira de Cernache, que, como referido atrás, é parcialmente beneficiada pelo perímetro de rega do AHBM – margem esquerda. Esta área é transposta em plena via até ao km 0+430, e num viaduto de 585 m entre os km 0+430 e 1+015. O traçado passa na povoação de Alvogadas onde, ao km 1+506, se localiza o restabelecimento da EM605.

O traçado desenvolve-se depois maioritariamente em área florestal, passando na periferia de Casal do Carrito, onde é restabelecido um caminho rural, e na povoação de Quinta das Cunhas, cerca do km 3+500, onde são igualmente restabelecidos dois caminhos rurais.

Sensivelmente entre os km 3+955 e 4+977,5 o traçado desenvolve-se em viaduto de 1.022,5 m, terminando ao km 5+150, cerca do km 7+900 do Eixo 3.1.

A **Ligação à Linha do Norte em Taveiro** inicia-se ao km 2+070 da Interligação 3.2-3.1, desenvolvendo-se adjacente e paralelamente à interligação até cerca do km 2+000, passando na povoação da Quinta das Cunhas cerca do km 1+500. A Ligação inflete depois para noroeste em direção a Taveiro em zona de área florestal, tornando-se coincidente com a Ligação a Taveiro da Solução 3.1 sensivelmente a partir do km 3+000. A Ligação termina ao km 3+618 (via descendente) e ao km 3+596 (via ascendente).

3.3.3.3.4 Quadruplicação da Linha do Norte e Estação de Coimbra

Os principais condicionamentos relativos à Quadruplicação da LN prendem-se com a ocupação urbana adjacente à atual linha e com as obras de arte atuais que não têm *gabarit* horizontal que permita acomodar as futuras 4 vias. O alargamento será feito para ambos os lados da LN em função da ocupação urbana, visando sempre minimizar a afetação de habitações, e contempla diversos muros para proteção do edificado, assim como vários caminhos laterais para restabelecer

vias interrompidas. Adicionalmente, é de referir que o tráfego ferroviário não poderá ser interrompido durante a ampliação da LN ou da Estação de Coimbra B.



Fotografia 3.7- Ocupação urbana adjacente à linha do Norte no trecho a quadruplicar

A Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra tem início ao km 210+330, antes da estação de Taveiro, fazendo-se a inserção das linhas AV no corredor da LN através de um fly-over aos km 210+560 (LN Descendente) e 210+600 (LN Ascendente). Logo ao km 210+265 haverá necessidade de substituição da passagem superior rodoviária (PSR) da M605, ainda no troço de Ligação da LAV à LN.

O alargamento até à **Estação de Taveiro** é feito para ambos os lados da LN mas na própria estação, localizada entre os km 211+033 a 211+113 e que será prolongada, é feito para norte, de forma a preservar o edifício de passageiros atual. Na estação, a passagem superior pedonal (PSP) deverá ser substituída por não ter gabarit horizontal para a quadruplicação.

Entre a estação de Taveiro e o **apeadeiro de Casais** haverá substituição da PSR da rua da Lameira ao km 211+328 e será implementada uma passagem inferior pedonal (PIP) em ribeira de Frades, ao km 211+480, para supressão de uma Passagem de nível (PN). Ocorrerá ainda o prolongamento da PIP de Carregais ao km 211+840.

Ao km 212+140 a linha passa inferiormente à Auto estrada A1, mas a atual PSR tem dimensões suficientes para a quadruplicação. A PSR de Casais ao km 212+538 também não terá de ser substituída, mas será reforçada pois ter-se-á de suprimir dois pilares.

A partir da zona de Casais a ocupação urbana adjacente à linha é mais densa. Assim, no apeadeiro de Casais, a localizar entre os km 212+656 e 212+806, as novas plataformas de passageiros serão deslocadas cerca de 150 metros de modo a minimizar a afetação de habitações e será construída uma PSP para encerrar a PN atual.

Ao km 213+258 será prolongada a passagem inferior rodoviária (PIR).

O **apeadeiro da Espadaneira** localiza-se entre os km 213+803 e 213+883. As novas plataformas de passageiros têm o dobro da extensão das atuais, crescendo para leste em relação a estas. Será construída uma PIP para encerrar a PN atual.

Ao km 214+450 localiza-se a PSR do acesso ao nó da A31. A Quadruplicação da LN obrigará à demolição dos pilares adjacentes à linha férrea prevendo-se o recurso a duas torres mastro que suportarão tirantes ligados a carlingas transversais a colocar nas zonas dos pilares a suprimir.

O **apeadeiro de Bencanta** localiza-se entre os km 215+100 e 215+250 (plataforma esquerda) e entre os km 215+010 e 215+160 (plataforma direita). Os cais deste apeadeiro têm de ser deslocados para poente, de modo a permitir a implantação do fly-over que faz a troca de posicionamento das vias lentas e das vias rápidas no perfil transversal. Neste local, quer o apeadeiro quer a Via Ascendente da LN do fly-over têm a geometria condicionada pela existência de uma Canforeira, classificada como árvore de interesse público. No apeadeiro será construída uma nova PSP a 10 metros da atual, que deverá ser demolida, mantendo-se, no entanto, a ligação à passagem superior de peões da A31.

O Fly-over é constituído por três viadutos, dois de via única para a LAV e um viaduto de via dupla, posicionado internamente, para as vias lentas. Implanta-se nos terrenos da Escola Agrária de Coimbra, onde se localiza a Canforeira acima referida e onde será restabelecido o acesso da Escola agrária através de uma PIR. Os viadutos do Fly-over terminam no tabuleiro da ponte do Mondego.



Fotografia 3.8 – Canforeira de Interesse Público (Fonte: ICNF)

A nova ponte do rio Mondego, com 475 m, desenvolve-se a jusante e paralelamente à atual ponte da Linha do Norte, com os alinhamentos dos seus apoios alinhados com os da ponte existente. A ponte atravessa o extremo nascente da Mata Nacional do Choupal.



Figura 3.14 – Localização da LN na aproximação à cidade de Coimbra

A Estação de Coimbra será ampliada para incluir as linhas AV, ficando as via rápidas no exterior e as vias lentas no interior. Deverá ficar com 4 plataformas de passageiros, 3 de 420 m de extensão e 1 de 285 m. A PIR da N111-1 ao Km 217+136 (via ascendente rápida) será prolongada para poente devido ao aumento de dimensão da estação e à ripagem da LN resultante da construção da nova ponte ferroviária do Mondego. Será também construída uma PSP ao km 217+820 para encerrar a atual PN.

A norte da estação, o traçado da LN será deslocado cerca de 15 m para nascente, imediatamente antes da inserção da ligação LN-LAV da Adémia, com o consequente recuo do talude existente e a construção de uma nova PSR ao km 218+034 (via ascendente rápida) para substituir a que terá de ser demolida na zona do Noviciado do Santíssimo Nome de Jesus. Será construída uma PSR ao km 218+501 (via ascendente rápida), que permitirá suprimir a PN existente na Estrada do Loreto.

Em articulação entre a Câmara Municipal de Coimbra e a Infraestruturas de Portugal, está em desenvolvimento a revisão do Plano de Pormenor da Estação de Coimbra B, com vista à melhoria das questões urbanísticas e infraestruturais na envolvente da Estação de Coimbra B.

A **Ligação à LN na Adémia**, com traçado único, inicia as vias ascendente e descendente cerca de 250m a sul do km 219 da LN e, após a zona inicial de arranque, desenvolve-se integralmente em viaduto e em curva, sobrepassando a vala do Norte duas vezes e passando sobre a EN111 junto a Adémia de Baixo. A Ligação à LN na Adémia termina no final do Eixo 3.1, coincidente com o Eixo 3.2 e Interligação 3.2-3.1, tendo a via ascendente um comprimento de 2.357m e a via descendente um comprimento de 2.493m.

3.3.3.4 Trecho Norte

A **Zona Norte** da área em estudo desenvolve-se a partir do final da zona centro, iniciando-se os Eixos 4 e 5 na continuidade dos traçados do Eixo 3 e finalizando no mesmo ponto, junto à A1-IP1 nas proximidades de Oiã, concelho de Oliveira do Bairro. As alternativas tiveram por base os traçados do EP 2009 e foram estudadas de modo a permitir localizar um Posto de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC). É conveniente que a disposição de referida instalação esteja localizada, tanto quanto possível, equidistante entre a Estação de Coimbra e da Estação de Aveiro (que faz parte do Lote A – Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã)).

Trata-se de uma área com diversos condicionamentos, nomeadamente a densa rede de áreas urbanas, a Região Vitivinícola da Bairrada e respetivas adegas, as áreas industriais e a transposição do IP3 e da A1.

3.3.3.4.1 Eixo 4

O Eixo 4 teve como ponto de partida o traçado do EP 2009, tendo sido ripado cerca de 100 m para nascente no troço inicial de forma a evitar uma extensa escavação com 25 m de profundidade para passagem do IP3, para além de permitir um aumento da velocidade máxima neste troço, de 230 km/h para 300 km/h. Adicionalmente, entre os km 224+000 e 226+000, o Eixo foi deslocado para poente 120 m nas proximidades da Adega da Quinta do Encontro, e de 180 m junto da Lagoa do Paul, evitando a afetação destes dois locais (conforme foi recomendado na DIA de 2010). Finalmente, entre os km 234+000 e 235+000, o eixo foi ripado cerca de 100 m para nascente de modo a afastar-se do edifício da Kiwicoop, tendo sido igualmente rebaixado o perfil longitudinal, de modo a permitir a construção de um túnel *cut & cover*, com 745 m de extensão, que permite minimizar significativamente a afetação da área edificada e da zona de expansão da Área Industrial de Vila Verde.

O **Eixo 4** tem um comprimento de 36,9 km e inicia-se em viaduto ao km 202+500, a norte da povoação de Adémia de Baixo, no final dos traçados da zona Centro (3.1 e 3.2), na proximidade de Alcarraques, terminando o viaduto ao km 203+025.

Com a saída da várzea do Mondego a topografia altera-se e o relevo torna-se ondulado. Entre os km 203+200 e 205+000 o traçado desenvolve-se próximo da povoação de Trouxemil, a meia encosta, passando sob o IP3 ao km 204+044 em escavação, sendo este reposto em passagem superior. Restabelece ainda uma rua e um caminho rural de acesso a Trouxemil. O traçado passa em viaduto entre o km 205+305 e 205+795 a várzea da vala da Quinta da Branca e seu tributário e, cerca do km 206+330, passa junto ao aterro sanitário da ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A. sem que, no entanto, haja interceção da propriedade da ERSUC. O caminho de acesso ao aterro é restabelecido por passagem superior ao km 206+500.

Entre os km 206+630 e 209+420 o traçado desenvolve-se numa extensa área agrícola que inclui as várzeas da vala do Carvalhal e da ribeira do Pisão, incluindo os tributários desta última, as ribeiras de Alvoada e das Labruscas. O traçado passa a sudoeste da povoação de Grada entre os km 207+000 e 207+700, cruza a Autoestrada do Norte ao km 208+250 em viaduto (com 350m e localizado entre os km 208+181 e 208+531), e passa entre as povoações de Pisão e Cavaleiros, na várzea da ribeira de Pisão e seus tributários, sendo esta zona igualmente transposta em viaduto (com 680 m e localizado entre os km 208+750 e 209+430).

Após a várzea da ribeira de Pisão, o traçado desenvolve-se a meia encosta, acompanhando a ribeira de pisão, passando junto à povoação de Porto de Carros ao km 212+500. Ao km 213+600 o

traçado atravessa uma zona agrícola de vinha próximo de Carvalho parcialmente em viaduto (localizado entre os km 213+280 e 213+940) e transpõe a linha ferroviária desativada do ramal da Figueira da Foz ao km 214+350.

Entre os km 215+300 e 216+200, o Eixo 4 passa a cerca de 170 m a nascente da povoação de Murtede, na zona prevista para localização do PUEC, que se localiza entre os km 215+086 e 216+934 (ponto central o km 216+010). Depois, o traçado atravessa uma vasta área de eucaliptal que se estende até cerca do km 221+250, apenas interrompida pontualmente por estreitas faixas agrícolas associadas a zonas de baixa, como no caso da vala Real (ao km 219+820 e passada por um viaduto localizado entre os km 219+735 e 220+015) ou na proximidade da povoação de Espinheiro, a nascente da via ao km 219+500.

Entre os km 221+000 e 222+000 o traçado passa entre as povoações de Casal do Bolho, a poente, e Póvoa do Garção, cerca de 50m a nascente. Nestas povoações o traçado afeta o campo desportivo de Casal do Bolho ao km 221+050.

O traçado volta a atravessar superiormente a A1 ao km 223+173.

Entre os km 224+650 e 229+130, atravessa uma extensa área agrícola de vinha inserida na Região Vitivinícola da Bairrada. Esta área é sulcada por diversas linhas de água e parcialmente transposta por um extenso viaduto com 1.635 m, localizado entre o km 224+610 e 236+245. Nessa zona o Eixo 4 passa junto à povoação de S. Lourencinho, na periferia de S. Lourenço do Bairro, sobrepassa a EN334 (onde se cruza com o Eixo 5, passando a desenvolver-se a nascente dele). Ao km 225+450 o traçado passa a cerca de 65 m da Quinta do Encontro (em viaduto) e ao km 226+300 passa a 85 m da Adega de Campolargo. Cerca do km 228+600 o traçado passa a nascente da povoação de Ancas e ao km 229+400 passa a 110 m a poente da lagoa do Paul.



Fotografia 3.9 - Adega da Campolargo, Quinta do Encontro e áreas de vinha passadas em viaduto

Entre os km 229+300 e até ao km 234+770 o traçado desenvolve-se em área florestal de produção, aproximando-se gradualmente do Eixo 5 até que os dois eixos passam a ser coincidentes cerca do km 231+000 (km 229+500 do Eixo 5). Neste troço, entre os km 232+160 e 233+090, o traçado transpõe em viaduto (com 940 m de extensão e localizado entre os km 232+165 e 233+105) a várzea do rio Levira e cruza novamente a A1 ao km 232+500.

Após o vale do Levira o traçado passa a cerca de 60 m a poente da área industrial localizada entre os km 233+500 e 234+500, na sua zona de expansão, desenvolvendo-se em túnel *cut and cover* com 745 m, localizado entre os km 234+300 e 235+045. O traçado passa ainda a nascente do armazém da Kiwicoop ao km 234+700 na zona de armazenamento exterior.



Fotografia 3.10- Área Industrial de Vila Verde e respetiva área de expansão na zona do túnel *cut and cover*

A partir do km 235+000 o traçado aproxima-se gradualmente da A1, desenvolvendo-se paralelo e adjacente à A1 durante cerca de 600 m, minimizando assim as afetações urbanas e agrícolas na povoação de Malhapão e afastando-se do parque dos Cales cerca do km 235+000.

A partir do km 236+200, sensivelmente, o traçado volta a afastar-se da A1 mantendo-se, no entanto, paralelo a ela, e passa junto às povoações de Águas Boas, Pousios e Cruzes.

O traçado termina ao km 238+597 no início do Lote A.

A **Ligação à LN em Oiã** é constituída por uma via ascendente que se inicia ao km 238+385 do Eixo 4 e tem uma extensão de 2.975 m, e uma via descendente que se inicia ao km 238+351 do Eixo 4 e tem 3.389 m. A LN em Oiã desenvolve-se maioritariamente em área de floresta de produção transpondo, no entanto, o ribeiro da Palha em viaduto numa zona de paus e áreas inundáveis.



Fotografia 3.11- Área inundável e de paul na Ligação à LN de Oiã

3.3.3.4.2 Eixo 5

O início do **Eixo 5**, com cerca de 34,4 km de extensão, inicia-se ao km 202+500 e é coincidente com o do Eixo 4 até ao km 203+900. Teve como ponto de partida o traçado do EP 2009 tendo sido, tal como o Eixo 4, ripado cerca de 100 m para nascente no troço inicial de forma a evitar a escavação com 25 m de profundidade para passagem do IP3, para além de permitir um aumento da velocidade máxima neste troço, de 230 km/h para 300 km/h.

No troço final é coincidente com o Eixo 4 (a partir do km 229+500), pelo que foi igualmente alvo da ripagem cerca de 100 m para nascente efetuada entre os km 234+000 e 235+000 e do rebaixamento do perfil longitudinal, cujos objetivos são preservar o edifício da Kiwicoop e permitir a construção de um túnel *cut & cover*, com 745 m de extensão e localizado entre os km 232+790 e 233+535, para minimizar a afetação da área edificada e da zona de expansão da Área Industrial de Vila Verde.

Como referido, o Eixo 5 é coincidente com o do Eixo 4 até ao km 203+900. Depois, entre os km 203+900 e 204+400, os dois traçados mantêm o eixo, mas começam a divergir a nível da rasante, afastando-se então os eixos a partir do km 204+400, na envolvente da povoação de Trouxemil, desenvolvendo-se o Eixo 5 a nascente do Eixo 4. Neste troço comum o Eixo 5 passa sob o IP3 ao km 204+008 em escavação.

Entre os km 205+030 e 205+825 passa em viaduto a vala da Quinta da Branca e transpõe em túnel (entre o km 207+850 e 208+420) a povoação de Barcouço.

O traçado passa junto ao lugar de rio Covo cerca do km 209+500 e cruza a linha ferroviária desativada do ramal da Figueira da Foz ao km 211+753, na zona prevista para localização do PUEC, que se localiza entre os km 211+239 e 213+077 (cujo ponto central se localiza ao km 212+158).

Após este ponto o Eixo 5 passa a desenvolver-se numa zona de grande ocupação humana e agrícola em estreita ligação entre a densa rede hídrica, na qual se destaca o rio Cértima e sua rede de afluentes, a que acresce a ocorrência de zonas de cumeada aplanadas com utilização agrícola, maioritariamente de vinha integrada na Região Demarcada da Bairrada. Neste troço o traçado passa a nascente da povoação de Silvã entre os km 212+000 e 213+000; entre as povoações de Casal da Comba, a nascente, e Pedrulha a poente entre os km 215+000 e 215+500; e entre os km 216+750 e 217+400 a via desenvolve-se a nascente da povoação de Antes.

O traçado transpõe em viaduto entre os km 218+860 e 219+555 a várzea do ribeiro da Ponte, tributário do rio Cértima. Seguidamente desenvolve-se a nascente de Ventosa do Bairro (km 219+000) e a poente de Tamengos (km 220+800), de Mata (221+700) e Óis do Bairro (entre os km 222+000 e 223+000). Neste troço, encontra-se prevista a introdução de um PIB (Posto Intermédio de Banalização) entre os km 220+728 e 221+681 e ponto central ao km 221+300.

O Eixo 5 cruza-se com o Eixo 4 ao km 223+790, junto à EN334, que restabelece através de uma passagem inferior passando a desenvolver-se a poente daquele, sendo os dois eixos paralelos a partir deste ponto.

O Eixo 5 passa a cerca de 110m da Quinta do Encontro (ao km 224+000), a cerca de 270 m da Adegas de Campolargo (ao km 224+900) e a 145 m da lagoa do Paul (km 227+900).

O Eixo 5 aproxima-se gradualmente do Eixo 4, passando os dois eixos a ser coincidentes a partir do km 229+500 (km 231+000 do Eixo 4). O traçado termina ao km 237+087 no início do Lote A.

No que se refere às ligações à Linha do Norte em Oiã, estas são coincidentes com as do Eixo 4, pelo que se aplica o que atrás ficou dito.

3.3.3.4.3 Variante ao Eixo 4 de Anadia

A **Variante de Anadia** tem 15,2 km de extensão e constitui uma variante ao Eixo 4 na área do concelho da Anadia, a poente do Eixo 4, visando a minimização da interceção de áreas de vinha e adegas da Região Demarcada da Bairrada em resultado da solicitação da Câmara Municipal de

Anadia e da Comissão Vitivinícola da Bairrada. Em contrapartida, tem maior afetação de áreas urbanas.

A Variante da Anadia inicia-se ao km 217+188 do Eixo 4 e mantém-se paralela ao Eixo 4 até ao km 2+400, sensivelmente, passando a poente da povoação de Espinheiro ao km 2+000.

A Variante afasta-se gradualmente do Eixo 4 a partir da vala Real, passada em viaduto entre os km 2+535 e 2+875), continuando para norte. Passa em Casal do Bolho ao km 4+100, restabelecendo EM 613; em Vilarinho do Bairro entre os km 5+500 e 5+700, onde restabelece o EM 612 e a EN 334; em Pedralva entre os km 6+500 e 6+900, restabelecendo duas ruas; em Covelhas e na periferia de Paredes do Bairro entre os km 8+000 e 9+200, onde restabelece a EM 602, cruza em viaduto a A1 (viaduto localizado entre os km 8+200 e 8+510) e restabelece o CM 1673; em Ancas entre os km 10+700 e 11+000, onde restabelece a EN 333-1. Restabelece ainda a EM 603 ao km 12+640.

A variante passa a A1 e o rio Levira em viaduto localizado entre os km 13+645 e 14+785 e termina ao km 15+189, correspondendo ao km 233+540 do Eixo 4.

3.3.3.4.4 Variante de Oliveira do Bairro

A **Variante de Oliveira do Bairro** tem 10,2 km de extensão e constitui uma variante ao Eixo 4, a nascente dele, com o objetivo de minimizar a afetação da área industrial de Vila Verde e a sua zona de expansão.

Inicia-se cerca do km 228+460 do Eixo 4 a nascente da povoação de Ancas e é coincidente com o Eixo 4 durante os primeiros 1 000 metros, sensivelmente, afastando-se depois gradualmente do Eixo 4 para poente deste. A variante restabelece a EM 603-2 junto de Ancas e a EM 603 ao km 2+382.

Entre os km 3+000 e 3+760 o traçado atravessa a povoação de Serena, onde restabelece a EN 603-3 e um caminho local.

O rio Levira é transposto por um viaduto de 735 m, localizado entre os km 3+925 e 4+660. O encontro norte do viaduto localiza-se na povoação de Camarnal.

A Área Industrial de Vila Verde e a EM 596 são transpostas igualmente por um viaduto situado entre os km 5+245 e 6+160 numa área menos infraestruturada e com menor ocupação que a zona da área industrial atravessada pelos Eixos 4 e 5.

A ribeira de Ervedal e a parte da povoação de Silveira são passadas por outro viaduto entre os km 6+850 e 7+305, sendo ainda a periferia de Silveira intercetada ao km 7+575 e ao km 7+850, sendo as duas vias intercetadas restabelecidas.

A Variante transpõe a A1 cerca do km 8+750 através de um viaduto localizado entre os km 8+225 e 8+865. Após a travessia da A1, a variante aproxima-se dos Eixos 4 e 5, passando a ser coincidente com estes sensivelmente a partir do km 9+500. Passa, como os Eixos 4 e 5, em Águas Boas e Cruzes e termina ao km 10+157, no mesmo local onde terminam os Eixos 4 e 5, no final do Lote B e início do Lote A.

3.3.3.4.5 Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro

A Interligação tem uma extensão de 6 km e tem como objetivo permitir a seleção simultânea das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro.

Inicia-se ao km 8+200 da Variante de Anadia no viaduto da A1 e é coincidente com ela durante os primeiros 600 m, sensivelmente, desenvolvendo-se depois paralelamente à Variante de Anadia a poente desta até cerca do km 2+800, onde a cruza e passa a desenvolver-se a nascente dela.

A interligação passa a povoação de Ancas através de um longo viaduto de 1.080 m, localizado entre os km 2+275 e 3+355, e passa na povoação de Serena entre os km 5+250 e o final da Interligação, restabelecendo nessa povoação a EN603-3 e um caminho local.

A Interligação termina ao km 5+983, correspondendo ao km 3+760 da Variante de Oliveira do Bairro.

3.3.4 VIA FÉRREA

3.3.4.1 Superestrutura de Via

Descrevem-se de seguida os materiais de via que constituem a superestrutura ferroviária.

3.3.4.1.1 Balastro

Foi estabelecida uma espessura mínima, teórica, de balastro sob a face inferior da travessa de 35 cm, nos troços de plataforma com sub-balastro, e de 40 cm em viadutos, tomando como referência a prumada do carril. O carril de referência será o interior ou o exterior, em função do tipo de plataforma (sub-balastro, túnel ou viaduto) e do traçado em planta, caso se desenvolva em alinhamento reto ou em curva.

O balastro corresponde ao material granular resultante da britagem de pedra com elevada resistência ao desgaste e à fragmentação. As características principais do balastro cumprirão a normativa vigente, nomeadamente a norma RF.IT.VIA.015 - Fornecimento de Balastro e Gravilha.

3.3.4.1.2 Travessas e Fixações

As travessas correspondem a um elemento intermédio da superestrutura da via e destina-se a apoiar e fixar os carris e manter a distância entre as duas filas (bitola).

A travessa a utilizar na superestrutura será do tipo monobloco polivalente em betão (bitola 1668 mm e bitola 1435 mm), equipadas com as correspondentes fixações para carril 60 E1, montadas em bitola 1668 mm.

A resistência mínima ao deslocamento longitudinal do carril no sistema de fixação deve estar conforme a norma EN 13481-2-2002. A resistência exigida às cargas cíclicas deve corresponder, pelo menos, à exigida para as vias principais nos termos da norma EN 13481-2-2002. A rigidez dinâmica da palmilha não deve exceder 600 MN/m para fixações de travessa em betão. A resistência elétrica mínima exigida é de 5 K Ω , medida de acordo com a norma EN 13146-5.

Na figura que segue, apresenta-se (como exemplo) um pormenor de fixação dos carris às travessas do Tipo Vossloh W14.



Figura 3.15 – Fixações Tipo VOSSLOH W14

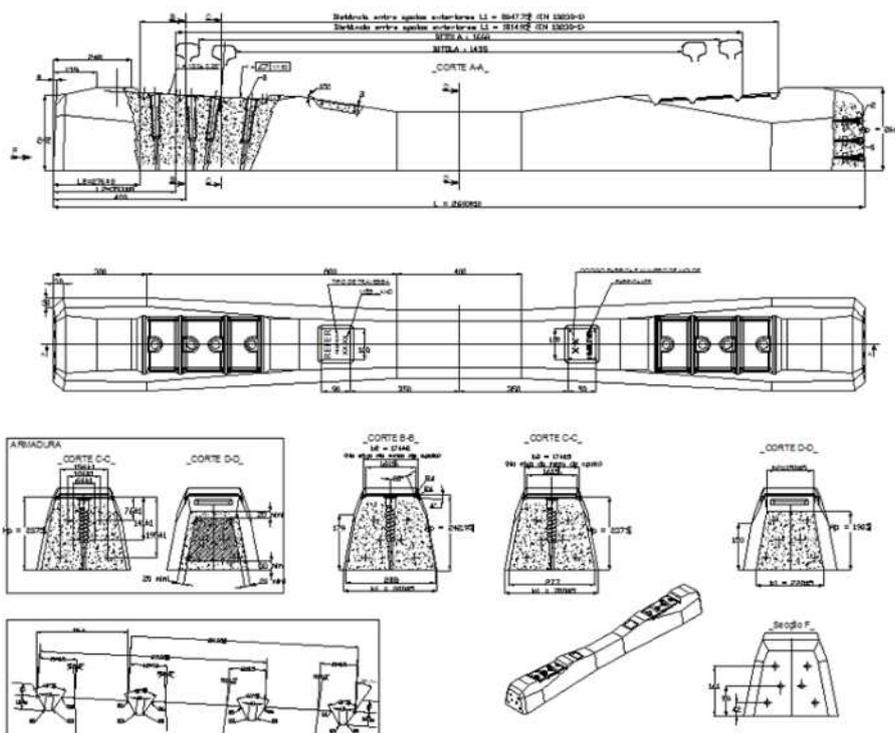


Figura 3.16 – Travessa de betão monobloco polivalente (bitola 1668 ou bitola 1435 mm)

3.3.4.1.3 Carril

O carril corresponde a uma viga de aço laminado, com uma secção transversal formada por cabeça, alma e patilha.

O carril a utilizar é do tipo 60 E1 em vias gerais e aparelhos de via, considerando-se que será fornecido em forma de barras longas, com 288 metros, obtidas a partir de sete soldaduras elétricas de oito barras simples de 36 metros. Com a sua instalação na via estas barras são ligadas mediante soldadura aluminotérmica formando uma barra longa soldada.

3.3.4.1.4 Aparelhos de Mudança de Via

Neste estudo foram considerados os tipos de Aparelhos de Mudança de Via que a seguir se descrevem:

- Aparelhos de mudança de via tangente 0,0728, com o comprimento 46,212 m, que permitem uma velocidade de 60 km/h no ramo desviado. Estes aparelhos foram dispostos na entrada / saída das vias desviadas das estações e PUEC' s.
- Aparelhos de mudança de via tangente 1:47,65, com o comprimento 176,546 m, que permitem uma velocidade de 200 km/h no ramo desviado.

- As diagonais serão compostas por um par de aparelhos, escolhidos entre os dois tipos mencionados, permitindo velocidades de circulação na via desviada de 60 ou de 200 km/h respetivamente. Os seus desenvolvimentos são de 137,920 m e 386,453 m.

3.3.4.2 Instalação de Apoio à Exploração

As instalações de apoio à exploração a adotar no projeto da Linha de Alta Velocidade Porto - Lisboa, estão previstas para que a via dupla eletrificada seja banalizada, isto é, será dotada das instalações de sinalização e segurança necessárias à circulação em qualquer sentido e por qualquer uma das duas vias.

Numa via dupla banalizada são, portanto, possíveis os seguintes movimentos:

- circulação em qualquer sentido e em qualquer das vias;
- circulação em plena segurança e sem limitações de velocidade em via única, em ambos os sentidos, no caso de uma das duas vias estar fora de serviço para circulação (por exemplo devido a algum acidente ou avaria, ou a trabalhos de manutenção ou renovação da via, etc.);
- ultrapassagem dinâmica do comboio por outro que circule no mesmo sentido, sem que o primeiro tenha de parar ou reduzir a sua velocidade;
- circulação paralela, que pode ser de grande utilidade, no caso de o tráfego apresentar desequilíbrios apreciáveis nos dois sentidos de circulação ao longo das 24 horas do dia.

Para que uma via dupla seja banalizada, para além de estar projetada com instalações de sinalização e segurança adequadas, deve dispor de uma série de dispositivos de apoio à exploração, localizados em distâncias a estudar. Estes serão dispositivos físicos que permitam a intercomunicação entre as duas vias, de tal forma que os comboios possam passar de uma via para a outra quando necessário.

Para além do referido e, por forma a dotar-se a linha ferroviária de funcionalidade adequada, devem prever-se também, com distâncias a estudar, outras instalações de apoio à exploração que permitam separar e estacionar os comboios em vias que não sejam as de circulação.

3.3.4.2.1 Postos Intermédios de Banalização (PIB)

Os postos intermédios de banalização consistem na disposição de duas diagonais (formadas por dois aparelhos de via cada uma) situadas de forma a permitir a comunicação entre ambas as vias gerais e a mudança de via para um comboio que circule em qualquer dos dois sentidos.

As características dos aparelhos de mudança de via, que compõe cada diagonal, são tais que permitem a circulação pela via direta sem limitação de velocidade. Relativamente à velocidade a praticar na via desviada, é função da tangente do aparelho considerado, tendo sido adotados AMV's que permitem a velocidade de 200 km/h na via desviada. A extensão necessária para implantação de um PIB é de cerca de 840 m.

A distância entre os postos é função das características da linha e do espaçamento entre postos de ultrapassagem e estacionamento de comboios e entre estações, que em termos de exploração poder-se-á considerar que funcionam como postos de banalização.

As localizações dos PIB's do Lote B são as seguintes, sendo os PK' s indicados correspondentes ao ponto central de cada PIB:

- Eixo 3.1: Pk 2+606
- Eixo 3.2: Pk 2+606
- Eixo 5: Pk 221+205

3.3.4.2.2 Postos de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC)

Está previsto que a LAV seja utilizada por comboios com velocidades de circulação diferentes. Assim devem prever-se instalações de apoio à exploração, que permitam o estacionamento, cruzamento e ultrapassagem dos comboios.

Estas instalações, denominadas de Postos de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC), para além de estarem dotadas das diagonais necessárias para realizar a mudança de via, dispõem de, pelo menos, uma via desviada de cada lado da via dupla geral, que permite a circulação de um comboio, para o estacionamento ou ultrapassagem. Estas vias desviadas permitem ainda o estacionamento de equipamento de manutenção ou renovação da via, ou de comboios, em caso de necessidade, como, por exemplo, devido a avaria.

As quilometragens dos pontos centrais dos PUEC's são as seguintes:

- Eixo 3.1: Pk 9+010
- Eixo 3.2: Pk 8+628
- Eixo 4: Pk 216+010
- Eixo 5: Pk 212+158

3.3.5 TÚNEIS

3.3.5.1 Secções Tipo

O dimensionamento da secção transversal do túnel, normalmente dimensionada para circunscrever as geometrias decorrentes dos gabaritos ferroviários padrão, terá de obedecer também a outros critérios que advém da alta velocidade com que os comboios atravessam os túneis. Esses critérios aerodinâmicos exigem que a secção adotada seja validada por forma a garantir o conforto e a saúde dos passageiros que circulem nas composições ferroviárias.

Assim, considerando a dificuldade em definir com precisão a secção mínima, esta deverá considerar os seguintes elementos:

- gabarito cinemático adotado para os veículos ferroviários de maior tamanho que possam operar na linha, incluindo a posição da catenária;
- Incluir dispositivos de segurança, como sejam passadiços laterais, canaletes para cabos e condutas de diversos serviços, como telecomunicações, ventilação, condutas e dispositivos de combate a incêndios, etc., conforme previsto nos normativos de segurança em vigor;
- Exibir reserva de área necessária para fazer face aos efeitos aerodinâmicos decorrentes da velocidade a que as composições ferroviárias atravessam o túnel, o que se reflete em questões de segurança sobre os passageiros, definindo-se dois critérios – saúde e conforto.

Na adoção das condições acima, um gabarito mínimo vertical ao eixo das vias será da ordem de 7,35 m, embora dependendo da estrutura de suporte da catenária, a distância mínima desde a face interior do centro da abóbada até à linha de cota de carril possa chegar a ser de 7,90 m, se não existirem restrições nas fixações. Desta forma obtém-se a uma secção mínima de túnel para via dupla de cerca de 85 m². Para o túnel de via única a secção mínima é de 52 m².

Apresenta-se no quadro seguinte a lista dos túneis previstos em cada solução de traçado, onde se indica a secção final que foi adotada, com base nos critérios acima referidos.

Quadro 3.7 – Secções finais dos túneis

SOLUÇÃO	TÚNEL	PK inicial	PK final	Comprimento (m)	Velocidade passagem (km/h)	Tipo túnel	Nº de vias	Secção livre ⁽¹⁾ (m2)	Secção livre ⁽²⁾ (m2)	Secção livre ⁽³⁾ (m2)	Secção livre ⁽⁴⁾ (m2)	Secção adoptda (m2)
E1	Corujeira	5 210	5 535	325	300	Mono	2	75	71	111	85	111
E2	Alencarce de Cima	11 020	11 165	145				75	52	89	85	89
E4	Zona Industrial	234 300	235 045	745				75	77	107	85	107
E5	Barcouço	207 850	208 420	570				75	75	102	85	102
	Zona Industrial	232 790	233 535	745				75	77	107	85	107
Direta Ascendente-Soure/ E1	LDE1-VA	1 415	1 735	320	200	1	52	40	42	52	52	
Direta Descendente-Soure/ E1	LDE1-VD	1 370	1 665	295			52	40	40	52	52	

⁽¹⁾ - Secção livre mínima segundo "Recomendaciones para dimensionar túneles aerodinámicos de presion sobre viajeros"

⁽²⁾ - Secção livre mínima segundo UIC CODE 779-11, (critério de saúde)

⁽³⁾ - Secção livre mínima segundo UIC CODE 779-11, (critério de conforto)

⁽⁴⁾ - Secção mínima definida pela IP

3.3.5.2 Dispositivos de Segurança

Na travessia dos túneis em exploração será necessário garantir a segurança dos utentes em situações de emergência, com a sua eventual evacuação para o exterior do túnel, decorrente da imobilização de uma composição no interior do túnel, particularmente se este for de grande extensão. Esta situação será tanto mais delicada e grave, quando o incidente for um incêndio.

Prevenindo estas situações, o Regulamento EU n.º 1303/2014, "relativo à especificação técnica de interoperabilidade para a segurança nos túneis ferroviários da União Europeia" define os requisitos necessários à segurança em túneis ferroviários, prevendo que os túneis com mais de 1 000 m de extensão deverão ser dotados de "zonas seguras" temporárias por forma a permitir o refúgio dos utentes após a evacuação do comboio, numa área a céu aberto de, no mínimo, 500 m², devendo estar acessíveis às pessoas que se deslocam com os seus próprios meios, e estar localizadas junto dos emboquilhamentos, a uma distância de 100 a 250 m dos mesmos. No entanto, como todos os túneis previstos neste lote têm extensões inferiores a 1 000 m, não será necessário prever estas "zonas seguras" de 500 m².

Na figura seguinte, apresenta-se o perfil transversal tipo da LAV com o acesso de emergência aos túneis. Este caminho de acesso, com 5 m de largura, dispõe de uma área de 20 x 10 m, junto do emboquilhamento do túnel, para inversão de marcha dos veículos de socorro.

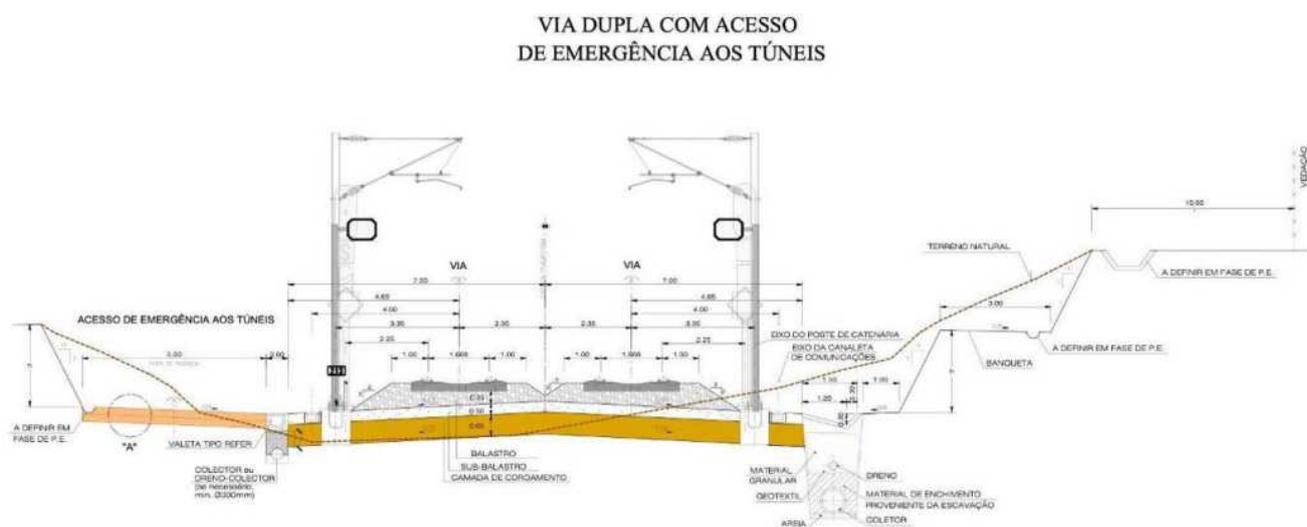


Figura 3.17 - PTT da LAV com Acesso de Emergência aos túneis

3.3.5.3 Drenagem

A existência de água no interior dos maciços encaixantes dos túneis é uma realidade, constituindo-se estes como drenos de grandes dimensões. Nestas condições, estes serão locais de “chamada de água” e esta ocorrência poderá, por vezes ter grande afluência, quer em resultado dos níveis freáticos alimentados, quer por afluência através de acidentes geológicos, como sejam as falhas e/ou ainda sob locais onde ocorrem, em superfície, linhas de água.

Esta água aflui à geocavidade e envolve a secção do túnel para os quais se adota, normalmente, um dos dois tipos de impermeabilização por:

- (i) - drenagem do extradorso do túnel e condução ao exterior ou
- (ii) - impermeabilização total da envolvente da estrutura do túnel.

No primeiro sistema (i), a água afluente ao túnel é captada no extradorso do túnel através de membranas impermeabilizantes e conduzida a drenos laterais que, por sua vez, a conduz a drenos interiores que a escoam para o exterior do túnel ou para poços construídos no seu interior e, por processos de bombagem a restituem ao exterior. Neste sentido, o túnel funciona como um grande dreno instalado no interior dos maciços perturbando, de algum modo, os regimes hidrogeológicos pré-existent.

O segundo sistema (ii) considera que o extradorso do túnel é completamente estanque à água existente no maciço. Esta estanquidade é obtida através da utilização de membranas

impermeabilizantes, instaladas em todo o contorno do túnel que evitam que a água afluyente ao túnel penetre no seu interior, permitindo repor a condições hidrogeológicas existentes nos maciços.

Ora a realidade, mostra que os trabalhos em espaços de reduzida mobilidade, como seja o interior dos túneis, por dificuldades próprias de instalação de fixação das telas impermeabilizantes, por instalação de armaduras que as perfuram e/ou pela dificuldade ou deficiente controlo das soldaduras entre telas consecutivas, permite que a água se infiltre no interior dos túneis. Acresce a estas condições, o entupimento dos drenos e/ou a sua obstrução por rotura e entrada de materiais e/ou o seu assoreamento por arraste de materiais finos. A ocorrência destas situações, conduz à necessidade de se dotarem, sempre, os túneis com sistemas de drenagem, por forma a manter o seu desempenho funcional.

Contudo, por questões ambientais de manutenção dos regimes hidrogeológicos pré-existentes nos maciços considera-se que a solução de drenagem total a desenvolver deverá ser evitada, preconizando-se a solução de impermeabilização total da secção para todos os túneis integrados neste lote B, ou seja o sistema descrito em (ii).

Assim sendo, mesmo na situação de sistema de impermeabilização total, pelos eventuais erros de construção, a experiência mostra que há sempre um caudal, mesmo marginal, que aflui ao interior do túnel que deverá ser captado e restituído ao exterior. Nestas condições, os túneis deverão ser dotados de drenagem interior que conduzirá a água captada a poços de retenção, para depois se fazer a restituição externa para as linhas de água, sempre que as pendentes da linha férrea e o comprimento dos túneis o justifiquem.

3.3.5.4 Aspetos Construtivos

Do ponto de vista construtivo deveremos referir os dois métodos principais decorrentes das condições geológicas e geotécnicas ocorrentes em cada local, do valor do recobrimento de terreno sobre a abóbada de cada túnel, das ocupações de superfície, da extensão e do prazo de execução (se for crítico, em termos do prazo global de execução da obra). Assim, teremos os seguintes métodos:

A - Construção a “céu-aberto”, também conhecido por “*cut and cover*”;

B - Mineiro, ou de escavação subterrânea.

No caso A, método de construção de túneis a “*céu-aberto*”, normalmente aplicado quando os recobrimentos de terreno são de pequeno valor ou quando a relação Recobrimento/Abertura

(largura do túnel) é igual ou inferior a 2,5 ($R/D \leq 2,5$) ou quando nos encontramos em presença de terrenos de fraca qualidade mecânica e outra solução não poderá ser aplicada. Esta relação, sendo meramente indicativa, não invalida que não se possa adotar a solução túnel mineiro para recobrimentos inferiores.

Esta solução construtiva a “céu-aberto” passa pela abertura de uma vala de grandes dimensões onde, no seu interior, será construída a estrutura do túnel, sendo posteriormente aterrada. As diferenças fundamentais deste método decorrem do sistema estrutural aplicado à contenção das superfícies das terras escavadas, o qual poderá ser por taludes contidos por betão projetado e pregagens, por estacas próximas, estacas tangentes ou secantes ou por paredes moldadas.

A estabilização das superfícies escavadas poderá ser por betão projetado, rede eletrossoldada e pregagens, no caso de taludes inclinados (Fotografia 3.12 a) ou poderá dispensar este tipo de tratamento, quando em presença de maciços rochosos de boa qualidade mecânica. Nas restantes situações de contenção por estacas ou paredes moldadas, as estabilizações poderão ser asseguradas por ancoragens e/ou escoramentos (Fotografia 3.12 b).



a) Escavação com taludes inclinados



b) Contenção por estacas

Fotografia 3.12 – Construção de túneis a “céu-aberto”



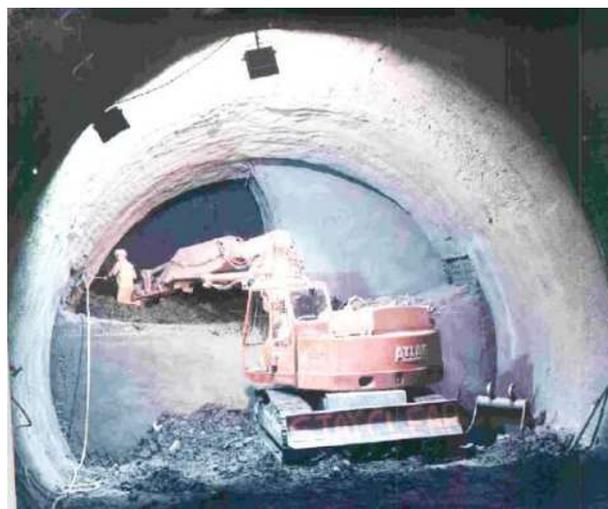
c) Secção de quadro retangular

d) diretriz circular, em betão armado betonado “*in situ*”

Fotografia 3.13 – Revestimento definitivo de túneis construídos a “céu-aberto

O revestimento definitivo do túnel poderá ser constituído por uma secção com a forma interna de quadro retangular (Fotografia 3.13 a) ou de cilindro de diretriz circular, em betão armado betonado “*in situ*” com utilização de moldes que lhe confere a geometria interna final do túnel (Fotografia 3.13 b).

A opção, quer do modelo de escavação, quer de contenção, passa pela análise das condições geológicas e geotécnicas e hidrogeológicas ocorrentes em cada local, do valor do recobrimento de terreno sobre a abóbada do túnel, da geometria da escavação a realizar, das áreas e limites de expropriação e da ocupação em superfície.



Fotografia 3.14 – Método de escavação NATM

Neste tipo de construção de túneis existem 2 métodos designados por:

B1 - Método de escavação tradicional ou vulgarmente designado por NATM;

B2 - Métodos mecanizados ou com utilização de tuneladoras ou vulgarmente por TBM.

O caso B1 (NATM), ou escavação por métodos mineiros, considera a escavação do túnel no interior do terreno, utilizando métodos mineiros de desmonte e de contenção das secções do túnel. Este método considera a escavação faseada e alternada, com a instalação do sistema de contenção/suporte, sendo que após cada ação de escavação, se aplica o suporte da extensão escavada. Os meios de desmonte poderão ir da utilização da pá mecânica, do *riper* e do martelo em solos e rochas brandas, até à utilização de explosivos no desmonte de rochas duras. No processo de desmonte poder-se-ão ainda utilizar outros meios de desmonte como a fresa mecânica.

O método B2, também considerado como mineiro, é um processo de desmonte mecânico da secção plena do túnel e que recorre a equipamentos específicos que, de forma contínua realiza o desmonte da secção do túnel e instala o suporte, o qual também é, ao mesmo tempo, o revestimento definitivo do túnel. Este processo também é designado por TBM (*Tunnel Boring Machine*) ou por tuneladora.

No presente lote não é previsível o recurso a este método, pelo pequeno desenvolvimento dos túneis, para os quais os custos decorrentes de aquisição do equipamento seriam elevados, não permitindo a sua amortização nas extensões dos túneis, a que acrescem os custos decorrentes de transportes e de montagem para cada eventual utilização no caso de ser aplicado várias vezes a túneis de pequena extensão.

3.3.5.5 Túneis previstos em cada Trecho

Os volumes totais de material a escavar e a conduzir a depósito resultantes da construção dos túneis, por solução de traçado em cada trecho, são os apresentados abaixo:

- **Trecho Sul**

- **Eixo 1** – Túnel da Corujeira - Material escavado para depósito > 51.025 m³
- **Eixo 2** – Túnel de Alencarce de Cima - Material escavado para depósito > 19.575 m³
- **Lig. LN – Soure do Eixo 1** – Túnel da Corujeira (VA e VD) - Material escavado para depósito > 46.125 m³

- **Trecho Norte**

- **Eixo 4** – Túnel da Zona Industrial - Material escavado para depósito > 113.985 m³
- **Eixo 5** – Túnel de Barcoço e Túnel da Zona industrial - Material escavado para depósito > 198.435 m³

Apresentam-se abaixo os túneis previstos em cada solução de traçado:

Quadro 3.8 – Identificação dos túneis, características geométricas, de envolvente e geotécnicas

LAV Eixos variantes	Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Altura mínima do recobrimento (1)	Altura máxima do recobrimento (m)	Justificação (2)	Ocupação de superfície (3)	Tipologia Túnel (4)	Velocidades Circulação (km/h)	Nº de vias	Seção livre (m ²) (5)	Metodologia construtiva (6)	Tratamento de terreno (7)	Orgãos de Segurança (8)	Geologia (9)	N.F (10)	Classe de maciço rochoso (11)
Eixo 1	Túnel da Corujeira	5+210	5+535	325	7	39	Top.	C	Mono	300	2	111	MC	Eventuais reforços entre túneis (emboq. norte	N/A	M	Não detetado (S2)	Classe IV a V
Eixo 2	Túnel de Alencarce de Cima	11+020	11+165	145	2	4	Inf.	C	Mono	300	2	89	CC	N/A	N/A	C2 / C1 / J2	-	N/A
Eixo 4	Túnel da Zona Industrial	234+300	235+045	745	0	4	Inf.	C	Mono	300	2	107	CC	N/A	N/A	Qt	-	N/A
Eixo 5	Túnel de Barcouço	207+850	208+420	570	4,5	37,5	Urb. Inf. Top.	A	Mono	300	2	102	MC	Eventual utilização de enfilagens em avanço	N/A	C3 / C2	Não detetado (S108C e S109C)	Classe IV a V
	Túnel da Zona Industrial	232+790	233+535	745	0	4	Inf.	C	Mono	300	2	107	CC	N/A	N/A	Qt	-	N/A
Direta Ascendente-Soure/ Eixo 1	Túnel 1 (LDE1-VA)	1+415	1+735	320	5	39,5	Top.	C	Mono	200	1	52	MC	Eventuais reforços entre túneis (emboq.	N/A	M	Não detetado (S2)	Classe IV a V
Direta Descendente-Soure/ Eixo 1	Túnel 1 (LDE1-VD)	1+370	1+665	295	5	32	Top.	C	Mono	200	1	52	MC	Eventuais reforços entre túneis (emboq.	N/A	M	Não detetado (S2)	Classe IV a V

(1) - As alturas indicadas respeitam a pontos baixos, fora dos emboquilhamentos, em escavação subterrânea.

(2) - Top. - Topográfica / Geomorfológica / Urb. - Ocupação Urbana de superfície / Inf - Infraestrutura à superfície.

(3) Consideram-se os seguintes graus de ocupação superficial: A - elevado (ocupação urbana densa) / B - Médio (Ocupação urbana dispersa) / C - Baixa (ocupação essencialmente agro-florestal) / I - Infraestruturas.

(4) - Mono: Túnel monotubo (túnel simples de via dupla ou única). BT: Túnel Bitubo (túnel duplo de via simples)

(5) Seção livre resultante dos cálculos aerodinâmicos com referência à norma UIC 779 / 11.

(6) TBM: Tunnel Boring Machine / MC: Método de escavação convencional (escavação faseada com suporte flexível) / CC (Cut and Cover ou Céu Aberto).

(7) Extensão estimada de tratamento e/ou reforço do maciço em trechos sob infraestruturas / zonas urbanizadas com baixo recobrimento e em trechos atravessando zonas de muito fracas características geológico.geotécnicas.

(8) PVE - Poço Vertical de Evacuação; GP - Galeria Paralela de Evacuação.

(9) Designações patentes no Estudo Base do consórcio Gibb Portugal / Prointec (2009). Qt - "Depósitos de terraço" / M - "Argilas e grés - Miocénico e Paleogénico indiferenciados" / C3 - "Arenitos e Grés" / C2 - "Calcários Apinhoados" / C1 - "Arenitos".

(10) N.F. Nível de água (altura de coluna de água acima da soleira do túnel).

(11) Classe de maciço rochoso meramente indicativa, tendo por base uma apreciação global aos elementos disponíveis.

3.3.6 PONTES E VIADUTOS

3.3.6.1 Soluções Estruturais Tipo

Na escolha do tipo de soluções estruturais das obras de arte, nesta fase do estudo, foi preocupação fundamental a adoção de soluções padronizadas por forma a conseguir-se uniformidade e, conseqüentemente, economia nas obras a construir. Aliás, qualquer abordagem que não passasse por uma tipificação de soluções careceria de sentido, em face da escala a que o estudo se desenvolve. Por outro lado, há toda a conveniência em adotar superestruturas contínuas, não só pelo seu melhor comportamento em face dos efeitos diferidos e pela sua melhor resistência e rigidez global, mas também pela eliminação de descontinuidades estruturais, as quais são inconvenientes perante ao tráfego ferroviário de alta velocidade. Assim, identificaram-se seis tipos de obras para Pontes e Viadutos:

- Tipo 1A – Obras com vãos correntes de 25 m com tabuleiros em laje maciça ou nervurada;
- Tipo 1B – Obras com vãos correntes de 32.5 m com tabuleiros em laje maciça ou nervurada;
- Tipo 2 – Obras com vãos correntes de 45 m com tabuleiros em viga caixão de secção constante;
- Tipo 3 – Obras com vãos correntes de 60 m com tabuleiros em viga caixão de secção constante;
- Tipo 4 – Obras com vãos da ordem dos 100 m com tabuleiro em viga caixão de secção variável;
- Tipo 5 – Obras com vãos da ordem dos 100m com tabuleiro do tipo “bow-string”;
- Tipo 6 – Pórticos tipo “fly over” para atravessamento de vias existentes com grande viés.

A opção por cada um dos tipos indicados foi ditada por aspetos relacionados sobretudo com a orografia, nomeadamente pela altura a que as obras se desenvolvem acima do solo e pelas dimensões dos vales a transpor, nos casos de atravessamentos de cursos de água.

As obras do Tipo 6 poderão, pontualmente, ser de difícil execução sobre uma via de comunicação importante em funcionamento, por poder condicionar a operação rodoviária, pelo que carece de aprovação pela entidade responsável pela exploração da via, o que poderá levar à necessidade da adoção de estruturas com tipologias diferentes do referido.

- **Tipo 1A e 1B (vãos de 25m e de 32,5m)**

A adoção de tabuleiros em laje maciça ou nervurada revela-se uma solução económica para vãos correntes da ordem dos 25 m e tem sido largamente utilizada em obras deste tipo nas vias ferroviárias de alta velocidade na Europa. Correntemente é utilizada em situações em que se torna necessária a adoção de obras esbeltas por via da necessidade de respeitar condicionamentos relacionados com o gabarito vertical sobre as vias atravessadas. Apresenta ainda outras vantagens, das quais se destaca a possibilidade de reaproveitamento de cofragens e a facilidade de construção, permitidas pela relativa simplicidade geométrica da secção transversal.

O seu campo de aplicação está, no entanto, limitado a situações em que a construção recorra a cavalete apoiado no solo, o que só se afigura viável quando a altura máxima da rasante não ultrapasse cerca de 20 m. Pontualmente considera-se viável atingir os 25 m de altura máxima. Acresce a esta limitação a necessidade de garantir condições de fundação adequadas aos cavaletes a utilizar.

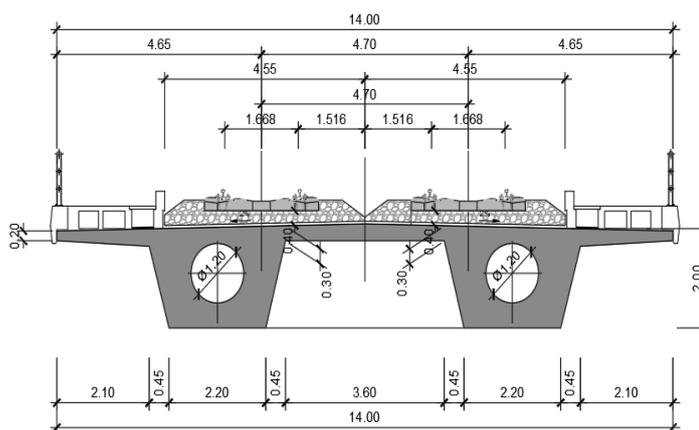


Figura 3.18 – Tabuleiro tipo 1A – Via dupla – Vãos até 25m

As soluções deste tipo consistem em tabuleiros contínuos, em betão armado e pré-esforçado longitudinalmente, no caso de obras betonadas “*in situ*”. Admite-se a adoção de solução em laje maciça aligeirada. Nestes casos admite-se que o vão corrente poderá andar na ordem dos 32.5m.

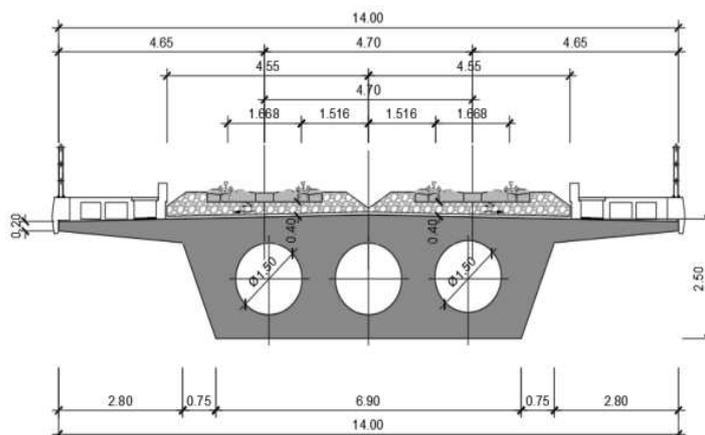


Figura 3.19 – Tabuleiro tipo 1B — Via dupla Vãos até 32.5m

- **Tipo 2 – Vãos até 45 m**

As soluções com tabuleiros em viga-caixão de secção constante e vãos correntes da ordem de 45 m foram adotadas nos casos em que, por via da orografia dos vales a vencer, as rasantes se desenvolvem a alturas em relação ao terreno natural acima de cerca de 20 m e até cerca de 60 m.

Do ponto de vista construtivo, prevê-se que estas obras sejam, em princípio, construídas com recurso a vigas de lançamento. No entanto, o processo de construção pela técnica de lançamento incremental a partir de um dos encontros, poderá vir a revelar-se economicamente viável.

Assim, prevê-se que o tabuleiro, em betão armado pré-esforçado longitudinalmente, apresente uma largura total de 14,0 m e seja constituído por uma viga-caixão unicelular, de inércia constante, com 2,6 m de altura. Em cada tabuleiro a laje superior do caixão prolonga-se lateralmente em duas consolas, de espessura variável, que completam a plataforma.

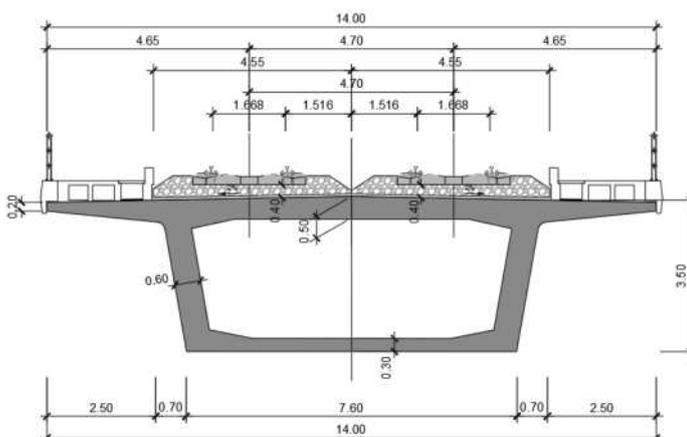


Figura 3.20 – Tabuleiro tipo 2 – via dupla – Vãos até 45m

- **Tipo 3 – Vãos até 60 m**

As soluções com tabuleiros em viga-caixão de secção constante e vãos correntes da ordem de 60 m foram adotadas nos casos em que, por via da topografia dos vales a vencer, as rasantes se desenvolvem a alturas razoáveis em relação ao terreno natural, ou seja, acima de cerca de 30 m e até alturas de cerca de 90 m.

A adoção de vãos com comprimentos da ordem de 60 m a 70 m, que pela sua dimensão são impraticáveis de construir com recurso a vigas de lançamento e pouco económicos se construídos por avanços, deverão ser construídos com recurso à técnica de lançamento incremental. Repare-se que num empreendimento de grande dimensão e envolvendo um número significativo de obras se pode tornar numa solução rentável, do ponto de vista económico, mesmo para vãos de menor dimensão, em face do grau de industrialização que proporciona.

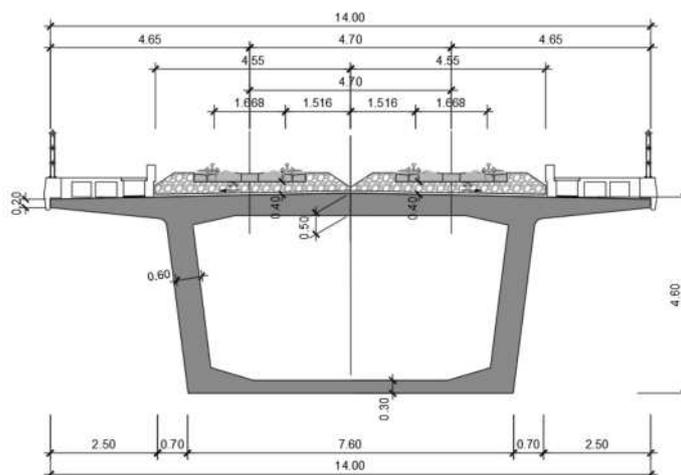


Figura 3.21 – Tabuleiro tipo 3 – via dupla – Vãos até 60m

- **Tipo 4 – Vãos até 100 m**

As soluções com tabuleiros em viga-caixão de secção variável com vãos correntes da ordem de 100 m foram adotadas nos casos em que, por via da orografia dos vales a vencer, as rasantes se desenvolvem a alturas em relação ao terreno natural acima de cerca de 60 m e até alturas de cerca de 120m e sempre que os constrangimentos de ocupação do solo assim o exijam.

A adoção de vãos com comprimentos desta ordem de grandeza, leva a que estas obras tenham de ser construídos por avanços.

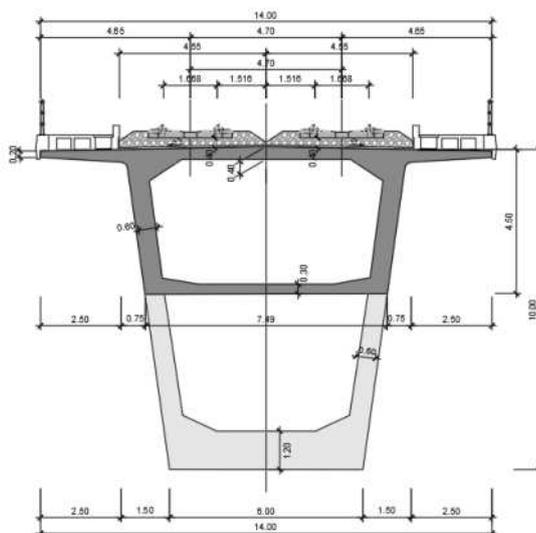


Figura 3.22 – Tabuleiro tipo 4 – Vãos até 100m

- **Tipo 5 – Vãos em “Bow String”**

No caso de existirem condicionantes que impeçam a adoção de uma estrutura sob a via férrea, por exemplo devido a limitações de gabarit, previu-se a adoção de uma solução estrutural do tipo “bow string”, constituída por arcos metálicos superiores ao tabuleiro, bi-apoiados, estando este suspenso dos arcos por meio de pendurais. Nas extremidades, os arcos apoiam em pilares parede de secção em caixão.

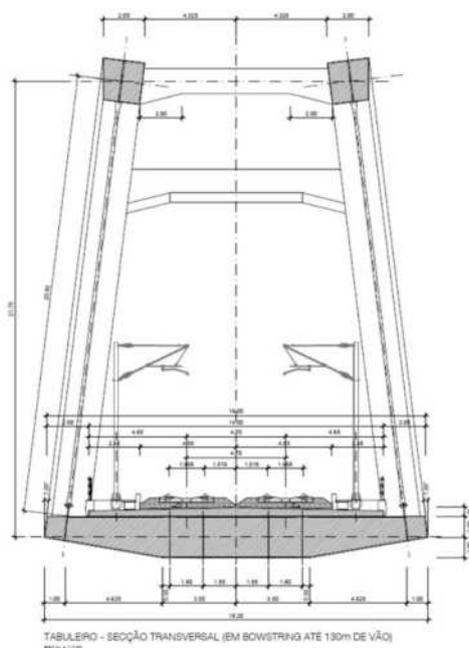


Figura 3.23 – Tabuleiro tipo 5 – Vãos até 120m

- **Tipo 6 – Pórticos tipo “fly over” para atravessamento de vias existentes com grande viés**

No caso de atravessamento de vias existentes com grande viés, a solução mais económica será do tipo “fly-over”, em que o tabuleiro se apoia em pórticos transversais à via intercetada e à via-férrea.

No caso do atravessamento de vias, como sejam as autoestradas, cujo perfil transversal total excede os 30.0m, e em que existe um separador central com cerca de 4.00m, à semelhança das soluções adotadas em Espanha na AVE, optou-se por criar um alinhamento de apoio central. Esta solução trará várias vantagens do ponto de vista da economia e estética.

Adjacente à estrutura porticada, e em cada extremidade é necessário realizar uma estrutura de transição, em cofre, que permitam a compatibilização do “fly over” e o apoio dos tramos dos viadutos adjacente.

Apresenta-se em seguida uma planta esquemática e um corte tipo para uma solução de “fly over” sobre a A1, admitindo-se que o futuro perfil da autoestrada terá uma largura total de plataforma de cerca de 39.00m.

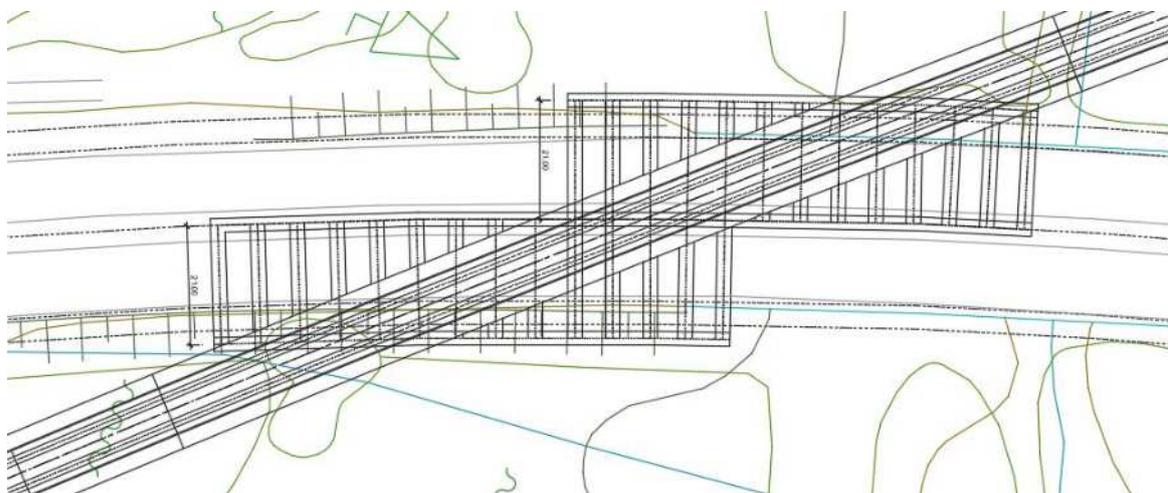


Figura 3.24 – Vista em planta da solução esquemática do “fly over” sobre a A1 e alçado

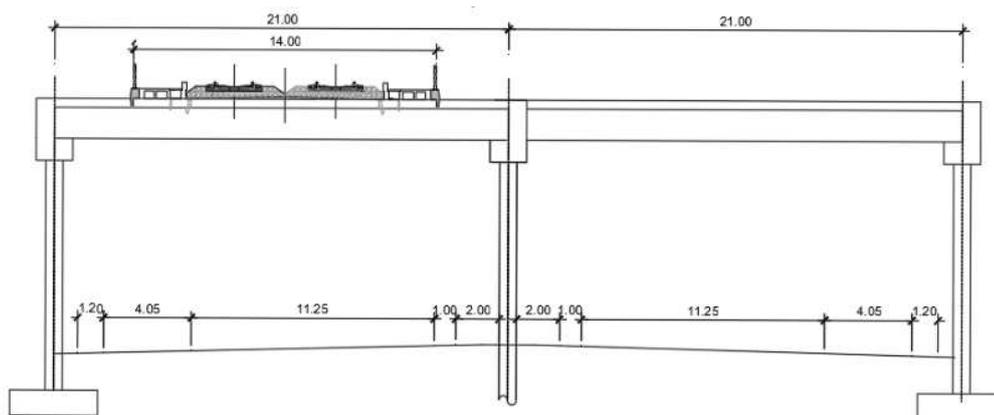


Figura 3.25 – Corte transversal tipo da solução esquemática do “fly over” sobre a A1

3.3.6.2 Pontes e Viadutos previstos nos Trechos do Lote B

Apresentam-se abaixo as pontes e viadutos previstos em cada solução de traçado, agrupados por trechos, onde se indicam as extensões de cada obra por solução de traçado em cada trecho.

Quadro 3.9 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 1

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. ao eixo (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospeção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Arunca	2,090.0	4,590.0	2,500.0	14	2	15	35,000	45	38	2	a / Co / M	DPSH2A / DPSH5	100%	10.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Rio Anços	7,080.0	7,415.0	335.0	14	2	15	4,690	45	45	2	a / Co / P / M	DPSH3A	100%	9.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Ribeiro da Milhariça	9,085.0	9,575.0	490.0	14	2	20	6,860	60 45	60 45	3 2	a / Co / J1	-	100%	10.0	Lançamento incremental (3) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto da Junqueira	10,205.0	10,630.0	425.0	14	2	21	5,950	45 32.5	45 32.5	2 1B	a / Co / C1 / C4 / J1	-	80%	10.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo (1B)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.10 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 2

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospeção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Arunca	2,030	2,525	495.0	14	2	14	6,930	45	45	2	a / Co / M	S1GC	80%	8.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto sobre a Linha do Norte	2,785	2,867.5	82.5	14	2	12	1,155	32.5	32.5	1B	a / Co / M	-	80%	9.0	Cimbre ao solo (1B)
Ponte sobre o Rio Anços	6,790	7,442.5	652.5	14	2	14	9,135	32.5	32.5	1B	a / Co / M	S1GC	80%	7.0	Cimbre ao solo (1B)
Ponte sobre o Ribeiro da Venda Nova	8,100	8,895	795.0	14	2	22	11,130	45	45	2	M	DPSH1GC	80%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Ribeiro da Milhariça	9,790	10,415	625.0	14	2	33	8,750	45	45	2	a / Co / M	DPSH2GC	80%	7.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto da Junqueira	11,553	11,700.5	147.5	14	2	22	2,065	32.5	32.5	1B	J2	-	80%	7.5	Cimbre ao solo (1B)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.11 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 3.1

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospeção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Ega	663.0	2,085.5	1,422.5	14	2	19	19,915	32.5	32.5	1B	a/Co / C4	-	100%	6.0	Cimbre ao solo (1B)
Ponte sobre a Ribeira de Cernache	3,495.0	3,985.0	490.0	14	2	11	6,860	32.5	32.5	1B	a/Co / C4	-	100%	7.5	Cimbre ao solo (1B)
Viaduto de Morais	6,820.0	7,727.5	907.5	14	2	22	12,705	32.5 -	32.5 -	1B 6E	a/Co / C4	-	100%	10.0	Cimbre ao solo (1B) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
Ponte sobre a Ribeira de Reveles	7,915.0	8,800.0	885.0	14 a 28.7	2 a 4	36	19,373	45 45	45 45	2 7C	a/Co / C4	-	100%	9.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Rio Mondego	10,502.6	17,826.9	7,324.3	14 a 32.4	2 a 4	35	107,242	45 60 -	45 60 130 90 25	2 3 5 4 7B	a/Co / Qta / C4	S102C	100%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Lançamento incremental (3) Torres provisórias e lançamento incremental (5) Avanços sucessivos (4) Cimbre ao solo (1A)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.12 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 3.2

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospecção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Ega	840.0	1,958.5	1,118.5	14	2	15	15,659	32.5	32.5	1B	a/Co / C4	-	100%	7.0	Cimbre ao solo (1B)
Ponte sobre a Ribeira de Cernache	3,153.5	4,296.0	1,142.5	14	2	24	15,995	32.5	32.5	1B	a/Co / C4	-	100%	7.5	Cimbre ao solo (1B)
Ponte sobre a Ribeira de Reveles	7,200.0	8,130.0	930.0	14 a 21.36	2 a 3	31	15,666	45 45	45 45	2 7C	C4	-	100%	7.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Rio Mondego	10,515.0	17,839.3	7,324.3	14 a 32.4	2 a 4	35	107,242	45 60 - - 25	45 60 130 90 25	2 3 5 4 7B	a/Co / Qta / C4	S102C	100%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Lançamento incremental (3) Torres provisórias e lançamento incremental (5) Avanços sucessivos (4) Cimbre ao solo (1A)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.13 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Interligação 3.2-3.1

INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1															
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo		
Ponte sobre a Ribeira de Cernache	430.0	1,015.0	585.0	14	2	15	8,190	25	25	1A	100%		Cimbre ao solo (1A)		
Viaduto de Morais	3,955.0	4,977.5	1,022.5	14	2	22	14,315	32.5 -	32.5 -	1B 6E	100%		Cimbre ao solo (1B) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)		

Quadro 3.14 - Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 4

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospeção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Mondego	202,500.0	203,025.0	525.0	33	4	32	17,115	45 25	45 25	7C 7B	a/Co / C4 / C3 / C2	S103C	100%	9.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo (1A)
Viaduto sobre a Vala da Quinta Branca	205,305.0	205,795.0	490.0	14	2	27	6,860	45	45	2	a/Co / C1 / J2	S106C / S107C	80%	10.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto sobre a A1/IP1	208,181.0	208,531.0	350.0	14	2	18	4,900	45 25 -	45 25 60	2 1A 5	a/Co / C1 / J2	S101B	100%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo (1A) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
Ponte sobre a Ribeira do Pisão	208,750.0	209,430.0	680.0	14	2	17	9,520	45	45	2	a/Co / C1 / J2	S102B / S103B / DPSH102B	80%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto de Vale de Carvalho	213,280.0	213,940.0	660.0	14	2	13	9,240	32.5	32.5	1B	a/Co / C1 / J2	S105B / P34	80%	7.0	Cimbre ao solo (1B)
Viaduto sobre a Vala Real	219,735.0	220,015.0	280.0	14	2	17	3,920	45	45	2	a/Co / C1	DPSH13	80%	9.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre a Ribeira de S. Lourenço	224,610.0	226,245.0	1,635.0	14	2	30	22,890	45	45	2	a/Co / Qt / P / J2	P41	80%	7.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Rio Leiria	232,160.0	233,100.0	940.0	14	2	27	13,160	45 -	45 120	2 5	a/Co / Qt / C3	S14	80%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.15 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Eixo 5

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospeção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Mondego	202,464.0	202,989.0	525.0	33	4	33	17,115	45 25	45 25	7C 7B	a/Co / C4 / C3 / C2	S103C	80%	9.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo (1A)
Viaduto sobre a Vala da Quinta Branca	205,030.0	205,825.0	795.0	14	2	26	11,130	45	45	2	a/Co / C1 / J2	S106C / S107C	100%	7.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Rio da Ponte	218,860.0	219,555.0	695.0	14	2	4	9,730	25	25	1A	a/Co	-	80%	8.5	Cimbre ao solo (1A)
Ponte sobre o Rio Leiria	230,650.0	231,590.0	940.0	14	2	27	13,160	45 -	45 120	2 5	a/Co / Qt / C3	S14	80%	8.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)

(*) - vãos com diferentes secções tipo, podem existir vão menores sem alteração de secção

Quadro 3.16 – Quadro de Obras de Arte Especiais – Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e Interligação Variante de Anadia - Variante de Oliveira do Bairro

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - VARIANTE DE ANADIA															
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospecção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Viaduto sobre a Vala Real	2,535.0	2,875.0	340.0	14	2	17	4,760	25	25	1A	a / Co / C1	-	80%	10.0	Cimbre ao solo (1A)
Viaduto sobre a A1/IP1	8,200.0	8,510.0	310.0	14	2	15	4,340	25 -	25 -	1A 6A	-	-	80%	10.0	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
Ponte sobre o Rio Levia	13,645.0	14,785.0	1,140.0	14	2	32	15,960	25 45 -	25 45 -	1A 2 6A	a/Co / Qt / C3	S14	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO															
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospecção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Ponte sobre o Rio Levia	3,925.0	4,660.0	735.0	14	2	34	10,290	25 45	25 45	1A 2	-	-	80%	7.5	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto de Vila Verde	5,245.0	6,160.0	915.0	14	2	20	12,810	25	25	1A	-	-	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A)
Viaduto de Silveira	6,850.0	7,305.0	455.0	14	2	32	6,370	25 45	25 45	1A 2	-	-	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Viaduto sobre a A1/IP1	8,225.0	8,865.0	640.0	14	2	22	8,960	25 -	25 -	1A 6A	a/Co / Qt / C3	-	80%	8.0	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - INTERLIGAÇÃO ILAO															
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica	Prospecção geotécnica	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
Viaduto sobre a A1/IP1	0.0	310.0	310.0	14	2	15	4,340	25 -	25 -	1A 6A	-	-	80%	10.0	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
Viaduto de Anca	2,275.0	3,355.0	1,080.0	14	2	17	15,120	25	25	1A	-	-	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A)

Quadro 3.17 - Quadro de Obras de Arte Especiais – Ligações à Linha do Norte

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (*)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Fundação Indireta (%)	Altura máx. encontros (m)	Processo construtivo
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE SOURE - EIXO 1													
Viaduto de Casal do Justo (VA)	395.0	1,100.0	705.0	9.3	1	14	6,557	- 25	- 25	6C 1A	80%	9.0	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Cimbre ao solo (1A)
Ponte sobre o Rio Arunca (VA)	46.0 230.2	230.2 1,065.2	184.2 835.0	13.6 9.3	2 1	26	2,505 7,766	25 45 -	25 45 -	7A 2 6	80%	7.0	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
Viaduto de Casal do Justo (VD)	655.0	1,110.0	455.0	9.3	1	15	4,232	25	25	1A	80%	9.5	Cimbre ao solo (1A)
Ponte sobre o rio Arunca (VD)	230.2	730.2	500.0	9.3	1	25	4,650	45	45	2	80%	8.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE SOURE - EIXO 2													
Viaduto sobre a Linha do Norte	1,025.0	1,625.0	600.0	9.3	1	16	5,580	25 -	25 90	1A 5	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
Viaduto de Casal do Justo (VA/VD)	2,230.0	2,510.0	280.0	13.6	2	15	3,808	25	25	1A	80%	9.0	Cimbre ao solo (1A)
Viaduto de Simões (VA/VD)	3,255.0	3,685.0	430.0	13.6	2	20	5,848	25	25	1A	80%	10.0	Cimbre ao solo (1A)
Flyover sobre a LAV (VA)	4,510.0	4,930.0	420.0	9.3	1	18	3,906	25 -	25 -	1A 6D	80%	10.0	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE TAVEIRO - EIXO 3.1													
Ponte sobre a Ribeira de Reveles (VIA DUPLA)	318.0	1,365.0	1,047.0	13.6	2	25	14,239	45 - 25	45 - 25	2 6C 1A	100%	6.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Cimbre ao solo (1A)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE TAVEIRO - EIXO 3.2													
Flyover sobre a LAV (VD)	1,600.0	1,730.0	130.0	9.3	1	10	1,209	25 -	25 -	1A 6D	100%	3.0	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
Ponte sobre a Ribeira de Reveles (VIA DUPLA)	318.0	1,365.0	1,047.0	13.6	2	25	14,239	45 - 25	45 - 25	2 6C 1A	100%	6.5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Cimbre ao solo (1A)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE TAVEIRO - INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1													
Ponte sobre a Ribeira de Reveles (VIA DUPLA)	318.0	1,365.0	1,047.0	13.6	2	25	14,239	60 - 25	60 - 25	3 6C 1A	100%		Lançamento incremental (3) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Cimbre ao solo (1A)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE ADEMIA - EIXO 3.1 E EIXO 3.2													
Ponte sobre o Rio dos Fornos (VA)	380.0	2,160.5	1,780.5	9.3	1	28	16,559	45 -	45 110	2 5	100%	3.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
Ponte sobre o Rio dos Fornos (VD)	416.0	2,106.0	1,690.0	9.3	1	28	15,717	- 45	- 45	6C 2	100%	2.0	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE OIÃ - EIXO 4 E 5													
Ponte sobre o Ribeiro da Palha (VA)	1,075.0	1,665.0	590.0	9.3	1	24	5,487	45	45	2	80%	10.0	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
Ponte sobre o Ribeiro da Palha (VD)	1,825.0	2,375.0	550.0	9.3	1	20	5,115	- 45	- 45	6D 2	80%	7.0	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)

3.3.7 RESTABELECIMENTOS E OBRAS DE ARTE CORRENTES

3.3.7.1 Restabelecimentos

No que toca aos restabelecimentos, procurou-se viabilizar a continuidade das vias existentes e estabelecer as bases para a definição futura das ligações necessárias para repor a circulação na rede viária nacional e local.

Todas as Vias que integram o Plano Rodoviário Nacional, como Autoestradas, Itinerários Principais e Complementares, Estradas Nacionais, Regionais e Outras Estradas, serão restabelecidas, mantendo-se, na medida do possível, as características geométricas de traçado recomendadas pelas normas da IP e/ou as características que apresentem na zona de influência do restabelecimento. Em algumas situações torna-se necessário, para garantir gabaritis mínimos, que se proceda à retificação do traçado em perfil longitudinal e/ou em planta, por forma a encontrar soluções tecnicamente ajustadas a cada situação.

As Estradas e Caminhos Municipais e outras vias locais/urbanas, de uma forma geral, também serão restabelecidas. No entanto em zonas urbanas ou com edificações dispersas, onde se verifica um número considerável de intersecções, apenas algumas vias serão restabelecidas, mantendo-se funcional a rede viária existente, à custa, sempre que possível, da redefinição das circulações nas vias transversais existentes, bem como dos restabelecimentos paralelos, que permitirão a ligação entre as vias restabelecidas e as não restabelecidas.

No que diz respeito à rede de caminhos rurais, apenas alguns serão restabelecidos, prevendo-se a localização de, pelo menos, um restabelecimento por quilómetro de desenvolvimento da LAV. Este tipo de restabelecimentos interligará também com a rede de caminhos paralelos que assegurará as ligações com vias não restabelecidas e permitirá a acessibilidade a parcelas adjacentes à LAV que possam ficar sem acessos diretos em resultado da implantação desta infraestrutura ferroviária.

Ao longo de todo o traçado da LAV, mesmo quando não haja necessidade de prever acessos a parcelas marginais ou de dar continuidade a restabelecimentos, existirá sempre um Caminho de Serviço, de um dos lados da linha, destinado a assegurar as acessibilidades à via-férrea, em caso de emergência ou para trabalhos de manutenção.

No quadro seguinte estão indicados os perfis transversais tipo adotados para os restabelecimentos:

Quadro 3.18 – Perfis Transversais Tipo dos Restabelecimentos

Restabelecimento	Tipologia	PTT
Estradas Nacionais Mais Importantes	Tipo I	12,0 m (2,5-7,0-2,5)
Estradas Nacionais e Municipais Mais Importantes	Tipo II	10,0 m (1,5-7,0-1,5)
Estradas Municipais	Tipo III	8,0 m (1,0-6,0-1,0)
Caminhos Municipais e Rurais Mais Importantes	Tipo IV	6,5 m (0,5-5,5-0,5)
Caminhos Rurais	Tipo V	5,0 m (0,5-4,0-0,5)

Os Perfis Transversais Tipo dos restabelecimentos são apresentados no **Anexo 2.3 do Volume 3**.

Neste Lote B os traçados da LAV interferem algumas vezes com a rede de autoestradas, verificando-se que nalgumas a LAV se encontra em viaduto. Há, no entanto, alguns casos em que será necessário desnivelar a LAV nos pontos de interferência com as autoestradas, não se verificando, em nenhuma situação, a necessidade de proceder a retificações de traçado destas vias, em planta e/ou perfil longitudinal, já que houve o cuidado, durante os estudos do traçado da LAV, de se garantirem os gabaris necessários para a transposição destas vias.

3.3.7.2 Obras de Arte Correntes

Na escolha do tipo de soluções estruturais das obras de arte, nesta fase do estudo, foi preocupação fundamental a adoção de soluções padronizadas por forma a conseguir-se uniformidade e, conseqüentemente, economia nas obras a construir. Aliás, qualquer abordagem que não passasse por uma tipificação de soluções careceria de sentido, face à escala em que o estudo se encontra neste ponto de desenvolvimento do projeto. Não foi identificada, nesta fase do estudo, a necessidade de passagens pedonais pelo que não foram incluídas obras deste tipo neste estudo.

O resumo da tipologia das obras de arte correntes consta do quadro, abaixo, no qual também se apresenta a que tipo de restabelecimento respeitam.

Quadro 3.19 –Tipologia das Obras de Arte Correntes

Categoria de Obra	Restabelecimento	Tipologia
Passagem Superior	Estradas Nacionais Mais Importantes	Tipo I
	Estradas Nacionais e Municipais Mais Importantes	Tipo II
	Estradas Municipais	Tipo III
	Caminhos Municipais e Rurais Mais Importantes	Tipo IV
	Caminhos Rurais	Tipo V
Passagem Inferior	Estradas Nacionais Mais Importantes	Tipo I
	Estradas Nacionais e Municipais Mais Importantes	Tipo II
	Estradas Municipais	Tipo III
	Caminhos Municipais e Rurais Mais Importantes	Tipo IV
	Caminhos Rurais	Tipo V

As passagens superiores são, na sua generalidade, constituídas por pórticos de três tramos, conforme se mostra na figura seguinte. Apresentam vãos centrais da ordem dos 17,5 m e vãos extremos da ordem dos 11,25 m.

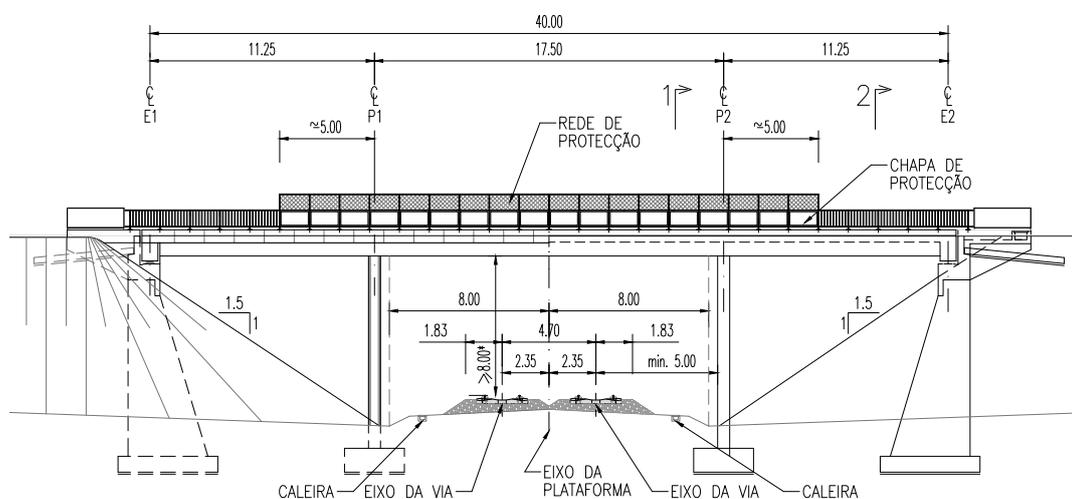


Figura 3.26 – Alçado da PS – Tipos I a V

Na figura seguinte representa-se o corte transversal do tabuleiro da PS – Tipo I, que apresenta duas nervuras.

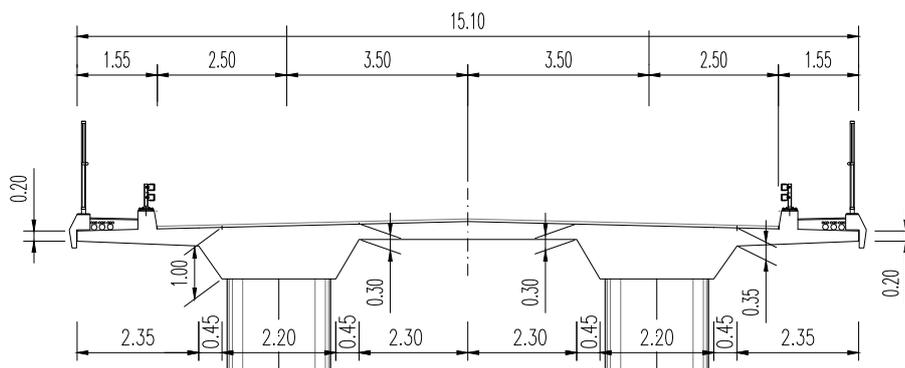


Figura 3.27 – Tabuleiro da PS – Tipo I

Na figura seguinte representa-se o corte transversal do tabuleiro da PS – Tipo III, que tal como os Tipos II, IV e V, possui apenas uma nervura.

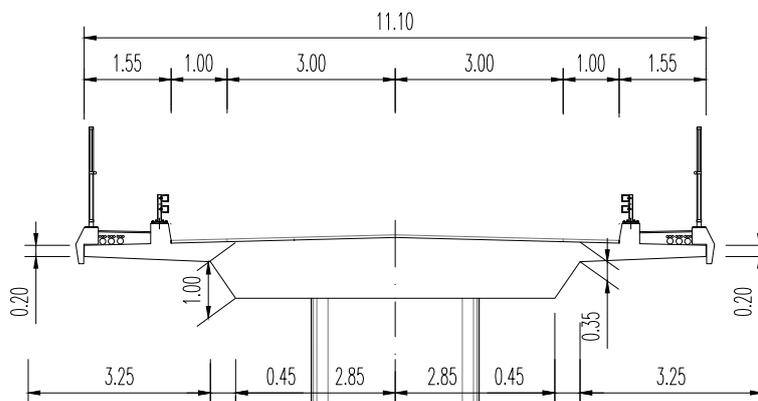


Figura 3.28 – Tabuleiro da PS – Tipo III

As passagens inferiores Tipo I são constituídas por pórticos de três tramos em betão armado e pré-esforçado. Estas obras têm um vão central de 17,0 m e vãos laterais de 11,0 m.

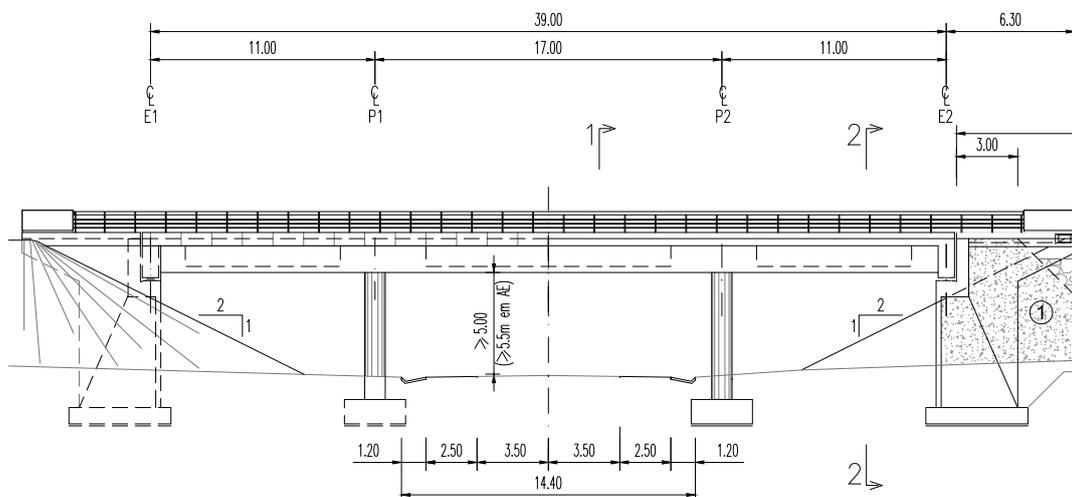


Figura 3.29 – Alçado da PI – Tipo I

A secção estrutural do tabuleiro comportará a via dupla da LAV, bem como a estrutura da própria catenária. As zonas das consolas permitem acomodar os passadiços, os quais são ladeados exteriormente pela viga de bordadura, encimada por um guarda-corpos e interiormente, por uma caleira na qual poderão ser incorporados tubos de polietileno semirrígidos destinados à passagem de cabos.

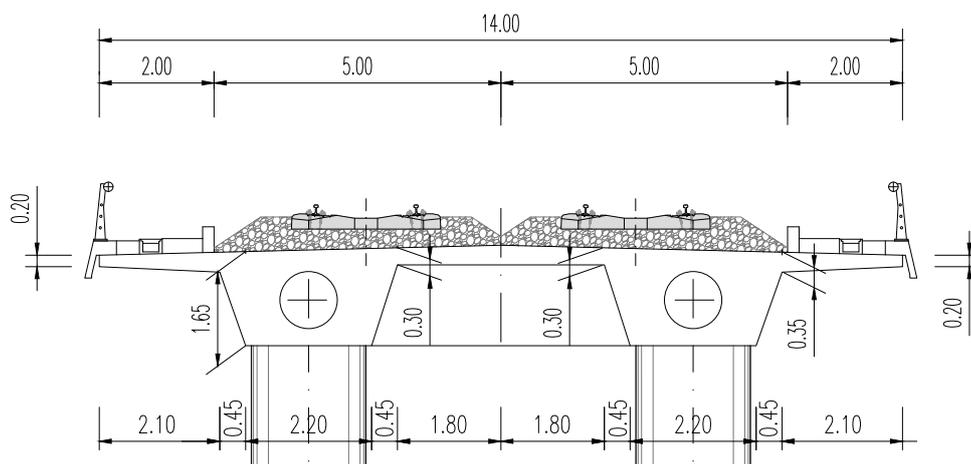


Figura 3.30 – Tabuleiro da PI – Tipo I

As passagens inferiores tipo II e III são constituídas por uma estrutura em pórtico de vão único, apoiada em sapatas de fundação, e inserida no aterro da via, tendo muros de ala em cada extremidade da obra para contenção do aterro. O vão é de 12,60 m, no tipo II e de 10,60 m, no tipo III. Apresentam-se nas duas figuras seguintes os cortes transversal e longitudinal da PI – Tipo II, como exemplo deste tipo de estrutura.

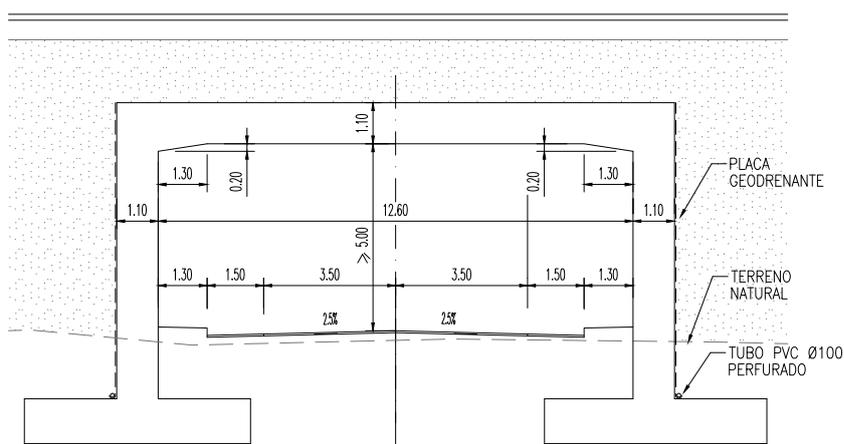


Figura 3.31 – Corte transversal da PI – Tipo II

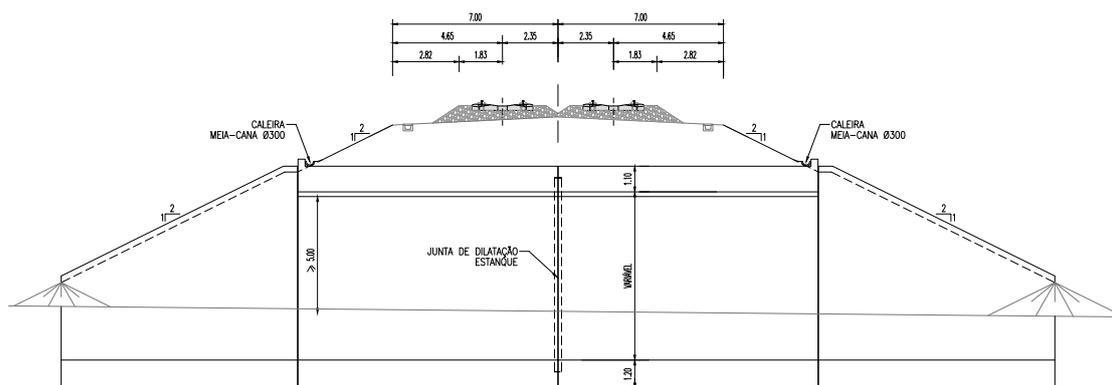


Figura 3.32 – Corte longitudinal da PI – Tipo II

As passagens inferiores do tipo IV e V são estruturas em quadro fechado, tendo muros de ala em cada extremidade da obra para contenção do aterro. O vão é de 8,0 m, no tipo IV e de 6,5 m, no tipo V. Apresenta-se na figura seguinte o corte transversal da PI – Tipo IV, que exemplifica este tipo de obra.

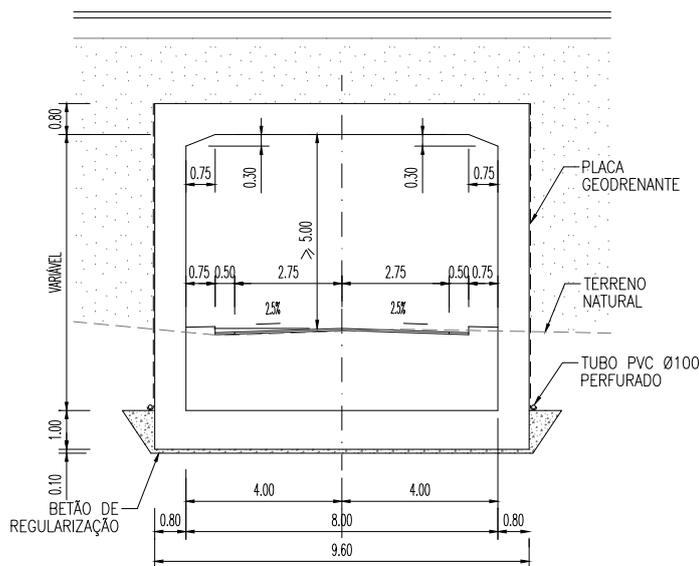


Figura 3.33 – Corte transversal da PI – Tipo IV

Apresentam-se nos quadros abaixo os restabelecimentos considerados para as diversas soluções de traçado:

Quadro 3.20- Restabelecimentos – Eixo 1 e Ligação LN de Soure

LOTE B - EIXO 1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+562	RUA PRINCIPAL	5,00	PK +562-REST-EIXO 1	V	191,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK +562-EIXO 1	PI	V	104	
0+840	RUA DO SERRADINHO	3,00	PK +840-REST-EIXO 1	V	262,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK +840-EIXO 1	PS	V	100	
1+829	CAMINHO RURAL	3,00	PK 1+829-REST-EIXO 1	V	203,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 1+829-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
4+538	CAMINHO MUNICIPAL	5,50	PK 4+538-REST-EIXO 1	IV	355,00	6,50							Restabelecimento sob viaduto
6+400	ESTRADA MUNICIPAL	5,80	PK 6+400-REST-EIXO 1	IV	536,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 6+400-EIXO 1	PI	IV	100	
7+130	CAMINHO MUNICIPAL	4,50	PK 7+130-REST-EIXO 1	V	315,00	5,00							Restabelecimento sob viaduto
7+400	CAMINHO MUNICIPAL 1117-1	4,50	PK 7+400-REST-EIXO 1	V	352,00	5,00							Restabelecimento sob viaduto
8+217	CAMINHO MUNICIPAL 1117	5,00	PK 8+217-REST-EIXO 1	IV	119,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 8+217-EIXO 1	PS	IV	100	
8+218	CAMINHO MUNICIPAL	5,00	PK 8+218-REST-EIXO 1	IV	160,00	6,50							Rest. Paralelo a norte da LAV
8+285	CAMINHO MUNICIPAL	5,00	PK 8+285-REST-EIXO 1	IV	340,00	6,50							Rest. Paralelo a sul da LAV
8+610	EN342	12,00	PK 8+610-REST-EIXO 1	I	875,00	12,00	Via dupla	14,00	PS-PK 8+610-EIXO 1	PS	I	100	
11+635	CAMINHO RURAL	3,00	PK 11+635-REST-EIXO 1	V	430,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 11+635-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+943	CAMINHO RURAL	3,20	PK 12+943-REST-EIXO 1	V	200,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 12+943-EIXO 1	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
13+557	CAMINHO RURAL	3,50	PK 13+557-REST-EIXO 1	V	475,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 13+557-EIXO 1	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
14+833	CAMINHO RURAL	3,50	PK 14+833-REST-EIXO 1	V	250,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 14+833-EIXO 1	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
15+861	CAMINHO MUNICIPAL 1113	5,30	PK 15+861-REST-EIXO 1	IV	400,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 15+861-EIXO 1	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 1 - LIGAÇÃO DE SOURE													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+214	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5,30	PK 1+214-REST-E1-SOURE ASC	IV	65,00	6,50	Via única	8,70	PI-PK 1+214-E1-SOURE ASC	PI	IV	56	REST interseta também a Lig Dir Desc ao km 1+197
0+788	RUA SÃO CRISTOVÃO	5,60	PK 0+788-E1-SOURE ASC/DESC	IV	80,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 0+788-E1-SOURE ASC/DESC	PI	IV	97	
1+657	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5,50	PK 1+657-E1-SOURE ASC/DESC	IV	275,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 1+657-E1-SOURE ASC/DEC	PI	IV	141	

Quadro 3.21- Restabelecimentos – Eixo 2 e Ligação LN de Soure

LOTE B - EIXO 2													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+475	RUA PRINCIPAL	5,60	PK +475-REST-EIXO 2	IV	286,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK +475-EIXO 2	PI	IV	129	
1+764	CAMINHO RURAL	-	PK 1+764-REST-EIXO 2	V	300,00	5,00							Restabelecimento paralelo
2+803	CAMINHO RURAL e RUA LAGAR	4,30	PK 2+803-REST-EIXO 2	V	185,00	5,00							Restabelecimento sob viaduto
3+815	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5,50	PK 3+815-REST-EIXO 2	IV	260,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 3+815-EIXO 2	PI	IV	60	
4+252	CAMINHO RURAL	4,60	PK 4+252-REST-EIXO 2	V	775,00	5,00							Restabelecimento paralelo
4+276	CAMINHO ACESSO LUSIAVES	4,00	PK 4+276-REST-EIXO 2	V	398,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 4+276-EIXO 2	PI	V	100	Rest tem também uma PI na Lig Soure Desc PK3+670
5+621	RUA PRINCIPAL	6,50	PK 5+621-REST-EIXO 2	IV	265,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 5+621-EIXO 2	PI	IV	100	A obra transpõe também as lig. de Soure D - via asc e desc
6+498	ESTRADA MUNICIPAL 589	7,30	PK 6+498-REST-EIXO 2	III	350,00	8,00	Via dupla	14,00	PI-PK 6+498-EIXO 2	PI	III	100	
6+823	CAMINHO RURAL	3,00	PK 6+823-REST-EIXO 2	V	185,00	5,00							Restabelecimento sob viaduto - estrada existente não pavimentada 140m+45m
9+649	CAMINHO RURAL	3,50	PK 9+649-REST-EIXO 2	V	495,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 9+649-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+358	CAMINHO RURAL	3,50	PK 12+358-REST-EIXO 2	V	275,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 12+358-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
12+849	EN342	12,00	PK 12+849-REST-EIXO 2	I	330,00	12,00	Via dupla	14,00	PI-PK 12+849-EIXO 2	PI	I	100	
13+795	CAMINHO RURAL	3,80	PK 13+795-REST-EIXO 2	V	320,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 13+795-EIXO 2	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
14+651	CAMINHO RURAL	3,60	PK 14+651-REST-EIXO 2	V	575,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 14+651-EIXO 2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
15+759	CAMINHO RURAL	3,50	PK 15+759-REST-EIXO 2	V	180,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 15+759-EIXO 2	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
16+780	CAMINHO MUNICIPAL 1113	5,30	PK 16+780-REST-EIXO 2	IV	400,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 16+780-EIXO 2	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 2 - LIGAÇÃO DE SOURE													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+919	CAMINHO MUNICIPAL 1119	5,30	PK 1+919-REST-E2-SOURE ASC	IV	46,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 1+919-E1-SOURE ASC	PI	IV	105	REST interseta também a Lig Desc ao km 0+993
3+330	NOVO CAMINHO PARALELO	4,00	PK 3+330-REST-E2-SOURE DESC	V	310,00	5,00							Caminho paralelo à direita que liga dois acessos da lusiaves
3+670	CAMINHO ACESSO LUSIAVES		PK 3+670-REST-E2-SOURE DESC	V	275,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 3+670-E2-SOURE DESC	PI	V	100	

Quadro 3.22- Restabelecimentos – Eixo 3.1 e Ligação LN de Taveiro

LOTE B - EIXO 3.1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+868	CM1096	5,35	PK 2+868-REST-EIXO 3.1	IV	325,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 2+868-EIXO 3.1	PS	IV	100	
4+300	EM605	5,00	PK 4+300-REST-EIXO 3.1	IV	630,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 4+300-EIXO 3.1	PI	IV	100	
5+638	CAMINHO RURAL	3,50	PK 5+638-REST-EIXO 3.1	V	385,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 5+638-EIXO 3.1	PA	V	100	
6+229	RESTABELECIMENTO PARALELO	5,00	PK 6+229-REST-EIXO 3.1	V	650,00	5,00							Caminho paralelo que liga 2 caminhos rurais
6+268	CAMINHO RURAL	3,50	PK 6+268-REST-EIXO 3.1	V	500,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 6+268-EIXO 3.1	PS	V	100	
9+907	RUA SANTA EUFÉMIA	5,95	PK 9+907-REST-EIXO 3.1	IV	430,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 9+907-EIXO 3.1	PS	IV	100	
10+000	CAMINHO RURAL	5,00	PK 10+000-REST-EIXO 3.1	V	350,00	5,00							Restabelecimento paralelo

LOTE B - EIXO 3.1 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+840	NOVO CAMINHO PARALELO	3,50	PK 2+840-REST-E3.1-TAV. VA	V	275,00	5,00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
3+077	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5,00	PK 3+077-REST-E3.1-TAV. VA	V	285,00	5,00	Via dupla	8,70	PI-PK 3+077-E3.1-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 3+500
0+405	RUA MÁRTIR E RUA BAIXO	4,90	PK +405-REST-E3.1-TAV. VB	V	140,00	5,00							sob viaduto

Quadro 3.23 - Restabelecimentos – Eixo 3.2 e Ligação LN de Taveiro

LOTE B - EIXO 3.2													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
2+744	CM1096	5.15	PK 2+744-REST-EIXO 3.2	IV	325.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+744-EIXO 3.2	PS	IV	100	
5+300	BECO DE SÃO PEDRO E CAMINHO RURAL	3.50	PK 5+300-REST-EIXO 3.2	V	325.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 5+300-EIXO 3.2	PI	V	100	PI também abrange a Lig Taveiro Asc e Desc
8+986	CAMINHO RURAL	2.50	PK 8+986-REST-EIXO 3.2	V	385.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 8+986-EIXO 3.2	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
9+741	CAMINHO MUNICIPAL	5.00	PK 9+741-REST-EIXO 3.2	IV	650.00	6.50							Restabelecimento paralelo
9+838	CAMINHO MUNICIPAL	5.70	PK 9+838-REST-EIXO 3.2	IV	500.00	6.50							Restabelecimento paralelo
10+067	CAMINHO MUNICIPAL	5.70	PK 10+067-REST-EIXO 3.2	IV	430.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 10+067-EIXO 3.2	PS	IV	100	

LOTE B - EIXO 3.2 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+358	CAMINHO RURAL	5,00	PK 1+358-REST-E3.2-TAV. VA	V	170,00	5,00	Via única	8,70	PS-PK 1+358-E3.2-TAV. VA	PS	V	100	
1+400	NOVO CAMINHO PARALELO	4,00	PK 1+400-REST-E3.2-TAV. VA	V	275,00	5,00							Caminho paralelo
1+717	CAMINHO RURAL	3,50	PK 1+717-REST-EIXO 3.1	V	500,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 1+717-EIXO 3.1	PS	V	100	
2+500	RUA MORAIS	5,00	PK 2+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	170,00	5,00	Via única	8,70	PI-PK 2+500-E3.2-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 2+580 com nova PI
3+500	NOVO CAMINHO PARALELO	4,00	PK 3+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	275,00	5,00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
3+672	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5,00	PK 3+672-REST-E3.2-TAV. VA	V	210,00	5,00	Via única	8,70	PI-PK 3+672-E3.2-TAV. VA	PI	V	100	REST interseta também a Lig Desc ao km 3+740
3+500	NOVO CAMINHO PARALELO	4,00	PK 3+500-REST-E3.2-TAV. VA	V	275,00	5,00							Caminho paralelo que liga rua Patameiro e cam rural
2+717	RUA MORAIS	5,00	PK 2+717-REST-E3.2-TAV. VD	V	170,00	5,00	Via única	8,70	PI-PK 2+717-E3.2-TAV. VD	PI	V	100	REST interseta também a Lig Asc ao km 2+500 com nova PI
0+405	RUA MÁRTIR E RUA CIMA	4,90	PK +405-REST-E3.2-TAV. VB	V	140,00	5,00							sob viaduto

Quadro 3.24 - Restabelecimentos – Interligação 3.2-3.1 e Ligação LN de Taveiro

LOTE B - INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
1+506	EM605	5,00	PK 1+506-REST-EIXO 3.1	IV	150,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 1+506-EIXO 3.1	PI	IV	128	
2+850	CAMINHO RURAL	3,50	PK 2+850-REST-EIXO 3.1	V	370,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 2+850-EIXO 3.1	PS	V	100	
3+460	RESTABELECIMENTO PARALELO	5,00	PK 3+460-REST-EIXO 3.1	V	650,00	5,00							Caminho paralelo que liga 2 caminhos rurais
3+518	CAMINHO RURAL	3,50	PK 3+518-REST-EIXO 3.1	V	500,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 3+518-EIXO 3.1	PS	V	100	

LOTE B - INTERLIGAÇÃO 3.2-3.1 - LIGAÇÃO DE TAVEIRO													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
3+245	RUA PATAMEIRO E CAM. RURAL	5,00	PK 3+245-REST INTER-E3.2-3.1-TAV. VA	V	530,00	5,00	Via única	8,70	PI-PK 3+245-E3.1-TAV. VA	PI	V	100	
0+405	RUA MÁRTIR E RUA BAIXO	4,90	PK +405-REST-E3.1-TAV. VB	V	140,00	5,00							sob viaduto

Quadro 3.25 - Restabelecimentos – Eixo 4

LOTE B - EIXO 4													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
204+044	A14/IP3	27,00	PK 204+044-REST-EIXO 4	AE	60,00	34,00	Via dupla	14,00	PS -PK 204+044-EIXO 4	PS	AE	80	(Top-down)
204+140	LARGO ALMAS	5,60	PK 204+140-REST-EIXO 4	V	DI	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 204+140-EIXO 4	PS	V	100	
204+866	CAMINHO RURAL	3,50	PK 204+866-REST-EIXO 4	V	375,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 204+866-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
205+134	CAMINHO RURAL	3,50	PK 205+134-REST-EIXO 4	V	310,00	5,00	Via dupla	14,00	PI -PK 205+134-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
206+500	CAMINHO RURAL	3,50	PK 206+500-REST-EIXO 4	V	440,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 206+500-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
207+836	CAMINHO RURAL	5,00	PK 207+836-REST-EIXO 4	V	295,00	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 207+836-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
208+189	CAMINHO RURAL	5,00	PK 208+189-REST-EIXO 4	V	340,00	5,00			--PK 208+189-EIXO 4	-	V	-	Restabelecimento sob viaduto
210+600	CAMINHO RURAL	3,50	PK 210+600-REST-EIXO 4	V	175,00	5,00	Via dupla	14,00	PA-PK 210+600-EIXO 4	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
211+555	CAMINHO MUNICIPAL 618	5,00	PK 211+555-REST-EIXO 4	IV	150,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 211+555-EIXO 4	PI	IV	65	
213+350	RUA CAPELA	4,00	PK 213+350-REST-EIXO 4	V	425,00	5,00					V	-	Restabelecimento sob viaduto
214+600	N234-2	5,80	PK 214+600-REST-EIXO 4	III	625,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 214+600-EIXO 4	PS	III	116	
214+550	CAMINHO RURAL	4,30	PK 214+550-REST-EIXO 4	V	255,00	5,00					V	-	liga à N234-2
215+455	RUA MAÇARICA	3,20	PK 215+455-REST-EIXO 4	V	297,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 215+455-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
216+010	N234	6,35	PK 216+010-REST-EIXO 4	II	515,00	10,00	Via dupla	14,00	PS-PK 216+010-EIXO 4	PS	II	100	
218+015	CAMINHO MUNICIPAL 1036	5,00	PK 218+015-REST-EIXO 4	V	547,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 218+015-EIXO 4	PS	V	100	
219+000	RUA SERRADO	2,90	PK 219+000-REST-EIXO 4	V	305,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 219+000-EIXO 4	PS	V	100	
219+575	RUA CAPELA	4,75	PK 219+575-REST-EIXO 4	IV	380,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 219+575-EIXO 4	PS	IV	100	
220+150	CAMINHO RURAL	3,90	PK 220+150-REST-EIXO 4	V	600,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 220+150-EIXO 4	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
221+316	RUA DR AMÉRICO P. COUTO	6,00	PK 221+316-REST-EIXO 4	IV	487,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 221+316-EIXO 4	PI	IV	100	
221+726	EM614	5,00	PK 221+726-REST-EIXO 4	IV	345,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 221+726-EIXO 4	PI	IV	100	
222+800	RUA DAS ALMAS	5,00	PK 222+800-REST-EIXO 4	V	210,00	5,00					V	-	Restabelecimento paralelo
222+953	EM612	6,00	PK 222+953-REST-EIXO 4	IV	800,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 222+953-EIXO 4	PS	IV	100	LAV
223+173	A1	28,00	PK 223+173-REST-EIXO 4	AE	110,00	36,60	Via dupla	14,00	PS-A1/IP1	PS	IV	100	A1
223+828	RUA KIWIS e RUA DA FONTE	4,00	PK 223+828-REST-EIXO 4	V	390,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 223+828-EIXO 4	PS	AE	43	
223+550	RUA KIWIS e RUA DA FONTE	4,00	PK 223+550-REST-EIXO 4	V	275,00	5,00					V	-	Restabelecimento paralelo
226+327	ESTRADA SÃO LOURENÇO DO BAIRRO	4,50	PK 226+327-REST-EIXO 4	V	378,00	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 226+327-EIXO 4	PS	V	100	
227+555	EN 333-1	5,00	PK 227+555-REST-EIXO 4	III	401,00	8,00	Via dupla	14,00	PI-PK 227+555-EIXO 4	PI	III	100	
228+455	CAMINHO RURAL	3,00	PK 228+455-REST-EIXO 4	V	245,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 228+455-EIXO 4	PI	V	100	
228+975	RUA DO CRUZEIRO (EM603-2)	5,00	PK 228+975-REST-EIXO 4	IV	400,00	6,50	Via dupla	14,00	PS -PK 228+975-EIXO 4	PS	IV	100	
229+951	CAMINHO RURAL	4,00	PK 229+951-REST-EIXO 4	V	75,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 229+951-EIXO 4	PS	V	100	
231+058	RUA DA GÂNDARA (EM603)	5,00	PK 231+058-REST-EIXO 4	IV	775,00	6,50	Via dupla	14,00	PS -PK 231+058-EIXO 4	PS	IV	100	
232+238	RUA PRINCIPAL DE PORTÚLIO (EM603-3)	5,30	PK 232+238-REST-EIXO 4	IV	575,00	6,50					V	-	Restabelecimento sob viaduto
234+200	ESTRADA VILA VERDE - EM596	7,20	PK 234+200-REST-EIXO 4	III	200,00	8,00	Via dupla	14,00	PS -PK 234+200-EIXO 4	PS	III	72	
234+426	RUA KIWICOOP	7,00	PK 234+426-REST-EIXO 4	III	400,00	8,00					V	-	Restabelecimento sobre túnel
236+148	RUA PRINCIPAL e RUA SANTO AMARO	6,00	PK 236+148-REST-EIXO 4	III	275,00	8,00	Via dupla	14,00	PS -PK 236+148-EIXO 4	PS	III	121	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
236+943	RUA AREIRO e CAMINHO RURAL	3,50	PK 236+943-REST-EIXO 4	V	318,00	5,00	Via dupla	14,00	PS -PK 236+943-EIXO 4	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
238+049	EN333	7,00	PK 238+049-REST-EIXO 4	II	325,00	10,00	Via dupla	14,00	PS-PK 238+049-EIXO 4	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
238+465	RUA DAS CRUZES	4,75	PK 238+465-REST-EIXO 4	IV	155,00	6,50	Via dupla	14,00	PS -PK 238+465-EIXO 4	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 3.26 - Restabelecimentos – Eixo 5

LOTE B - EIXO 5													
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			OBSERVAÇÕES	
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO		VIÉS (gr)
204+008	A14/IP3	27.00	PK 204+008-REST-EIXO 5	AE	60.00	34.00	Via dupla	14.00	PS -PK 204+008-EIXO 5	PS	AE	79	(Top-down)
204+105	LARGO ALMAS	5.00	PK 204+105-REST-EIXO 5	V	121.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 204+105-EIXO 5	PS	V	96	
204+817	CAMINHO RURAL	3.00	PK 204+817-REST-EIXO 5	V	373.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 204+817-EIXO 5	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
205+085	CAMINHO RURAL	3.50	PK 205+085-REST-EIXO 5	V	320.00	5.00			--PK 205+085-EIXO 5	-	V	-	Estrada existente não pavimentada
206+268	CAMINHO RURAL	3.50	PK 206+268-REST-EIXO 5	V	352.00	5.00	Via dupla	14.00	PS -PK 206+268-EIXO 5	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
206+815	CAMINHO RURAL	6.50	PK 206+815-REST-EIXO 5	IV	430.00	6.50	Via dupla	14.00	PS -PK 206+815-EIXO 5	PS	IV	100	
207+388	CAMINHO	3.50	PK 207+388-REST-EIXO 5	V	345.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 207+388-EIXO 5	PI	V	100	Estrada existente não pavimentada
209+695	CAMINHO MUNICIPAL 1344	5.00	PK 209+695-REST-EIXO 5	V	355.00	5.00	Via dupla	14.00	PI -PK 209+695-EIXO 5	PI	V	100	
211+445	CAMINHO RURAL	2.60	PK 211+445-REST-EIXO 5	V	200.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 211+445-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
211+753	CF	7.50	PK 211+753-REST-EIXO 5	III	45.00	8.00	Via dupla	14.00	PI -PK 211+753-EIXO 5	PI	III	90	Linha de caminho de ferro desativada
212+150	RUA DA ESCOLA	5.00	PK 212+150-REST-EIXO 5	IV	360.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 212+150-EIXO 5	PS	IV	100	
213+166	ESTRADA MUNICIPAL 615	6.45	PK 213+166-REST-EIXO 5	IV	265.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 213+166-EIXO 5	PS	IV	130	
214+815	CAMINHO RURAL	3.60	PK 214+815-REST-EIXO 5	V	275.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 214+815-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
215+201	RUA CORREDOURA	5.00	PK 215+201-REST-EIXO 5	V	315.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 215+201-EIXO 5	PI	V	100	
215+724	N234	7.50	PK 215+724-REST-EIXO 5	II	478.00	10.00	Via dupla	14.00	PI-PK 215+724-EIXO 5	PI	II	100	
216+578	RUA MÁRIO NAVEGA E RUA VÁRZEA	6.50	PK 216+578-REST-EIXO 5	IV	687.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 216+578-EIXO 5	PI	IV	114	
216+578	RUA VÁRZEA E RUA 23 ABRIL	6.00	PK 216+578-REST-EIXO 5	IV	197.00	6.50			--PK 216+578-EIXO 5	-	IV	-	Restabelecimento paralelo
217+113	RUA SORTE	5.00	PK 217+113-REST-EIXO 5	V	430.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 217+113-EIXO 5	PS	V	100	
217+641	RUA FERRUGENS e RUA FONTE	5.40	PK 217+641-REST-EIXO 5	IV	415.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 217+641-EIXO 5	PS	IV	100	
218+100	CAMINHO RURAL	2.80	PK 218+100-REST-EIXO 5	V	400.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 218+100-EIXO 5	PS	V	100	
218+990	RUA AREIA	4.40	PK 218+990-REST-EIXO 5	di	330.00	5.00	Via dupla	14.00	--PK 218+990-EIXO 5	-	V	-	Restabelecimento sob viaduto
220+404	ESTRADA MUNICIPAL 611	4.70	PK 220+404-REST-EIXO 5	IV	290.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 220+404-EIXO 5	PI	IV	128	
220+929	ESTRADA MUNICIPAL 611-2	5.80	PK 220+929-REST-EIXO 5	IV	317.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 220+929-EIXO 5	PI	IV	100	
221+675	ESTRADA MUNICIPAL 612	5.85	PK 221+675-REST-EIXO 5	IV	275.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 221+675-EIXO 5	PI	IV	79	
222+270	RUA CENTRO CULTURAL	6.40	PK 222+270-REST-EIXO 5	IV	185.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 222+270-EIXO 5	PS	IV	93	
222+745	RUA DA FONTE	4.00	PK 222+745-REST-EIXO 5	IV	270.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 222+745-EIXO 5	PS	IV	100	
223+234	RUA SANTO ANDRÉ	6.40	PK 223+234-REST-EIXO 5	IV	395.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 223+234-EIXO 5	PS	IV	100	
223+790	N334	7.40	PK 223+790-REST-EIXO 5	II	230.00	10.00	Via dupla	14.00	PI-PK 223+790-EIXO 5	PI	II	100	
224+710	CAMINHO RURAL	3.00	PK 224+710-REST-EIXO 5	V	155.00	5.00	Via dupla	14.00	PA-PK 224+710-EIXO 5	PA	V	100	Estrada existente não pavimentada
225+197	ESTRADA SÃO LOURENÇO DO BAIRRO	4.50	PK 225+197-REST-EIXO 5	V	520.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 225+197-EIXO 5	PS	V	100	
226+185	N333-1	5.80	PK 226+185-REST-EIXO 5	III	555.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 226+185-EIXO 5	PI	III	62	
227+459	RUA DO CRUZEIRO (EM603-2)	5.00	PK 227+459-REST-EIXO 5	IV	395.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 227+459-EIXO 5	PI	IV	100	
229+546	RUA DA GÂNDARA (EM603)	5.00	PK 229+546-REST-EIXO 5	IV	775.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 229+546-EIXO 5	PS	IV	100	
230+727	RUA PRINCIPAL DE PORTÚLIO (EM603-3)	5.30	PK 230+727-REST-EIXO 5	IV	355.00	6.50						-	Restabelecimento sob viaduto
232+650	ESTRADA VILA VERDE - EM596	7.20	PK 232+650-REST-EIXO 5	III	240.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 232+650-EIXO 5	PS	III	72	
232+852	RUA KIWICOOP	7.00	PK 232+852-REST-EIXO 5	III	400.00	8.00							Restabelecimento sobre túnel
234+625	RUA PRINCIPAL e RUA SANTO AMARO	6.00	PK 234+625-REST-EIXO 5	III	275.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 234+625-EIXO 5	PS	III	121	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
235+415	RUA AREIRO e CAMINHO RURAL	3.50	PK 235+415-REST-EIXO 5	V	318.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 235+415-EIXO 5	PS	V	100	Estrada existente não pavimentada
236+525	EN333	7.00	PK 236+525-REST-EIXO 5	II	325.00	10.00	Via dupla	14.00	PS-PK 236+525-EIXO 5	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
236+943	RUA DAS CRUZES	4.75	PK 236+943-REST-EIXO 5	IV	155.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 236+943-EIXO 5	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 3.27 - Restabelecimentos – Variante de Anadia

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+825	CAMINHO MUNICIPAL 1036	5,00	PK 0+825-REST-EIXO 4	V	230,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 0+825-EIXO 4	PS	V	100	
1+834	RUA SERRADO	2,90	PK 1+834-REST-EIXO 4	V	290,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 1+834-EIXO 4	PS	V	100	
2+385	RUA CAPELA	4,75	PK 2+385-REST-EIXO 4	IV	375,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 2+385-EIXO 4	PS	IV	100	
2+862	CAMINHO RURAL	3,90	PK 2+862-REST-EIXO 4	V	260,00	5,00							sob viaduto
4+084	RUA SRA DO AMPARO	6,00	PK 4+084-REST-EIXO 4	IV	140,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 4+084-EIXO 4	PS	IV	100	
4+841	CAMINHO RURAL	4,00	PK 4+841-REST-EIXO 4	V	175,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 4+841-EIXO 4	PI	V	100	
5+528	EM612	6,00	PK 5+528-REST-EIXO 4	IV	40,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 5+528-EIXO 4	PI	IV	100	
5+764	EN334	28,00	PK 5+764-REST-EIXO 4	III	70,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 223+173-EIXO 4	PI	III	110	
6+482	RUA ALVALADE	6,00	PK 6+482-REST-EIXO 4	IV	65,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 6+482-EIXO 4	PI	IV	131	
6+864	RUA CENTRAL	5,50	PK 6+864-REST-EIXO 4	IV	40,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 6+864-EIXO 4	PI	IV	100	
7+342	RUA BARRIO	5,50	PK 7+342-REST-EIXO 4	IV	200,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 7+342-EIXO 4	PI	IV	100	
8+016	RUA PRINCIPAL	6,00	PK 8+016-REST-EIXO 4	IV	40,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 8+016-EIXO 4	PI	IV	100	
8+852	RUA PÓVOA PRETA	6,50	PK 8+852-REST-EIXO 4	V	55,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 8+852-EIXO 4	PI	IV	110	
9+978	RUA AREEIRO	5,00	PK 9+978-REST-EIXO 4	V	370,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 9+978-EIXO 4	PI	V	100	
10+670	EN333-1	5,00	PK 10+670-REST-EIXO 4	III	75,00	8,00	Via dupla	14,00	PI-PK 10+670-EIXO 4	PI	III	100	
12+640	EM603	5,00	PK 12+640-REST-EIXO 4	IV	75,00	6,50	Via dupla	14,00	PS -PK 12+640-EIXO 4	PS	IV	100	

Quadro 3.28 - Restabelecimentos – Variante de Oliveira do Bairro

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+021	CAMINHO RURAL	3,50	PK 0+021-REST-EIXO 4	V	190,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 0+021-EIXO 4	PI	V	100	
0+545	EM603-2	5,50	PK 0+545-REST-EIXO 5	IV	180,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 0+545-EIXO 5	PI	IV	100	
1+400	CAMINHO RURAL	3,50	PK 1+400-REST-EIXO 4	V	400,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 1+400-EIXO 4	PS	V	100	
2+382	EM603	5,00	PK 2+382-REST-EIXO 5	IV	180,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 2+382-EIXO 5	PS	IV	100	
2+980	RUA ALMINHAS	5,00	PK 2+980-REST-EIXO 5	IV	320,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 2+980-EIXO 5	PS	IV	100	
3+397	RUA PRINCIPAL DA SERENA	6,50	PK 3+397-REST-EIXO 5	III	190,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 3+397-EIXO 5	PS	III	100	
7+575	RUA VASCA	5,00	PK 7+575-REST-EIXO 5	V	90,00	5,00	Via dupla	14,00	PS-PK 7+575-EIXO 5	PS	V	100	
7+824	RUA PRINCIPAL	6,00	PK 7+824-REST-EIXO 5	III	175,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 7+824-EIXO 5	PS	III	100	
9+593	EN333	7,00	PK 9+593-REST-EIXO 5	II	325,00	10,00	Via dupla	14,00	PS-PK 9+593-EIXO 5	PS	II	127	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente
10+010	RUA DAS CRUZES	4,75	PK 10+010-REST-EIXO 5	IV	155,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 10+010-EIXO 5	PS	IV	69	Obra sobre a A1 e LAV a substituir a existente

Quadro 3.29- Restabelecimentos – Interligação Variante de Anadia - Variante de Oliveira do Bairro

VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE				OBSERVAÇÕES
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)	
0+652	RUA PÓVOA PRETA	6,50	PK 0+652-REST-EIXO 4	V	55,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 0+652-EIXO 4	PI	IV	110	
1+800	RUA AREEIRO	5,00	PK 1+800-REST-EIXO 4	V	420,00	5,00	Via dupla	14,00	PI-PK 1+800-EIXO 4	PI	V	100	
4+590	EM603	5,00	PK 4+590-REST-EIXO 4	IV	180,00	6,50	Via dupla	14,00	PI-PK 4+590-EIXO 4	PI	IV	120	
5+203	RUA ALMINHAS	5,00	PK 5+203-REST-EIXO 5	IV	315,00	6,50	Via dupla	14,00	PS-PK 5+203-EIXO 5	PS	IV	100	
5+591	RUA PRINCIPAL DA SERENA	6,50	PK 5+591-REST-EIXO 5	III	190,00	8,00	Via dupla	14,00	PS-PK 5+591-EIXO 5	PS	III	72	

3.3.7.3 Caminhos Paralelos, Caminhos de Serviço e Caminhos de Acesso aos Túneis

No sentido de garantir a acessibilidade, a partir do exterior, as quaisquer zonas da via, para ações de inspeção e manutenção ou em situações de emergência, estão previstos caminhos de serviço paralelos, de um dos lados da linha, ao longo do traçado ferroviário de alta velocidade.

Estes caminhos de acesso à via ferroviária também complementarão a rede de restabelecimentos a implementar e permitirão o acesso a parcelas adjacentes à infraestrutura, podendo, assim, ocorrer situações onde possa haver necessidade de implantar caminhos paralelos de ambos os lados da linha de alta velocidade, com o intuito de garantir todos os acessos às propriedades afetadas pela futura via-férrea, quando não exista outro caminho público de acesso às mesmas.

As vias deste tipo serão designadas de “Caminhos Paralelos” e serão dotadas de um perfil transversal tipo que comporta uma faixa de rodagem com uma largura total de 4.00 m.

Os caminhos paralelos serão implantados exteriormente à vedação, prevendo-se a existência de portões de acesso à via-férrea, com um afastamento adequado entre si, e localizados, de preferência, em zonas de transição escavação / aterro.

Na proximidade das bocas dos túneis serão executadas plataformas de acesso aos túneis para assegurarem as acessibilidades em emergências ou para ações de manutenção. O acesso a estas plataformas será garantido a partir de uma via que estabelecerá a ligação entre a plataforma de emergência e a via existente mais próxima. As vias deste tipo serão designadas de “Acesso de emergência aos túneis” e serão dotadas de um perfil transversal tipo que comporta uma faixa de rodagem com uma largura total de 5.00 m.

3.3.8 TERRAPLENAGEM, ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO E VEDAÇÕES

3.3.8.1 Decapagem

A espessura de terra vegetal está diretamente relacionada, entre outros aspetos, com a natureza das formações superficiais ocorrentes, ocupação do solo e o tipo e a densidade da cobertura vegetal.

A extensão e variação das formações geológicas superficiais ao longo do traçado conduzem, necessariamente, a variações longitudinais e transversais nas espessuras a decapar, sendo sobretudo função das características geológicas e morfológicas dos terrenos. Nas zonas baixas, de morfologia suave, a terra vegetal apresenta quase sempre espessura considerável e um significativo acréscimo da

componente orgânica. Pelo contrário, os relevos com maciço rochoso calcário associam-se a zonas de menor espessura, apresentando cariz vestigial.

Com base no reconhecimento de campo, bem como na prospeção geotécnica efetuada, foi referenciado horizonte de terra vegetal apresentando em regra espessuras da ordem dos 0.20 a 0.60m, pontualmente superior a 1m, associando composição arenosa predominante e teores em matéria orgânica relativamente baixos.

Nas situações de atravessamento das zonas deprimidas, preenchidas por depósitos coluvionares associados a linhas de água sazonais que, com frequência, se interpõem ao traçado, identificaram-se espessuras de solos com contaminação orgânica mais significativas, recomendando-se uma espessura média a decapar um pouco superior, da ordem de 1 m.

Refira-se que as operações de decapagem devem incluir os trechos em escavação. Esta medida pretende atender a duas situações distintas: a primeira, relacionada com a obtenção de terras vegetais para recobrimento dos taludes; e a segunda, de índole geotécnica, inerente à reutilização dos materiais escavados que devem ser isentos dessas terras.

Recomenda-se que uma vez executada a decapagem da terra vegetal, esta seja conduzida a depósito provisório por forma a servir como revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação, sempre que estes apresentem inclinação compatível com a sua fixação.

Para efeitos de medição considerou-se um valor médio da ordem de 0,3 m. Este valor deverá ser confirmado nas fases seguintes de estudo com a realização de uma campanha de prospeção geotécnica complementar.

3.3.8.2 Escavações

As diferentes soluções de traçado desenvolvem-se num corredor caracterizado por elevada heterogeneidade litológica, embora sempre no domínio sedimentar, intercetando-se diversas formações geológicas cuja cronologia se estende do Jurássico ao Quaternário.

Atendendo às características geomorfológicas da área em estudo e às condicionantes geométricas de traçado, a implantação da rasante conduz, de um modo geral, a escavações de altura reduzida a moderada, registando-se a presença de poucas situações em que as escavações excedem os 15 m de altura.

Refere-se que a escavabilidade, as geometrias propostas e as soluções de contenção deverão ser reavaliadas em fases posteriores do presente estudo, quando na presença de informação geológica-geotécnica complementar, específica de cada zona em estudo. É também importante mencionar que

foram identificadas diversas situações em que, devido à existência de constrangimentos espaciais associados à proximidade entre o traçado proposto e infraestruturas existentes, se considerou necessário prever a execução de uma estrutura de contenção, devendo a sua tipologia ser especificada em fases posteriores do Projeto, com suporte num conhecimento mais detalhado de cada zona onde se considera necessário executar a estrutura de contenção.

A inclinação dos taludes de escavação é definida, não apenas em função da sua altura, mas também das características geomecânicas das formações interessadas, da integração paisagística e das características intrínsecas do traçado, nomeadamente no que concerne ao balanço de volumes aterro/escavação.

Do ponto de vista geotécnico, na presente fase de estudo, ponderaram-se fatores como a litologia, grau de alteração do maciço rochoso, estrutura geológica do maciço e características hidrogeológicas. Para a sua obtenção concorreram aspetos associados ao reconhecimento de campo efetuado no âmbito do desenvolvimento do Estudo Prévio da ex-RAVE, aos trabalhos de prospeção geotécnica e à experiência dos consultores em terrenos de natureza semelhante. Na definição geométrica dos taludes de escavação procurou-se ainda minimizar a faixa de ocupação associada à implantação da via férrea.

Face ao exposto e tendo em consideração a informação geológica disponível, considerou-se, conservadoramente e de forma genérica, a adoção das geometrias de taludes de escavação apresentadas no quadro seguinte:

Quadro 3.30 – Critérios Adotados na Definição da Geometria dos Taludes de Escavação

Formações interessadas	Compacidade / Consistência	Grau de W / F (SIMR)	Inclinação (V/H)
Qt, P, M, E, C4, J1	Solos muito soltos a medianamente compactos ou muito moles a duros, podendo ocorrer na forma de rocha branda	-	1/2 a 1/1,5
C1, C2, C3, C4, J1, J2 e J3	Solos medianamente compactos a muito compactos ou muito duros a rijos, podendo intercalar-se maciço rochoso decomposto a muito alterado	W5 a W3-4 / F5 a F3-4	1/2 a 1/1
C1, C2, C3, J2 e J3	Maciço rochoso competente	W3 a W1 / F3 a F1	1/1,5 a 1/1

NOTA: Qt – Depósitos de terraço; P – Formações sedimentares de idade Pliocénica; M – Formações sedimentares de idade Miocénica; E – Formações sedimentares de idade Eocénica; C1, C2, C3 e C4 – Formações sedimentares de idade cretácica; J1, J2 e J3 – Formações sedimentares de idade Jurássica; W – Grau de alteração; F – Grau de fracturação.

Sempre que os taludes apresentam alturas superiores a 8 m considerou-se a execução de banquetas com 3 m de largura, como forma de diminuir a inclinação média do talude, conferindo assim uma maior estabilidade e uma melhor adequação paisagística dos taludes.

Refere-se também que nos trechos onde as escavações em solos não ultrapassem os 5,0 m de altura, as inclinações podem ser, de forma geral, aumentadas para 1/1,5 (v/h).

Nas zonas onde as escavações atingem alturas elevadas e interessam maciço rochoso com grau de alteração mínimo de W4, e onde o mesmo maciço é caracterizado por valores de $N_{SPT} \geq 60$, é possível adotar inclinações de 1/1 (v/h) ao nível dos panos inferiores, desde que estes taludes sejam reforçados com betão projetado (reforçado com adição de fibras metálicas ou malha eletrossoldada, por exemplo) associado a pregagens e geodrenos. Em alternativa ao betão projetado, o reforço dos taludes poderá ser realizado com recurso a rede metálica de tripla torção, reforçada com cabos de aço de alta resistência e associada a malha de pregagens, considerando-se esta solução aplicável a maciços rochosos fraturados com grau de alteração mínimo W3.

Na envolvente dos emboquilhamento dos túneis, a generalidade dos taludes deverá ser executada com inclinação de 1/1 (v/h) e banquetas a cada 10,0 m de altura de escavação, sendo que nesta situações serão sempre aplicados os reforços indicados neste parágrafo. Esta geometria é necessária devido à forte ocupação de infraestruturas na envolvente dos emboquilhamentos da generalidade dos túneis, e ainda para garantir o espaço necessário para executar uma via de emergência para acesso aos túneis. Em alguns casos excecionais, a inclinação poderá ser agravada até 2/1 (v/h), sendo que nestes casos poderá revelar-se necessária a aplicação de medidas de contenção mais robustas, através de, por exemplo, estruturas de betão armado ancoradas.

Os traçados em estudo irão conduzir a escavações em formações de natureza essencialmente terrosa ou rochosa muito alterada, suscetíveis ao ravinamento e formações rochosas onde se prevê que, de um modo geral, os taludes sejam pouco suscetíveis ao ravinamento.

Nesse sentido, preconiza-se que o volume de terra vegetal obtido da decapagem seja utilizado no revestimento das formações mais erodíveis (mais alteradas). Desta forma, o revestimento vegetal dos taludes de escavação deverá interessar essencialmente formações terrosas e formações rochosas muito alteradas a decompostas. Este revestimento vegetal com espécies adequadas deverá ser realizado nos troços em escavação com inclinação compatível, nomeadamente 1/2 e 1/1,5 (V/H).

Tal como anteriormente referido, nos trechos em escavação que interessem maciços rochosos muito fraturados e onde sejam intersectados blocos aparentemente instáveis será de prever o recurso a:

- Rede metálica cobrindo os taludes (em particular na zona mais superficial) por forma a acautelar a queda de blocos definidos pelas famílias de descontinuidades.
- Pregagens com ou sem betão projetado em zonas que se revelem potencialmente mais perigosas, quer pela elevada altura dos taludes, quer pela possibilidade de conjugação favorável a rotura planares ou de outro tipo.

- Betão projetado em áreas de maior fracturação e/ou alteração dos maciços.
- Máscaras e/ou esporões drenantes: Solução aplicável em taludes compostos por materiais terrosos, nomeadamente quando estes taludes atinjam alturas superiores a 7 m. A profundidade de aplicação do enrocamento dependerá, também, das características hidrogeológicas dos terrenos a escavar e da posição do (eventual) nível freático. A solução consistirá, geralmente, em aplicar enrocamento sobre geotêxtil. A geometria das máscaras e/ou dos esporões deverá ser adaptada às características dos terrenos interessados em cada trecho de escavação. Esta solução é aplicável tanto em materiais finos como em materiais mais grosseiros, sendo que no caso dos primeiros, pretende-se melhorar as condições de estabilidade e facilitar a saída das águas internas dos terrenos, enquanto nos segundos pretende-se assegurar a proteção contra os fenómenos erosivos e ainda incrementar a estabilidade da escavação;
- Sistemas de proteção contra a erosão associados a hidrossementeira: Situação aplicável a escavações que interessem solos muito compactos/muito consistentes, que não careçam de um reforço de estabilidade, mas que possam apresentar vulnerabilidade à ação dos agentes erosivos;

3.3.8.3 Condições de Reutilização dos Materiais Escavados

A notável diversidade litoestratigráfica exibida pelos maciços geológicos interferidos pelos corredores dos traçados em estudo manifesta-se numa não menos expressiva diversidade de propriedades geotécnicas.

Em face da diversidade geotécnica investigada, no que respeita à aptidão para construção de aterros, e do balanço excedentário de terras, deverá ser prevista uma adequada e criteriosa gestão dos materiais provenientes das escavações, atendendo às seguintes condições principais:

- Os terrenos com pior desempenho geotécnico, solos de composição argilosa dominante e plasticidade elevada ($IP > 20$) e com valores de $CBR < 3\%$, bem como os materiais calco-margosos com carácter evolutivo marcante, deverão ser rejeitados e conduzidos a depósito licenciado.
- Será interdita a utilização de solos finos da subclasse GTR 'A' na constituição da parte inferior do aterro (PIA) e parte superior do aterro (PSA).
- Os solos granulares pouco plásticos ($IP < 10$) com melhor desempenho mecânico ($CBR > 20\%$), dos subgrupos AASHTO A-1-b e A-2-4 e das subclasses B1, B2 e B5

deverão ser cuidadosamente aprovisionados com vista à respetiva utilização na PSA dos aterros.

- As PIA, nomeadamente quando se trate de aterros com maior altura e condições de fundação mais desfavoráveis, deverão incluir preferencialmente enrocamentos de pedra calco-margosa com comportamento não evolutivo, provenientes dos desmontes dos maciços rochosos.

De acordo com as especificações habitualmente adotadas para os materiais de aterro, considera-se que parte significativa dos materiais provenientes das escavações deverão apresentar características que permitem considerá-los apropriados para reutilização nos aterros. No entanto, considera-se que deverão ser tomadas as devidas precauções, nomeadamente quanto à sua distribuição, compactação e drenagem, devendo-se ter o cuidado de afastar os materiais de menor qualidade dos limites laterais e parte superior dos aterros.

De um modo geral pode dizer-se que, em relação aos materiais pétreos resultantes das escavações, se considera adequada a reutilização dos mais brandos (desmontados com ripper) no corpo dos aterros, enquanto os mais são (desmontados com explosivos) deverão ser separados para reutilização no preenchimento de volumes saneados, construção de camadas drenantes, corpo dos aterros de enrocamento, nos enrocamentos de pé de talude e, eventualmente, no leito da plataforma (após processamento).

Nesta fase dos estudos não é possível definir quais os aterros que deverão ser executados com rocha. Prevê-se, no entanto, que possam ser preferencialmente os de maior dimensão e localizados nas proximidades das escavações mais importantes, por serem estas as que apresentam maior probabilidade de fornecerem materiais pétreos com características adequadas.

Em fase posterior dos estudos deverão ser apresentadas as considerações complementares relativas às características dos materiais a usar nos aterros e ao modo de execução e controlo dos aterros realizados com solos, com solo-enrocamento e com enrocamento. Deverá ainda considerar-se a possibilidade da reutilização de materiais pétreos de melhor qualidade no coroamento (preferencialmente os provenientes de formações calcárias mais compactas, entre outros), após processamento, e colocados em obra de acordo com as exigências a especificar para essas situações. A opção por este tipo de solução permitirá uma maior reutilização dos materiais escavados.

Das considerações feitas acerca das condições de reutilização dos materiais escavados em linha, pode concluir-se que será necessário fazer uma boa gestão dos materiais, tendo em vista uma otimização da sua utilização.

3.3.8.4 Aterros

De acordo com a implantação da rasante das várias soluções de traçado, verifica-se a existência de trechos em aterro com altura, **em geral, inferior a 10 m**, registando-se, no entanto, a presença de aterros de maior altura nos vários eixos em estudo.

No Eixo 1, o aterro com maior altura ocorre entre o km 0+286 e 0+834, atingindo altura máxima de 17,6 m. No Eixo 2, esta situação ocorre entre o km 12+664 e 13+979, atingindo altura máxima de 19,2 m. No eixo 3.1 o maior aterro atinge os 19,7 m de altura e situa-se entre o km 9+016 e 9+193. No eixo 3.2 é onde se verificam as alturas de aterro menos significativas, atingindo-se um valor máximo de 13,2 m no trecho compreendido entre o km 4+599 e 5+385 (13,2 m de altura máxima). No Eixo 4, verifica-se uma altura máxima de aterro de 18,6 m no trecho compreendido entre o km 211+048 e 212+460. Por fim, no Eixo 5, atinge-se a maior altura de aterro (considerando os vários eixos em estudo) no trecho entre o km 206+888 e 207+813, com 20,6 m de altura.

Em função das características topográficas e hidrológicas da zona atravessada e das opções de integração ambiental e paisagística assumidas, houve necessidade de dotar o traçado de uma extensão significativa de viadutos.

Foram ainda detetadas algumas situações de materiais ocorrentes na fundação dos aterros que não apresentam suficiente capacidade de carga para as alturas de aterro previstas. Estes casos correspondem geralmente a zonas baixas (aluvionares) e onde os terrenos não possuem capacidade portante compatível com o acréscimo de tensão correspondente às maiores alturas de aterro previstas. De um modo geral, estas situações envolverão a remoção de materiais numa espessura normalmente compreendida entre 1 e 3 m. Nesta fase, considera-se que em todas as situações em que as aluviões ocorrentes na fundação de aterros possuam espessura superior a 3,0 m, não deverão ser executados saneamentos. Ao invés, a solução deverá passar por uma consolidação prévia e/ou a execução dos primeiros 5,0 m de aterro com recurso a enrocamento.

Um aspeto importante relacionado com a fundação dos aterros diz respeito à eventual presença, nas zonas baixas, de níveis de água próximos da superfície. Esta situação ou a existência de pequenas linhas de água, poderão levantar problemas à colocação das primeiras camadas de aterro e respetiva compactação. Este facto será agravado se os trabalhos se realizarem durante a

época de maior pluviosidade. A verificarem-se essas circunstâncias, considera-se que a construção das primeiras camadas de aterro deverá ser precedida da execução de valas transversais ou diagonais ao eixo da via, preenchidas com material drenante, sobrejacentes às quais será eventualmente construído um tapete drenante. A dimensão e espaçamento das valas serão função da extensão dos materiais a atravessar, da quantidade de água a drenar e do rebaixamento necessário à manutenção da fundação do aterro acima do nível freático. Estas soluções permitem, não só melhorar as características de drenagem, como aumentar a capacidade de carga admissível dos terrenos de fundação dos aterros.

As características dos materiais a colocar em aterro e as técnicas construtivas devem assegurar a estabilidade dos aterros, pequenos assentamentos, capacidade de carga e durabilidade das camadas de fundação da estrutura da via. De acordo com o que já foi referido considera-se que os materiais provenientes das escavações (após decapagem), poderão ser, de um modo geral, utilizados na construção dos aterros.

No que respeita aos solos prospetados, a informação disponível aponta no sentido de se reunirem normalmente condições para que os mesmos sejam reutilizados (caso dos solos classificados nos grupos A-1 e A-2). No entanto, a utilização dos materiais terrosos de características geotécnicas mais desfavoráveis (solos finos com crescente sensibilidade à água) deverá restringir-se a zonas menos nobres do aterro, não podendo ser colocados nos últimos 2 m do aterro correspondentes à parte superior do aterro e ao coroamento (por exemplo, solos A-4). Quanto aos solos com elevada sensibilidade à água, argilosos (materiais A-6 e A-7), deverá ser evitada a sua utilização, procedendo-se à sua rejeição.

Relativamente aos materiais pétreos resultantes das escavações, considera-se adequada a sua reutilização nas zonas mais exigentes dos aterros, nomeadamente, na base dos aterros próximos de linhas de água e nos aterros de enrocamento, devendo os materiais mais são (desmontados a explosivos) ser analisados na fase seguinte de estudos, mediante a realização de ensaios de laboratório, por forma a avaliar a possibilidade de serem separados para reutilização como agregados e/ou coroamento dos aterros (após processamento). Na fase seguinte dos estudos deverão analisar-se as principais características geotécnicas a satisfazer pelos materiais pétreos, bem como o modo de execução dos aterros com tais materiais e o respetivo controlo de qualidade.

Os materiais rochosos mais são poderão ainda ser reutilizados na construção dos aterros, em particular, nos casos de haver fortes pendentes transversais ou presença de níveis de água próximos da superfície, formando um reforço do pé de talude em enrocamento de granulometria extensa e/ou uma camada drenante na base dos aterros.

Tendo em consideração as características dos materiais a utilizar nos aterros, condicionamentos de ocupação do solo, alturas de aterro, disponibilidade de material adequado e integração paisagística, preconiza-se para os taludes de aterro uma inclinação geral de 1/2 (V/H). Para taludes de aterro com altura superior a 10 m, considera-se a execução de uma banquetas com 3,0 m de largura a cada 10 m de altura do talude de aterro. Estes parâmetros geométricos poderão ser otimizados em fases posteriores do presente estudo, podendo também ser alvo de adaptação específica em função das características de cada trecho de aterro.

À semelhança do que se referiu para os taludes de escavação e com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro com 0,15 a 0,2 m de espessura de terra vegetal, a qual deverá ser vegetada com espécies adequadas.

De acordo com a cartografia geológica apresentada neste estudo prévio, a plataforma ferroviária interfere com terrenos caracterizados por elevada heterogeneidade a nível litológico, constituídos por formações sedimentares pertencentes à era Mesozóica e Cenozóica.

3.3.8.5 Blocos Técnicos

A construção de Blocos Técnicos é aplicável a zonas que possuam elevados contrastes de rigidez, destacando-se as situações em que o traçado intersecta estruturas enterradas (por exemplo, passagens hidráulicas) e obras de arte. Nestes locais verifica-se uma acentuada diferença de rigidez dos materiais, onde os solos compactados que compõem os aterros correntes da plataforma apresentam rigidez muito inferior aos elementos estruturais atravessados (geralmente em betão armado).

A experiência ferroviária demonstra que estes locais de transição são bastante propícios à ocorrência de fenómenos de degradação da via (o que conduz a estrangimentos de circulação e ao incremento dos custos de manutenção). Os blocos técnicos permitem uma transição de rigidez mais suave no atravessamento destas estruturas, reduzindo significativamente a degradação da via.

Em contexto de alta velocidade, os blocos técnicos adquirem ainda maior importância, dado que os efeitos dinâmicos, associados às elevadas velocidades que se irão praticar ao longo do traçado em estudo, resultarão na amplificação das deformações resultantes da passagem das composições, existindo, neste contexto, uma maior sensibilidade no atravessamento de materiais com elevadas diferenças de rigidez.

De modo geral, refere-se que as soluções de bloco técnico deverão considerar soluções à base de solos tratados com cimento e agregados britados, a executar junto ao encontro das estruturas. Entre o aterro corrente e os materiais tratados com cimento, poderá ser executada uma cunha intermédia com recurso a ABGE compactado, de modo a tornar mais linear o aumento de rigidez entre o aterro e a estrutura.

Nas zonas de encontros de obras de arte, as soluções de bloco técnico poderão ser baseadas na solução tipo “ADIF” (apresentada como exemplo no normativo UIC 719 R), que se encontra representada na figura infra. Refere-se que o modelo indicado na figura abaixo reflete uma solução tipo, sendo que todas as dimensões, geometrias e materiais indicados deverão ser ajustados a cada bloco técnico a executar.

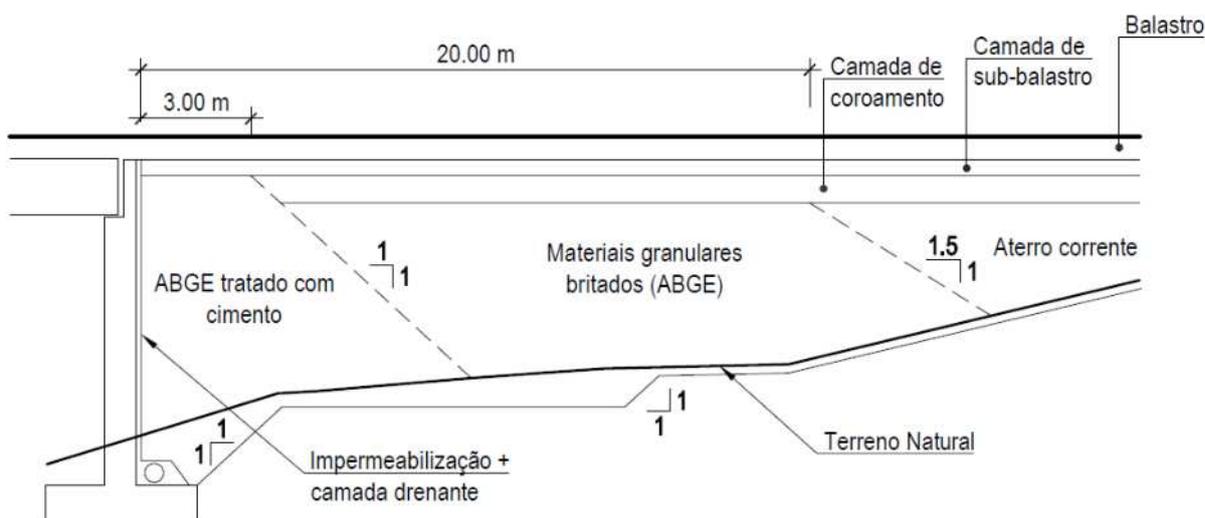


Figura 3.34 – Exemplo de bloco técnico aplicável às zonas de encontro com obras de arte (solução tipo “ADIF”).

Extraído e adaptado do normativo UIC 719 R (2008)

Apesar de no esquema apresentado encontrar-se indicada a utilização de ABGE tratado com cimento, na cunha mais próxima da obra de arte, será preferível, sempre que os materiais obtidos das escavações em linha apresentarem características apropriadas, executar esta cunha mais próxima da estrutura com recurso a solos obtidos em obra tratados com cimento. Refere-se, também, que por razões construtivas, a inclinação esquemática apresentada na figura anterior poderá ser invertida. As distâncias de 3 e 20 m são esquemáticas, podendo ser adaptadas em função das características de cada encontro específico.

No que se refere às passagens hidráulicas, considera-se que será necessário executar blocos técnicos sempre que a altura de recobrimento (medida entre o topo do carril em fila baixa e a face

superior da passagem hidráulica) for inferior a 3,0 m. A tipologia de bloco técnico a adotar deverá seguir o mesmo princípio base apresentado na figura acima, com a adoção de um material mais rígido na envolvente da passagem hidráulica e de uma cunha de transição em material britado compactado, a separar a zona mais rígida do aterro corrente.

3.3.8.6 Volumes de Escavação e de Aterro

Nos quadros seguintes apresentam-se os volumes de escavação e de aterro de cada solução de traçado por trecho LAV e por ligação à LN.

Quadro 3.31 - Trecho Sul: Volumes de Terraplenagens

Trecho Sul	
Eixo 1	Escavação 1.476.532 m ³ / Aterro 992.867 m ³
Eixo 2	Escavação 2.632.055 m ³ / Aterro 1.721.502 m ³
Lig. LN – Soure do Eixo 1	Escavação 450.530 m ³ / Aterro 564.656 m ³
Lig. LN – Soure do Eixo 2	Escavação 310.172 m ³ / Aterro 1.350.981 m ³

Quadro 3.32 - Trecho Centro: Volumes de Terraplenagens

Trecho Centro	
Eixo 3.1	Escavação 1.627.256 m ³ / Aterro 331.359 m ³
Eixo 3.2	Escavação 2.049.334 m ³ / Aterro 403.121 m ³
Interligação 3.2-3.1	Escavação 1.005.777 m ³ / Aterro 117.620 m ³
Lig. LN – Taveiro do Eixo 3.1	Escavação 1.187.183 m ³ / Aterro 534.053 m ³
Lig. LN – Taveiro do Eixo 3.2	Escavação 1.101.550 m ³ / Aterro 1.222.537 m ³
Lig. LN – Taveiro do IL 3.2-3.1	Escavação 2.320.671 m ³ / Aterro 441.526 m ³
Lig. LN – Adémia dos Eixos 3.1 e 3.2	Escavação 112.475 m ³ / Aterro 16.056 m ³

Quadro 3.33 - Trecho Norte: Volumes de Terraplenagens

Trecho Norte	
Eixo 4	Escavação 5.784.557 m ³ / Aterro 1.914.016 m ³
Eixo 5	Escavação 4.167.834 m ³ / Aterro 3.303.516 m ³
Variante de Anadia	Escavação 1.559.955 m ³ / Aterro 2.338.739 m ³
Variante de Oliveira do Bairro	Escavação 1.710.648 m ³ / Aterro 669.766 m ³
Interligação ILAO	Escavação 843.535 m ³ / Aterro 735.998 m ³
Lig. LN – Oiã Eixos 4 e 5	Escavação 17.296 m ³ / Aterro 577.887 m ³

Quadro 3.34 – Estimativa de volumes por eixo (m3)

TRECHO / SOLUÇÃO		Escavação a céu aberto (m3)			San. em fund. de aterros (m3)	Aterros (m3) (1)	Empréstimo (m3)			Vazadouro (m3)			Trabalhos Preparatórios	
		Meios mec. (solos)	Exp. (rocha) (20%)	Volume total			Solos		Rocha	Materiais da esc. em linha (3)	Materiais provenientes dos túneis	Total	Desmatção (m2)	Decapagem (m3)
							Aterro (1)	Coroamento (2)	Sub-balastró					
Sul	Eixo 1	1 365 792	110 740	1 476 532	181 940	992 867		114 135	51 269	665 604	51 025		438 951	131 685
	Lig. Soure E1	416 740	33 790	450 530	27 978	564 656		45 321	19 835	-86 148	46 125		231 158	69 347
	Eixo 1 (total)	1 782 532	144 530	1 927 062	209 918	1 557 523	0	159 457	71 104	579 456	97 150	676 606	670 108	201 032
	Eixo 2	2 434 651	197 404	2 632 055	190 788	1 721 502		135 029	60 750		19 575		822 168	246 650
	Lig Soure E2	286 909	23 263	310 172	57 936	1 350 981		64 443	26 895				702 120	210 636
Eixo 2 (total)	2 721 560	220 667	2 942 227	248 723	3 072 483	130 256	199 472	87 645	248 723	19 575	268 298	1 524 288	457 286	
Centro	3.1.1	727 948	59 023	786 970	191 756	199 234		47 710	21 935				188 934	56 680
	3.1.2	777 264	63 021	840 286	0	132 125		22 899	10 772				110 290	33 087
	3.1.3	0	0	0	0	0		0	0				0	0
	Lig. de Taveiro	1 098 145	89 039	1 187 183	38 250	534 053		53 253	23 597				303 031	90 909
	Lig de Adémia	104 039	8 436	112 475	0	16 056		2 441	2 511				32 949	9 885
	Eixo 3.1 (total)	2 707 396	219 519	2 926 914	230 005	881 468	0	126 303	58 814	2 275 452	0	2 275 452	635 204	190 561
	3.2.1	90 922	7 372	98 294	33 576	84 294		16 500	7 260	47 576			77 548	23 264
	3.2.2	1 804 712	146 328	1 951 040	0	318 827		62 273	28 889	1 632 213			303 973	91 192
	3.2.3	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0
	Lig. de Taveiro	1 018 933	82 616	1 101 550	85 105	1 222 537		60 045	25 848	-35 882			404 356	121 307
	Lig de Adémia	104 039	8 436	112 475	0	16 056		2 441	2 511	96 419			32 949	9 885
	Eixo 3.2 (total)	3 018 607	244 752	3 263 359	118 681	1 641 714	0	141 259	64 507	1 740 326	0	1 740 326	818 826	245 648
	IL3.2-3.1	930 343	75 433	1 005 777	0	117 620		34 747	15 289	888 157		888 157	21 613	72 045
	Lig. de Taveiro (IL3.2-3.1)	2 146 620	174 050	2 320 671	38 250	441 526		25 731	52 704	1 917 394		1 917 394	40 847	136 158
IL3.2-3.1 (total)	3 076 964	249 484	3 326 447	38 250	559 146	0	60 477	67 992	2 805 551	0	2 805 551	62 461	208 203	

TRECHO / SOLUÇÃO	Escavação a céu aberto (m3)			San. em fund. de aterros (m3)	Aterros (m3) (1)	Empréstimo (m3)			Vazadouro (m3)			Trabalhos Preparatórios	
	Meios mec. (solos)	Exp. (rocha) (20%)	Volume total			Solos		Rocha	Materiais da esc. em linha (3)	Materiais provenientes dos túneis	Total	Desmatção (m2)	Decapagem (m3)
						Aterro (1)	Coroamento (2)	Sub-balaastro					
4,1	2 207 873	179 017	2 386 889	242 104	1 221 768		141 403	64 736				686 338	205 901
4,2	1 623 825	131 661	1 755 486	0	477 502		89 679	41 725				459 244	137 773
4,3	697 368	56 543	753 911	0	81 744		36 935	17 671				175 718	52 715
4,4	821 650	66 620	888 270	0	133 002		41 011	18 660		113 985		207 575	62 273
Lig. de OIã	15 999	1 297	17 296	27 737	577 887		36 365	14 882				217 155	65 147
Exo 4 (total)	5 366 714	435 139	5 801 853	269 841	2 491 903	0	345 394	157 674	3 579 791	113 985	3 693 776	1 746 032	523 809
5,1	2 424 438	196 576	2 621 014	189 587	2 980 198		231 545	104 930		84 360		1 210 275	363 082
5,2	617 229	50 046	667 274	0	190 764		40 965	18 136				234 454	70 336
5,3	813 580	65 966	879 546	0	132 554		40 926	18 619		113 985		197 028	59 108
Lig. de OIã	15 999	1 297	17 296	27 737	577 887		36 365	14 882				217 155	65 147
Exo 5 (total)	3 871 245	313 885	4 185 130	217 325	3 881 403	0	349 801	156 566	521 052	198 345	719 397	1 858 912	557 674
V.AN.1	1 242 987	100 783	1 343 770	0	1 436 344		78 000	34 320				555 851	166 755
V.AN.2	199 971	16 214	216 185	0	902 394		55 385	24 369				306 095	91 829
Variante de Anadia (total)	1 543 741	16 214	1 559 955	0	2 338 739	778 784	133 385	58 689	0	0	0	861 946	258 584
V.OB.1	1 257 604	101 968	1 359 572	0	123 052		37 500	16 500				296 446	88 934
V.OB.2	324 745	26 331	351 076	0	546 715		37 823	16 642				230 320	69 096
Variante de Oliveira do Bairro (total)	1 582 350	128 299	1 710 648	0	669 766	0	75 322	33 142	1 040 882	0	1 040 882	526 766	158 030
ILAO	780 270	63 265	843 535	0	735 998	0	45 451	19 999	107 537	0	107 537	320 173	96 052
(1) Não inclui preenchimento dos volumes saneados													
(2) Considerada uma espessura média de 0,50 m													
(3) Volumes de rejeição e sobranes.													

Quadro 3.35 – Resumo de Terraplenagens por Trechos / Alternativas (m3)

ARTIGO	TRECHO SUL		TRECHO CENTRO			TRECHO NORTE					
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
	Eixo 1+ Lig de Soure	Eixo 2 + Lig de Soure	3.1.1+3.1.2+3.1.3+ Lig de Taveiro+Lig de Adémia	3.2.1+3.2.2+3.2.3+ Lig de Taveiro+Lig de Adémia	3.2.1+IL3.2- 3.1+3.1.2+3.1.3+ Lig de Taveiro (L3.2- 3.1)+Lig de Adémia	4.1+4.2+4.3+4.4 +lig. de Oiã	4.1+V.AN1+VAN2+4.4 +lig. de Oiã	4.1+4.2+V.OB1+V.OB2 +lig. de Oiã	4.1+V.AN1+ILAO+V.OB2 +lig. de Oiã	5.1+5.2+5.3+fig. de Oiã	5.1+V.OB1+V.OB2 +lig. de Oiã
Trabalhos Preparatórios (desmatção) (m3)	670,108	1,524,288	635,204	818,826	283,248	1,748,032	1,973,015	1,889,504	2,009,838	1,858,912	1,964,196
Trabalhos Preparatórios (decapagem) (m3)	201,032	457,288	190,561	245,648	274,438	523,809	591,905	566,851	602,951	557,674	588,259
Camada de coroamento (emprestimo) (m3)	159,457	199,472	128,303	141,259	102,317	345,394	352,165	342,770	339,042	349,801	343,232
Camada de sub-belas tro (emprestimo) (m3)	71,104	87,645	58,814	64,507	88,535	157,674	156,968	154,485	150,579	156,566	152,954
Saneamentos (m3)	209,918	248,723	230,005	118,681	71,826	269,841	269,841	269,841	269,841	217,325	217,325
Volume de Escavação dos Túneis (avazadoiro) (m3)	97,150	19,575	0	0	0	113,985	113,985	0	0	198,345	84,360
Volume Total de Escavação (m ³) ⁽¹⁾	1,927,062	2,942,227	2,926,914	3,283,369	4,377,502	5,801,853	4,852,410	5,870,320	4,942,557	4,185,130	4,348,958
Volume Total de Aterro (m ³)	1,557,523	3,072,483	881,468	1,841,714	791,621	2,491,903	4,271,395	2,946,923	4,518,711	3,881,403	4,227,851
Balanço de Materiais (m ³) ⁽¹⁾	369,538	-130,256	2,045,446	1,821,645	3,585,881	3,309,950	581,015	2,923,397	423,855	303,727	121,107
Volume de Desmonte a Explosivos (m ³)	144,530	220,667	219,519	244,752	328,313	435,139	363,931	440,274	370,693	313,885	326,172

NOTA: (1) - Inclui apenas os materiais provenientes da escavação na linha. Exclui o material proveniente da execução dos túneis e não inclui o preenchimento dos volumes saneados.

3.3.8.7 Estruturas de Contenção

Ao longo dos traçados em estudo existem situações particulares onde, devido a condicionantes de vária ordem, se preconizou, com base numa análise preliminar inerente a esta fase de estudo, a construção de estruturas de suporte destinadas a atingir os seguintes objetivos:

- permitir a adoção de taludes de escavação com inclinações mais agressivas, e consequentemente, reduzindo-se a altura de escavação e a área ocupada pela mesma;
- permitir eliminar o talude de escavação;
- permitir eliminar o talude de aterro.

Estas soluções foram particularmente utilizadas em zonas de maior densidade de construção, o que constitui sempre um fator condicionante aos trabalhos de terraplenagem, bem como em zonas onde a interferência com infraestruturas existentes, geralmente rodoviárias, era inaceitável.

Nas zonas em que se considerou necessário adotar taludes de escavação com inclinações mais gravosas, foram previstas soluções de proteção e de reforço, tal como a aplicação de Betão Projetado, associado a Pregagens e a Geodrenos, ou, eventualmente, estruturas de contenção ancoradas. Refere-se que as geometrias e as soluções de contenção propostas deverão ser reavaliadas em fases posteriores do estudo, quando na presença de informação geológica-geotécnica complementar, específica de cada zona em estudo.

Foram identificadas diversas situações em que, devido à existência de constrangimentos associados à proximidade entre o traçado proposto e infraestruturas e/ou construções existentes, se considerou necessário prever a execução de uma estrutura de contenção vertical. Para as situações em escavação, foram previstas as seguintes soluções:

- escavações de altura reduzida – muros de Betão Armado em Consola, executados através da cravação de perfis metálicos galvanizados e da colocação de painéis pré-fabricados, entre os perfis;
- escavações com alturas mais elevadas e muro só de um dos lados da via – muros verticais em Betão Armado Ancorados;
- escavações com alturas mais elevadas e muros dos dois lados da via – muros verticais em Betão Armado Travados.

Para as situações em aterro, foram previstas as seguintes soluções:

- aterros até 5.0 m de altura – muros em gabiões, com execução dos degraus para o tardo;
- aterros com altura superiores a 5.0 m e inferiores a 12.0 m – muros em terra armada.

3.3.9 HIDROLOGIA E DRENAGEM

3.3.9.1 Hidrologia

A área onde se desenvolve o estudo engloba principalmente a grande bacia do rio Mondego, que é o rio português mais importante, que nasce e desagua em território nacional, sendo conhecido pelos seus episódios de cheias frequentes e repentinas.

O rio Mondego nasce na Serra da Estrela, na freguesia de Mangualde, concelho de Gouveia, percorre toda a região centro das Beiras e desagua no Oceano Atlântico junto da cidade da Figueira da Foz. A sua bacia com 6645 km² de área, nasce a uma altitude de 1525m, e tem um comprimento de 258kms, desde a nascente à foz, a sua bacia faz fronteira com as bacias dos rios Vouga e Douro a norte e a sul faz fronteira com o Tejo e Lis.

O rio Mondego tem como seus principais afluentes o Dão, o Alva, o Ceira, o Ega, o Arunca e o Pranto.

Tempo de concentração - tc

No estudo hidrológico, para o cálculo do tempo de concentração, foram apresentadas várias fórmulas e os seus valores para cada bacia de estudo. Contudo, após a análise dos resultados obtidos, foi escolhida a fórmula de Temez, para bacias abaixo dos 10 km², e para bacias com área superior a 10km² foi usada a média dos valores obtidos entre a fórmula de Temez e a fórmula do *US Corps of Engineers*.

Coeficiente de escoamento (C) e Número de escoamento (CN)

O coeficiente de escoamento (C) tem em linha de conta as perdas de precipitação, incluindo, as perdas por interseção, infiltração, retenção superficial e evapotranspiração, e a difusão do escoamento, entendida como sendo uma medida da “capacidade” da bacia hidrográfica, para atenuar os caudais de ponta de cheia.

O coeficiente de escoamento (C) deve ter em conta também o período de retorno considerado na avaliação de caudais de ponta de cheia, pois de facto, as perdas da precipitação dependem do grau

de humidade da bacia hidrográfica. Deste modo, o coeficiente C é também função do período de retorno, aumentando com o aumento daquele período, de modo a traduzir a diminuição das perdas de precipitação.

Para os casos em estudo, e tendo em conta que se trata maioritariamente de zonas não urbanas, para a grande maioria das bacias os coeficientes de escoamento utilizados foram de 0.44 para declives de 0 a 2%, de 0.50 para declives de 2 a 7% e de 0.54 para declives superiores a 7%.

Em casos pontuais, onde a ocupação das bacias incluía zonas urbanas, o coeficiente C foi adaptado de forma a traduzir a impermeabilização das referidas bacias.

No caso do Número de Escoamento (CN), os dois pontos base a ter em consideração são: o tipo hidrológico do solo e o uso do mesmo, e este parâmetro varia entre 0 e 100. O valor “0” diz respeito a uma bacia que não gera qualquer escoamento (bacia de condutibilidade hidráulica infinita), o valor “100” diz respeito a uma bacia impermeável cuja precipitação é escoada na totalidade.

Precipitações intensas de curta duração. Curvas IDF

Nas precipitações intensas, os parâmetros característicos são: a duração, a intensidade e a frequência. A duração corresponde ao tempo considerado para a chuvada, que no caso de cheias de ribeiras ou rios pode ser de horas ou mesmo de dias e que no caso dos aquedutos poderá ser de horas ou de minutos. A intensidade, que corresponde à relação entre a altura de precipitação caída e a sua duração e por fim a frequência que traduz uma ocorrência num determinado número de anos.

Neste estudo usaram-se os dados fornecidos pelo Instituto da Água para Portugal Continental contidos nos estudos de 2001 e de 2004 elaborados por Brandão, Rodrigues e Pinto da Costa, onde a caracterização do fenómeno das precipitações intensas foi a mais exaustiva já alguma vez realizada em Portugal.

Desta forma, foram usados os parâmetros das curvas IDF válidos para as durações de 5 a 30 minutos, de 30 min a 6 horas e de 6 a 48 horas, para o Posto Udográfico de Aveiro (Universidade) (código 10F/01) e para o Posto Udográfico de Coimbra (código 12G/01).

Período de retorno

A escolha do período de retorno é variável e depende da importância da via onde incide o estudo, do impacto que possíveis danos devido à ocorrência da cheia poderão ter na estrutura e do impacto que a cheia poderá ter em terceiros, devido a inundações das áreas adjacentes.

Para este estudo a IP – Infraestruturas de Portugal definiu como critérios gerais, que o período de retorno para o qual as obras de drenagem novas devem ser dimensionadas serão os seguintes:

- Drenagem transversal: 100 anos
- Drenagem longitudinal: 20 anos

Caudais de cálculo

Na estimativa dos caudais de ponta de cheia foi considerado que as precipitações de certa duração ocorrem uniformemente sobre a totalidade da bacia e com intensidade constante e que a duração da precipitação útil é igual à duração da precipitação total.

- Fórmula Racional

Trata-se de uma fórmula muito útil e é das metodologias simplificadas a mais utilizada em Portugal, para o cálculo dos caudais de ponta de cheia. Devemos ter em conta que esta fórmula admite a precipitação constante no tempo e no espaço e que prevê um coeficiente de escoamento constante, (limitações hidrológicas), como limitação hidráulica temos o facto de considerar que o caudal de ponta de cheia só ocorre quando toda a bacia está a contribuir para o escoamento. Para a utilização da fórmula racional, teremos de conhecer a área da bacia, o tempo de concentração e as curvas IDF para um dado período de retorno.

- HUT – Hidrograma Unitário triangular do SCS (Soil Conservation Service – atualmente NRCS - Natural Resources Conservation Service)

A determinação do caudal de ponta de cheia para as bacias com área superior a 10km², ou seja, para as grandes bacias, foi efetuado através do Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). O Método do Hidrograma Unitário Triangular considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da permeabilidade do solo, da cobertura vegetal e do uso da terra, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma a precipitação total em precipitação efetiva.

Os caudais calculados foram majorados em 10% em virtude dos efeitos de aumento de pluviosidade que se esperam, para os meses de maior probabilidade de chuva, provocados pelas alterações climáticas,

para as Regiões Hidrográficas do Douro (RH3) e do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de março de 2019.

3.3.9.2 Drenagem Transversal

Os processos de assoreamento do rio Mondego, provocados pelo seu regime torrencial, sempre tiveram impactos importantes na cidade de Coimbra. Os problemas de cheias e inundações registados na cidade e nos campos adjacentes ao Mondego têm já um longo e vasto historial, remontando ao século XV.

Como tentativa de controlar os caudais e regularizar a bacia hidrográfica do rio Mondego, em 1981, entraram em funcionamento duas albufeiras, a da Aguieira, no rio Mondego e a de Fronhas, no rio Alva, que em conjunto com as obras realizadas na baixa fluvial do Mondego, tiveram o objetivo de criar um sistema que garantisse o escoamento controlado dos caudais líquidos e sólidos, sem provocarem inundações nos campos vizinhos. Este sistema foi dimensionando para um caudal centenário de 1200 m³/s, contudo nos últimos anos este valor tem sido ultrapassado, chegando mesmo no ano de 2019 a ser ultrapassado o caudal de 2000 m³/s, definido como sendo o caudal de segurança do sistema.

A regularização fluvial do Baixo Mondego, formado pelo leito central, de formato trapezoidal, limitado a montante pelo Açude-ponte de Coimbra, ladeado pelos diques ao longo das suas margens e pelos leitos periféricos, recebe os caudais a jusante da cidade de Coimbra. Apenas num pequeno trecho inicial e final do rio mantêm o seu traçado original tendo cerca de 36kms da sua extensão já regularizada. Este sistema provido de descarregadores, permite que para cheias superiores a 1200m³/s, estes descarreguem os caudais em excesso para os campos contíguos, promovendo uma “inundação controlada”. Contudo a falsa sensação de segurança que este empreendimento transmitiu, fez com que a população ao longo dos anos ocupasse áreas de risco, levando em situações de inundação a elevados danos a nível económico, social e ambientais, pois apesar da implantação deste sistema de regularização fluvial, já se registaram situações graves de inundação nesta zona.

Para o caudal do rio Mondego de $Q_{100}=1200\text{m}^3/\text{s}$, caudal para a cheia centenária amortecida, está associada uma cota de máxima cheia de 15,6 metros no Açude-Ponte e para o caudal de $Q_{1000}=2000\text{m}^3/\text{s}$ está prevista uma cota de máxima cheia no Açude-ponte de Coimbra de 19 metros, sendo que a cota de nível pleno de armazenamento no Açude-ponte de Coimbra se situa nos 18 metros. No entanto os diques laterais desenvolvem-se a cotas acima dos 19m.

A passagem da LAV sobre o rio Mondego, situada entre o Açude-Ponte e a travessia da autoestrada do Norte (A1), será feita a uma cota superior às transposições já existentes, garantindo-se que a cota não será fator condicionante para a solução tomada, tendo-se acautelado que a posição dos pilares ficará afastada dos diques do rio Mondego.

As passagens hidráulicas estudadas têm secções uniformizadas, serão circulares de diâmetro 1.0m, 1.20m, 1.50m e 1.80m, e quadradas de secção 2.0 x 2.0, 2.5 x 2.5 e 3.0 x 3.0. Com o objetivo de facilitar a manutenção das passagens hidráulicas, a secção mínima adotada foi de 1.50m, contudo e como o traçado de ferrovia tem características muito específicas, e por vezes altear a rasante leva a grandes impactos nas terraplenagens, houve necessidade de pontualmente a secção mínima passar para 1.20m, garantindo sempre a capacidade de escoamento destas secções, para o caudal centenário afluente.

Para a verificação das secções escolhidas para as passagens hidráulicas, de acordo com o caudal de cálculo, foram escolhidas, em ambas as soluções (Sol. A e Sol. B), uma passagem hidráulica de cada secção associada ao caudal de cálculo mais elevado. A extensão de cada aqueduto foi estimada em planta de acordo com as saias previstas para o local da implantação, e admitiu-se para o cálculo, que todas as Phs de secção circular teriam inclinação longitudinal de 1% e as secções quadradas teriam no máximo 0.6%.

A verificação efetuada teve em consideração a secção transversal da passagem hidráulica, o seu comprimento e inclinação, e ainda as condições de submersão à entrada e à saída, o tipo de escoamento na passagem e respetivo controlo (a montante ou jusante), as formas de entrada e saída, e na eventual presença de ressalto hidráulico, a sua localização, isto é, se ocorre no interior ou a jusante da passagem hidráulica.

Apresentam-se nos quadros seguintes as PH's previstas e respetivas dimensões para cada solução de traçado LAV, bem como para as ligações à LN.

Quadro 3.36 - Trecho Sul - Eixo 1 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1									
B 0.1	PH 0.1	0+030	118,00	49,00	69,0	6,00	3,68	1e1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+411	135,00	40,00	95,0	2,51	26,51	1 3.0x3.0	---
B 0.3	PH 0.3	0+534	60,00	40,00	20,0	7,54	0,61	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.4	PH 0.4	0+664	94,00	43,00	51,0	6,89	2,57	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+386	125,00	35,00	90,0	2,84	14,10	1 2.5x2.5	---
PONTE			331,00	16,42	314,6	0,93	400,76	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			55,00	20,00	35,0	12,96	0,45	---	
B 4.1	PH 4.1	4+738	67,00	35,00	32,0	17,70	0,43	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 5.1	PH 5.1	5+045	97,00	37,00	60,0	8,35	3,11	1e1.50	---
B 5.2	PH 5.2	5+919	97,00	34,00	63,0	10,07	2,49	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+038	50,00	35,00	15,0	6,59	0,55	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 6.2	PH 6.2	6+658	49,00	31,00	18,0	4,81	2,19	1e1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			97,00	20,00	77,0	5,09	7,01	---	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
			459,00	12,13	446,9	2,17	227,72	---	
B 7.1	PH 7.1	7+541	58,00	25,00	33,0	8,05	1,66	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 7.2	PH 7.2	7+820	67,00	27,00	40,0	5,76	1,84	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 7.3	PH 7.3	7+970	67,00	30,00	37,0	6,59	2,09	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 8.1	PH 8.1	8+852	67,00	23,00	44,0	5,27	2,94	1e1.50	---
PONTE			373,00	17,00	356,0	3,65	68,27	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA
VIADUTO			116,00	27,00	89,0	3,36	12,58	---	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 11.1	PH 11.1	11+092	88,00	58,00	30,0	6,55	2,91	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 12.1	PH 12.1	12+110	103,00	78,00	25,0	10,95	1,09	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 12.2	PH 12.2	12+487	112,00	79,00	33,0	10,55	1,93	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 12.3	PH 12.3	12+850	107,00	85,00	22,0	10,12	0,72	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 13.1	PH 13.1	13+000	108,00	81,00	27,0	8,27	1,10	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 13.2	PH 13.2	13+666	100,00	73,00	27,0	7,35	1,22	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 14.1	PH 14.1	14+000	100,00	54,00	46,0	5,59	2,19	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 14.2	PH 14.2	14+200	117,00	52,00	65,0	4,75	7,03	1e1.80	---
B 14.3	PH 14.3	14+312	83,00	54,00	29,0	5,31	1,58	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 14.4	PH 14.4	14+693	73,00	52,00	21,0	5,64	0,86	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 14.5	PH 14.5	14+860	54,00	43,00	11,0	7,01	0,37	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 15.1	PH 15.1	15+100	120,00	40,00	80,0	5,08	9,47	1 2.0x2.0	---
B 15.2	PH 15.2	15+484	64,00	47,00	17,0	6,70	2,16	1e1.50	(secção mínima a adotar)
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1									
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 1)									
B 0.1	PH 0.1	0+300	70,00	34,00	36,0	4,51	2,61	1e1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			96,00	33,00	63,0	5,94	3,01	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
			117,00	33,00	84,0	3,75	10,68	---	
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 1)									
B 0.1	PH 0.1	0+300	70,00	34,00	36,0	4,51	2,61	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+553	96,00	33,00	63,0	5,94	3,01	1e1.50	---
VIADUTO			117,00	33,00	84,0	3,75	10,68	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA BIDIRECCIONAL)									
B 0.1	PH 0.1	0+886	117,00	40,00	77,0	0,06	0,57	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+495	100,00	45,00	55,0	6,38	2,81	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+805	93,00	37,00	56,0	6,03	4,43	1e1.50	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 2)									
PONTE			56,00	23,00	33,0	7,11	1,21	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			101,00	22,00	79,0	4,96	6,35	---	
			70,00	21,00	49,0	4,64	5,03	---	
B 1.1	PH 1.1	1+210	97,00	37,00	60,0	7,78	3,38	1e1.50	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 2)									
PONTE			56,00	23,00	33,0	7,11	1,21	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
			101,00	22,00	79,0	4,96	6,32	---	
			70,00	20,00	50,0	4,73	4,55	---	
B 1.1	PH 1.1	1+215	97,00	40,00	57,0	7,40	2,54	1e1.50	(secção mínima a adotar)

Quadro 3.37- Trecho Sul - Eixo 2 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m ³ /s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2									
B 0.1	PH 0.1	-0+060	118,00	46,05	72,0	6,04	3,61	1e1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+346	135,00	40,00	95,0	2,48	26,41	1 3.0x3.0	---
B 0.3	PH 0.3	0+580	94,00	39,00	55,0	7,21	2,80	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+033	74,00	48,00	26,0	6,40	1,53	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+386	125,00	34,00	91,0	2,78	13,67	1 2.5x2.5	---
PONTE			331,00	20,00	311,0	0,83	399,41	---	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
B 3.1	PH 3.1	3+480	57,00	35,00	22,0	4,43	1,59	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+670	101,00	34,00	67,0	6,11	2,83	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.3	PH 3.3	3+900	101,00	37,00	64,0	6,71	3,67	1e1.50	---
B 4.1	PH 4.1	4+338	93,00	52,00	41,0	6,90	2,04	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.2	PH 4.2	4+700	70,00	50,00	20,0	5,39	0,81	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+366	75,00	27,00	48,0	3,14	2,87	1e1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			459,00	22,00	437,0	2,67	180,51	---	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
PONTE			452,00	28,00	424,0	3,77	96,01	RIBEIRO DA VENDA NOVA	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA VENDA NOVA
PONTE			77,00	38,00	39,0	9,49	1,24	---	
PONTE			106,00	37,00	69,0	7,19	6,61	---	
PONTE			373,00	39,00	334,0	5,03	48,88	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MLHARIÇA
B 10.1	PH 10.1	10+695	94,00	70,00	24,0	8,81	1,22	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 11.1	PH 11.1	11+315	110,00	74,00	36,0	11,53	1,20	1e1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			148,00	63,00	85,0	2,64	12,39	---	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 12.1	PH 12.1	12+000	147,00	85,00	62,0	3,82	4,36	1e1.50	---
B 12.2	PH 12.2	12+733	128,00	68,00	60,0	9,88	2,03	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 13.1	PH 13.1	13+482	109,00	41,00	68,0	3,92	13,86	1 2.5x2.5	---
B 13.2	PH 13.2	13+693	70,00	45,00	25,0	7,12	2,49	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 13.3	PH 13.3	13+930	103,00	55,00	48,0	9,81	1,65	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 15.1	PH 15.1	15+263	119,00	50,00	69,0	4,49	9,90	1 2.0x2.0	---
B 15.2	PH 15.2	15+565	73,00	45,00	28,0	7,06	1,30	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 16.1	PH 16.1	16+080	120,00	40,00	80,0	5,31	9,79	1 2.0x2.0	---
B 16.2	PH 16.2	16+400	67,00	45,00	22,0	7,67	1,61	1e1.50	(secção mínima a adotar)
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2									
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+471	58,00	32,00	26,0	3,84	3,14	1e1.50	---
B 0.2	PH 0.2	0+610	105,00	31,00	74,0	3,94	9,76	1 2.0x2.0	---
VIADUTO			70,00	30,00	40,0	5,10	2,69	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
B 1.1	PH 1.1	1+831	96,00	35,00	61,0	6,95	2,51	1e1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			117,00	37,10	79,9	4,13	8,17	---	VIADUTO
VIADUTO			109,00	42,00	67,0	7,23	4,34	---	
VIADUTO			108,00	41,50	66,5	3,49	10,92	---	VIADUTO DE SIMÕES
B 4.1	PH 4.1	4+023	101,00	45,00	56,0	8,00	2,37	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.2	PH 4.2	4+305	78,00	40,00	38,0	6,48	1,21	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.3	PH 4.3	4+380	100,00	47,50	52,5	6,76	1,84	1e1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			93,00	52,50	40,5	6,82	2,09	---	VIADUTO (FLYOVER SOBRE A LAV)
B 5.1	PH 5.1	5+083	70,00	48,00	22,0	5,93	0,88	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 5.2	PH 5.2	5+188	72,00	55,00	17,0	13,47	0,16	1e1.50	(secção mínima a adotar)
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+576	70,00	31,60	38,4	4,89	2,32	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+910	96,00	37,80	58,2	6,63	2,45	1e1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			117,00	37,10	79,9	4,13	8,17	---	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
VIADUTO			109,00	42,00	67,0	7,23	4,34		
VIADUTO			108,00	41,50	66,5	3,49	10,92	---	VIADUTO DE SIMÕES
B 3.1	PH 3.1	3+100	101,00	45,00	56,0	8,52	2,27	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+331	78,00	51,00	27,0	5,38	1,02	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.3	PH 3.3	3+500	100,00	50,00	50,0	7,33	1,83	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.4	PH 3.4	3+762	93,00	53,00	40,0	8,05	1,72	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.1	PH 4.1	4+070	70,00	53,00	17,0	6,18	0,79	1e1.50	(secção mínima a adotar)

Quadro 3.38 - Trecho Centro - Eixo 3.1 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações	
			Montante	Jusante						
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.1										
B	0.1	PH 0.1	0+215	---	---	---	---	1ø1.50	(PH sem bacia associada - secção mínima a adotar)	
PONTE				69,00	20,00	49,0	3,45	4,93	---	PONTE SOBRE O RIO EGA
				257,00	10,00	247,0	0,85	262,21	RIO EGA	
				29,00	15,00	14,0	1,53	3,72	---	
PONTE				262,00	8,50	253,5	1,64	97,42	RIBEIRA DE CERNACHE	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
B	5.1	PH 5.1	5+688	113,00	50,00	63,0	11,13	2,21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO				125,00	43,00	82,0	4,43	11,23	---	VIADUTO DE MORAIS
PONTE				115,00	35,00	80,0	2,98	17,70	RIBEIRA DE REVELES	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
				95,00	48,00	47,0	5,33	4,34	---	
B	9.1	PH 9.1	9+106	103,00	54,00	49,0	4,74	4,94	1ø1.50	---
PONTE				259,00	20,00	239,0	1,93	54,14	RIBEIRA DE FRADES	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
				85,00	20,00	65,0	10,41	2,11	---	
				164,00	20,00	144,0	4,82	12,08	---	
				168,00	10,50	157,5	1,89	41,08	VALA DO SUL	
				---	---	---	---	1200 ⁽¹⁾	RIO MONDEGO	
				145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	
				503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)										
B	2.1	PH 2.1	2+667	67,00	45,00	22,0	5,50	0,87	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B	3.1	PH 3.1	3+015	100,00	37,00	63,0	10,45	2,97	1ø1.50	---
B	3.2	PH 3.2	3+460	125,00	34,00	91,0	3,48	12,86	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)										
B	2.1	PH 2.1	2+234	67,00	47,00	20,0	6,12	0,73	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO										
PONTE				115,00	9,50	105,5	2,35	22,19	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)										
B	0.1	PH 0.1	0+125	63,00	20,00	43,0	7,71	2,24	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE				145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
				503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)										
PONTE				145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
				503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	

Quadro 3.39 - Trecho Centro - Eixo 3.2 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m ³ /s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.2									
B 0.1	PH 0.1	0+215	---	---	---	---	---	1e1.50	(PH sem bacia associada - secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+792	69,00	20,00	49,0	3,45	4,96	1e1.50	---
PONTE			257,00	10,00	247,0	0,85	262,11	---	PONTE SOBRE O RIO EGA
B 2.1	PH 2.1	2+048	29,00	18,00	11,0	1,52	2,49	1e1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			50,00	18,00	32,0	5,27	2,02	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
PONTE			262,00	9,50	252,5	1,68	96,52	RIBEIRA DE CERNACHE	
B 4.1	PH 4.1	4+670	69,00	46,00	23,0	11,27	0,57	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 5.1	PH 5.1	5+213	86,00	54,00	32,0	5,62	2,23	1e1.50	(adotar a secção mínima da IP)
B 5.2	PH 5.2	5+667	113,00	69,00	44,0	8,35	2,32	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 6.1	PH 6.1	6+640	120,00	74,00	46,0	6,58	2,23	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 7.1	PH 7.1	7+000	120,00	63,00	57,0	6,71	3,41	1e1.50	---
PONTE			62,00	50,00	12,0	5,25	0,55	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
PONTE			115,00	43,00	72,0	3,81	18,47	RIBEIRA DE REVELES	
B 8.1	PH 8.1	8+650	95,00	66,00	29,0	6,55	2,64	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 9.1	PH 9.1	9+154	102,00	70,00	32,0	7,92	1,26	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 9.2	PH 9.2	9+310	103,00	68,00	35,0	4,98	2,25	1e1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			259,00	20,00	239,0	1,93	54,16	RIBEIRA DE FRADES	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
PONTE			85,00	20,00	65,0	10,41	2,11	---	
PONTE			164,00	20,00	144,0	4,82	12,08	---	
PONTE			168,00	10,50	157,5	1,89	41,08	VALA DO SUL	
PONTE			---	---	---	---	1200 ⁽¹⁾	RIO MONDEGO	
PONTE			145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	
PONTE			503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)									
B 1.1	PH 1.1	1+050	113,00	65,00	48,0	8,21	2,79	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.2	PH 1.2	1+370	---	---	---	---	---	---	(PH sem bacia associada - secção mínima a adotar)
B 2.1	PH 2.1	2+670	113,00	52,00	61,0	6,29	6,07	1e1.80	---
B 3.1	PH 3.1	3+050	67,00	45,00	22,0	5,09	1,38	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.2	PH 3.2	3+279	100,00	37,00	63,0	10,45	2,94	1e1.50	---
B 3.3	PH 3.3	3+836	125,00	34,00	91,0	3,48	13,06	1 2,5x2,5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)									
B 2.1	PH 2.1	2+030	123,00	67,00	56,0	12,97	1,31	1e1.50	(secção mínima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+369	123,00	57,00	66,0	9,46	4,37	1e1.50	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO									
PONTE			115,00	9,50	105,5	2,35	22,19	-	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À QUADRUPLICAÇÃO DA LN									
B 210.1	PH 210.1	1+719	88,00	8,90	79,1	4,85	4,11	1,45*2,00 (Abóbada)	(1)
B 210.2	PH 210.2	1+872	93,00	9,33	83,7	4,54	12,16	2,00*2,00 (Abóbada)	(1)
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
B 0.1	PH 0.1	0+125	63,00	20,00	43,0	7,71	2,24	1e1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
PONTE			503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
PONTE			145,00	12,00	133,0	4,79	7,73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
PONTE			503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	

Quadro 3.40- Trecho Centro – Interligação 3.2-3.1 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
INTERLIGAÇÃO EIXO 3.2 / EIXO 3.1									
PONTE			52,00	18,00	34,0	5,65	2,57	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
			262,00	9,40	252,6	1,68	92,25	---	
			123,00	20,00	103,0	3,75	12,08	---	
B 2.1	PH 2.1	2+372	98,00	35,00	63,0	7,79	3,28	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+078	114,00	63,00	51,0	12,55	1,64	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+300	98,00	35,00	63,0	7,79	3,28	1ø1.50	---
B 1.1	PH 1.1	1+000	114,00	63,00	51,0	12,55	1,64	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 2.1	PH 2.1	2+760	96,00	38,00	58,0	10,37	4,03	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+156	115,00	43,00	72,0	2,75	12,69	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+300	98,00	35,00	63,0	7,79	3,28	1ø1.50	---
B 1.0	PH 1.0	1+000	114,00	63,00	51,0	12,55	1,64	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+882	96,00	38,00	58,0	9,62	5,06	1ø1.50	---
B 3.1	PH 3.1	3+178	115,00	43,00	72,0	2,75	12,69	1 2.5x2.5	---
LIGAÇÃO LN TAVEIRO - LAV - Bid.									
PONTE			115,00	9,50	105,5	2,35	22,19	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À QUADRUPLICAÇÃO DA LN									
B 210.1	PH 210.1	1+719	88,00	8,90	79,1	4,85	4,11	1.45*2.00 (Abóbada)	(1)
B 210.2	PH 210.2	1+872	93,00	9,33	83,7	4,54	12,16	2.00*2.00 (Abóbada)	(1)

Quadro 3.41 - Trecho Norte - Eixo 4 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m ³ /s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 4									
PONTE			503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	PH 203.1	203+852	134,00	70,00	64,0	22,26	1,44	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 204.1	PH 204.1	204+532	108,00	67,00	41,0	23,98	1,81	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 204.2	PH 204.2	204+983	119,00	68,00	51,0	29,75	0,83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			144,00	36,00	108,0	3,64	13,93	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
B 206.1	PH 206.1	206+003	72,00	44,00	28,0	6,01	1,91	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.2	PH 206.2	206+633	147,00	40,00	107,0	7,58	5,66	1ø1.80	---
B 207.1	PH 207.1	207+000	144,00	39,00	105,0	4,87	14,14	1 2.5x2.5	---
VIADUTO			131,00	35,00	96,0	8,18	5,77	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 208.1	PH 208.1	208+670	53,00	42,30	10,7	7,96	0,21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			55,00	30,00	25,0	6,37	0,68	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DO PISÃO, SOBRE O RIBEIRO DAS LABRUSCAS E SOBRE A RIBEIRA DA ALVOGADA
			134,00	28,00	106,0	5,12	7,44	RIBEIRO DAS LABRUSCAS	
			133,00	30,00	103,0	1,86	65,24	RIBEIRA DO PISÃO	
			115,00	29,00	86,0	2,39	14,03	RIBEIRA DA ALVOGADA	
B 210.1	PH 210.1	210+188	70,00	57,00	13,0	6,07	0,61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.2	PH 210.2	210+424	82,00	52,00	30,0	11,50	0,83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.3	PH 210.3	210+537	83,00	53,00	30,0	11,54	0,76	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.4	PH 210.4	210+723	83,00	53,00	30,0	10,91	0,57	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.5	PH 210.5	210+818	109,00	54,00	55,0	7,02	2,36	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 211.1	PH 211.1	211+234	107,00	52,00	55,0	6,58	3,09	1ø1.50	---
B 211.2	PH 211.2	211+508	113,00	48,00	65,0	4,00	11,99	1 2.0x2.0	---
B 212.1	PH 212.1	212+295	111,00	57,00	54,0	4,58	8,95	1 2.0x2.0	---
VIADUTO			122,00	82,00	40,0	3,65	5,79	---	VIADUTO DE VALE DE CARVALHO
			113,00	92,00	21,0	11,98	0,32	---	
			119,00	93,00	26,0	11,22	0,46	---	
			126,00	90,00	36,0	6,06	2,66	---	
B 216.1	PH 216.1	216+411	133,00	107,00	26,0	1,22	6,07	1ø1.80	---
B 217.1	PH 217.1	217+220	113,00	100,00	13,0	1,89	2,87	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 217.2	PH 217.2	217+440	113,00	98,00	15,0	1,98	2,09	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 217.3	PH 217.3	217+854	109,00	97,00	12,0	2,53	1,68	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 218.1	PH 218.1	218+295	109,00	86,00	23,0	3,07	3,66	1ø1.50	---
B 218.2	PH 218.2	218+820	108,00	75,00	33,0	2,87	6,81	1ø1.80	---
B 219.1	PH 219.1	219+224	105,00	73,00	32,0	9,91	2,48	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			133,00	56,00	77,0	0,99	62,00	---	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 220.1	PH 220.1	220+423	91,00	63,00	28,0	1,76	6,31	1ø1.80	---
B 221.1	PH 221.1	221+355	93,00	59,00	34,0	0,89	19,68	1 2.5x2.5	---
B 221.2	PH 221.2	222+000	102,00	80,00	22,0	2,25	4,06	1ø1.50	---
PONTE			103,00	64,00	39,0	2,19	5,37	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO E SOBRE A VALA DE REIS
			83,00	54,00	29,0	1,07	18,28	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO	
			94,00	55,00	39,0	8,53	1,91	---	
			97,00	52,00	45,0	2,72	7,47	VALA DE REIS	
B 227.1	PH 227.1	227+200	85,00	62,00	23,0	3,68	1,21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 227.2	PH 227.2	227+500	69,00	63,00	6,0	4,28	0,51	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 227.3	PH 227.3	227+760	74,00	60,00	14,0	6,62	0,68	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 228.1	PH 228.1	228+534	87,00	46,00	41,0	1,44	11,36	1 2.0x2.0	VALA DAS FREIXAS
B 229.1	PH 229.1	229+246	89,00	42,00	47,0	2,29	14,84	1 2.5x2.5	---
PONTE			108,00	19,00	89,0	0,55	71,21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 235.1	PH 235.1	235+609	64,00	35,00	29,0	0,94	7,94	1 2.0x2.0	---
B 236.1	PH 236.1	236+642	64,00	39,00	25,0	1,18	6,13	1ø1.80	---
B 237.1	PH 237.1	237+216	64,00	42,00	22,0	2,54	2,46	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 237.2	PH 237.2	237+332	55,00	41,00	14,0	2,38	2,56	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 237.3	PH 237.3	237+695	55,00	43,60	11,4	3,17	0,66	1ø1.20	(secção mínima a adotar)

Quadro 3.42- Trecho Norte - Eixo 5 - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m ³ /s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 5									
PONTE			503,00	13,00	490,0	2,72	169,73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	PH 203.1	203+829	134,00	65,00	69,0	24,00	1,44	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 204.1	PH 204.1	204+476	94,00	67,00	27,0	20,52	1,80	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 204.2	PH 204.2	204+947	104,00	68,00	36,0	25,37	0,71	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			75,00	45,00	30,0	14,71	1,30	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
			146,00	45,00	101,0	3,60	14,01	VALA DA QUINTA BRANCA	
B 206.1	PH 206.1	206+060	63,00	60,00	3,0	6,40	0,15	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.2	PH 206.2	206+481	147,00	55,00	92,0	10,60	3,20	1ø1.50	---
B 206.3	PH 206.3	206+660	143,00	60,00	83,0	17,95	1,20	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 206.4	PH 206.4	206+957	110,00	67,00	43,0	16,51	0,51	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 207.1	PH 207.1	207+166	146,00	55,00	91,0	6,99	7,79	1ø1.80	---
B 207.2	PH 207.2	207+546	140,00	70,00	70,0	14,81	0,90	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 207.3	PH 207.3	207+723	140,00	75,00	65,0	13,21	1,61	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 208.1	PH 208.1	208+494	144,00	90,00	54,0	2,62	8,60	1 2.0x2.0	---
B 209.1	PH 209.1	209+216	134,00	75,00	59,0	5,63	3,26	1ø1.50	---
B 209.2	PH 209.2	209+422	90,00	73,00	17,0	7,27	0,88	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 209.3	PH 209.3	209+634	136,00	65,00	71,0	3,87	6,76	1ø1.80	---
B 209.4	PH 209.4	209+863	89,00	68,00	21,0	8,77	0,64	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 210.1	PH 210.1	210+195	105,00	67,00	38,0	4,89	4,04	1ø1.50	---
B 210.2	PH 210.2	210+493	105,00	79,00	26,0	7,19	1,58	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 211.1	PH 211.1	211+341	126,00	73,00	53,0	2,20	14,06	1 2.5x2.5	---
B 211.2	PH 211.2	211+653	121,00	76,00	45,0	3,33	4,97	1ø1.50	---
B 212.1	PH 212.1	212+406	126,00	93,00	33,0	3,15	3,72	1ø1.50	---
B 215.1	PH 215.1	215+570	133,00	49,00	84,0	1,63	21,25	1 2.5x2.5	RIBEIRA DA JUNQUEIRA RIBEIRA DA LAGOA
B 216.2	PH 216.2	216+695	105,00	44,00	61,0	1,96	33,69	1 3.0x3.0	
B 216.3	PH 216.3	216+961	55,00	44,00	11,0	1,40	2,74	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			104,00	37,00	67,0	1,87	15,28	---	PONTE SOBRE O RIO DA PONTE
			131,00	37,00	94,0	0,72	85,60	---	
			108,00	37,00	71,0	5,84	3,01	---	
B 219.4	PH 219.4	219+967	108,00	40,00	68,0	9,32	2,21	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 220.1	PH 220.1	220+253	60,00	46,00	14,0	8,78	0,60	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 220.2	PH 220.2	220+518	98,00	45,00	53,0	5,05	3,27	1ø1.50	---
B 220.3	PH 220.3	220+700	102,00	55,00	47,0	8,39	2,03	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 221.1	PH 221.1	221+236	102,00	60,00	42,0	20,98	0,54	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 221.2	PH 221.2	221+475	99,00	55,00	44,0	2,75	11,18	1 2.0x2.0	---
B 221.3	PH 221.3	221+712	96,00	65,00	31,0	5,44	1,82	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 223.1	PH 223.1	223+558	102,00	54,00	48,0	1,96	20,21	1 2.5x2.5	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO
B 224.1	PH 224.1	224+262	94,00	63,00	31,0	10,68	1,44	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 224.2	PH 224.2	224+660	89,00	55,00	34,0	2,38	7,02	1 2.0x2.0	---
B 226.1	PH 226.1	226+157	74,00	58,00	16,0	5,70	0,88	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 226.2	PH 226.2	226+295	74,00	57,00	17,0	7,73	1,79	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 227.1	PH 227.1	226+971	87,00	46,00	41,0	1,44	11,15	1 2.0x2.0	VALA DAS FREIXAS
B 227.2	PH 227.2	227+762	89,00	41,00	48,0	2,34	14,66	1 2.5x2.5	---
PONTE			108,00	19,00	89,0	0,55	71,21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 234.1	PH 234.1	234+100	64,00	35,00	29,0	0,94	7,94	1 2.0x2.0	---
B 235.1	PH 235.1	235+132	64,00	40,00	24,0	1,13	6,09	1ø1.80	---
B 235.2	PH 235.2	235+706	64,00	42,00	22,0	2,53	2,45	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 235.3	PH 235.3	235+822	58,00	41,00	17,0	2,97	2,65	1ø1.20	(secção mínima a adotar)
B 236.1	PH 236.1	236+190	55,00	44,00	11,0	3,23	0,68	1ø1.20	(secção mínima a adotar)

Quadro 3.43- Trecho Norte – Eixos 4 e 5 - Ligação à Linha do Norte de Oiã - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m ³ /s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXOS 4 E 5									
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+500	61,00	32,00	29,0	5,51	1,73	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+896	62,00	19,00	43,0	8,31	3,08	1ø1.50	---
B 1.1	PH 1.1	1+357	45,00	23,00	22,0	3,74	1,05	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			58,00	4,60	53,4	0,52	56,53	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+915	38,00	14,00	24,0	6,29	0,83	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 3.1	PH 3.1	3+035	38,00	18,00	20,0	5,02	1,37	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA ASCENDENTE)									
B 0.1	PH 0.1	0+696	61,00	21,00	40,0	5,17	2,06	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			58,00	5,10	52,9	0,55	56,11	---	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	PH 2.1	2+500	38,00	8,00	30,0	6,84	1,14	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 2.2	PH 2.2	2+596	38,00	14,00	24,0	5,26	1,43	1ø1.50	(secção mínima a adotar)

Quadro 3.44- Trecho Norte – Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e Interligação entre as Variantes - Passagens Hidráulicas

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Caudais considerando as alterações climáticas (m³/s)	Secção necessária hidráulicamente (Pré-Dimensionamento) (m)	Observações
			Montante	Jusante					
VARIANTE A ANADIA (EIXO 4)									
B 0.1	PH 0.1	0+038	113,00	100,00	13,0	1,89	2,87	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.2	PH 0.2	0+258	113,00	100,00	13,0	1,72	2,05	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 0.3	PH 0.3	0+657	109,00	100,00	9,0	1,90	1,43	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.1	PH 1.1	1+141	109,00	85,00	24,0	3,37	3,54	1ø1.50	---
B 1.2	PH 1.2	1+605	108,00	75,00	33,0	3,04	6,90	1ø1.80	---
B 2.1	PH 2.1	2+008	105,00	80,00	25,0	9,02	2,27	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			133,00	55,00	78,0	0,98	61,16	---	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 3.1	PH 3.1	3+353	93,00	73,00	20,0	1,72	5,12	1ø1.80	---
B 4.1	PH 4.1	4+700	93,00	69,00	24,0	0,91	11,32	1 2.0x2.0	---
B 5.1	PH 5.1	5+950	103,00	86,00	17,0	1,64	4,19	1ø1.50	---
B 7.1	PH 7.1	7+000	83,00	80,00	3,0	1,00	3,15	1ø1.50	---
B 7.2	PH 7.2	7+961	86,00	84,00	2,0	0,41	1,19	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			87,00	83,00	4,0	0,60	3,13	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 9.1	PH 9.1	9+640	89,00	83,00	6,0	2,11	0,99	1ø1.50	(adotar a secção mínima da IP)
B 9.2	PH 9.2	9+895	89,00	80,00	9,0	2,92	1,34	1ø1.50	(adotar a secção mínima da IP)
B 11.1	PH 11.1	11+105	88,00	67,00	21,0	1,85	2,96	1ø1.50	---
B 11.2	PH 11.2	11+235	82,00	73,00	9,0	2,38	2,08	1ø1.50	(adotar a secção mínima da IP)
B 12.1	PH 12.1	12+900	76,00	68,00	8,0	0,67	1,26	1ø1.50	(adotar a secção mínima da IP)
PONTE			108,00	20,00	88,0	0,54	71,01	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXOS 4 E 5)									
B 0.1	PH 0.1	0+090	87,00	45,50	41,5	1,45	11,41	1 2.0x2.0	---
B 0.2	PH 0.2	0+818	89,00	41,00	48,0	0,02	0,57	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
PONTE			108,00	14,20	93,8	0,53	71,58	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 5.1	PH 5.1	5+032	45,00	38,70	6,3	1,82	0,78	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			63,00	42,00	21,0	1,74	2,82	---	VIADUTO DE VILA VERDE
VIADUTO			63,00	46,00	17,0	1,58	3,11	---	---
VIADUTO			65,00	26,00	39,0	1,05	9,70	---	VIADUTO DE SILVEIRA
VIADUTO			64,00	36,00	28,0	1,14	6,59	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
VIADUTO			54,00	41,00	13,0	1,28	1,84	---	
VIADUTO			55,00	42,00	13,0	1,87	2,03	---	
B 8.1	PH 8.1	8+978	52,00	42,00	10,0	3,66	0,47	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
ILAO - INTERLIGAÇÃO ENTRE A VARIANTE DE ANADIA E A VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)									
B 1.1	PH 0.1	1+442	89,00	83,00	6,0	2,11	0,79	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 1.2	PH 0.2	1+697	89,00	81,00	8,0	2,59	0,98	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
VIADUTO			89,00	72,00	17,0	2,15	2,98	---	VIADUTO DE ANCA
VIADUTO			85,00	67,00	18,0	3,39	0,90	---	
VIADUTO			82,00	68,00	14,0	2,36	2,37	---	
B 3.1	PH 2.1	3+732	76,00	70,00	6,0	0,71	1,98	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.1	PH 2.2	4+052	77,00	64,00	13,0	1,84	1,09	1ø1.50	(secção mínima a adotar)
B 4.2	PH 3.1	4+572	77,00	62,00	15,0	1,51	5,05	1ø1.50	---

3.3.9.3 Drenagem Longitudinal

A drenagem longitudinal permite a captação e o encaminhamento das águas que acedem à plataforma da via-férrea, provenientes quer das escorrências sobre os taludes e das encostas adjacentes, quer de níveis freáticos elevados.

Esta rede de drenagem longitudinal será constituída pelos seguintes órgãos, cujos caudais recolhidos serão posteriormente devolvidos ao sistema de drenagem natural:

- Na generalidade, em zona de escavação será colocada, no bordo da plataforma, uma valeta trapezoidal revestida de betão. No entanto e caso as características dos solos assim o permitam, poder-se-á considerar pontualmente em alguns trechos do

traçado a valeta sem revestimento. Na eventualidade da valeta de plataforma esgotar a sua capacidade, os caudais serão conduzidos longitudinalmente por coletores que poderão ser drenantes em PVC. Desta forma serão colocadas caixas de visita com tampa sumidoura que irão recolher esses caudais. Para possibilitar a inspeção e limpeza dos coletores, a distância média a adotar entre caixas de visita deverá ser de 60m, não devendo esta distância exceder os 75m;

- Em zonas de escavação serão previstas valas de crista de talude trapezoidais em betão ou de secção semicircular com diâmetro de 0.60 m, de acordo com o caudal afluyente, que irão impedir a erosão dos taludes e o acesso das águas superficiais exteriores à plataforma;
- Valetas de banquetta em escavação constituídas por meias-canas de betão, ou de secção trapezoidal, de acordo com o caudal a conduzir. As valetas serão colocadas na referida banquetta junto ao pé do talude que lhe fica imediatamente acima, e estarão ligadas às valas de crista por intermédio de caixas de betão, dando assim saída às águas por elas coletadas;
- Na base dos aterros serão previstas valas de pé de talude trapezoidais de betão ou não revestidas, com a função de proteção dos aterros e com o objetivo de conduzir os caudais até às linhas de água mais próximas;
- Descidas de talude, semicirculares em betão ou trapezoidais, que permitam a descida das águas pelos taludes de escavação;
- Coletores em betão que permitam a recolha de água provenientes da plataforma ou de outros órgãos de drenagem e o seu encaminhamento até ao ponto de descarga;
- Caixas de ligação, que possam permitir a junção de diferentes órgãos de drenagem;
- Bocas em aterro, que auxiliam a condução das águas à saída dos coletores e drenos que descarregam para o terreno;
- Órgãos de dissipação de energia em betão armado a colocar a jusante de alguns órgãos de drenagem, de forma a controlar os efeitos erosivos;
- Caso o traçado de via o determine, poderá ser colocado um dreno central em material britado envolvido em geotêxtil com tubo em PVC 200mm, colocado sob a plataforma, de modo a recolher e conduzir a água infiltrada na via balastrada, proporcionando um caminho de escoamento eficaz para as águas subterrâneas.

O tempo de concentração adotado foi de 10 minutos, para um período de retorno de 20 anos.

3.3.10 SERVIÇOS AFETADOS

Para a identificação dos serviços que serão afetados pelo traçado em estudo, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Consulta aos organismos e entidades titulares dos serviços afetados;
- Recolha de informações de estudos ou projetos anteriores;
- Visita ao campo.

O presente estudo foi efetuado a partir da implantação dos traçados de via sobre a cartografia à escala 1:5000 e foi complementado com as informações recebidas das entidades consultadas. Este estudo, permitiu a identificação de várias infraestruturas técnicas passíveis de serem afetadas pelo traçado em estudo, nomeadamente:

- Linhas Elétricas de Alta Tensão e de Média Tensão;
- Gasodutos em Operação;
- Redes de Abastecimento de Água;
- Redes de Telecomunicações;
- Captações de Água;
- Aterros Sanitários.

Apresentam-se nos quadros abaixo serviços afetados de maior importância.

Quadro 3.45 – Serviços afetados – Trecho Sul

Trecho Sul - Interferências	
Eixo 1	Gasoduto do 1º escalão > 9+600 Rede elétrica AT > 0+110 / 3+500 / 7+960 / 8+690 Rede de Água – Adutora > 0+620 / 8+740 / 9+380 a 9+500
Eixo 2	Gasoduto do 1º escalão > 9+550 Rede elétrica AT > 0+040 / 2+760 / 6+978 / 8+265 / 11+925 Rede de Água – Adutora > 0+560
Lig. LN Soure - Eixo 1	Rede elétrica AT > 0+600
Lig. LN Soure - Eixo 2	Rede elétrica AT > 0+500 a 1+000 / 0+850

Quadro 3.46– Serviços afetados – Trecho Centro

Trecho Centro - Interferências	
Eixo 3.1	<p>Gasoduto do 1º escalão > 7+320</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 10+800</p> <p>Rede elétrica AT > 5+117 / 5+144</p> <p>Rede elétrica MT > 1+270 / 3+460 / 4+975</p> <p>Rede de Água – Adutora > 8+200 / 8+820 / 10+050 / 17+250</p> <p>Rede de Água – Conduta elevatória AM > 17+050</p> <p>Rede de Saneamento - Emissário AM > 17+800</p> <p>Rede de Rega > 12+880 / 13+300 / 13+600 / 14+400 / 14+700 / 15+075 / 15+500 / 15+950 / 15+880</p>
Eixo 3.2	<p>Gasoduto do 1º escalão > 6+720</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 10+810</p> <p>Rede elétrica AT > 5+660 / 5+690</p> <p>Rede elétrica MT > 1+280 / 3+475 / 5+890</p> <p>Rede de Água – Adutora > 1+270 / 17+250</p> <p>Rede de Água – Conduta elevatória AM > 17+050</p> <p>Rede de Água > 4+265</p> <p>Rede de Saneamento – ETAR > 4+100</p> <p>Rede de Saneamento - Emissário AM > 17+800</p> <p>Rede de Saneamento > 4+265</p> <p>Rede de Rega > 11+875 / 12+880 / 13+300 / 13+600 / 14+400 / 14+700 / 15+075 / 15+500 / 15+950 / 15+880 /</p>
Interligação 3.2-3.1	<p>Gasoduto do 1º escalão > 4+610</p> <p>Rede elétrica AT > 2+310 / 2+490</p> <p>Rede elétrica MT > 0+680 / 2+500</p>
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.1	<p>Gasoduto do 1º escalão > 2+700 a 2+900 (VA e VD)</p> <p>Rede de água > 0+325 (VB) / 1+080 (VB)</p> <p>Rede de Saneamento > 0+645 (VB)</p>
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.2	<p>Gasoduto do 1º escalão > 3+500 a 3+700 (VA e VD)</p> <p>Rede elétrica AT > 1+000 (VA) / 1+010 (VA) / 1+180 (VD) / 1+210 (VD)</p> <p>Rede elétrica MT > 1+190 (VA) / 1+375 (VD)</p> <p>Rede de água > 1+400 (VA) / 0+325 (VB) / 1+080 (VB)</p> <p>Rede de Saneamento > 1+400 (VA) / 0+645 (VB)</p>
Lig. LN – Taveiro - IL 3.2-3.1	<p>Gasoduto do 1º escalão > 2+850 a 3+100 (VA e VD)</p> <p>Rede de água > 0+325 (VB) / 1+080 (VB)</p> <p>Rede de Saneamento > 0+645 (VB)</p>

Quadro 3.47– Serviços afetados – Trecho Norte

Trecho Norte - Interferências	
Eixo 4	<p>Gasoduto do 1º escalão > 202+650 / 203+530 / 203+530 a 204+850 / 204+850 / 223+400 / 227+200 / 228+600 / 231+830</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 213+000 / 214+600 / 224+550 / 229+380</p> <p>Rede elétrica > 234+700 / 234+855 / 235+825 / 237+900</p> <p>Rede de água > 208+775 / 209+150 / 214+500 / 215+950 / 224+780 / 225+250 / 229+000 / 232+000 / 232+650 / 233+100 / 236+600 / 237+220</p>
Eixo 5	<p>Gasoduto do 1º escalão > 202+600 / 203+500 / 204+820 / 216+200 / 218+280 / 225+150 / 227+400 / 230+320</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 223+220 / 227+820</p> <p>Rede elétrica > 234+310 / 236+388</p> <p>Rede de água > 208+020 / 208+100 / 211+760 / 215+200 / 215+700 / 216+400 / 216+580 / 216+720 / 217+250 / 217+580 / 218+650 / 218+820 / 222+280 / 223+220 / 230+500 / 231+150 / 231+570 / 235+080 / 235+700</p>
Variante de Anadia	<p>Gasoduto do 1º escalão > 12+350 / 13+280</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 2+850 / 3+900 a 5+000 / 8+700</p> <p>Rede de água > 13+650 / 14+300 / 14+700</p>
Variante Oliveira do Bairro	<p>Gasoduto do 1º escalão > 0+100 a 0+300 / 8+500</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 0+930</p> <p>Rede Elétrica > 6+020 / 6+250 / 7+800 / 9+480</p> <p>Rede de água > 0+550 / 8+400 / 8+730</p>
Interligação ILAO	<p>Gasoduto do 1º escalão > 3+720</p> <p>Linha de Alta Tensão 400kV > 0+500</p>
Lig. LN – Oiã - Eixos 4 e 5	<p>Linha de Alta Tensão 400kV > 1+580 (VA) / 2+130 (VD)</p> <p>Rede Elétrica > 0+710 (VA) / 0+710 (VD)</p> <p>Rede de água > 0+550 (VA) / 0+860 (VD)</p>

3.3.11 SISTEMA DE ENERGIA DE TRAÇÃO

3.3.11.1 Subestações de Tração

As Subestações de Tração (SST) destinam-se ao fornecimento de energia elétrica em permanência à catenária, garantindo assim a energia necessária para as circulações ferroviárias. A eletrificação da Nova Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa será realizada no sistema de corrente alternada a 2x25 kV / 50 Hz sendo necessária a construção de cinco novas SST para a alimentação de toda a linha, na sua fase final.

A definição da distribuição das SST tem em conta o equilíbrio no comprimento dos setores alimentados pelas SST, tendo como limite máximo cerca de 35 km de extensão por setor o que resulta numa distância entre SST de aproximadamente 60 km.

O troço da nova Linha de Alta Velocidade Soure / Aveiro (Oiã) – Lote B - será alimentado por uma nova Subestação de Tração, denominada nesta fase de Subestação de Tração 2 (SST 2).

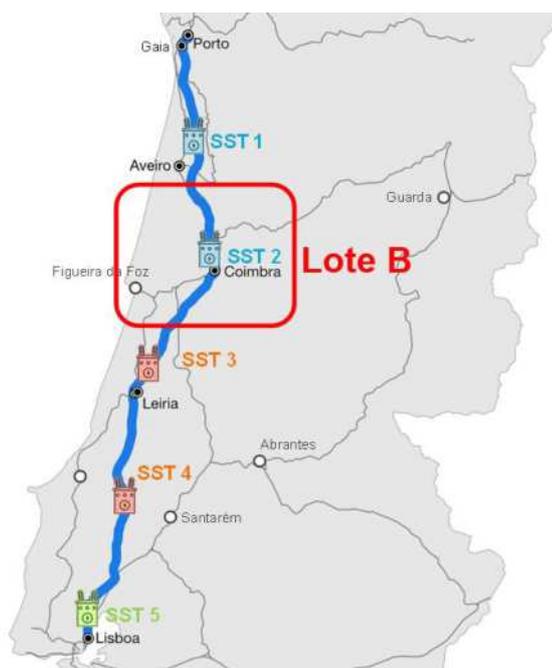


Figura 3.35 – Subestação de Tração 2

Tomando em consideração os eixos do troço em análise, em fase de estudo prévio foram identificadas várias áreas alternativas de localização viáveis para a implantação da SST 2.

Quadro 3.48 – Possíveis Localizações para Implantação da Subestação de Tração SST2

Eixo	Mancha de localização	Solução	Pk previsto	Lado
Eixo 4	Pk 206+600 – pk 207+900	4.1	207+400	Esq.
	Pk 210+300 – pk 211+600	4.2	211+100	Esq.
Eixo 5	Pk 208+400 – pk 213+600	5.1	209+000	Esq.
		5.2	209+700	Esq.

As localizações estudadas assentam nos seguintes pressupostos:

- equilíbrio no comprimento dos setores da subestação, reduzindo assim as perturbações na rede AT/MAT;
- harmonização com a instalação de subestações futuras viabilizando a alimentação da Linha AV Porto-Lisboa em toda a sua extensão;

- minimização dos possíveis impactos associados à alimentação de energia à subestação, nomeadamente a construção de linhas AT/MAT e Postos de Corte.

Os principais aspetos de uso do solo e ordenamento presentes em cada uma destas possíveis localizações foram também considerados e sintetizam-se no quadro seguinte, não se identificando aspetos de especial sensibilidade ambiental:

Quadro 3.49 – Usos do Solo e Aspetos Gerais de Ordenamento do Território ocorrentes nas possíveis localizações para Implantação da Subestação de Tração

Eixo	Mancha de localização	Solução	km previsto	Lado	Ambiente		
					Uso do Solo	Ordenamento	Condicionantes
Eixo 4	Pk 206+600 – pk 207+900	4.1	207+400	Esq.	Floresta de Produção	Espaço Florestal de Produção	Sem condicionantes (*)
	Pk 210+300 – pk 211+600	4.2	211+100	Esq.	Floresta de Produção	Espaço Florestal de Produção	Sem condicionantes (*)
Eixo 5	Pk 208+400 – pk 213+600	5.1	209+000	Esq.	Culturas temporárias	Espaço Agrícola de Produção	Área de concessão mineira (*)
		5.2	209+700	Esq.	Floresta de Produção	Espaço Agrícola de Produção	Sem condicionantes (*)

(*) área abrangida pela Região Vitivinícola da Bairrada

A implantação prevista para a SST ocupará uma área de aproximadamente 1,6 ha (145 × 110 m) de acordo com a figura seguinte:

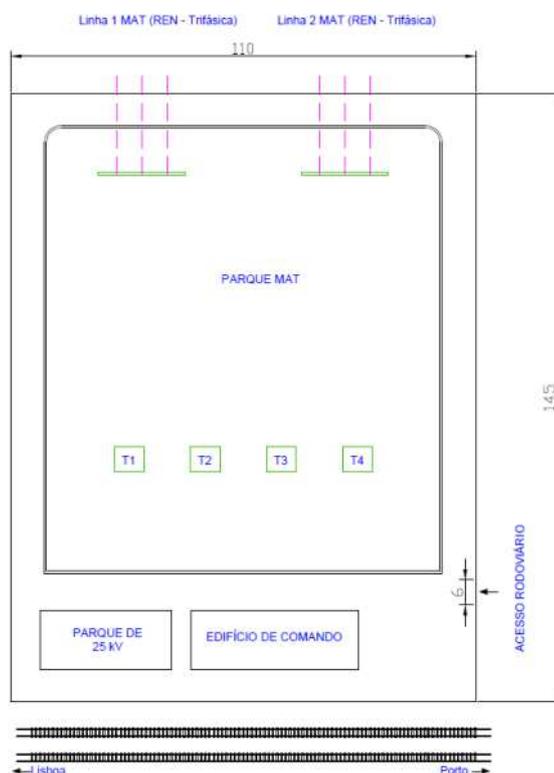


Figura 3.36 – Implantação da SST

A alimentação à SST2 far-se-á, previsivelmente, por uma linha dupla trifásica proveniente da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT) no patamar da Muito Alta Tensão (MAT), respeitando os parâmetros definidos no Regulamento de Qualidade de Serviço, da responsabilidade da REN.

A ligação à RNT através de uma linha já existente implica a abertura de um circuito da linha MAT sendo necessária a construção de um posto de corte. É previsível que o posto de corte seja construído nas imediações da SST 2 com uma área de implantação de cerca de 1,2 ha.

Deverá ainda ser previsto um acesso rodoviário à SST através de uma ligação da entrada do portão principal a uma estrada existente, construída em betuminoso e com largura suficiente que permita o fácil acesso dos veículos de transporte dos equipamentos da SST, principalmente dos transformadores de potência.

3.3.11.2 Postos Autotransformadores

O sistema de energia é ainda composto pelos Postos Autotransformadores (PAT). No sistema 2x25 kV a ligação elétrica entre a catenária e o feeder, ao longo da linha, é feita por intermédio de autotransformadores que distribuem a corrente pelos dois condutores reduzindo a corrente de retorno pelo conjunto carril e terra.

Os PAT serão instalados ao longo da LAV com um espaçamento médio entre si (ou entre o Posto e a Subestação) de aproximadamente 10 km.

No Lote B serão instalados cinco PAT no total conforme pode ser verificado na figura seguinte:

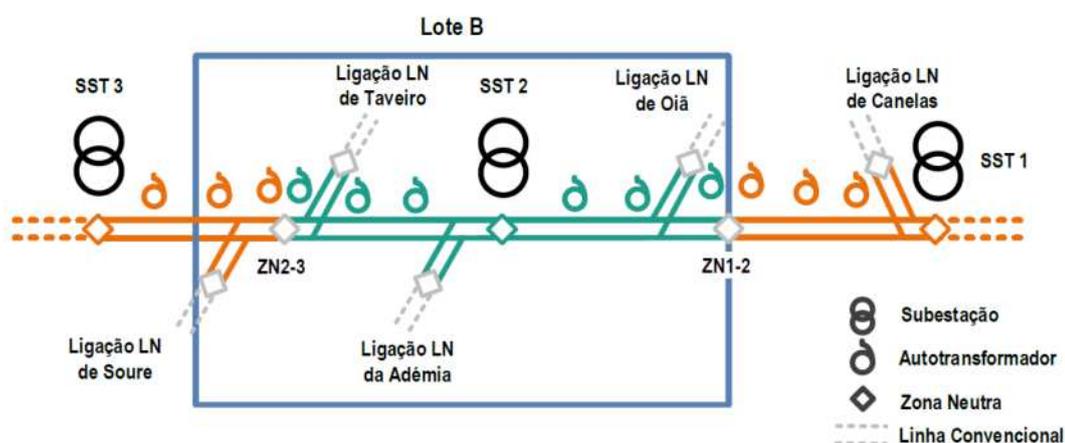


Figura 3.37 – Localização de Postos Autotransformadores

Cada Posto Autotransformador ocupará uma área de aproximadamente 28 x 24 m. O recinto ficará vedado, com um pequeno muro e vedação em malha de arame, onde será instalado o edifício

técnico, com aproximadamente 21 × 8,5 m, e os equipamentos exteriores, nomeadamente os pórticos de saída para a catenária e feeder.

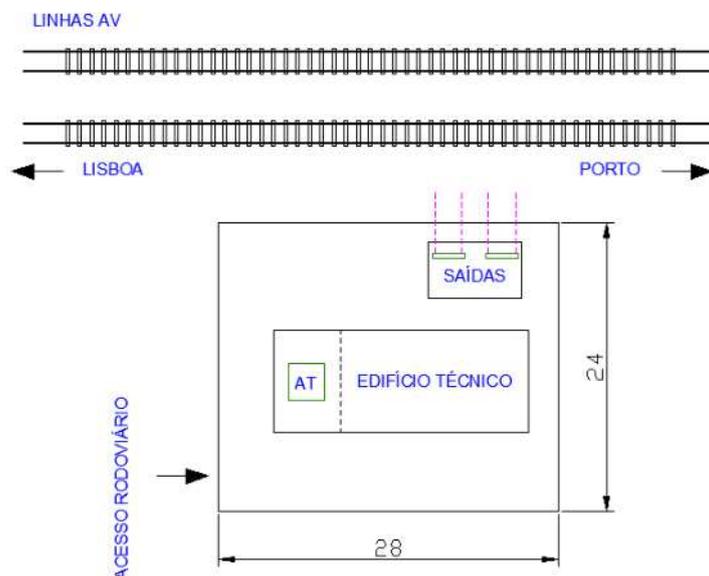


Figura 3.38 – Planta de Postos Autotransformadores

Para cada Posto será previsto um acesso rodoviário com ligação à via pública, compatível com a circulação de veículos pesados para transporte dos autotransformadores até aos postos e sua remoção para ações de reparação.

3.3.11.3 Postos de Zona Neutra

Os setores de abrangência da SST2 podem ser divididos por Setor Norte, entre a SST2 e ZN 1-2 e por Setor Sul, entre a SST2 e ZN 2-3.

No troço da LAV entre Soure e Aveiro (Oiã) – Lote B - está previsto um Posto de Zona Neutra, relativo à ZN2-3, que permitirá efetuar a sua operação elétrica. O posto relativo à ZN 1-2 pertence ao Lote A, estando já contabilizado.

Apenas após seleção do corredor pela DIA será possível definir a localização exata do Posto de Zona Neutra.

O Posto ocupará uma área de aproximadamente 33 × 24 m, vedada, com um pequeno muro e vedação em malha de arame, onde será instalado o edifício técnico, com aproximadamente 27 × 8,5 m, e os equipamentos exteriores, nomeadamente os pórticos de saída para a catenária e feeder, de acordo com a figura seguinte:

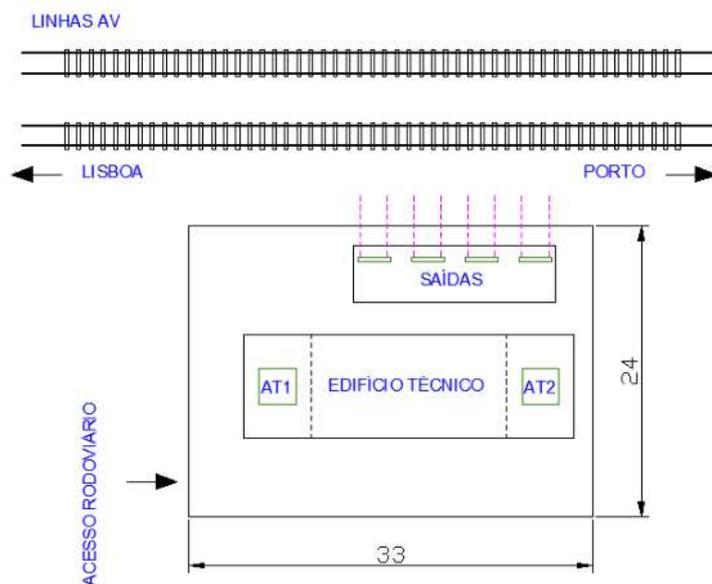


Figura 3.39 – Posto de Zona Neutra

Será previsto um acesso rodoviário com ligação à via pública, compatível com a circulação de veículos pesados para transporte dos autotransformadores até ao posto e sua remoção para ações de reparação.

Serão ainda construídos oito postos de zona neutra sem autotransformadores nas interligações com a rede convencional (dois por interligação), havendo a necessidade de prever uma cabina técnica para cada uma destas instalações.

3.3.12 SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Os sistemas de sinalização e telecomunicações (S&T) têm por finalidade essencial o comando, controlo e supervisão de todo o sistema ferroviário, assegurando a circulação de comboios de modo fiável e seguro. Adicionalmente, servem de suporte às atividades das áreas da manutenção, segurança, administrativa e comercial.

Os subsistemas que constituem os sistemas de S&T são:

- **Sistema de Controlo-Comando e Sinalização:**
 - Sistema de sinalização, constituído pelos encravamentos eletrónicos, o equipamento de deteção de comboios, a sinalização e o comando e gestão da circulação; e
 - Sistema Europeu de Controlo Ferroviário (ETCS).

- **Sistemas de Telecomunicações:**

- Telecomunicações fixas, (redes de cabos de fibra ótica, sistemas de transmissão SDH, redes de comunicação de voz, redes de dados IP, redes de dados *wireless*);
- Sistema de comunicações móveis, GSM-R;
- Telecomando do sistema de energia de tração elétrica;
- Sistema de supervisão técnica de todas as instalações técnicas (sistema SCADA);
- Sistema de informação ao público (informação horária, anúncios sonoros, tele-indicadores, etc.);
- Sistemas de videovigilância, para apoio das atividades da exploração e da segurança.

- **Sistemas complementares de segurança:**

- Detetores de queda de objetos, detetores de caixas de eixos quentes, detetores de impactos verticais, detetores de eixos descarrilados, detetores do comportamento dinâmico do pantógrafo, deteção de ventos laterais e estações meteorológicas.

- Os Centro de Controlo Operacionais (CCO), que se destinam a realizar a exploração do sistema ferroviário, através do controlo e supervisão de todos os subsistemas de S&T a partir do qual são analisadas as situações e tomadas as decisões com eficácia e rapidez contribuindo para os objetivos finais de qualidade, fiabilidade e segurança do transporte ferroviário.

- Interface com os sistemas de S&T a bordo do material circulante:

- Equipamento ETCS;
- Equipamento rádio GSM-R.

O equipamento GSM-R a bordo garantirá as comunicações solo-comboio de fonia e será suporte de transmissão ao sistema ETCS e a um conjunto alargado de aplicações, como sejam a telemetria (transmissão de informação de estado relativa ao comboio), informação ao passageiro, informação de horários, reserva de bilhetes, entre outros.

Destaca-se deste conjunto a implementação do novo Sistema Europeu de Gestão de Circulação Ferroviária denominado por ERTMS, que enquadra dois subsistemas principais: o ETCS e o GSM-R e respetivas interfaces com a sinalização e sistemas ferroviários de comando e controlo. O sistema ERTMS tem como objetivos fundamentais:

- Promover a interoperabilidade entre operadores e a criação de corredores ferroviários interoperáveis, vitais para o desenvolvimento sustentável do modo ferroviário europeu e para a diminuição do “fosso”, em termos de quota de mercado, deste, relativamente aos restantes modos de transporte de passageiros e de mercadorias;
- Aumentar a capacidade do canal ferroviário em segurança; e
- Aumentar a disponibilidade e a fiabilidade da infraestrutura ferroviária, inclusive do serviço.

A importância deste sistema é real e foi reconhecida oficialmente pelos operadores, gestores de infraestruturas e pela própria indústria, tendo sido subscritas pelos Estados-Membros da UE, o que lhes confere força de lei.

Para o desenvolvimento deste Estudo Prévio, foi considerado a distribuição dos elementos de sinalização indicada nos esquemáticos do canal técnico de cablagem. A solução de sinalização a aplicar em plena via será definida em fase posterior.

3.3.13 VEDAÇÕES

As vedações têm as seguintes finalidades:

- Impedir a entrada de pessoas e animais na faixa ocupada pela LAV;
- Delimitar perfeitamente os contornos da zona afeta à LAV;

Na escolha das vedações a adotar houve ainda a preocupação de:

- Compatibilizar os materiais a empregar, com o ambiente paisagístico e a harmonia estética da obra;
- Permitir o acesso fácil das equipas dos serviços de manutenção;
- Onerar o menos possível os encargos de manutenção e conservação.

Na conceção das soluções que a seguir se apresentam, foram tidos em consideração os seguintes princípios:

- Transparência, por forma a que as vedações não constituam uma barreira visual;
- Resistência, de forma que a sua estrutura suporte as ações de vandalismo;
- Integração com as restantes construções, existentes ou a executar no local.

Nesta fase de estudo, consideram-se os dois tipos de zonas e respetivos tipos de vedação, seguintes:

- **Zonas Urbanas** - Zonas dentro dos aglomerados, que se caracterizam por serem urbanizadas e zonas dos PUEC;
 - Vedações de rede de aço de boa qualidade com aproximadamente 1,50 m de altura, aplicadas sobre um murete de betão de 0,30 m, apresentando uma malha quadrado com 50 × 50 mm fortemente eletrossoldada.

- **Zonas Rurais** - Zonas afastadas de aglomerados populacionais.
 - Vedação com painéis de malha retangular 160/9/15 (1,60 metros de altura, 9 fiadas horizontais afastadas de 20 cm e verticais afastadas de 15 cm) e aplicada em postes de madeira convenientemente tratados. Será colocado arame farpado na segunda fiada da vedação para afastar animais de grande porte e não ferir aves em voo.

Prevê-se a colocação de portões de dois tipos na vedação:

- Portão de acesso rodoviário e de emergência, para acesso às instalações e à plataforma ferroviária de pessoas e viaturas em trabalhos de manutenção, conservação limpeza e ações de socorro.
Estes portões devem localizar-se sempre junto a estradas ou caminhos facilmente acessíveis, e ter um afastamento máximo de 2 km entre si. Sempre que possível, estes portões devem ser colocados de forma a permitir o acesso às zonas de AMV's.
- Portas de homem para acesso pedonal aos pontos singulares da via-férrea, tais como, encontros de viadutos, pontes, passagens superiores e inferiores, passagens hidráulicas, estações técnicas, e AMV's não acessíveis por portões de acesso rodoviário.

3.3.14 FAIXA DE EXPROPRIAÇÃO

A poligonal de expropriação foi definida de acordo com os seguintes critérios:

- **Em Zona de Aterro ou de Escavação**

Área a ocupar pela construção da infraestrutura, definida pelas saias dos aterros e escavações, tendo em consideração o estudo de traçado e majorada com uma largura de 10,5 m para cada um dos lados definidos pela projeção das saias dos aterros e das escavações.

- **Em Zona de Obras de Arte**

Área ocupada pela projeção da Obra de Arte, majorada com uma largura de 10,5 m para cada lado da mesma. As faixas de 10,5 m de largura de cada lado da área a ocupar pela LAV, são necessárias para acomodar os órgãos de drenagem longitudinal, bem como os caminhos de serviço.

- **Nos restabelecimentos**

Faixa de 6 m para cada lado do eixo do restabelecimento.

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa da área de expropriação necessária para cada eixo de traçado em cada trecho.

Quadro 3.50 – Áreas afetadas por traçado

Eixo	Área Total a expropriar (ha)
Trecho Sul	
Eixo 1 + Lig. LN de Soure do Eixo 1	138,52
Eixo 2 + Lig. LN de Soure do Eixo 2	164,95
Trecho Centro	
Eixo 3.1 + Lig. LN de Taveiro do Eixo 3.1 + Lig. LN de Adémia	152,90
Eixo 3.2 + Lig. LN de Taveiro do Eixo 3.2 + Lig. LN de Adémia	170,82
Interligação 3.2-3.1 + Lig. LN de Taveiro da IL3.2-3.1 + Lig. LN de Adémia	69,69
Trecho Norte	
Eixo 4	226,40
Eixo 5	220,43
Variante de Anadia	101,38
Variante de Oliveira do Bairro	63,09
Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro	39,08
Lig. LN de Oiã	28,07

3.4 AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LINHA DO NORTE ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

3.4.1 PERFIS TRANSVERSAIS TIPO DA QUADRUPLICAÇÃO

A Ampliação da Capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e da Estação de Coimbra B de modo a atender, quer ao tráfego convencional, quer ao futuro tráfego AV, implementada numa fase única, inclui os seguintes elementos:

- Eixo 3 Direto (eixo LAV, permitindo uma velocidade de 300 km/h)
- Ligação LN de Taveiro (LAV sul<>LN norte)
- Ligação LN da Adémia (LAV norte<>LN sul)

- Quadruplicação da LN, entre Taveiro e Coimbra B (o trecho a norte de Coimbra B não necessita de ser quadruplicado, mas apenas requer a colocação de 2 diagonais)
- Ampliação da Estação de Coimbra B, para poder receber os comboios AV

As principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal tipo nesta ligação ferroviária foram apresentadas no Quadro 3.9 do capítulo 3.2.4.

Na figura seguinte apresenta-se o esquema do PTT adotado na Quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra:

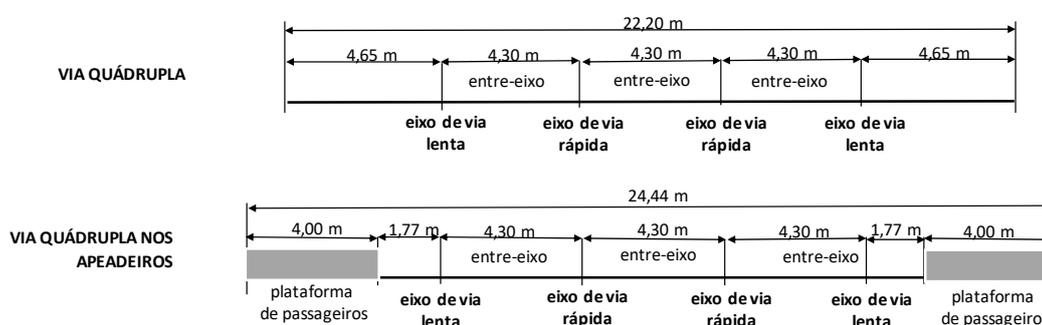


Figura 3.40 - Esquema do PTT adotado na Quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra

A redução da largura do canal ferroviário foi possível graças à adoção de pórticos, tanto de catenária como de sinalização. O pórtico de catenária tem um vão livre de 19,40 metros, inferior ao limite máximo de 25 metros. A distância dos eixos das vias externas aos eixos dos postes de catenária é de 3,35 m. De modo a minimizar a largura da obra de quadruplicação, adotou-se a valeta tipo Refer de 0,60 m de largura, como órgão de drenagem longitudinal.

Tanto na Ligação da LN à LAV, em Taveiro, como na inserção sul da LN na estação de Coimbra B, em Bencanta, os PTT's acima referidos não se aplicam, pois nesses trechos é necessário fazer o desnivelamento das vias rápidas, localizadas no centro da plataforma ferroviária. A necessidade de se construírem muros para que as vias externas sejam desniveladas relativamente às internas, implica que os entre-eixos externos de 4,30 metros tenham que aumentar para 8,50 metros. Em consequência do desnivelamento das vias, já não é viável a utilização de pórticos de catenária e de sinalização, tendo que se considerar postes individuais para cada via.

Os Perfis Transversais Tipo Quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra são apresentados no **Anexo 2.3 do Volume 3**.

3.4.2 DIAGRAMA UNIFILAR DA LN E DA ESTAÇÃO DE COIMBRA B AMPLIADAS

O traçado em estudo corresponde à quadruplicação de todo o trecho Taveiro - Coimbra B com as plataformas de passageiros no exterior servidas pelas vias lentas, localizando-se, portanto, as vias rápidas no interior.

A nascente do Apeadeiro de Bencanta, antes da chegada à Estação de Coimbra B, as vias lentas passam para o interior, e as rápidas para o exterior, através de um fly-over, de modo a acederem às respetivas plataformas de passageiros, conforme se descreve e justifica no ponto abaixo, e se apresenta na Figura abaixo, que mostra o layout da Estação de Coimbra B ampliada, bem como a quadruplicação da LN desde Taveiro.

Conforme se pode verificar no diagrama unifilar, para além das diagonais associadas à Estação de Coimbra B, estão previstas apenas duas diagonais em todo o trecho de quadruplicação da LN, localizando-se ambas entre a inserção da Ligação LAV sul <>LN norte e o apeadeiro de Taveiro, com o seguinte objetivo:

- Permitir que os comboios rápidos, vindos de sul na via ascendente da LN, acedam à via rápida interna da plataforma quadruplicada
- E no sentido contrário, permitir que os comboios rápidos vindos de norte na via rápida descendente, que não tenham como destino a LAV sul, acedam à via descendente da LN

Os aparelhos utilizados nestas diagonais permitem a velocidade máxima da LN neste trecho, que é de 140 km/h.

A atual estação de Coimbra-B é utilizada pelos seguintes serviços:

- Longo Curso Alfa e Intercidades (IC);
- Regionais Entroncamento – Coimbra, Coimbra – Aveiro e Coimbra – Guarda;
- Inter-regionais Caldas da Rainha – Coimbra e Figueira da Foz – Valença;
- Suburbanos Figueira da Foz – Coimbra.

Esta estação, com a quantidade e variedade de serviços atrás referidos, apresenta uma gestão de tráfego complexa, uma vez que todas as linhas de resguardo para os serviços regionais e suburbanos são laterais às linhas gerais, obrigando sempre ao atravessamento destas linhas dos comboios que prestam estes serviços, nos movimentos de entrada e/ou saída.

Atualmente todos os serviços regionais e suburbanos tem o seu término em Coimbra Cidade, onde é parqueado o material afeto a estes serviços. Num futuro próximo, com a eliminação da ligação a Coimbra Cidade, a estação de Coimbra B terá de suportar o estacionamento de todo o material dos serviços regionais e suburbanos, que passam a ter aí o seu término, o que só será possível ampliando a capacidade da estação.

A estação de Coimbra B terá a sua oferta potenciada com os investimentos previstos nos troços e linhas adjacentes, nomeadamente os seguintes:

- Duplicação do troço Verride-Marujal no Ramal de Alfarelos;
- Remodelação e melhoria do layout da Estação de Alfarelos;
- Finalização da duplicação do Ramal de Alfarelos;
- LAV Porto – Lisboa e ligações à Linha do Norte;
- Eletrificação do troço Caldas da Rainha – Lourical na Linha do Oeste.

Com a duplicação integral do Ramal de Alfarelos será possível viabilizar um serviço suburbano Coimbra-Figueira da Foz, sistematizado e cadenciado.

Por outro lado, o aumento da capacidade da Linha do Norte (LN), devido à transferência dos serviços rápidos para a LAV, permitirá a homogeneização de velocidades dos serviços na LN, potenciando o seu incremento e a possibilidade de uma oferta estruturada e sistematizada. No caso do serviço regional Entroncamento – Coimbra que é, hoje, ultrapassado no seu percurso pelos serviços rápidos (existindo situações com 2 ultrapassagens programadas), poderá ter um tempo de trajeto melhorado e uma oferta sistematizada a todas as horas, sem estar sujeito aos canais de Longo Curso.

O serviço Coimbra-Aveiro deixará de estar limitado aos intervalos entre serviços de Longo Curso, permitindo disponibilizar uma oferta cadenciada ao longo de todo o dia. Também os serviços da Linha do Oeste e da linha da Beira Alta serão melhorados.

Estas melhorias, com reflexos diretos na qualidade dos serviços ferroviários oferecidos, induzirão uma maior procura. O aumento dos serviços e a sua viabilização, de modo cadenciado ao longo do dia, irá incrementar a utilização da estação de Coimbra B que apresenta já hoje dificuldades de gestão de tráfego.

Num contexto da utilização da estação de Coimbra B para os serviços AV e Híbridos, constata-se, conforme atrás exposto, que nesta estação terão início e término 5 famílias de comboios, que com a configuração de layout de resguardos lateralizados obriga ao atravessamento sistemático dos comboios que prestam estes serviços.

Assim, a título exemplificativo, apresenta-se a oferta futura nesta estação numa hora de ponta:

- Serviços com passagem na estação:
 - 2 comboios AV Lisboa – Porto;
 - 1 comboio Híbrido Caldas da Rainha – Porto ou 1 Híbrido Lisboa – Guarda;
 - 1 comboio Intercidades Linha do Norte.

- Serviços com início/ término na estação:
 - 2 comboios suburbanos Figueira da Foz – Coimbra B;
 - 1 comboio regional Coimbra B – Aveiro;
 - 1 comboio regional Entroncamento – Coimbra B;
 - 1 comboio regional Caldas Rainha/Leiria – Coimbra B;
 - 1 comboio regional Coimbra B – Guarda.

Considerando as condições atuais e mesmo as futuras, mesmo após a intervenção prevista no âmbito do projeto do Metro Mondego, a estação não comportará o número de comboios atrás enunciado.

A viabilização desta solução implicará a reformulação da atual estação de Coimbra B de modo a comportar os comboios AV, com comprimento de 400 m, o que obrigará a construir plataformas de embarque adequadas e a aumentar o comprimento útil das linhas, também como consequência do aumento das plataformas para 420 m, além de todas as outras adequações inerentes ao aumento da estação comportando os dois serviços. Para atender a todos os serviços previstos, o layout será totalmente reformulado com o aumento do número de linhas ao serviço e sua adaptação.

De modo a evitar o cruzamento dos serviços regionais e suburbanos com os serviços de longo curso, há necessidade de que os comboios, com início ou término em Coimbra B, utilizem as plataformas de passageiros centrais, que apresentam uma configuração em H, ficando as plataformas exteriores reservadas para os comboios rápidos de longo curso.

A utilização da estação de Coimbra B pelos comboios AV será viabilizada através das ligações LAV<>LN de Taveiro e da Adémia, o que impõe um aumento da utilização da LN entre estes dois pontos de ligação, a sul e a norte da estação, respetivamente. O trecho da LN a norte da estação, tem um tráfego futuro estimado menor que o trecho a sul, não sendo por isso necessário prever a sua quadruplicação.

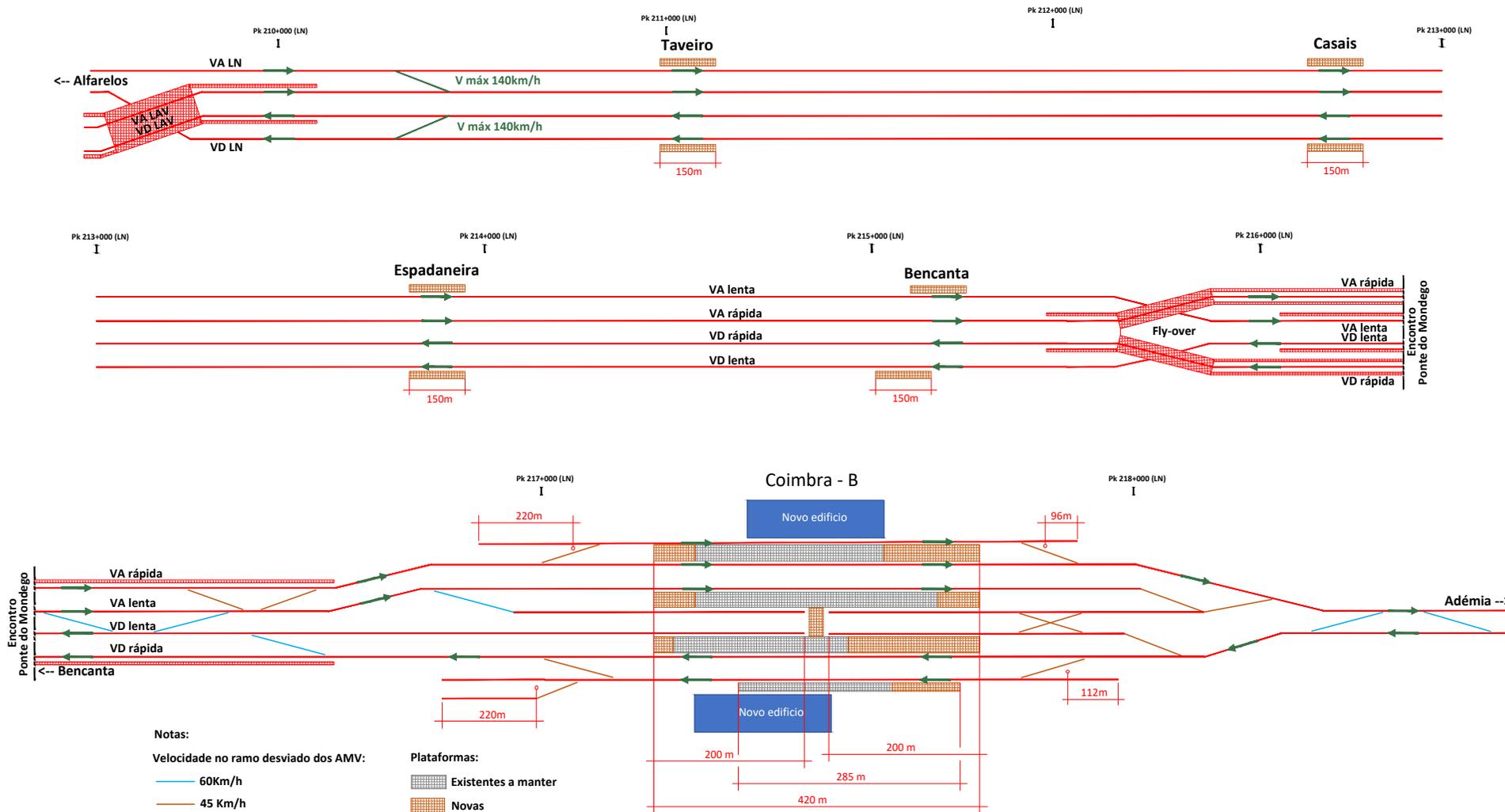


Figura 3.41 – Diagrama Unifilar da Solução Quadruplicação Integral da LN e Ampliação de Coimbra B

3.4.3 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES A REALIZAR PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LN

3.4.3.1 Inserção das ligações LAV sul <> LN norte

- É feita entre o apeadeiro de Vila Pouca do Campo e a estação de Taveiro, próximo da zona comercial e industrial de Taveiro, como se mostra na figura seguinte.
- As vias ascendente e descendente desta ligação à LAV passam superiormente à via descendente da LN, por meio de um viaduto, colocando-se numa posição central na plataforma da LN, o que implica a ripagem de 40 metros da via ascendente da LN, em cerca de 1,3 km.

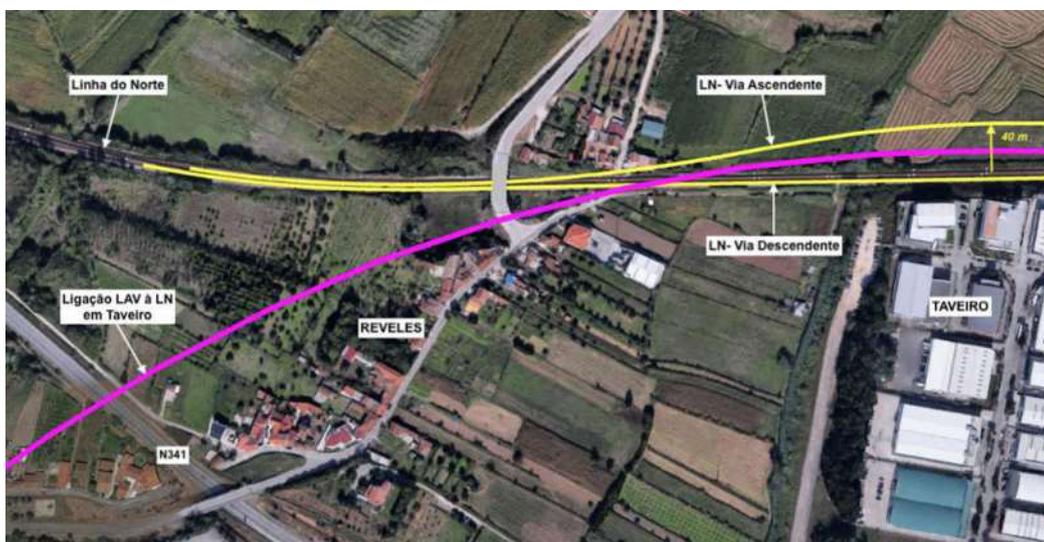


Figura 3.42 – Inserção das LAV na LN em Taveiro

3.4.3.2 Estação de Taveiro

- A posição da via lenta descendente coincide com a via descendente atual, de modo que o alargamento da plataforma ferroviária para acomodar as quatro vias, se faz todo para norte, o que permite evitar a afetação do edifício de passageiros atual.
- Em termos de posição quilométrica, as plataformas de passageiros novas mantêm-se na localização das atuais, embora as novas sejam mais extensas que as atuais.
- A passagem de nível pedonal, será desativada, e substituída por uma passagem superior, assinalada a verde na figura abaixo, com um vão suficiente para vencer as quatro vias.



Fotografia 3.15 – Estação de Taveiro - Edifício de passageiros

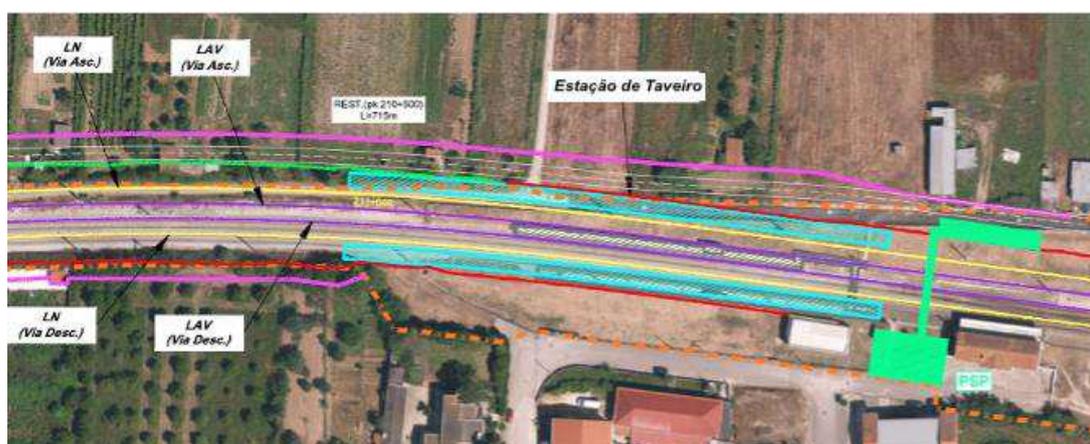


Figura 3.43 – Estação de Taveiro

3.4.3.3 Apeadeiro de Casais

- De modo a minimizar a afetação de habitações, as novas plataformas de passageiros serão deslocadas cerca de 150 metros, no sentido crescente da quilometragem.
- Será construída uma passagem superior de peões, marcada a verde na figura seguinte, o que permitirá encerrar a passagem de nível atual, que é o único meio de transposição da LN, dado que não existe uma passagem de peões desnivelada neste apeadeiro.
- O deslocamento do apeadeiro para leste obriga a prever novas zonas de acesso à passagem de peões e às plataformas de passageiros.

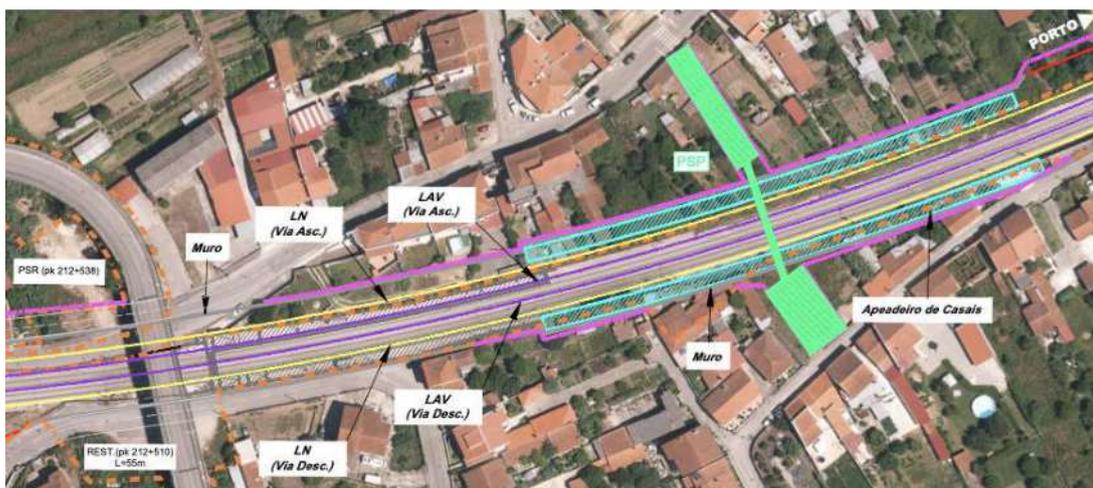


Figura 3.44 – Apeadeiro de Casais



Fotografia 3.16 – Apeadeiro de Casais- passagem de nível de peões a eliminar

3.4.3.4 Apeadeiro de Espadaneira

- As novas plataformas de passageiros terão 150 m de extensão, o dobro das atuais.
- Será construída uma passagem inferior de peões, assinalada a verde na figura abaixo, o que permitirá encerrar a passagem de nível atual, que é o único meio de transposição da LN, dado que não existe uma passagem de peões desnivelada neste apeadeiro.
- As zonas de acesso à passagem de peões e às plataformas de passageiros mantêm-se na atual localização.

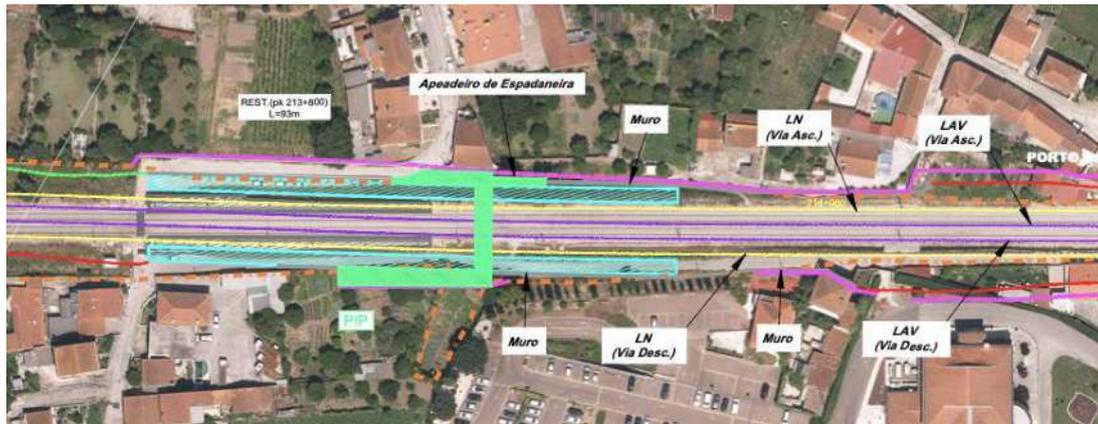
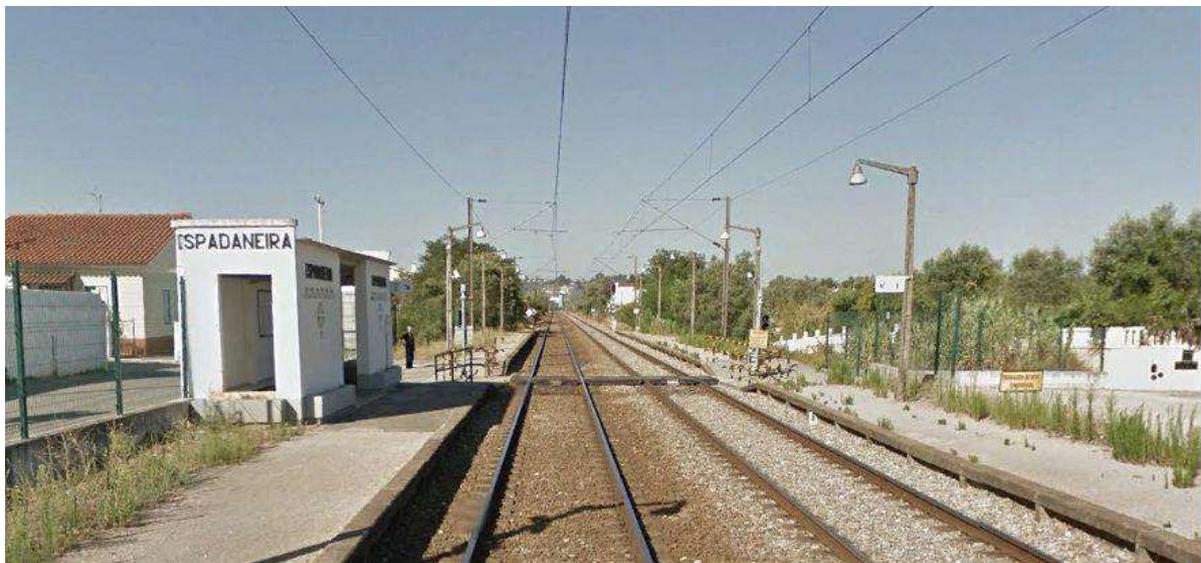


Figura 3.45 – Apeadeiro de Espadaneira



Fotografia 3.17 – Apeadeiro de Espadaneira - passagem de nível de peões a eliminar

3.4.3.5 Apeadeiro de Bencanta

- Os cais deste apeadeiro têm que ser deslocados para ponte, de modo a permitir a implantação do fly-over, para troca de posição das vias rápidas e lentas.
- A geometria está condicionada pela existência de uma Canforeira, classificada como árvore de interesse público, cuja zona de proteção limita a largura da faixa a ocupar pela ferrovia quadruplicada.
- Será construída uma nova passagem superior de peões a 10 metros da atual, que deverá ser demolida, mantendo-se, no entanto, a ligação à passagem superior de peões da A31.



Figura 3.46 – Apeadeiro de Bencanta



Fotografia 3.18 – Apeadeiro de Bencanta – passagem superior de peões a substituir

3.4.3.6 Trecho do Fly-over de Bencanta

- Este trecho, localizado entre o Apeadeiro de Bencanta e o encontro sul da nova ponte do rio Mondego, é onde se faz, por meio de um fly-over, a troca de posicionamento das vias lentas e das vias rápidas no perfil transversal, conforme se mostra na figura seguinte.
- A implantação da Via Ascendente da LN teve em conta a existência da árvore classificada, assinalada na figura seguinte, de modo a preservar esta canforeira de grande valor.

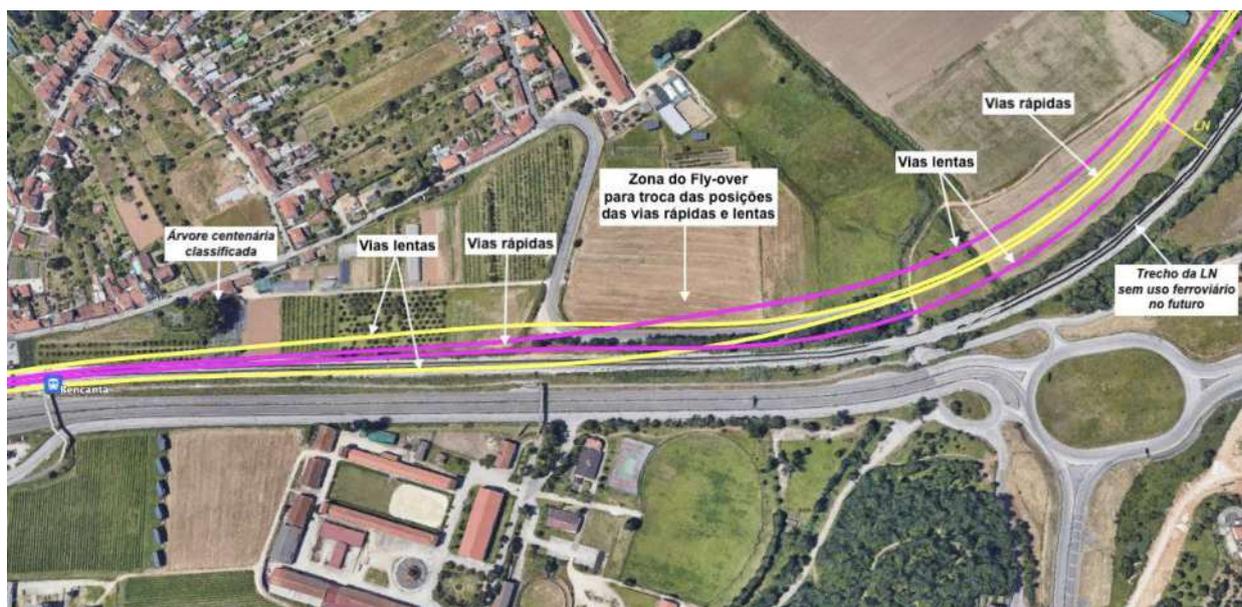


Figura 3.47 – Zona do Fly-over entre Bencanta e Coimbra B

Na figura abaixo estão indicados os seguintes viadutos que ligam à nova ponte sobre o rio Mondego:

- 2 viadutos de via única, um da via rápida ascendente e outro da via rápida descendente, posicionados externamente
- 1 viaduto de via dupla, posicionado internamente, para as vias lentas

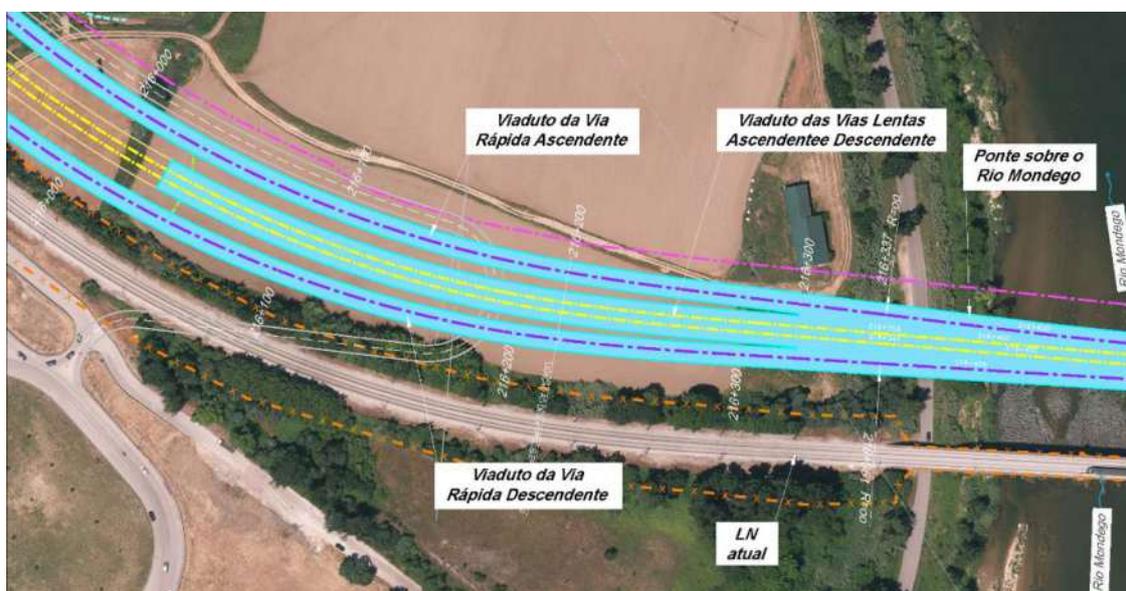


Figura 3.48 – Viadutos de acesso à nova ponte do Mondego

Estes viadutos têm perfis longitudinais diferentes, desenvolvendo-se os das vias rápidas a cotas superiores, descendo para o tabuleiro da ponte do Mondego, e o das vias lentas a cotas inferiores, subindo para o tabuleiro da ponte, conforme se pode observar na figura seguinte.

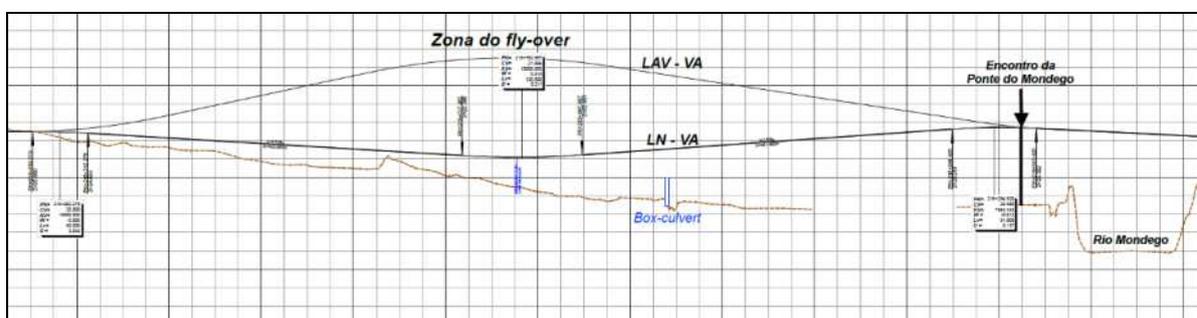


Figura 3.49 – Perfis longitudinais das vias ascendentes rápida e lenta na zona do fly-over

3.4.3.7 Estação de Coimbra B

A ampliação da estação será feita aumentando longitudinalmente as plataformas de passageiros existentes, de forma a minimizar a perturbação do tráfego ferroviário que terá que continuar a circular, enquanto decorrerem as obras. Em termos de rasante procurou-se que as futuras vias respeitem, tanto quanto possível, as cotas existentes. Na figura seguinte representam-se os seguintes elementos:

- As 4 plataformas de passageiros, 3 de 420 m de extensão e 1 de 285 m
- As vias rápidas ascendente e descendente
- As vias lentas com término em Coimbra, que utilizam as plataformas centrais, ligadas entre si em forma de H e a via lenta com continuidade

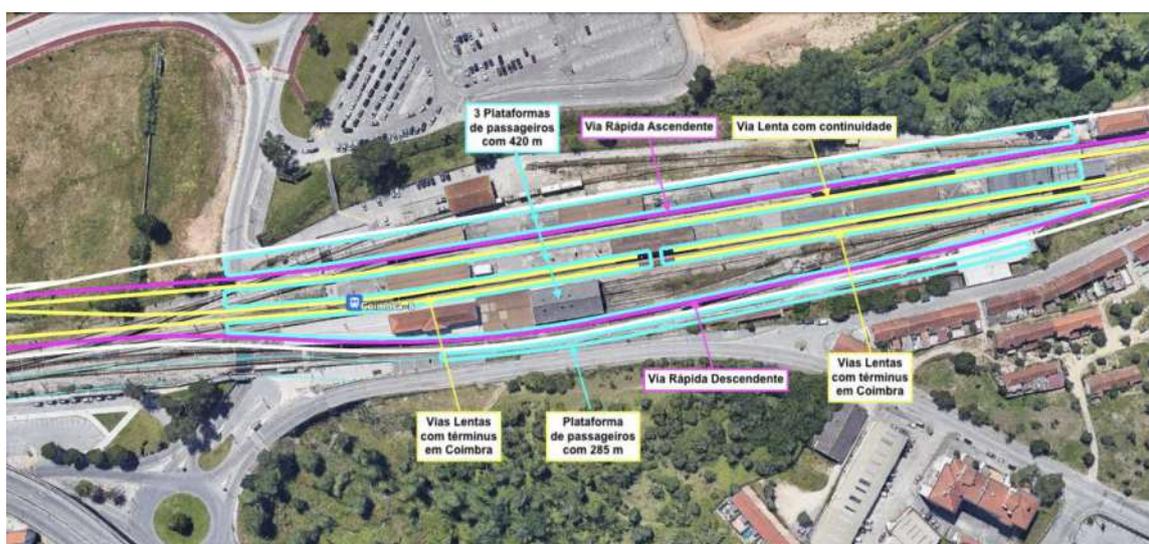


Figura 3.50 – Estação de Coimbra: plataformas de passageiros

As vias a sul das plataformas de passageiros estão representadas na Figura 3.36, abaixo, em que se destacam as via rápidas no exterior e as vias lentas no interior, bem como as três vias de topo, todas com 220 m.



Figura 3.51 – Estação de Coimbra: vias a sul das plataformas de passageiros

Na Figura seguinte, estão assinaladas as vias previstas a norte da estação, sendo de assinalar as via rápidas no exterior e as vias lentas no interior, bem como as duas vias de topo, a de ponte com 96 m, e a de nascente com 112 m. Na figura está também assinalada a passagem superior de peões, a construir após o encerramento da passagem de nível, conforme já acordado entre a IP e a C.M. de Coimbra.

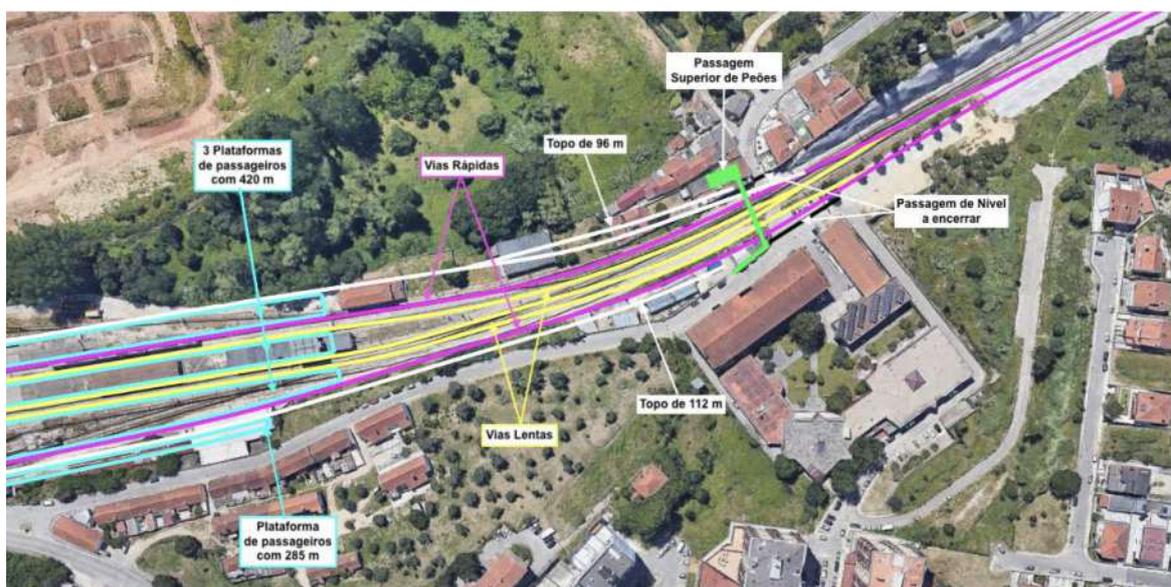


Figura 3.52 – Estação de Coimbra: vias a norte das plataformas de passageiros

Como se pode ver na Figura seguinte, a inclusão de duas novas diagonais a norte da estação vai obrigar a deslocar o traçado da LN, cerca de 15 m para nascente, com o consequente recuo do talude existente e a construção de uma nova passagem superior para substituir a que terá que ser demolida, que interliga as duas parcelas de terreno pertencentes ao Noviciado do Santíssimo Nome de Jesus.

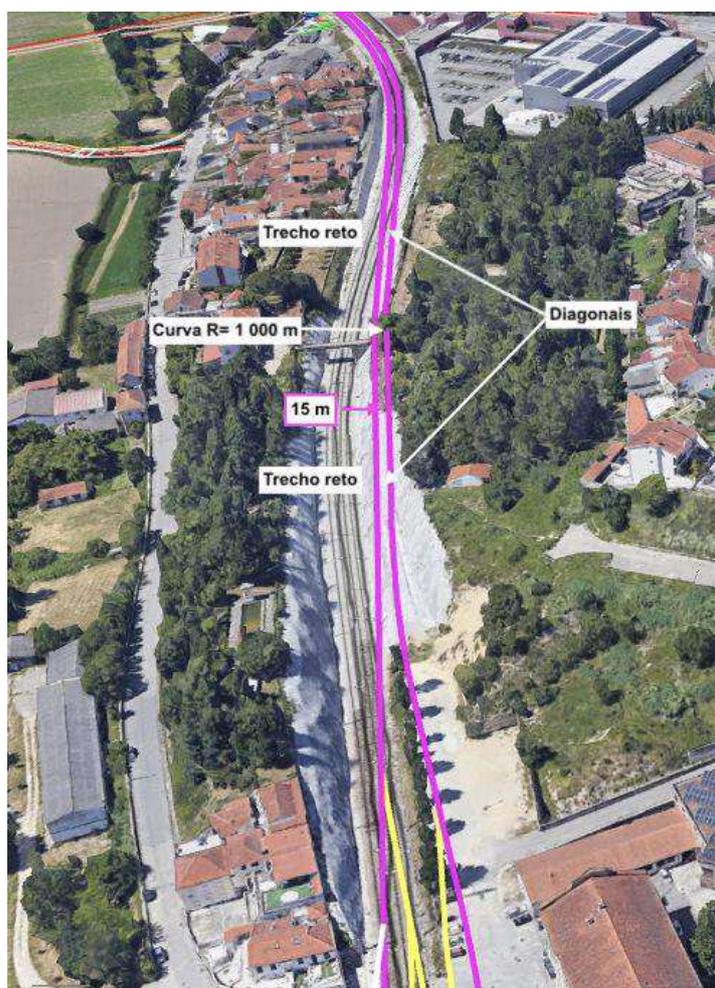


Figura 3.53 – Estação de Coimbra: novas diagonais a norte da estação

Na reta seguinte à diagonal mais a norte será inserida a ligação LN sul <> LAV norte, localizada na zona da Adémia, que se representa na Figura abaixo.

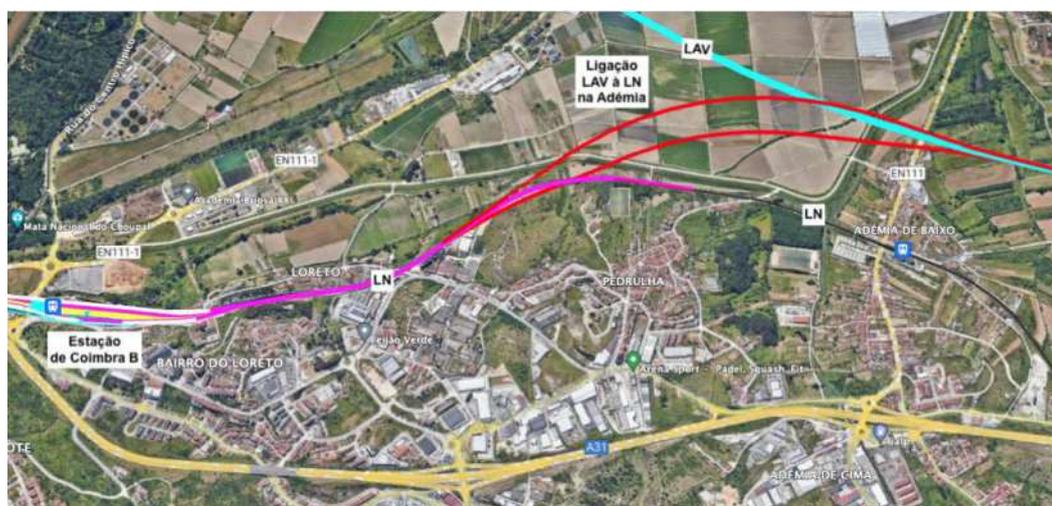


Figura 3.54 – Ligação LN sul <=> LAV norte da Adémia

3.4.4 TERRAPLENAGENS E ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO E VEDAÇÕES

3.4.4.1 Taludes e Muros

No que se refere aos aterros a executar, para alargamento da plataforma existente, é expectável que interessem materiais de natureza aluvionar, que pelas suas características devem apresentar fracas características geotécnicas, em termos de resistência e de deformabilidade, pelo que deverão ser considerados trabalhos de reforço da fundação, tal como camadas e trincheiras drenantes, eventualmente associadas a saneamentos e à execução de endentamentos francos nos aterros existentes. Recomenda-se que sejam adotadas inclinações da ordem de 1:2 (V:H) e a utilização de materiais granulares do tipo pétreo. No caso da execução de muros de suporte, recomenda-se que sejam utilizadas soluções “deformáveis” do tipo de Muros em Gabiões ou em Terra Armada.

No que se refere às escavações, recomenda-se que sejam adotadas inclinações de 1:1,5 (V:H), quer sejam nas formações Cretácicas ou em Terraços. No caso de não ser possível assegurar estas inclinações, poderão ser adotadas inclinações mais gravosas, embora devam ser introduzidas soluções de proteção e de reforço, tal como a aplicação de Betão Projetado, associado a Pregagens e a Geodrenos. Caso seja necessário construir muros de suporte, estes poderão ser de Betão Armado em Consola, executados através da cravação de perfis metálicos galvanizados e da colocação de painéis pré-fabricados, entre os perfis.

De seguida, apresenta-se um quadro, respeitante ao trecho entre Taveiro e Bencanta, com o resumo das soluções recomendadas para tratamento de taludes de escavação e para execução de muros, quer em aterro, quer em escavação.

Quadro 3.51 – Muros entre Taveiro e Bencanta

MUROS						
PK de início e fim (aproximado)	Situação	Lado esquerdo (LE) /direito (LD)	Comprimento (m)	Altura média (m)	Área estimada (m ²)	Tipo de estrutura
209+350 a 209+450	Escavação	LE	100	5	500	BP + Pregagens + Geodrenos, com i=2:1 (V:H)
209+710 a 210+100	Aterro	LE (LAV Lig. de Taveiro)	390	4	1560	Muro em terra armada
209+710 a 210+100	Aterro	LD (LAV Lig. de Taveiro)	390	4	1560	Muro em terra armada
210+350 a 210+620	Escavação	LE	270	5	1350	BP + Pregagens + Geodrenos, com i=1:1 (V:H)
211+613 a 211+740	Aterro	LD	127	1.5	190.5	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
211+739 a 211+820	Aterro	LE	81	1	81	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
211+980 a 212+025	Aterro	LD	45	2.5	112.5	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
212+012 a 212+070	Aterro	LE	58	2	116	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
212+410 a 212+450	Escavação	LD	40	2	80	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
212+430 a 212+810	Escavação	LE	380	2	760	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
212+512 a 212+970	Escavação	LD	458	4	1832	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
212+925 a 213+005	Escavação	LE	80	3	240	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+092 a 213+112	Escavação	LD	20	2.5	50	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+455 a 213+536	Escavação	LD	81	3.5	283.5	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+513 a 213+540	Escavação	LE	27	2.5	67.5	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+610 a 213+665	Escavação	LD	55	2.5	137.5	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+675 a 213+745	Aterro	LE	70	4	280	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
213+800 a 213+970	Aterro	LE	170	3	510	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
213+840 a 213+960	Aterro	LD	120	4	480	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
213+960 a 214+010	Escavação	LD	50	2.5	125	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
213+970 a 214+025	Escavação	LE	55	2	110	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
214+135 a 214+235	Aterro	LE	100	2	200	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
214+330 a 214+370	Escavação	LE	40	1.5	60	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
214+410 a 214+450	Escavação	LD	40	3	120	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
214+468 a 214+540	Escavação	LE	72	3.5	252	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
214+635 a 215+260	Escavação	LE	625	2	1250	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados
214+640 a 215+015	Escavação	LD	375	5	1875	BP + Pregagens + Geodrenos, com i=2:1 (V:H)
215+015 a 215+250	Escavação	LD	235	3	705	Muro em consola - Perfis Metálicos com paineis pré-fabricados

No quadro seguinte apresenta-se o resumo das soluções recomendadas para tratamento de taludes de escavação e para execução de muros, quer em aterro, quer em escavação, relativamente à Estação de Coimbra B.

Quadro 3.52 – Muros na zona da Estação de Coimbra B

MUROS						
PK de início e fim (aproximado)	Situação	Lado esquerdo (LE) /direito (LD)	Comprimento (m)	Altura média (m)	Área estimada (m ²)	Tipo de estrutura
217+570 a 217+720	Escavação	LD	150	5	750	Muro em Betão Armado
217+760 - 217+850	Escavação	LD	90	1.5	135	Muro em consola - Perfis Metálicos com painéis pré-fabricados
217+760 - 217+810	Aterro	LE	50	1.5	75	Muro em Gabiões - execução dos degraus para o tardoz
217+810 - 217+850	Escavação	LE	40	2	80	Muro em Betão Armado
217+850 a 218+300	Escavação	LD	450	9	4050	BP + Pregagens + Geodrenos, com i=2:1 (V:H)

3.4.4.2 Vedações

Relativamente às vedações, prevê-se que associada à ampliação da capacidade da Linha do Norte, seja substituída a vedação existente sempre que o novo limite de ocupação se localiza fora da DPF.

As soluções apresentadas deverão ser posteriormente ajustadas/complementadas no projeto de vedações a elaborar no âmbito do Projeto de Execução, em função das recomendações resultantes da DIA.

Na escolha das soluções que a seguir se apresentam, foram tidos em consideração os seguintes princípios:

- Transparência, por forma a que as vedações não constituam uma barreira visual;
- Resistência, de forma que a sua estrutura seja resistente a ações de vandalismo;
- Integração com as restantes construções, existentes ou a executar no local.

Nesta fase de estudo, consideram-se assim dois tipos de zonas diferentes a que correspondem diferentes vedações.

- **Zona Urbana** - Zonas dentro dos aglomerados, que se caracterizam por serem urbanizadas e zonas de estação/apeadeiro;
- **Zonas Rurais** - Zonas afastadas de aglomerados populacionais.

Para as zonas atrás referidas propõe-se adotar as seguintes vedações:

- **Zona Urbana** - Vedações de rede de aço de boa qualidade com aproximadamente 1,50 m de altura, aplicadas sobre um murete de betão de 0,30 m, apresentando uma malha quadrado com 50 × 50 mm fortemente eletrossoldada.
- **Zonas Rurais** - Vedação com painéis de malha retangular 160/9/15 (1,60 metros de altura, 9 fiadas horizontais afastadas de 20 cm e verticais afastadas de 15 cm) e aplicada em postes de madeira convenientemente tratados. Será colocado arame farpado na segunda fiada da vedação para afastar animais de grande porte e não ferir aves em voo.

A implantação das vedações será efetuada de ambos os lados da via-férrea, sempre que possível, ao longo dos limites dos terrenos do domínio ferroviário, coincidindo, na maior parte dos troços, com os limites da área a expropriar. Como exceção refere-se as zonas onde existem caminhos paralelos e valas de drenagem, em que as vedações não coincidem com a poligonal de expropriações. Não se prevê a vedação dos restabelecimentos das vias interferidas.

A montante e a jusante das passagens hidráulicas e junto a passagens inferiores os vértices da vedação deverão ser ajustados no local, em função da abertura dos muros ala, de modo a permitir vedar, o melhor possível, a zona, como se indica no desenho de pormenor.

A instalação das vedações será precedida do corte de todas as árvores e arbustos que estejam no seu alinhamento e conflituem com a sua implantação, devendo-se, no entanto, manter o mais possível a vegetação existente.

Sempre que a ondulação do terreno o justifique, e de forma que não restem espaços superiores a 5 cm abaixo da parte inferior da rede, deverá aquele terreno ser devidamente regularizado ou, em alternativa, ser convenientemente vedada a depressão por processo previamente aprovado. Estão igualmente incluídas, no referido acima, as valetas e valas de encaminhamento, quando atravessadas pela vedação.

As vedações devem garantir a acessibilidade, a partir do exterior, às instalações ferroviárias ao longo da via-férrea, à plataforma ferroviária, através de portões de acesso e emergência, em número, locais e dimensão suficientes, que permitam eficazes ações de socorro e de manutenção da infraestrutura ferroviária.

Prevê-se a colocação de dois tipos de portões na vedação:

- Portão de acesso rodoviário e de emergência, para acesso às instalações e à plataforma ferroviária de pessoas e viaturas em trabalhos de manutenção, conservação limpeza e ações de socorro.
- Estes portões devem localizar-se sempre junto a estradas ou caminhos facilmente acessíveis, e ter um afastamento máximo de 2 km entre si. Sempre que possível, estes portões devem ser colocados de forma a permitir o acesso às zonas de AMV's.
- Portas de homem para acesso pedonal aos pontos singulares da via-férrea, tais como, encontros de viadutos, pontes, passagens superiores e inferiores, passagens hidráulicas, estações técnicas, e AMV's não acessíveis por portões de acesso rodoviário.

A vedação irá coincidir quase na totalidade da sua extensão com novo limite de ocupação. No quadro que seguem apresentam-se os tipos de vedação previstos para cada zona.

Quadro 3.53 – Vedações na Quadruplicação da Linha do Norte

Inserção LAV-LN em Taveiro	
Zona Urbana	Zona Rural
209+330 – 209+500 (LE)	209+230 - 209+270 (LD + LE)
209+700 – 209+850 (LD)	209+500 – 210+250 (LE)
Quadruplicação	
Zona Urbana	Zona Rural
210+300 – 210+400 (LD)	210+300 – 210+980 (LE)
210+980 – 211+150 (LE)	210+400 – 210+980 (LD)
211+450 – 211+540 (LE)	211+340 – 211+450 (LE)
211+490 – 211+540 (LD)	211+540 – 211+660 (LE)
211+800 – 211+980 (LD)	211+540 – 211+800 (LD)
212+430 – 213+100 (LD + LE)	211+820 – 212+440 (LE)
213+400 214+500 (LD + LE)	212+020 – 212+290 (LD)
214+500 – 215+250 (LE)	213+100 – 213+400 (LD + LE)
215+000 – 215+250 (LD)	214+500 – 215+000 (LD)
Trecho Bencanta - Adémia	
Zona Urbana	Zona Rural
216+780 – 217+180 (LE)	215+250 – 215+650 (LD + LE)
217+470 – 217+780 (LE)	215+650 – 216+300 (LD + LE)
217+750 – 217+800 (LD)	217+800 – 218+250 (LD)
218+250 + 218+700 (LD)	

3.4.5 DRENAGEM

No presente capítulo pretende-se enquadrar a nível hidrológico e hidráulico as obras de drenagem transversal afetadas pela intervenção na linha do Norte, seja ela efetuada no âmbito da quadruplicação ou no âmbito da ampliação da Estação de Coimbra B.

Pelos elementos disponibilizados no levantamento topográfico, verifica-se que se tratam de aquedutos circulares ou retangulares de reduzidas dimensões, ou de aquedutos em alvenaria de secção abobadada, quando associados a linhas de água de maior expressão.

Associadas às passagens hidráulicas existentes, identificaram-se as linhas de água a transpor e delimitaram-se as bacias hidrográficas que fornecem os dados para a estimativa de caudais que servem posteriormente para a verificação hidráulica dos respetivos aquedutos, podendo estes necessitar de aquedutos complementares, nos casos em que os existentes não apresentem capacidade para os caudais afluentes.

O estudo de verificação preliminar da capacidade hidráulica das passagens existentes, teve por base as bacias delimitadas à escala 1/25.000, a cartografia à escala 1/1.000 e 1/5.000 e o levantamento topográfico dos aquedutos. Porém, como em alguns casos o levantamento era omissivo em relação à cota de entrada ou de saída ou apresentava ambas as cotas iguais, considerou-se que nesses casos a inclinação longitudinal dos aquedutos seria de 0.5%. Para este estudo foi usado um período de retorno de 100 anos.

Pelo facto de a Linha do Norte ser uma linha com mais de 100 anos de existência, seria já de esperar que algumas passagens hidráulicas não garantissem o escoamento para o caudal centenário. Assim, para grande parte dos aquedutos existentes prevê-se a necessidade de construção de aquedutos complementares, bem como o revestimento dos taludes da via do lado montante por forma a que se garanta o escoamento do caudal de cálculo, sem danificar os taludes da linha.

No trecho existente onde se efetuará a quadruplicação da Linha do Norte, existe a transposição da ribeira de Reveles, ao km 209+625, através de um pontão com 4 vãos de 2,40 m de largura, sendo a sua altura variável entre 1,50 m e 1,80 m. Este pontão verifica a capacidade para o caudal centenário, permitindo mantê-lo em funcionamento sob a via descendente da linha do Norte. A jusante deste pontão, a ribeira continua o seu percurso em leito natural sob os viadutos projetados da Ligação à LAV, transpondo a via ascendente da Linha do Norte, próximo do km 209+647, através de um pontão projetado com secção mínima de 8,60m x 1,60 m (base x altura).

Para a transposição da ribeira de Frades, e por esta se situar em local definido como “Área Inundável de Risco de Inundação” – pela Diretiva 60/CE/2007 – DAGRI 2º Ciclo (ver figura abaixo), optou-se por propor a construção de um pontão, com capacidade para escoar a totalidade do caudal centenário, a oeste do aqueduto abobadado existente.



Figura 3.55 - Área Inundável de Risco de Inundação – Diretiva 60/CE/2007 – DAGRI 2º Ciclo

Esta solução manterá o atual aqueduto localizado sob o tabuleiro da Autoestrada do Norte (A1) em funcionamento, possibilitando desta forma, em caso de inundação, mais um caminho de escoamento para os caudais que se poderão acumular no local. O pontão proposto terá uma secção de 9,5 m x 2,5 m (largura x altura) e a jusante e a montante deste deverá ser construída uma vala trapezoidal, que poderá ser revestida ou não, contudo, deverá garantir a condução dos caudais afluentes.

Os diversos condicionantes que se encontram no local, levam a crer que a altura do pontão esteja condicionada a um máximo de 2,5 m, contudo, numa fase posterior do estudo e na posse de todos os dados, deverá ser efetuada uma nova avaliação à secção do pontão agora proposto.

Aproximadamente ao km 214+614 e ao km 214+955 da Linha do Norte, pela observação de bacia hidrográfica, pela cartografia e pela análise da carta militar estima-se que existam duas passagens hidráulicas, mas cujas localizações e seções não são conhecidas. A existência da A31 a montante da linha dificulta a visibilidade dos aquedutos existentes. No entanto, para efeitos de cálculo considerou-se que ambas as seções existiam e teriam secção tripla de 800 mm com 0,5% de inclinação longitudinal, sendo esta a seção mínima necessária para escoar os caudais centenários.

Estes aquedutos, recebem os caudais das bacias afluentes e o destino final destes caudais será a Vala do Sul localizada a norte, contudo, devido à ocupação dos terrenos envolventes, não foi possível identificar a forma como estes caudais chegam à vala, supondo-se que estes se encontram canalizados sob as zonas urbanizadas a jusante e que a sua chegada à Vala do Sul se faz de forma dispersa. Em fase posterior do estudo dever-se-ão aferir as condições de escoamento e as secções dos aquedutos e respetivas cotas de implantação e ajustar a solução agora preconizada.

De referir também, o caso da passagem hidráulica existente sob a Linha do Norte ao km 215+844, que se trata de um aqueduto de alvenaria abobadado duplo, com 2,85 m de base por 2,65 m de altura, que se encontra em bom estado de conservação e que se propõe que seja prolongado para norte, sob a quadruplicação agora proposta. A boca de jusante do aqueduto existente ficará sob o viaduto da LAV descendente, e será construída uma box de 6,0 m x 2,5 m para dar continuidade à obra hidráulica existente sob a LN. A jusante está prevista a construção de uma vala até à Vala do Sul, fazendo-se a transposição de um caminho paralelo a repor a norte da LN.

No trecho onde se situa a ampliação da Estação de Coimbra B, é de referir em particular o prolongamento para jusante da passagem hidráulica existente circular, com diâmetro de Ø 2,0 m, que faz a transposição da ribeira do Gorgulão, do lado Este para o lado Oeste. A jusante da boca de saída deverá futuramente ser prevista uma intervenção na vala existente, para que esta se adeque à nova localização da boca de saída da referida passagem hidráulica.

Salienta-se, no entanto, que deverá ser construído o proposto no “Plano de Drenagem da Bacia da ribeira do Gorgulão”, elaborado em junho de 2015, pela AC, Águas de Coimbra, E.M., que prevê que a montante da referida passagem hidráulica deverá ser implantada uma bacia de retenção. A construção da referida bacia de retenção irá garantir o correto funcionamento da passagem hidráulica, prevenindo o galgamento das vias adjacentes em períodos de pluviosidade intensa.

Nos restantes aquedutos existentes no trecho de ampliação da Estação e pelos elementos disponibilizados no levantamento topográfico, verifica-se que se trata de aquedutos circulares em betão ou abobadados em alvenaria. Em todos os casos, as secções existentes apresentam capacidade de vazão para a cheia centenária.

Próximo do km 218+835, por não se ter dados sobre a existência de passagem hidráulica, e por se associar uma bacia hidrográfica, considerou-se nesse local um aqueduto novo.

Da análise efetuada nesta fase dos estudos, conclui-se que há necessidade de considerar um reforço da drenagem transversal, indicando-se no quadro abaixo, não só, as obras hidráulicas adicionais (passagens hidráulicas e pontões) que devem ser construídas no âmbito da quadruplicação da LN, mas também as obras atuais a prolongar ou a substituir.

Quadro 3.54 – Obras Hidráulicas - Intervenções previstas na Quadruplicação da Linha do Norte (Quadro resumo)

Passagem Hidráulica	Localização de referência na linha existente (km)	Secção Existente (m)	Caudais considerando as alterações climáticas		Obras Hidráulicas Previstas
			Caudais totais afluentes T=100 anos (m³/s)	Caudais afluentes a cada PH (existente + nova) T=100 anos (m³/s)	
QUADRUPLIÇÃO DA LINHA DO NORTE					
PH 209.1	209+625 (LN- existente)	4 vãos de 2.40 com h var, entre 1.5 e 1.8m	22.19	22.19	Pontão existente a manter e a limpar
PH 209.1	209+647 (LN-VA- novo)	8.6 m x 1.6 m (Base x altura)	22.19	22.19	Pontão novo a construir
PH 210.1	210+048	1.45*2.00 (Abobadada)	4.11	4.11	PH existente a prolongar e a limpar
PH 210.2	210+200	2.00*2.00 (Abobadada)	12.16	9.16 + 3.0	PH existente a prolongar e limpar e PH adicional a construir de 1 Ø1.50
PH 210.3	210+866	0.43*0.60 (Retangular)	0.46	0.46	PH nova a construir de 1 Ø1.00
PH 210.4	210+998	0.40 (Circular)	0.69	0.69	PH nova a construir de 1 Ø1.00
PH 211.1	211+294	0.60 (Circular)	2.77	2.77	PH nova a construir de 1 Ø1.20
PH 211.2	211+703	0.40*0.45 (Retangular)	1.17	1.17	PH nova a construir de 1 Ø1.00
PH 211.3	211+806	1.00 (Circular)	0.31	0.31	PH existente a prolongar e a limpar
PH 212.1	212+066	2.60*3.40 (Abobadada)	3.35	3.35	PH existente a prolongar e a limpar
PH 212.2	212+135	2.05*2.55 (Abobadada)	-	-	PH existente a manter a prolongar e a limpar
PONTÃO	RIBEIRA DE FRADES	9.5 m x 2.5 m (Base x altura)	54.33	54.33	Pontão novo a construir
PH 212.3	212+191	2.00*1.85 (Abobadada)	2.45	2.45	PH existente a prolongar e a limpar
PH 212.4	212+511	1.00 +0.80 (Circular dupla)	12.45	3.20 + 9.25	PH existente a prolongar e limpar e PH adicional a construir retangular de 2.5mx1.5m
PH 212.5	212+995	1.57*0.63 (Retangular tripla)	1.64	1.64	PH existente a prolongar e a limpar
PH 213.1	213+312	1.00*1.70 (Retangular)	7.15	3.15 + 4.0	PH existente a prolongar e limpar e PH adicional a construir de 1 Ø1.50
PH 213.2	213+687	1.00*1.66 (Abobadada)	6.21	3.21 + 3.0	PH existente a prolongar e limpar e PH adicional a construir de 1 Ø1.50
PH 213.3	213+893	1.45*2.23 (Abobadada)	3.74	3.74	PH existente a prolongar e a limpar
PH 214.1	214+177	0.96*1.65 (Abobadada)	1.51	1.51	PH existente a prolongar e a limpar
PH 214.2	214+279	0.80*0.62 (Retangular)	1.31	0.81+0.5	PH existente a prolongar e limpar e PH adicional a construir de 1 Ø1.00
PH 214.3	214+614	a) 3ø0.80 - secção provável	2.08	2.08	PH existente a prolongar e a limpar
PH 214.4	214+955	a) 3ø0.80 - secção provável	2.18	2.18	PH existente a prolongar e a limpar
PH 215.1	215+844 (trecho LN abandonado)	2.85*2.65 (Abobadada dupla)	30.35	30.35	PH existente a manter e a limpar
PH 215.1a	215+865 (LN variante- novo)	6.0 m x 2.5 m (Base x altura)			PH nova a construir retangular de 6.0mx2.5m

3.4.6 RESTABELECIMENTOS RODOVIÁRIOS

Estão também representadas nas plantas as vias rodoviárias que são afetadas, assinalando-se, em cada caso, a solução de restabelecimento proposta.

Os perfis transversais tipo que se propõem para cada restabelecimento dependem da sua importância, e são apresentados no **Anexo 2.3**.

Apresenta-se no quadro seguinte a localização, extensão e tipo de cada restabelecimento.

Quadro 3.55 – Restabelecimentos Viários na Quadruplicação da Linha do Norte

Restabelecimentos Viários	PK	Extensão (m)	Lado	Tipo
Trecho antes do Apeadeiro de Taveiro	210+100	400	Esquerdo	Tipo IV (0.5+5.5+0.5)
	210+500	715	Esquerdo	Tipo V (0.5+4+0.5)
Trecho entre Apeadeiros de Taveiro e Casais	211+820	245	Esquerdo	Tipo V (0.5+4+0.5)
	212+450	165	Esquerdo	Tipo IV (0.5+5.5+0.5- com passeio de um dos lados)
	212+510	55	Direito	Tipo IV (0.5+5.5+0.5)
Trecho entre Apeadeiros de Casais e Espadaneira	212+950	70	Direito	Tipo V (0.5+4+0.5)
Trecho entre Apeadeiros de Espadaneira e Bencanta	213+800	93	Esquerdo	Tipo V (0.5+4+0.5)
Trecho entre Apeadeiro de Bencanta e a Ponte do rio Mondego	216+000	637	Esquerdo e Direito	Tipo III (1.0+6.0+1.0)
Trecho da Estação de Coimbra B	217+135 (VA rápida)	125	Esquerdo	Especial (0.5+7+0.5)
Trecho a norte de Coimbra B até Adémia	218+125 (VA rápida)	200	Esquerdo e Direito	Tipo V (0.5+4+0.5)

3.4.7 OBRAS DE ARTE

Neste capítulo pretende-se apresentar um estudo preliminar, não só para as obras de arte rodoviárias (Passagens Superiores Rodoviárias e Passagens Inferiores Rodoviárias) existentes no trecho entre Taveiro e Bencanta, e que serão afetadas pela quadruplicação da Linha do Norte, mas também para os viadutos ferroviários de Bencanta, associados ao fly-over, necessário para troca das posições das vias lentas e das vias rápidas, que têm continuidade na nova ponte sobre o rio Mondego que dá acesso à Estação de Coimbra B.

Nesta fase de desenvolvimento do estudo importa salientar que as conclusões extraídas deste documento estarão condicionadas à realização de um levantamento de pormenor das obras em questão e de um levantamento topográfico a clássico que permita validar as dimensões das obras existentes, o que irá ocorrer durante a fase de projeto base.

Apresentam-se nos pontos seguintes as obras de arte localizadas no trecho entre Taveiro e Bencanta e na zona da Estação de Coimbra B, incluindo-se as localizações das passagens de peões, atuais e futuras, indicando-se também as passagens de nível a encerrar.

3.4.7.1 Passagens Superiores Rodoviárias

Apresentam-se no quadro abaixo, as seis passagens superiores rodoviárias (PSR's) existentes, que, com exceção das obras da A1 e do Noviciado, são relativamente recentes, com menos de 15 anos de idade e apresentam-se em bom estado de conservação, e uma PSR nova a construir.

Quadro 3.56 – Passagens Superiores Rodoviárias na Quadruplicação da Linha do Norte

Passagens Superiores Rodoviárias	Existentes (PK Cadastral)	Comentários
PSR da M605	210+256	Existirá interferência da quadruplicação com os pilares junto à LN. O tabuleiro e os pilares serão demolidos e substituídos por novos, de modo a respeitar o gabarit horizontal da LN quadruplicada. Prevê-se a manutenção dos encontros.
PSR da Rua da Lameira	211+328	Existirá interferência da quadruplicação com os pilares junto à LN. O tabuleiro e os pilares serão demolidos e substituídos por novos, de modo a respeitar o gabarit horizontal da LN quadruplicada. Prevê-se a manutenção dos encontros.
PSR da Autoestrada A1	212+140	A manter
PSR de Casais	212+538	Existirá interferência da quadruplicação com os pilares junto à LN. O tabuleiro e os pilares serão demolidos e substituídos por novos, de modo a respeitar o gabarit horizontal da LN quadruplicada. Prevê-se a manutenção dos encontros.
PSR da Travessa da Lameira (acesso ao nó da A31)	214+450	Existirá interferência da quadruplicação com o pilar sul existente, que será demolido. Prevê-se construção de duas torres mastro, tirantes e carlingas para suspensão do tabuleiro em substituição do pilar suprimido.
PSR do Noviciado	218+034 (VA rápida)	Esta obra terá de ser demolida e em substituição será construída uma nova passagem superior rodoviária com 5 m de largura e cerca de 43 m de extensão.
PSR do Loreto	218+501 (VA rápida)	Nova

Das cinco obras existentes no trecho a quadruplicar entre Taveiro e Bencanta, apenas a obra da A1 tem vão suficiente para o gabarit horizontal da LN quadruplicada, havendo necessidade de efetuar demolições nas restantes 4 obras.

Em 3 das 4 PSR's a intervencionar constatou-se que os tabuleiros foram executados com recurso a elementos pré-fabricados. Os tabuleiros são contínuos em toda a extensão das obras, e têm ligações monolíticas aos pilares e aparelhos de apoio nos encontros.

Devido à necessidade de reposicionar alguns alinhamentos de apoio, de forma a garantir um adequado gabarit horizontal, contemplaram-se as opções seguintes:

- **PSR da M605 ao pk 210+265**

A obra existente tem cerca de 121 m de extensão e 13 m de largura e é subdividida em 6 tramos. Esta obra apresenta uma solução estrutural cujo tabuleiro, realizado com recurso a pré-fabricação, é composto por 5 vigas “I” sobre as quais apoiam pré-lajes em betão armado. O tabuleiro é contínuo sobre os pilares.

De acordo com o projeto original, os apoios intermédios são do tipo pilares-estacas, 2 por alinhamento de apoio, com 1,20 m de diâmetro, sobre os quais assentam umas vigas travessas onde se apoiam as vigas do tabuleiro. A ligação entre o tabuleiro e os pilares é, em geral, monolítica, excetuando sobre o alinhamento mais a sul.



Fotografia 3.19 – Vista da PSR ao pk 210+265 no sentido decrescente dos km

Uma vez que o alargamento da plataforma ferroviária nesta zona não é feito simetricamente a partir do eixo da LN, os dois alinhamentos de pilares do lado Norte estariam em conflito com o alargamento da plataforma. Assim, de forma a transpor a plataforma ferroviária com um gabarit horizontal mínimo de 5,0 m nas vias exteriores, será necessário garantir um vão livre mínimo de cerca de 33 metros.

Lateralmente à plataforma ferroviária, do lado norte, existe um caminho paralelo que deverá ser mantido.

Assim sendo, face aos constrangimentos existentes, prevê-se a substituição integral do tabuleiro, do encontro Norte e ainda de todos os pilares, exceção feita ao primeiro alinhamento do lado Sul. O encontro Sul também será mantido e integrado na nova obra.

Propõe-se a seguinte modelação de vãos: 16.00+26+30.9+36.9+25.0, sendo a extensão total da obra de 134,8 m.

A solução estrutural do tabuleiro será semelhante à da obra existente, no entanto, as vigas terão uma altura de 1,80 m. Serão necessários alguns trabalhos no restabelecimento do lado Sul de forma fazer acomodar a nova altura do tabuleiro.

Os apoios intermédios terão uma solução estrutural semelhante à atual, do tipo pilar estaca, com ligação monolítica ao tabuleiro.

O restabelecimento do lado norte terá de ser reformulado, o novo encontro será do tipo perdido, constituído por uma mesa sobre estacas.

- **PSR da Rua da Lameira ao pk 211+328**

Esta obra tem cerca de 157 m de extensão, 13 m de largura e é subdividida em 7 tramos. A solução estrutural adotada é em tudo semelhante à obra ao km 210+265. Neste particular, os pilares-estaca em ambas as extremidades são dotados de aparelhos de apoio na sua ligação ao tabuleiro.



Fotografia 3.20 – Vista da PSR ao pk 211+328 no sentido decrescente da quilometragem

O gabarit horizontal existente sobre o vão de atravessamento da atual LN não permite acomodar o perfil que se pretende implementar com as 4 vias. De forma a transpor a plataforma ferroviária, com um gabarit horizontal mínimo de 5.0m nas vias exteriores, será necessário garantir um vão livre mínimo de cerca de 23 metros.

Desta forma prevê-se a substituição integral do tabuleiro e de todos os pilares-estaca dotados de ligação monolítica ao tabuleiro. Serão mantidos os encontros e ainda os alinhamentos de pilares extremos.

Propõe-se a seguinte modelação de vãos: 18.00+21+24+33+21+21+18, sendo a extensão total da obra de 156,0 m.

A solução estrutural do tabuleiro será semelhante à da obra existente, no entanto, as vigas terão uma altura de 1,60 m.

Terão de ser realizados trabalhos de acerto da rasante as aproximações de ambos os encontros de forma a compatibilizar com a nova altura do tabuleiro.

Os apoios intermédios terão uma solução estrutural semelhante à atual, do tipo pilar estaca, com ligação monolítica ao tabuleiro.

- **PSR da Auto estrada A1 ao pk 212+140**

A obra existente, com cerca de 300 m de extensão e 42,0 m de largura, é composta por um tabuleiro vigado em betão armado. O viaduto está dividido em 12 tramos de comprimento variável.

Esta obra foi sujeita a uma intervenção para alargamento da plataforma da A1. O vão existente permitirá comportar o novo perfil da LN nesta zona, conforme verificado através do levantamento de campo efetuado (figura abaixo).



Fotografia 3.21 – Vista da PSR (A1) ao pk 212+140 no sentido decrescente da quilometragem

- **PSR de Casais ao pk 212+538**

A obra existente, junto ao apeadeiro de Casais, tem cerca de 49,70 m de extensão total, 10 m de largura, e é composta por 2 tramos com cerca de 29,60 m e 20,1 m. Esta obra permite o atravessamento da Linha do Norte e ainda de duas vias rodoviárias que se desenvolvem paralelamente à via férrea.

O tabuleiro é composto por 2 vigas do tipo Artesa ligadas superiormente por uma laje realizada com recurso a pré-lajes. Os encontros existentes são do tipo aparente, e estão ligados a extensos muros realizados em terra armada.



Fotografia 3.22 – Vista da PSR ao pk 212+538 no sentido decrescente dos km

Com o alargamento da plataforma ferroviária as faces dos pilares existentes distariam cerca de 3,25 m do eixo da via mais próxima, o que não é aceitável. Assim e de forma a garantir um gabarit horizontal mínimo de 3,85 m será necessário reposicionar os pilares.

Do ponto de vista estrutural, nesta obra, a resistência às ações horizontais, em particular às ações longitudinais, é garantida pelos pilares que tem uma ligação monolítica ao tabuleiro. De forma a manter o funcionamento estrutural atual, terá de ser garantida a ligação dos novos apoios ao tabuleiro e estes terão de ter uma rigidez semelhante.

Uma vez que se pretende aumentar o vão em apenas cerca de 0,60 m, ou seja, em metade da menor dimensão dos pilares atuais, na solução proposta, entende-se viável manter o tabuleiro e as fundações dos pilares existentes.

De forma a materializar esta solução, será construída uma viga transversal, unindo as vigas pré-fabricadas. A ligação entre esta viga e as vigas pré-fabricada será realizada através de varões selados com epoxy e cabos de pré-esforço colocados ao nível da face inferior da viga.

Importa salientar que esta viga será realizada na zona maciça sobre os pilares existentes.

Sob esta viga transversal será construído um pilar parede. Aquando da demolição dos pilares existentes serão mantidas, na medida do possível todas as armaduras dos pilares existentes. Estas serão integradas no novo pilar.

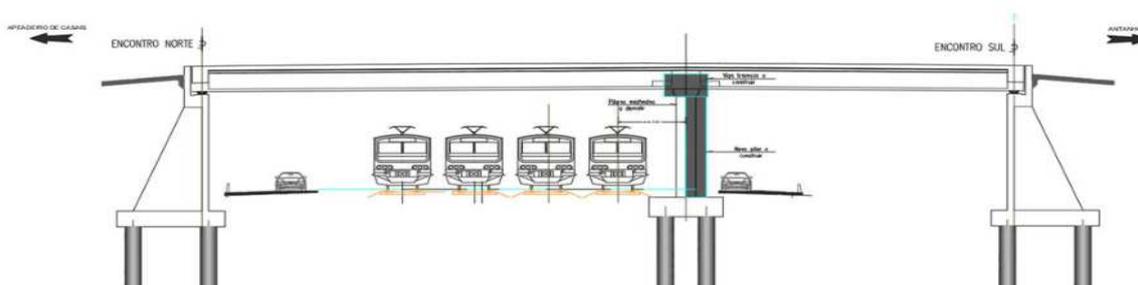


Figura 3.56 – Corte longitudinal da PSR ao pk 212+538 com o novo pilar

- **PSR da Travessa das Parreiras (acesso ao nó da A31) ao pk 214+450**

Esta obra tem cerca de 120m de extensão e está subdividida em 5 tramos. Tem cerca de 10,5 m de largura e é composta por um tabuleiro contínuo em betão armado com 2 nervuras, ligadas monoliticamente a pilares retangulares.



Figura 3.57 – Vista aérea da PSR ao pk 214+450 e do nó de acesso à A31

A quadruplicação da LN obrigará à demolição dos pilares adjacentes à linha férrea, que se mostram na figura seguinte, prevendo-se o recurso a duas torres mastro que suportarão tirantes ligados a carlingas transversais a colocar nas zonas dos pilares a suprimir. Terão de ser construídos quatro maciços para amarração dos tirantes. Os maciços de amarração dos tirantes estarão ligados a um sistema de ancoragens.



Fotografia 3.23 – Vista da PSR ao pk 214+450 no sentido decrescente da quilometragem

Na figura abaixo ilustra-se a solução proposta que inclui a utilização de torres mastro para colocação de tirantes, que permitirão suspender o tabuleiro a partir das carlingas a construir nas secções onde antes se localizavam os pilares. Atendendo que o tramo suspenso ficará traccionado devido ao efeito dos tirantes, deverá ser equacionada a utilização pré-esforço exterior aplicado entre carlingas.

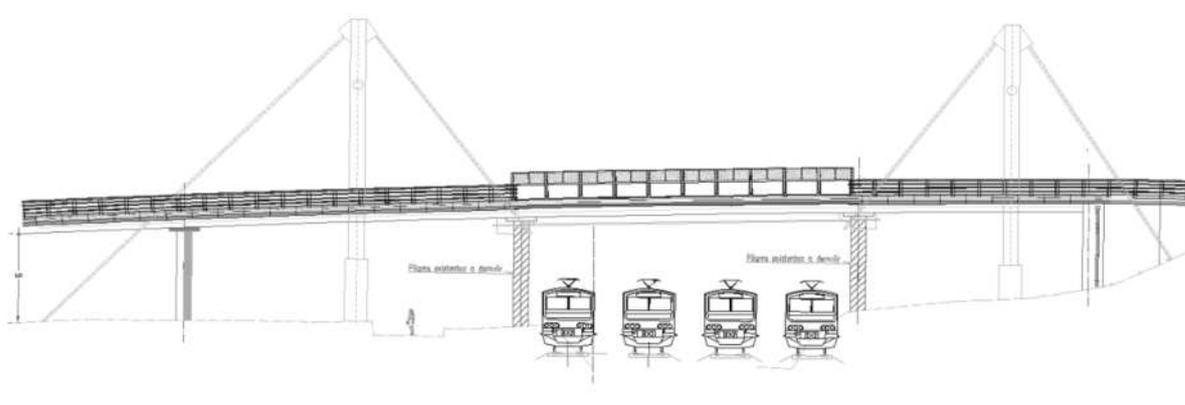


Figura 3.58 – Alçado esquemático da solução com torres mastro com tirantes para suspensão do tabuleiro e supressão dos pilares existentes.

- **PSR do Noviciado ao pk 218+034 da VA Rápida**

Conforme referido atrás, a ripagem de 15 m do traçado da Linha do Norte, que terá que ser feita para se conseguirem colocar duas novas diagonais a norte da Estação de Coimbra B, implicará a demolição da passagem superior existente de uso exclusivo do Noviciado do Santíssimo Nome de Jesus, apresentada na figura abaixo, que, apesar de estreita, permite a passagem de veículos ligeiros. Em sua substituição será construída uma nova passagem superior, com cerca de 43 m de extensão, que permita uma faixa de rodagem de 4,0 m e duas bermas de 0,5 m, cada.

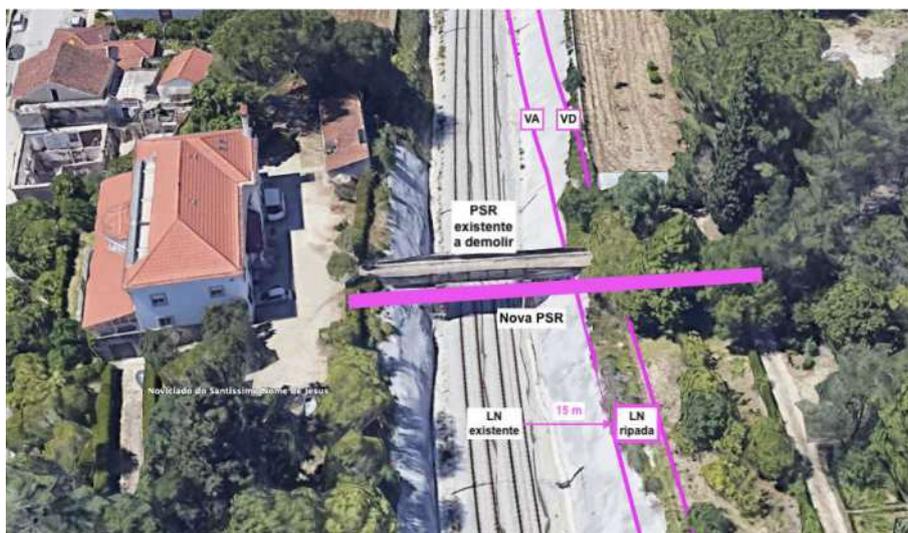


Figura 3.59 – Vista da PSR do Noviciado ao pk 218+034

- **PSR do Loreto ao pk 218+501 da VA Rápida**

Ao abrigo de um protocolo entre a IP e a C.M. de Coimbra será construída uma PSR, que permitirá suprimir a passagem de nível existente na Estrada do Loreto. Esta obra terá um perfil transversal com uma faixa de rodagem de 6,0 m, duas bermas de 0,5 m cada e passeios de 2,25 m de ambos os lados.

Esta obra permitirá o acesso, por norte, ao núcleo populacional do Loreto, localizado a poente da Linha do Norte. Como referido atrás, a passagem de nível existente a sul deste aglomerado também será suprimida, sendo construída uma passagem superior pedonal.

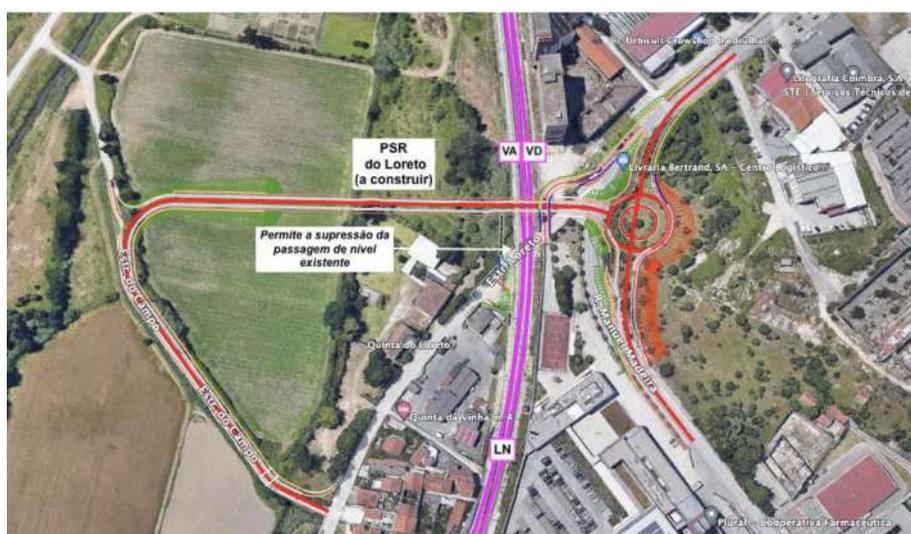


Figura 3.60 – Vista da PSR do Loreto ao pk 218+501

3.4.7.2 Passagens Inferiores Rodoviárias

Conforme se apresenta no quadro seguinte, e se descreve em mais detalhe nos pontos abaixo, existem três passagens inferiores rodoviárias, sendo a primeira localizada no trecho Taveiro-Bencanta, a segunda entre Bencanta e a Estação de Coimbra e a terceira na parte sul da estação.

Quadro 3.57 – Passagens Inferiores Rodoviárias na Quadruplicação da Linha do Norte

Passagens Inferiores Rodoviárias	Existentes (PK Cadastral)	Comentários
PIR Rua de Moçambique/Rua Francisco Augusto dos Reis	213+258	A prolongar 6 m para norte e 2 m para sul, para comportar o perfil transversal da LN quadruplicada.
PIR Rua da Quinta Agrícola	215+935	Obra a manter em funcionamento num trecho da LN a abandonar. Como a zona do fly-over ocupará parte desta rua a norte da LN, será feito o seu restabelecimento passando sob os novos viadutos ferroviários a construir a nascente do fly-over.
PIR da EN111-1	217+136 (VA rápida)	A prolongar 18 m para poente para comportar a ampliação da Estação de Coimbra B

- **PIR (Rua de Moçambique/ Rua Francisco Augusto dos Reis) ao pk 213+258**

O tabuleiro existente é composto por uma laje em betão armado com cerca de 10m de vão e 12.5m de largura.

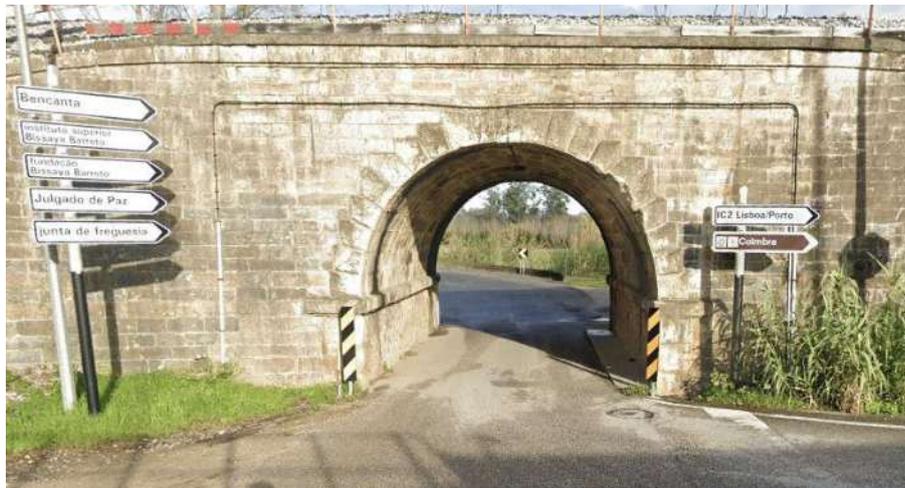


Fotografia 3.24 – Vista da PIR ao pk 213+258 a partir da via inferior

A obra deverá ser sujeita a uma intervenção para o alargamento da plataforma superior, do tipo pórtico em betão armado.

- **PIR Rua da Quinta Agrícola ao pk 215+935**

Obra a manter em funcionamento num trecho da LN a abandonar. Como a zona do fly-over ocupará parte desta rua a norte da LN, será feito o seu restabelecimento passando sob os novos viadutos ferroviários a construir a nascente do fly-over.



Fotografia 3.25 – Vista da PIR da Rua da Quinta Agrícola ao pk 215+935

- **PIR da N111-1 ao pk 217+136 da VA Rápida**

Esta passagem inferior, que se localiza a sul da Estação de Coimbra B, assegura a passagem da N111-1 inferiormente à Linha do Norte, conforme se vê na figura abaixo.



Figura 3.61 – Vista da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B

A estrutura existente tem uma parte central em arco com uma largura reduzida, que já foi prolongada para ambos os lados, não tendo gabarit vertical adequado para veículo pesados, nomeadamente autocarros.



Figura 3.62 –Secção da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B

Esta passagem inferior terá que ser prolongada cerca de 18 m para ponte, conforme se mostra na figura seguinte, devido, não só, à maior largura da estação nesta zona, mas também à ripagem da Linha do Norte para aceder à nova ponte sobre o rio Mondego, a sul.

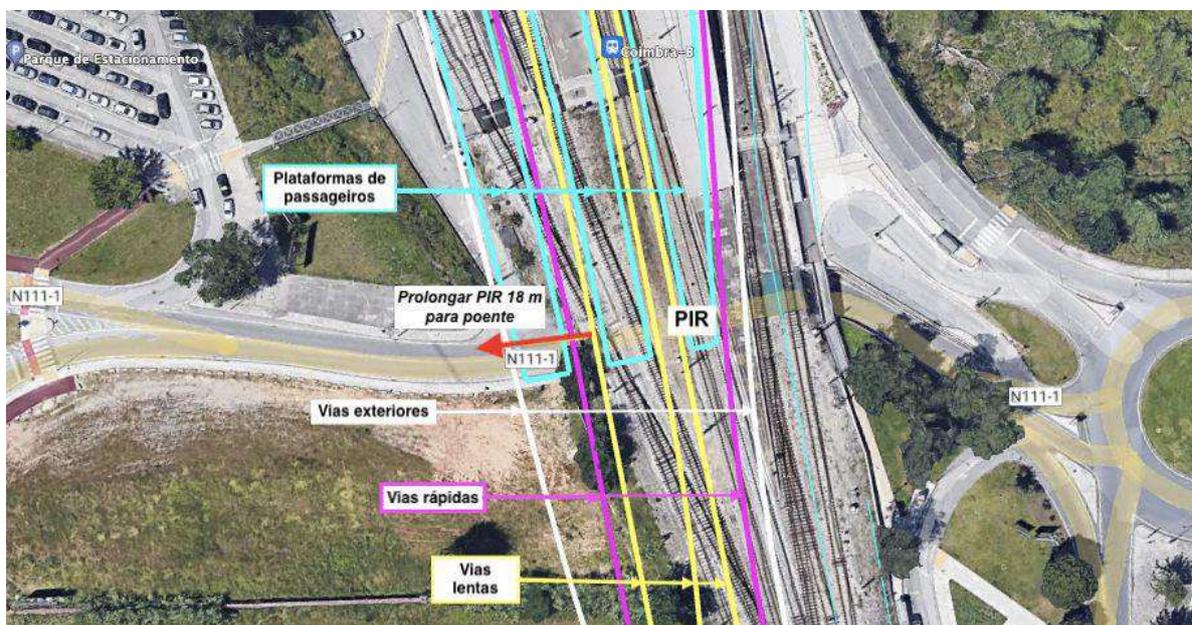


Figura 3.63 – Prolongamento da PIR ao pk 217+136 da VA Rápida, a sul da Estação de Coimbra B

3.4.7.3 Passagens de Peões

Apresenta-se no quadro seguinte um resumo das passagens de peões.

Quadro 3.58 – Passagens de Peões na Quadruplicação da Linha do Norte

Passagens de Peões Existentes e Novas	Existentes (PK Cadastral)	Novas (PK eixo de referência)	Comentários
Passagens Superiores de Peões			
Rampas de ligação à PS da M605 (para substituir a PN)		210+308	Para substituir PN (foi adotada a solução dos projetos enviados pela IP sendo ajustada à quadruplicação)
PSP da Estação do Loureiro		211+150	Substitui a PN de peões existente na estação
PSP do Apeadeiro de Casais		212+725	Substitui a PN de peões existente no apeadeiro
PSP de Casais	212+983		A demolir
		213+006	Substitui a existente que será demolida
PSP do Apeadeiro de Bencanta	215+190		A demolir
		215+180	Substitui a existente que será demolida
PSP do Loreto		217+820	Substitui a PN de peões existente a norte da estação
Passagens Inferiores de Peões			
PIP ao pk 211+480 (Rib. ^a de Frades)		211+480	Para substituir PN (foi adotada a solução dos projetos enviados pela IP sendo ajustada à quadruplicação)
PIP ao pk 211+840 (Carregais)	211+840		A prolongar
PIP ao pk 213+898 (Apeadeiro da Espadanera)		213+898	Para substituir PN (foi adotada a solução dos projetos enviados pela IP sendo ajustada à quadruplicação)
Passagens Inferiores Mistas			
PI de Rib. ^a de Frades	212+068		A prolongar

3.4.7.4 Viadutos Ferroviários de Bencanta

Após o apeadeiro de Bencanta, com o objetivo de fazer a transposição das linhas ascendente e descendente da LAV para o exterior do corredor, foi prevista uma obra de arte composta por vários viadutos e um fly-over, que irá ligar à nova ponte sobre o rio Mondego.

Quadro 3.59 – Obras de Arte Ferroviárias novas na Quadruplicação da Linha do Norte

Eixos	Caracterização Geométrica				
	Km inicial	Km final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias
LAV via dupla (via ascendente e via descendente)	215+455 (VA) 215+452 (VD)	215+645 (VA) 215+642 (VD)	190	13.6	2
LAV Fly-over (via ascendente)	215+645	215+795	150	8.7	1
LAV Fly-over (via descendente)	215+642	215+842	200	8.7	1
LAV via simples (via ascendente)	215+795	216+299	504	8.7	1
LAV via simples (via descendente)	215+842	216+325	483	8.7	1
LN (via lenta - via dupla)	216+035 (VA) 216+022 (VD)	216+315 (VA) 216+304 (VD)	280	13.6	2

Assim sendo, estão previstas as seguintes obras, no sentido Taveiro- Coimbra:

- Um viaduto de via dupla com vãos tipo de 25 m e largura variável com cerca de 190 m para as vias LAV, seguindo-se uma estrutura em “fly-over” com cerca de 150 m de extensão dedicado à via ascendente, e com 200 m de extensão dedicado à via descendente.
- No seguimento do “fly over” as vias da LAV seguem em viadutos de via simples com vãos tipo de 25 m até à ponte sobre o rio Mondego.
- Para o atravessamento da baixa do Mondego na zona de Bencanta, e no seguimento do fly-over, a LN seguirá em viaduto com vãos correntes de 25 m, de via dupla. O viaduto será composto por um troço com cerca de 280 m até à ponte.



Figura 3.64 – Viadutos Ferroviários de Bencanta

3.4.7.5 Ponte do rio Mondego

A nova ponte do rio Mondego desenvolve-se a jusante e paralelamente à atual ponte da linha do Norte. Os alinhamentos de apoio da nova ponte estão alinhados com os da ponte existente, conduzindo à adoção de vãos tipo de 45,0 m.

Além do atravessamento do rio Mondego, esta obra transpõe a Estrada do Rio, na margem esquerda, as motas de proteção das margens, o extremo nascente da Mata Nacional do Choupal, o rio Velho e ainda a EN 111-1.

A nova ponte terá uma extensão de cerca de 475 metros, subdividida nos seguintes tramos: 35+45x6+40+35x2+25+35.

O tabuleiro será constituído por duas vigas caixões de altura constante, ligados superiormente por uma laje em betão armado, salvo no último tramo norte, que passa superiormente à EN 111-1.

De forma a garantir um adequado gabarit vertical para o atravessamento da EN 111-1, previu-se a adoção de um tramo simplesmente apoiado, com cerca de 35 m de vão, constituído por um tabuleiro misto aço-betão com quatro vigas “U” metálicas, ligadas superiormente por uma laje em betão betonado *in situ*.

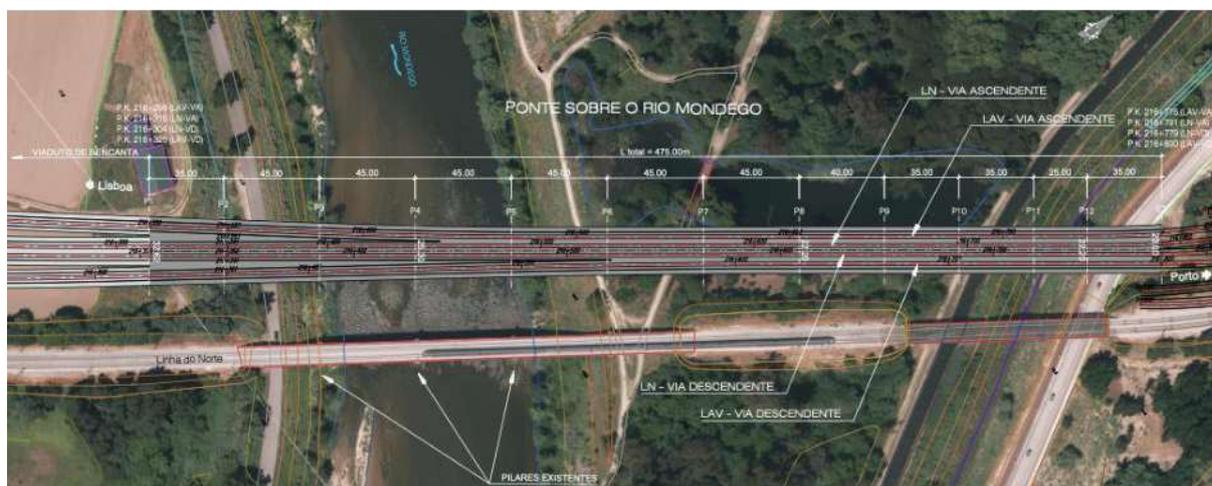


Figura 3.65 – Ponte do rio Mondego

3.4.8 SERVIÇOS AFETADOS

Para a identificação dos serviços que serão afetados pelo traçado em estudo, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Consulta aos organismos e entidades titulares dos serviços afetados;

- Informação recolhida nos estudos ou projetos anteriores;
- Visita ao campo.

Tendo por base a informação recebida, foram identificadas três interseções com a rede de energia (uma da REN e eventualmente duas da EDP), três interseções com a rede de saneamento e uma interseção com a rede de rega, cuja localização se encontra no quadro que segue:

Quadro 3.60 – Interferências com serviços afetados na Quadruplicação da Linha do Norte

PK	Tipo	Características	Observações
209+400	Rede elétrica	Média Tensão	Identificada na cartografia e no local
209+980 a 211+350	Saneamento	Emissário AM	Paralelo ao traçado com interferência direta. Informação recebida pela AC – Águas de Coimbra, EM.
212+010	Rede elétrica - REN	Linhas 400 kV	Informação recebida da REN e verificada no local
212+100	Saneamento	Emissário AM	Informação recebida pela AC – Águas de Coimbra, EM.
212+230	Rede elétrica	Média Tensão	Identificada na cartografia e no local
216+000	Saneamento	Emissário AM	Interferência com o Rest. 216+000. Informação recebida pela AC – Águas de Coimbra, EM.
216+360	Rede de rega		Sob a ponte do Mondego. Informação recebida da AHBM.
216+700	Saneamento	Emissário AM	Sob a ponte do Mondego. Informação recebida pela AC – Águas de Coimbra, EM.

As interseções com a rede de rega e com um emissário AM da rede de saneamento não irão provocar interferência com estes serviços, uma vez que se localizam na zona da ponte do Mondego.

Na fase de projeto de execução e em colaboração direta com as Entidades pertinentes, deverão ser analisadas em pormenor todas as situações de interferência, nomeadamente as que envolvam riscos de indução eletromagnética em situação de exploração normal e na fase de manutenção.

3.4.9 FAIXA DE EXPROPRIAÇÃO

O novo limite de ocupação implica a afetação das habitações, anexos e telheiros que se resumem no quadro abaixo e que se analisam com maior detalhe nos capítulos de ocupação do solo e componente social. Foram previstos vários muros para minimizar o número de afetações.

Quadro 3.61 – Afetações do edificado na Quadruplicação da Linha do Norte

Afetações do Edificado	Habitacões	Anexos	Telheiros
Trecho antes de Taveiro	4	7	7
Trecho Taveiro - Casais	4	9	0
Trecho Casais - Espadaneira	9	9	5
Trecho Espadaneira - Bencanta	11	8	3
Trecho Bencanta - Adémia	7	4	3
TOTAL	35	37	18

3.5 TRÁFEGO

Apresenta-se no quadro seguinte o tráfego previsto para as Fases 1 e 2 da Linha Porto – Lisboa que têm como datas de entrada em exploração, 2029 e 2031, respetivamente.

A Fase 3 terá lugar a partir de 2035, ainda sem data concreta, pelo que não foi considerada na avaliação, dado o prazo ainda distante de concretização que poderá vir a ter.

Os dados abaixo serviram de base nas simulações nos descritores ambientais (Qualidade do Ar e Ruído e Vibrações).

Quadro 3.62– Tráfego ferroviário de passageiros previsto para a Linha de Alta Velocidade Lisboa-Porto, para os anos 2029 e 2031. Total de passagens

Tipologia Comboio		1ª Fase (2029)	2ª Fase (2031)
Oferta Comboios por dia / sentido	Lisboa/Porto direto	24	34
	Lisboa/Porto com paragens	14	18
	Lisboa/Guarda	-	18
	Porto/Guarda	-	16
	Lisboa/Figueira da Foz	-	16
	Porto/Caldas da Rainha	-	18
	TOTAL	38	120

3.6 INVESTIMENTO

O valor do investimento global do projeto é de 1300 milhões de euros, dos quais 500 milhões de euros provenientes dos fundos comunitários.

3.7 SERVIÇÃO DA LINHA DE ALTA VELOCIDADE

Com a aprovação do projeto, as zonas “*non aedificandi*” são as que se encontram definidas no Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro, nomeadamente no n.º 5 do artigo 15º, onde para as linhas com velocidade igual ou superior a 220 km/h, essa faixa nunca pode ser inferior a 25 metros para o edificado urbano e de 40 metros para as atividades industriais, para além do limite de ocupação definido pela vedação do empreendimento.

3.8 PROJETOS ASSOCIADOS, COMPLEMENTARES E SUBSIDIÁRIOS

Por **projetos associados** entendem-se os projetos autónomos, necessários ao funcionamento pleno do projeto ferroviário de alta velocidade. Como projetos associados ao presente troço de Alta Velocidade, refere-se todo o restante projeto da rede ferroviária de alta velocidade necessário ao funcionamento pleno do projeto ferroviário de alta velocidade e que corresponde às fases seguidas do empreendimento, Fase 2 – Soure / Carregado e Fase 3 – Lisboa / Carregado.

Como **projetos complementares** entende-se aqueles que complementam o projeto da rede ferroviária de alta velocidade, embora a sua execução não comprometa o respetivo funcionamento. Referem-se como projetos complementares a Linha do Norte, à qual se estabelecerão ligações para a articulação com a restante rede ferroviária, potenciando assim os benefícios da linha de alta velocidade em termos de melhoria do serviço de passageiros e da rede ferroviária nacional em geral.

Refere-se como **Projetos Subsidiários**, os projetos decorrentes dos serviços afetados que são necessários restabelecer:

- Restabelecimento de infraestruturas de saneamento básico;
- Restabelecimento de linhas elétricas e de telecomunicações;
- Restabelecimento de gasodutos;
- Restabelecimento de infraestruturas da rede de rega.

3.9 FASE DE CONSTRUÇÃO

3.9.1 PRINCIPAIS ATIVIDADES

Durante esta fase, os trabalhos a realizar na Linha AV ao longo de toda a área de intervenção, irão decorrer em zonas onde não existem vias ferroviárias em exploração, pelo que não irão provocar constrangimentos na exploração ferroviária.

Pelo contrário, na quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra terá de haver um faseamento construtivo de forma a permitir a manutenção do tráfego ferroviário durante todo o período de construção, sendo necessária a construção de um eixo auxiliar.

Na fase de construção estão contemplados os seguintes trabalhos:

- Desmatação das zonas de construção;
- Demolição de infraestruturas na zona da quadruplicação para acomodar o PTT quadruplicado;
- Execução de todos os trabalhos de terraplenagem da plataforma ferroviária;
- Execução da camada de sub-balastro;
- Execução de outros trabalhos de terraplenagem associados aos restabelecimentos;
- Execução de todos os sistemas de drenagem associados à nova infraestrutura;
- Execução das obras de arte especiais;
- Execução das obras de arte correntes;
- Construção civil, incluído a reposição de todos os serviços afetados, construção de maciços de catenária, caminhos de cabos, edifícios, a realização de trabalhos referentes a especialidades técnicas associadas e a colocação de vedações e portões de acesso;
- Pavimentação, drenagem, sinalização e instalação de equipamentos de segurança em restabelecimentos.

Especificamente para as zonas de ligação à LN, os principais trabalhos serão a compatibilização, a nível de terraplenagem e drenagem, entre as atuais plataformas ferroviárias e a nova plataforma.

3.9.2 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

Prevê-se que o início da obra ocorra no final de 2024, e a sua conclusão em 2027.

A entrada em exploração está prevista para 2029, estando a 2ª Fase da Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa, o troço Soure / Carregado prevista para 2031 e a totalidade da Linha Porto-Lisboa

para 2035, data a partir da qual está previsto um aumento progressivo da procura nos anos subsequentes.

Os prazos acima referidos dependem da decisão do procedimento de AIA, a realizar com base no presente EIA. Com a emissão da DIA, haverá lugar à realização do projeto de execução e dos correspondentes estudos ambientais, a que se seguirá o lançamento do concurso da empreitada e a fase de construção, ainda sem calendarização definida, mas expectavelmente com uma duração de 4 anos.

Dada a natureza e o nível de serviço do empreendimento, não é expectável que se verifique a fase de desativação da linha ferroviária, num horizonte de projeto de pelo menos 100 anos. Apenas se prevê que ocorram operações de manutenção e beneficiações da linha, sendo, contudo, difíceis de definir no tempo.

3.9.3 FASEAMENTO CONSTRUTIVO

A construção do Troço Soure / Aveiro (Oiã), que integra a 1ª fase da **Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Porto – Lisboa**, decorrerá entre 2024 e 2027, prevendo-se que entre em serviço em 2029.

Relativamente ao traçado da LAV, dado tratar-se de um troço novo não existirá interferência com a exploração de vias ferroviárias a não ser pontualmente, nas Ligações à Linha do Norte. De uma forma geral, o faseamento construtivo desta nova infraestrutura será desenvolvido em 2 grandes fases, designadamente:

- Fase 1 – Construção da infraestrutura de via, constituída por toda a plataforma ferroviária, até à camada do sub-balastro (inclusive), sistemas de drenagem, obras de arte especiais e correntes, restabelecimentos rodoviários, obras acessórias, construção civil associada a sinalização e catenária;
- Fase 2 – Instalação da superestrutura de via (incluindo balastro, travessas, carril e aparelhos de via), das instalações Fixas de Tração Elétrica e dos Sistemas de Sinalização e Telecomunicações.

Na Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Bencanta, devido à necessidade de manter em funcionamento a Linha do Norte sem interrupção de tráfego, ocorrerá, para além das fases previstas para a LAV, uma fase de construção de um eixo auxiliar.

Em fase de obra e em função das condições existentes, sempre que haja a possibilidade de invasão das zonas de risco (IET 77), a execução de qualquer trabalho está condicionado à

implementação das medidas de segurança ferroviárias mais adequadas (nomeadamente o corte de tensão elétrica), que deverão ser apresentadas pelo empreiteiro e aprovadas pela fiscalização.

O empreiteiro deverá sujeitar à aprovação da fiscalização, um planeamento detalhado de todos os trabalhos a executar, nomeadamente dos que se realizarem fora dos períodos de interdição.

3.9.4 ESTALEIRO PREVISTO, ÁREAS DE DEPÓSITO DE TERRAS E ACESSOS DA OBRA

Os estaleiros correspondem a instalações temporárias necessárias no desenvolvimento da fase de construção da Linha. Contudo, as suas características dependem diretamente do empreiteiro que executará a obra, a qual só será desenvolvida após a conclusão dos estudos e projetos necessários para o licenciamento do projeto.

A localização dos estaleiros será definida em fase posterior pela entidade executante. No entanto há um conjunto de condicionantes que deverão ser salvaguardadas pela sua sensibilidade.

Assim, as áreas que deverão ser evitadas, são as seguintes:

- Áreas classificadas (Reserva Natural, ZEC e ZPE do Paul da Arzila; ZEC e ZPE da Ria de Aveiro);
- Habitats Naturais;
- Zonas de proteção do património e locais onde existam ocorrências de interesse patrimonial;
- Solos pertencentes à Reserva Agrícola Nacional, ou outras áreas com aptidão e/ou valor agrícola;
- Áreas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego;
- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional;
- Zonas que impliquem a destruição de vegetação nas áreas de maior sensibilidade paisagística e ecológica, com destaque para as áreas adjacentes a linhas de água (galerias ripícolas) e florestas de folhosas;
- Áreas sensíveis do ponto de vista dos Recursos Hídricos: linhas de água, captações de água e áreas de recarga de aquíferos com nível freático perto da superfície;
- Proximidade de áreas com ocupação urbana e/ou turística;
- Proximidade a locais com utilização sensível ao ruído, nomeadamente com casas de habitação.

3.10 MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS, EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS

3.10.1 MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS E PRODUZIDOS

Na fase de construção prevê-se a utilização dos seguintes principais tipos de materiais:

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Carris; • Travessas; • Balastro; • Fixações; • Agregado britado; • Solos; • Terra vegetal; • Geossintéticos; • Inertes; • Adjuvantes para betão; • Betão pronto; • Betuminoso; • Cimento; • Água; Armaduras; • Aço varão e de pré-esforço; | <ul style="list-style-type: none"> • Bainhas de pré-esforço; • Tubos de polietileno; • Estruturas metálicas para cimbres; • Cofragens; • Vigas de bordadura pré-fabricadas; • Guarda Corpos metálicos; • Manilhas de betão perfuradas; • Elementos de sinalização vertical; • Cabos de telecomunicações; • Pêndulos; • Feeder; | <ul style="list-style-type: none"> • Espias • Isoladores sintéticos / cerâmicos; • Postes e postaletes de catenária; • Laminados e fundição não ferrosa; • Tintas, colas, resinas, óleos descofrantes, emulsão betuminosa e lubrificantes; • Elementos para vedação; • Contadores de eixo; • Motores agulhas; • Caixas de impedância; • Armários. |
|--|---|---|

Na fase de exploração poderão ser utilizados alguns dos materiais referidos para a fase de construção, no âmbito de operações de manutenção e reparação ou de proteção das linhas férreas.

A principal forma de energia utilizada na fase de construção resulta da utilização de combustíveis de origem fóssil em máquinas e veículos, nomeadamente derivados de petróleo (gasóleo, gasolina e gás propano). Será também utilizada energia elétrica da rede pública, nomeadamente no funcionamento dos estaleiros.

Durante a fase de exploração a forma de energia utilizada será a energia elétrica.

3.10.2 EFLUENTES, EMISSÕES PREVISÍVEIS E RESÍDUOS

As **emissões para a atmosfera**, na fase de construção, são essencialmente as seguintes:

- Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidas nos trabalhos de construção, em particular, em vias não pavimentadas;
- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente o monóxido de carbono, óxido de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados e odores;

- Poeiras originadas na movimentação, transporte de depósito de terras;
- Emissões de matéria particulada de diferentes granulometrias resultantes do assentamento do balastro;

As emissões para a atmosfera previsíveis para a fase de exploração corresponderão às emissões relacionadas com os sistemas de tração das locomotivas, que no caso da tração elétrica, serão as emissões relacionadas com a produção termoelétrica.

Os **efluentes líquidos** previsivelmente relacionados com o projeto dirão respeito, na fase de construção, aos efluentes domésticos com origem nas áreas de estaleiro. Na fase de exploração os efluentes líquidos passíveis de serem emitidos correspondem a águas de escorrência da via resultantes da deposição e lavagem dos poluentes acumulados na plataforma devido à circulação ferroviária e à aplicação de substâncias químicas, nomeadamente tintas e herbicidas, nas atividades de manutenção da via. Há ainda, nesta fase, a considerar a possibilidade (ainda que de reduzida probabilidade) de ocorrência de derrames acidentais de substâncias químicas e perigosas como resultado de acidentes com o material circulante.

Finalmente, no que se refere aos **resíduos** passíveis de serem gerados, estes variam grandemente em função da fase de construção e de exploração.

3.10.3 PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

- **Resíduos de Construção e demolição (Código LER 17)**

Quadro 3.63 - Principais tipos Resíduos de Construção e Demolição

Subcapítulos da Lista	Código LER	Descrição
17 01 - Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	17 01 01	Betão
	17 01 02	Tijolos
	17 01 03	Ladrilhos, Telhas e materiais cerâmicos
	17 01 07	Misturas ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06
17 02 - Madeiras, vidro e plásticos	17 02 01	Madeira
	17 02 02	Vidro
	17 02 03	Plásticos
17 03 - Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	17 03 01*	Misturas betuminosas contendo alcatrão
	17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01
	17 03 03*	Alcatrão e produtos de alcatrão
17 04 - Metais (incluindo ligas)	17 04 01	Cobre, bronze e latão
	17 04 02	Alumínio
	17 04 03	Chumbo
	17 04 04	Zinco
	17 04 05	Ferro e Aço

Subcapítulos da Lista	Código LER	Descrição
	17 04 06	Estanho
	17 04 07	Mistura de Metais
	17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10
17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados) rochas e lamas de dragagem	17 05 03*	Solos e rochas contendo substâncias perigosas
	17 05 04	Solos e rochas não abrangidas em 17 05 03
	17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas
	17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidas em 17 05 07
17 06 - Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto	17 06 01*	Materiais de isolamento contendo amianto
	17 06 03*	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas
	17 06 04	Materiais de isolamento, não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03
	17 06 05	Materiais de construção contendo amianto
17 08 - Materiais de construção à base de gesso	17 08 02	Materiais de construção à base de gesso, não abrangidos em 17 08 01
17 09 - Outros resíduos de construção e demolição	17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB
	17 09 03*	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas
	17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

- **Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, da indústria e dos serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente (Código LER 20)**

A produção de resíduos urbanos é expectável como resultados das atividades associadas às instalações sociais e escritórios do estaleiro, nomeadamente as seguidamente apresentadas:

Quadro 3.64 - Principais tipos de Resíduos Urbanos e Equiparados

Subcapítulos da Lista	Código LER	Descrição
20 01 - Frações Recolhidas Seletivamente (Exceto 1501)	20 01 01	Papel e Cartão
	20 01 02	Vidro
	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
	20 01 27*	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas
	20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidas em 20 01 27
	20 01 39	Plásticos
	20 01 40	Metais
20 03 - Outros Resíduos Urbanos e Equiparados	20 03 01	Outros resíduos urbanos equiparados, incluindo misturas de resíduos
	20 03 04	Lamas de fossas sépticas

- **Resíduos Verdes**

No início da fase de construção, designadamente na fase de preparação de cada frente de obra e dos terrenos interessados pelo traçado e por todas as áreas de apoio (estaleiros, depósitos temporários de materiais, acessos, etc.), serão executadas operações de desmatção e

decapagem que terão como consequência a obtenção de resíduos verdes constituídos por material vegetal diverso. Assim, nos Resíduos verdes inclui-se os Resíduos Silvícolas (**LER 02 01 07**).

- **Outras tipologias de Resíduos**

Além dos referidos, poderão, na fase de construção, ser promovidos outro tipo de resíduos, identificados no quadro seguinte.

Quadro 3.65 - Outras Tipologias de Resíduos Gerados

Capítulos da Lista	Código LER	Descrição
08 - Resíduos de fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas vedantes e tintas de impressão	08 01	Resíduos de FFDU e remoção de tintas e vernizes
	08 02	Resíduos de FFDU e outros revestimentos
	08 03	Resíduos de FFDU e de colas vedantes
13 - Óleos usados e resíduos de combustível líquido	13 01	Óleos hidráulicos usados
	13 02	Óleos de motores, transmissão e lubrificação usados
	13 03	Óleos isolantes e de transmissão de calor usados
	13 05	Conteúdo de separadores de óleo / água (resíduos sólidos, lamas, etc.)
	13 07	Resíduos de combustíveis líquidos (fuelóleo, gasóleo, gasolina, etc.)
15 - Resíduos de embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção	15 01	Embalagens (papel, cartão, plástico, madeira, metal, etc)
	15 02	Absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção
16 - Resíduos não especificados noutros capítulos da Lista LER	16 01	Resíduos em fim de vida (...) e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida (pneus usados, filtros de óleo, metais ferrosos, plásticos, etc)
	16 02	Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos
	16 06	Pilhas e acumuladores
	16 07	Resíduos de limpeza de tanques de transporte, de depósito de armazenagem e de barris

3.10.4 PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Na **fase de exploração** os principais resíduos potencialmente gerados resultam da manutenção da via e são seguidamente listados.

Quadro 3.66– Principais Resíduos Expectáveis na Fase de Exploração

Capítulos da Lista	Código LER	Descrição
02 - Resíduos de agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura	02 01 07	Resíduos Silvícolas
08 - Resíduos de fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas vedantes e tintas de impressão	08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas
	08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11
	08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas
	08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 19
	08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas
13 - Óleos usados e	13 01	Óleos hidráulicos usados

Capítulos da Lista	Código LER	Descrição
resíduos de combustível líquido	13 02	Óleos de motores, transmissões e lubrificantes usados
15 - Resíduos de embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção	15 01	Embalagens (papel, cartão, plástico, madeira, metal, etc)
	15 02	Absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção
16 - Resíduos não especificados noutros capítulos da Lista LER	16 01	Resíduos em fim de vida (...) e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida (pneus usados, filtros de óleo, metais ferrosos, plásticos, etc)
	16 02	Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos
17 - Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas
	17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07
20 - Resíduos urbanos e equiparados, incluindo as frações recolhidas seletivamente	20 01 02	Papel e Cartão
	20 01 02	Vidro
	20 01 39	Plásticos
	20 01 19	Pesticidas
	20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos

3.10.5 RUÍDO, RADIAÇÕES E VIBRAÇÕES PRODUZIDOS

A construção e exploração do projeto serão responsáveis pela produção de ruído e vibrações.

Durante a construção as principais fontes serão a circulação de veículos e o funcionamento de máquinas e equipamentos afetos à obra em particular os trabalhos de terraplenagem e de balastragem.

Na fase de exploração, a circulação das composições, e designadamente, o ruído produzido pelo contacto roda/carril e o ruído aerodinâmico, serão os principais responsáveis pelo aumento dos níveis sonoros locais, podendo-se, igualmente, referir como fonte secundária, bastante menos significativa, a realização de atividades de manutenção da via. A produção de vibrações produzida na fase de exploração decorre da circulação de composições.

Na fase de exploração, também as atividades de manutenção da linha poderão ser promotoras de ruído, sendo as que geram maiores perturbações as seguintes:

- Ataque e nivelamento das vias férreas;
- Regularização do balastro;
- Estabilização mecânica;
- Desguarnecimento Mecânico;
- Corte de Carril;
- Descarga de balastro;
- Operação de esmerilagem preventiva do carril.

4 CARATERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objetivo principal desta etapa consiste em estabelecer um quadro ambiental de referência suscetível de ser consideravelmente afetado pelo projeto.

A caracterização do estado atual do ambiente é efetuada com base nos fatores apropriados para o efeito, bem como na inter-relação entre eles, nomeadamente os fatores:

- **Biofísicos** – Clima; Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais; Solos e Aptidão Agrícola; Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos; Sistemas Biológicos e Biodiversidade;
- **Qualidade Ambiental** – Qualidade do Ar; Qualidade da Água Superficial e Subterrânea; Ruído e Vibrações; e Resíduos;
- **Sociais, Culturais e Territoriais** – Usos do Solo, Paisagem, Ordenamento do Território e Condicionantes, Componente Social, Saúde Humana e Património Arquitetónico e Arqueológico.

O trabalho foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar, tendo em conta a interdisciplinaridade dos trabalhos, tendo sido conduzido de forma integrada, havendo referência, sempre que adequado, à inter-relação entre os vários fatores em análise.

A descrição do ambiente potencialmente afetado pelo projeto tem como base a consulta bibliográfica, a realização de trabalhos de campo, assim como a recolha de informação através de contactos estabelecidos com várias entidades. A listagem e as respostas obtidas das entidades consultadas são apresentadas no **Anexo 1 – Volume 3**.

A caracterização da situação de referência, nos diversos descritores, teve por base generalizada a utilização de informação à escala 1:25 000. Genericamente considera-se como área de influência do projeto (área de estudo), a faixa de 400 m (centrada no eixo do traçado) correspondente aos corredores alternativos em estudo, o que constitui a área de base para a caracterização do presente capítulo.

Contudo, esta faixa de estudo, em determinados fatores ambientais, é distinta, tendo sido alargada e/ou adaptada à análise em causa, sendo esta devidamente justificada na metodologia específica do descritor em causa.

4.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O clima de um dado local é determinado pelos valores médios de vários parâmetros meteorológicos como a temperatura e a precipitação, entre outros, que ocorrem durante um intervalo de tempo suficiente para aos mesmo serem considerados representativos.

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM)¹, o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, constituindo as normais climatológicas que permitem classificar e identificar o tipo de clima de um determinado local. Os principais elementos meteorológicos considerados no cálculo das normais são a temperatura do ar (média, máxima e mínima), a pressão atmosférica, a precipitação, a humidade do ar, a insolação, a nebulosidade, a evaporação e o vento. Estão igualmente incluídos neste conjunto o número de dias em que ocorreu neve, granizo ou saraiva, trovoada, nevoeiro, orvalho e geada. (IPMAa, s.d.)

Para a caracterização climatológica da região onde o projeto se encontra inserido adotou-se a seguinte metodologia:

- Identificação das estações climatológicas instaladas na região, que sejam representativas do clima da área de estudo e análise das suas normais climatológicas, nomeadamente os parâmetros temperatura, precipitação, humidade relativa, entre outros;
- Classificação da tipologia de clima;
- Enquadramento a nível nacional e regional das políticas e estratégias de combate e adaptação às Alterações Climáticas e análise às vulnerabilidades da região;
- Caracterização das emissões de gases com efeito de estufa nos concelhos da área de afetação do projeto, tendo por base o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho, disponibilizado pela APA.

¹ Adaptado do sítio online do IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=normais.xml>, disponibilizado a 30/07/2021

4.2.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

Consideraram-se as Estações Climatológicas de Coimbra e Anadia como representativas do clima da região onde a área de estudo está inserida, devido à proximidade da área de implantação do projeto – entre 3 a 30km - e pela semelhança geográfica.

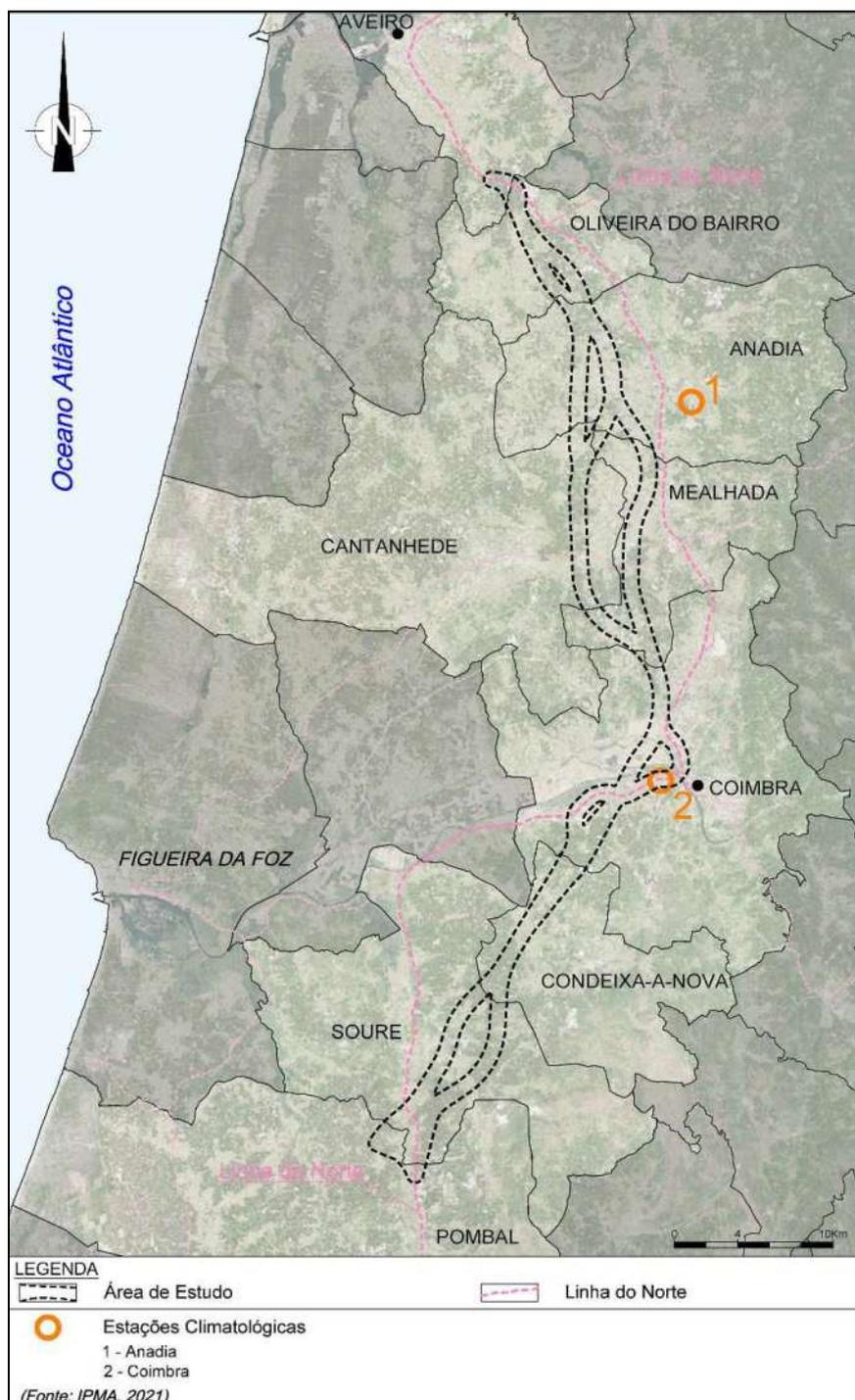


Figura 4.1 - Localização das estações climatológicas de Coimbra e Anadia

4.2.3 CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA

Tendo como base a Normal Climatológica de 1971-2000 das Estações Climatológicas de Coimbra² e Anadia³, procedeu-se à caracterização climática dos parâmetros meteorológicos temperatura, precipitação, velocidade do vento e insolação. Os restantes parâmetros como intensidade do vento, humidade do ar, amplitude térmica e radiação foram analisados com base na informação disponibilizada no Portal do Clima para a região centro de Coimbra e Aveiro, na qual estão inseridos os concelhos abrangidos pela área de estudo, à exceção de Pombal, mas que devido à proximidade com a região de Coimbra, considerou-se condições climatológicas semelhantes às da região. (IPMAb, s.d.) (IPMAc, s.d.)

O quadro seguinte apresenta a caracterização climática da área de estudo.

Quadro 4.1 - Caracterização climática da área de estudo

Variável Meteorológica	Caracterização climáticas		
	Estação	Coimbra	Anadia
Temperatura 	Média anual	15,5°C	15,1°C
	Valores médios mensais:		
	• Mais elevados em julho	15,0°C (min) 28,5°C (máx)	14,9°C (min) 27,9°C (máx)
	• Mais reduzidos em janeiro	4,6°C (min) 14,6°C (máx)	4,3°C (min) 14,2°C (máx)
	Extremos registados (num período de 30 ano):		
• Máximos	39,8°C (julho)	41 (junho)	
• Mínimos	-6,5°C (janeiro)	-5,5 (janeiro)	
	<i>Nota:</i> regime mensal médio apresenta uma distribuição típica de temperaturas elevadas no verão e baixas no inverno		
Precipitação 	Anual acumulada	905,1 mm	1011,8 mm
	Distribuição anual	61% ocorre em 5 meses do ano (jan-fev e out-dez)	62% ocorre em 5 meses do ano (jan-fev e out-dez)
	Valores mensais:		
	• Máximos	126,8 mm	151,2 mm
	• Mínimos	12,8 mm	12,9 mm
	<i>Nota:</i> valores médios apresenta uma distribuição desigual, sendo possível identificar 2 períodos: um período húmido (out-jan) e um período seco (mar-set)		
Insolação	Média anual	191,7 h	188,4 h
	Variação anual	114,7 a 280,5 h	114,9 a 269,6 h
	Anual acumulada	2299,8 h	2261,3 h

² Dados disponibilizados no sítio online do IPMA <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/#107>, a 30-08-2022

³ Dados disponibilizados no sítio online do IPMA http://www.ipma.pt/opencms/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_ANADIA.pdf, a 30-08-2022

Variável Meteorológica	Caracterização climáticas		
	Estação	Coimbra	Anadia
	<i>Nota:</i> Valores mais elevados na época de Primavera/Verão e mais baixos no Outono/Inverno		
Vento (velocidade) 	Velocidade média mensal	4,0 a 5,6 km/h	4,3 a 5,7 km/h
	• Média anual	4,9 km/h	5,1 km/h
Variável Meteorológica	Região	Região de Coimbra	Região de Aveiro
Vento (intensidade) 	Intensidade média mensal em 10 min	10,4 a 12,6 km/h	11,2 a 13,3 km/h
	• Media anual	11,5 km/h	12,5 km/h
	<i>Nota:</i> classificado como vento fraco		
Humidade do Ar 	Valores médios mensais	66 a 85%	69 a 83%
	<i>Nota:</i> relacionado com a temperatura do ar, verificando-se menores valores de humidade do ar nos meses de verão, meses mais quentes		
Amplitude térmica 	Média anual:	9,2 °C	8,4 °C
	Variação anual	6,2 a 13,0 °C	6,0 a 11,4 °C
Radiação 	Média anual	149,9 W/m ²	148,7 W/m ²
	Variação anual	53 a 258 W/m ²	51 a 257 W/m ²
	<i>Nota:</i> Valores mais elevados na época de Primavera/Verão e mais baixos no Outono/Inverno		

Fonte: Adaptado do Portal do Clima, 2022 e do IPMA, 2022

A Figura 4.2 e Figura 4.3 representam, respetivamente, o número de dias com temperaturas máximas superiores ou iguais a 25°C e 30°C e temperaturas mínimas inferiores ou iguais a 0°C e superiores ou iguais a 20°C e o número de dias com trovoadas, granizo, neve, nevoeiro e geada.



Figura 4.2 - Número de dias com temperaturas máximas superiores ou iguais a 25°C e 30°C e temperaturas mínimas inferiores ou iguais a 0°C e superiores ou iguais a 20°C (à esquerda Coimbra e à direita Anadia)

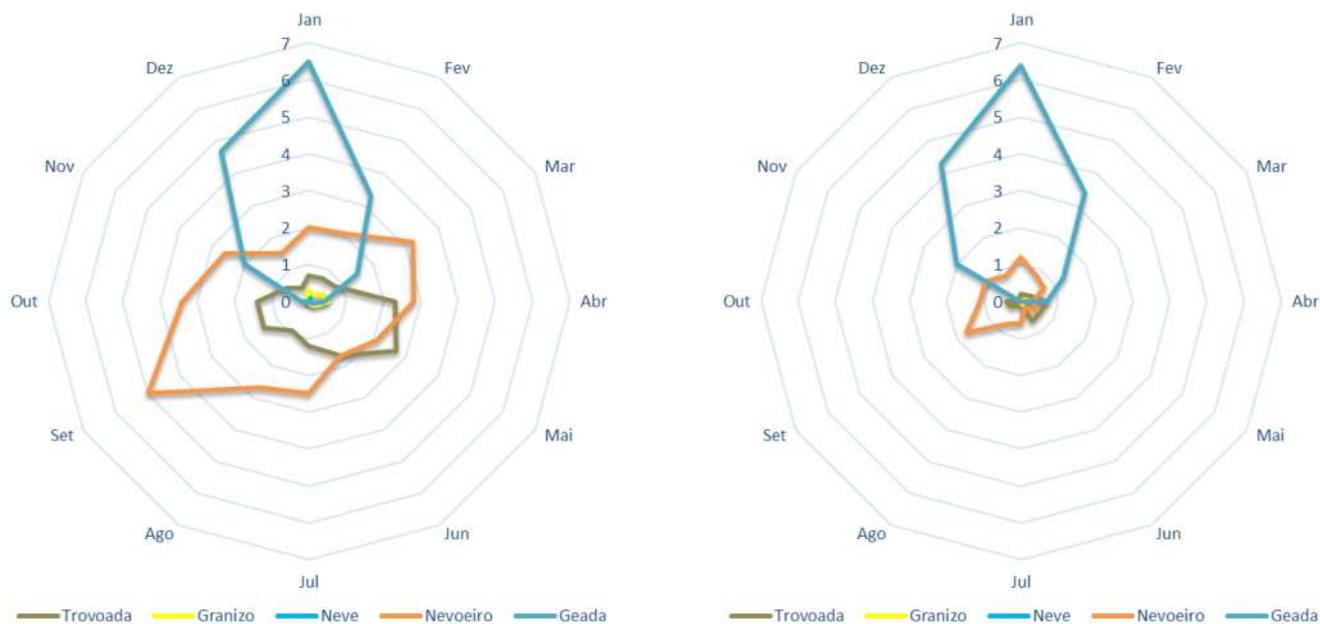


Figura 4.3 - Número de dias com trovoada, granizo, neve, nevoeiro e geada (à esquerda Coimbra e à direita Anadia)

Tendo ainda por base as normais climatológicas da região centro de Coimbra e Aveiro de 1971-2000, verifica-se que o Índice de Aridez varia anualmente entre 1,0 e 1,5 para Coimbra e entre 1,3 e 1,9 para Aveiro. Este índice é um indicador da suscetibilidade à desertificação, sendo formulado

como a relação entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, permitindo delimitar as áreas secas potencialmente afetadas pela desertificação.

De acordo com o Anexo XV da Portaria n.º 89/2018, de 29 de março 2018, nenhum concelho no qual o projeto se insere tem freguesias classificadas com índice de aridez elevado ou muito elevado. Verifica-se assim que a área em estudo, até à data, não apresenta condições suscetíveis à desertificação.

O índice de Seca⁴ (SPI - *Standardized Precipitation Index*) baseia-se na precipitação standardizada, que corresponde ao desvio de precipitação em relação à média para um período de tempo específico, dividido pelo desvio padrão do período a que diz respeito essa média. O índice SPI⁵ quantifica o défice ou o excesso de precipitação em diferentes escalas temporais, que refletem o impacto da seca nas disponibilidades de água. As menores escalas, até 6 meses, remetem à seca meteorológica e agrícola (défice de precipitação e de humidade no solo, respetivamente) e entre 9 e 12 meses à seca hidrológica com escassez de água refletida no escoamento superficial e nas albufeiras (IPMA, s.d.) (APAA, s.d.).

De acordo com os dados disponibilizados no Portal do Clima, o índice de Seca da região em estudo nas várias estações do ano encontra-se apresentado no quadro abaixo.

Quadro 4.2 - Índice de Seca

Estações do ano	Região de Coimbra	Região de Aveiro
Inverno	-0,7 a 0,8	-0,7 a 0,8
Primavera	-0,8 a 0,6	-0,8 a 0,6
Verão	-0,8 a 1,0	-0,8 a 1,0
Outono	-0,6 a 0,6	-0,6 a 0,6

Fonte: Adaptado do Portal do Clima, 2022

Considerando a base de classificação do IPMA, os valores apresentados no quadro anterior correspondem às seguintes categorias de seca:

Quadro 4.3 - Categorias de Seca

Valores do SPI	Categoria da seca	Probabilidade %
≥ 2,00	chuva extrema	2,3
1,50 a 1,99	chuva severa	4,4

⁴ Informação do sítio online do IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/spi/monitorizacao/servico.situacaoatual/> disponibilizado a 02/08/2021

⁵ Informação do sítio online da APA: <https://rea.apambiente.pt/content/seca>, disponibilizado a 02/08/2021

Valores do SPI	Categoria da seca	Probabilidade %
1,00 a 1,49	chuva moderada	9,2
0,99 a 0,50	chuva fraca	15,0
0,49 a -0,49	normal	38,2
-0,50 a -0,99	seca fraca	15,0
-1,00 a -1,49	seca moderada	9,2
-1,50 a -1,99	seca severa	4,4
≤ - 2,00	seca extrema	2,3

Fonte: IPMA, 2022

4.2.4 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO

As normais climatológicas de 1971-2000 permitem a classificação climática de uma região de acordo Köppen, sendo possível constatar que a região em estudo apresenta um clima do tipo Csb – Clima temperado com Verão seco e suave/temperado -, sendo que:

- C **Clima temperado mediterrâneo**: temperatura do mês mais quente maior ou igual a 10 °C e temperatura do mês mais frio entre -3°C e 18°C.
- S **Verão Seco**: precipitação do mês mais seco do semestre quente do ano é menor que 30mm e 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio.
- b **Verão quente**: mês mais frio tem média acima de 0 °C ou -3 °C, temperatura média do mês mais quente igual ou inferior a 22°C, com pelo menos 4 meses com médias acima de 10°C.

4.2.5 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS A NÍVEL EUROPEU E NACIONAL

4.2.5.1 Europa

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas define assim no seu Artigo 1º, alterações climáticas como *uma alteração no clima que resulta direta ou indiretamente da atividade humana, que altera a composição da atmosfera global em conjunto com a variabilidade climática natural, sendo observada ao longo de períodos comparáveis.*

De acordo com os últimos relatórios disponibilizados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o aquecimento global está a causar alterações cada vez maiores, e em alguns casos irreversíveis, nos padrões de precipitação, nos oceanos e nos ventos em todas as regiões do mundo, sendo expetável o aumento da frequência e da intensidade de eventos meteorológicos extremos para toda a Europa. As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das

maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade, sendo fulcral a mitigação dos eventos extremos, através da redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) e da adaptação ao fenómeno das alterações climáticas. (Consilium EUa, 2021) (DGEG, 2021)

A resposta política e institucional no combate à problemática das Alterações Climáticas tem vindo a ser atualizada ao longo dos anos, tendo havido uma mudança de paradigma na execução da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), com o Acordo de Paris, alcançado em 2015. O objetivo final da UNFCCC é estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que evite a interferência humana perigosa com o sistema climático (APAb, 2021).



Figura 4.4 -Enquadramento das Alterações Climáticas a nível europeu

4.2.5.1.1 - Acordo de Paris (2015)

O Acordo de Paris, em vigor desde 4 de novembro de 2016, estabeleceu objetivos de longo prazo para a contenção do aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o compromisso, por parte da comunidade internacional (incluindo Portugal), de prosseguir todos os esforços para que esse aumento não ultrapasse 1,5°C (máximos que a ciência define para se garantir a continuidade da vida no planeta sem alterações demasiado gravosas). Este objetivo implica, necessariamente, a redução urgente das emissões de GEE em todos os setores de atividade. O Acordo de Paris exige que as Partes enviem os seus melhores esforços de mitigação através de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) e que reforcem progressivamente esses esforços, a cada nova submissão das suas NDC. Para tal, todas as Partes prestam informação regular sobre as suas emissões e sobre os seus esforços de implementação e, a cada 5 anos, é feito um balanço global para avaliar o progresso realizado (Silva & Fernandes, 2020).

O Acordo de Paris representa uma mudança de paradigma na abordagem e na dinâmica de resposta aos desafios das Alterações Climáticas, com o reconhecimento explícito de que apenas com o contributo de todos é possível vencer este desafio global (Silva & Fernandes, 2020).

Deste modo, o Acordo de Paris estipula assim três objetivos globais (APA & Fundo Ambiental & República Portuguesa, 2019):

- limitar o aumento médio da temperatura global bem abaixo dos 2°C e prosseguir esforços para limitar o aumento médio da temperatura global a 1,5°C, reconhecendo que tal reduziria de forma significativa os riscos e impactes das alterações climáticas;
- aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas;
- promover a resiliência climática e o desenvolvimento de baixo carbono; e tornar os fluxos financeiros consistentes com trajetórias de desenvolvimento resilientes e de baixo carbono.

4.2.5.1.2 - Relatório Especial IPCC (2018)

Em outubro de 2018, a IPCC emitiu um relatório especial sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C, concluindo que limitar o aquecimento global a este nível exigiria mudanças rápidas, profundas e sem precedentes em todos os aspetos da sociedade. Com benefícios claros para as pessoas e para os ecossistemas, o relatório constatou que limitar o aquecimento global a 1,5 °C, em comparação com os 2°C, permitirá garantir uma sociedade mais sustentável e equitativa. Ou seja, as emissões antropogénicas líquidas globais de CO₂ deverão diminuir até 2030 em cerca de 45%, face aos níveis de 2010, atingindo a neutralidade carbónica em 2050. Para manter o aumento médio da temperatura global abaixo de 2°C, as emissões globais de CO₂ deverão diminuir cerca de 25% até 2030 e terá de ser alcançada a neutralidade carbónica em 2070. As emissões dos restantes gases de efeito de estufa deverão ter também reduções profundas, quer se pretenda limitar o aquecimento a 1,5°C quer a 2°C. Estes são objetivos globais, a atingir pelo coletivo de países do Mundo (APA & Fundo Ambiental & República Portuguesa, 2019) (Nações Unidas, 2019) (IPCC, 2018).

4.2.5.1.3 - Pacto Ecológico Europeu (2019)

O Pacto Ecológico Europeu é a nova estratégia de crescimento para a UE que visa encaminhar a Europa para um processo de transformação numa sociedade justa e próspera, com impacto neutro no clima e dotada de uma economia moderna, eficiente em termos de recursos e competitiva, tendo sido comunicado em dezembro de 2019 (Consilium EUB, 2021).

Em dezembro de 2020, os dirigentes da UE aprovaram uma nova meta vinculativa da UE que consiste numa redução interna líquida de pelo menos 55% das emissões de gases com efeito de estufa até 2030, em comparação com os valores de 1990, que representa um aumento em relação ao objetivo acordado em 2014 de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa em, pelo menos, 40 % até 2030.

Em julho de 2021, foi apresentado o "pacote Objetivo 55", um conjunto de propostas e iniciativas com vista a rever e atualizar a legislação da UE, a fim de a alinhar pelos objetivos da UE em matéria de clima para 2030 e 2050.

4.2.5.1.4 - Lei Europeia em matéria de Clima (2021)

A Lei Europeia em matéria de Clima, que está no centro do Pacto Ecológico Europeu, traduzirá os compromissos políticos assumidos pela UE quanto ao clima numa obrigação legal. Este ato legislativo estabelecerá o regime para as medidas a tomar pela UE e pelos seus Estados-Membros com vista a reduzir progressivamente as emissões e, em última análise, alcançar a neutralidade climática na UE até 2050 (Consilium EUc, 2021).

A fim de assegurar que sejam envidados esforços suficientes para reduzir e prevenir as emissões até 2030, a lei em matéria de clima introduz um limite de 225 Mt de equivalente de CO₂ para a contribuição das remoções para essa meta. A União procurará ainda alcançar um maior volume de sumidouro líquido de carbono até 2030.

Para além de implicar a transformação da indústria da UE, este aumento da ambição em matéria de clima irá também:

- estimular o crescimento económico sustentável;
- criar emprego;
- gerar benefícios sanitários e ambientais para os cidadãos da EU;
- contribuir para a competitividade a longo prazo da economia da UE no mundo, ao promover a inovação em tecnologias verdes.

4.2.5.1.5 - Resolução 76/300 da Assembleia Geral das Nações Unidas (2022)

A Assembleia reconheceu o direito a um meio ambiente limpo, saudável e sustentável como um direito humano, estando relacionado a outros direitos e ao direito internacional existente, e afirmando que a promoção deste direito requer a plena implementação de acordos ambientais multilaterais sob os princípios do direito ambiental internacional. Apelou aos Estados, organizações internacionais, empresas e outras partes interessadas para que adotem políticas, intensifiquem a cooperação internacional, fortaleçam a capacitação e continuem a partilhar boas práticas a fim de intensificar os esforços para garantir um ambiente limpo, saudável e sustentável para todos (Nações Unidas (2022)).

4.2.5.2 Portugal

Portugal é um dos países Europeus mais afetados pelas alterações climáticas, sendo considerado um dos *hot spots* europeus. Os efeitos das alterações climáticas fazem-se sentir através do aumento da temperatura, da alteração dos padrões de precipitação, da subida do nível médio do mar e dos fenómenos meteorológicos extremos, que acentuam as pressões sobre o litoral, os riscos de incêndio, de seca e de inundações.

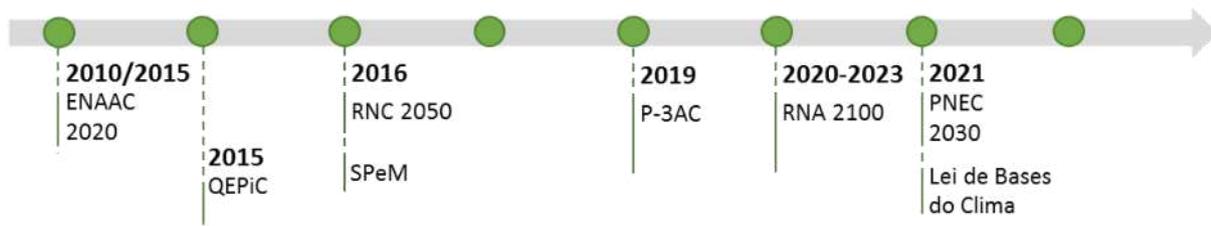


Figura 4.5 - Enquadramento das Alterações Climáticas a nível nacional

4.2.5.2.1 - Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC)

O QEPiC estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, mantendo a articulação com outros instrumentos e medidas e tendo em foco o desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono num contexto de Crescimento Verde (Santos, Rodrigues, Daam, Paulino, & Santos, 2015) (DGEG, 2021).

A concretização da visão estabelecida para o Quadro Estratégico da Política Climática assenta nos seguintes nove objetivos:

1. Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
2. Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de gases com efeito de estufa;
3. Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
4. Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
5. Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
6. Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
7. Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
8. Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;
9. Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais (*mainstreaming*).

O QEPIC inclui, nas vertentes de mitigação e adaptação em alterações climáticas, os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam:

- Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030, atualmente revogado pelo PNEC 2030);
- Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020, prorrogada até 2025);
- Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050;
- Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE);

4.2.5.2.2 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) (2010-2015)

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC), prorrogada até 31 de dezembro de 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas: agricultura, biodiversidade, economia, energia e segurança energética, florestas, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes, comunicações e zonas costeiras (APAc, 2021) (DGEG, 2021).

Tem como visão “um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”, adotando um modelo de organização onde é claramente promovida a articulação entre os diversos sectores e partes interessadas tendo em vista a prossecução de prioridades de determinadas áreas temáticas e dos três objetivos da estratégia:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

4.2.5.2.3 - Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM) (2016)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2016, de 26 de agosto, cria o Sistema Nacional para Políticas e Medidas (SPeM), que permite demonstrar o cumprimento das obrigações a nível da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas e comunitárias, nomeadamente no mecanismo de monitorização e de comunicação de informações sobre emissões de gases com efeito de estufa (APAE, s.d.).

Compete à APA assegurar a coordenação do SPeM, com os vários sectores de atividade, garantir a coerência da informação e a sua compatibilidade com as diretrizes europeias e internacionais e disponibilizar ao público informação relativa à sua implementação. (APAe, s.d.)

O SPeM encontra-se atualmente em revisão para melhor integrar a monitorização das políticas e medidas e projeções com impacte na transição energética e permitir a avaliação dos avanços na implementação das políticas setoriais e das medidas de mitigação (APAe, s.d.).

4.2.5.2.4 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2020 (RNC2050) (2016)

Em 2016, o governo nacional assumiu o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050, traçando uma visão clara relativamente à descarbonização da economia nacional e contribuindo para os objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris.

Foi, assim, elaborado o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2020 (RNC2050), que explora a viabilidade de trajetórias que conduzem à neutralidade carbónica, identifica os principais vetores de descarbonização e estima o potencial de redução dos vários setores da economia nacional, como sejam a energia e indústria, a mobilidade e os transportes, a agricultura, florestes e outros usos de solo, e os resíduos e águas residuais.

De acordo com o RNC2050, é na década 2021-2030 que se devem concentrar os maiores esforços de redução de emissões de GEE, sendo esta a década essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica. Atingir a neutralidade carbónica em Portugal implica a redução de emissões de gases com efeito de estufa entre 85% e 90% até 2050 e a compensação das restantes emissões através do uso do solo e florestas (Sequestro (agrícola e florestal) de 13 milhões de toneladas de carbono), a alcançar através de uma trajetória de redução de emissões entre 45% e 55% até 2030, e entre 65% e 75% até 2040, em relação a 2005 (APA & Fundo Ambiental & República Portuguesa, 2019) (Governo da República Portuguesa, 2019).

4.2.5.2.5 - Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) (2019)

O P-3AC, concretizado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 130/2019 de 2 de agosto, visa cumprir o segundo objetivo da ENAAC 2020 - implementar medidas de adaptação -, identificando as intervenções físicas com impacto direto no território estabelecendo as linhas de ação e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento

As nove linhas de ação estabelecidas visam a redução dos principais impactos e vulnerabilidades do território, sendo apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 4.4 - Vulnerabilidade/Impacte e linha de ação

Impactos e Vulnerabilidades	Linha de Ação	Exemplo
Aumento da frequência e da intensidade de incêndios rurais	1. Prevenção de incêndios rurais	Valorização económica da biomassa; faixas ou manchas de descontinuidade; reconfiguração de infraestruturas e sistemas de suporte
Aumento da frequência e da intensidade de ondas de calor	2. Prevenção das ondas de calor	Infraestruturas verdes; sombreamento e climatização; comunicação
Aumento da frequência e da intensidade de períodos de seca e de escassez de água	3. Conservação e melhoria da fertilidade do solo	Controlo da erosão; retenção de água; composição e estrutura do solo
Aumento da suscetibilidade à desertificação	4. Uso eficiente da água	Na agricultura; a nível urbano; na indústria)
	5. Resiliência dos ecossistemas	Refúgios e corredores ecológicos; conservação do património genético; intervenção nas galerias ripícolas
Aumento da temperatura máxima	6. Doenças, pragas e espécies invasoras	Valorização do material genético; controlo de doenças e espécies exóticas invasoras; vigilância; informação e comunicação
Aumento da frequência e da intensidade de eventos de precipitação extrema	7. Proteção contra inundações	Áreas de infiltração; recuperação dos perfis naturais; proteção; drenagem urbana sustentável
Subida do nível das águas do mar	8. Proteção costeira	Reabilitação dos sistemas costeiros; restabelecimento natural do trânsito sedimentar; recuo planeado; proteção
Aumento de frequência e da intensidade de fenómenos extremos que provocam galgamento e erosão costeiros		
<i>Geral/Transversal</i>	9. Capacitação, sensibilização e ferramentas para a adaptação	Monitorização e tomada de decisão; capacitação e planeamento; comunicação

4.2.5.2.6 - Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território Português às Alterações Climáticas no século XXI (RNA 2100) (2020-2023)

A elaboração do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100) foi iniciada em 2020 e prevê-se que termine em 2023. O trabalho subjacente à preparação do Roteiro tem como objetivo a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas, bem como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactos esperados das alterações climáticas em 2100 (APAf, s.d.).

O RNA 2100 pretende: (1) Sistematizar diferentes cenários de aumento de temperatura global e integrar expressão e atualizar o conhecimento existente sobre vulnerabilidades climáticas exercícios com territorial; (2) Definir metodologias e critérios para a integração de vulnerabilidades às alterações climáticas e impactos em futuros no planeamento setorial, incluindo custos de ação e inação (APAi, s.d.).

4.2.5.2.7 - Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030) (2021)

Em 2016, a Comissão Europeia apresentou o Pacote Legislativo “Energia Limpa para todos os Europeus” com o objetivo de promover a transição energética na década 2021-2030, prevendo que

todos os Estados-Membros elaborem um Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC) para o horizonte 2030, dando cumprimento ao Acordo de Paris bem como promovendo o crescimento económico e a criação de emprego. Este Plano visa o estabelecimento, pelos Estados Membros, de metas e objetivos em matéria de emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis, eficiência energética, segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade, bem como uma abordagem clara para o alcance dos mesmos (adene, 2019).

Em articulação com os objetivos do RNC2050, foram estabelecidas metas, que apesar de ambiciosas, se consideram exequíveis, para o horizonte 2030, que se encontram vertidas no Plano Nacional Energia e Clima, que se constitui como o principal instrumento de política energética e climática nacional para a década 2021-2030 rumo a um futuro neutro em carbono.

Assim, o PNEC estabelece para 2030 uma meta de redução de emissões de GEE entre 45% e 55%, face a 2005, e uma meta de 47% de energia proveniente de fontes renováveis, com uma redução no consumo de energia primária de 35%, assinalando a aposta do país na descarbonização do setor energético, com vista à neutralidade carbónica em 2050 (APAd, 2021).

Em nota adicional, o PNEC 2030 revogou o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030) a 1 de janeiro de 2021.

4.2.5.2.8 - Lei de Bases do Clima (2021)

Publicada a 31 de dezembro de 2021, a Lei nº98/2021 define as bases da política do clima, reconhecendo a situação de emergência climática, onde no qual se estabelece que todos têm direito ao equilíbrio climático, isto é, direito de defesa contra os impactos das alterações climáticas, bem como no poder de exigir de entidades públicas e privadas o cumprimento dos deveres e das obrigações a que se encontram vinculadas em matéria climática (Art. 5º). Simultaneamente, todos têm o dever de proteger, preservar, respeitar e assegurar a salvaguarda do equilíbrio, climático, contribuindo para mitigar as alterações climáticas, cabendo ao Estado promovê-la nos planos político, técnico, cultural, educativo, económico e jurídico (Art. 7º).

Será criada uma ferramenta digital pública, gratuita e acessível seguindo o princípio da transparência, permitir aos cidadãos e à sociedade civil participar na ação climática e monitorizar informação sistemática e nacional (Art. 10º). O Governo compromete-se até 31 de março de cada biénio, a apresentar um relatório sobre a situação no País em matéria de segurança climática e a atividade desenvolvida no biénio anterior para a salvaguardar, devendo este relatório ser acompanhado de parecer da Comissão para a Ação Climática (a ser também constituída) (Art. 17º).

Ao longo da lei são abordadas diferentes temáticas, tais como, fiscalidade verde, financiamento sustentável, transição energética (ex: sistemas electroprodutores, redes de transporte e distribuição, eficiência energética, combustíveis, prospeção), transportes (ex: rede de transportes públicos, transporte de mercadorias, mobilidade sustentável), materiais e consumos (ex: economia circular, águas e resíduos), cadeia agroalimentar (ex: agricultura de baixo carbono, pesca e aquicultura, alimentação), estratégias de sequestro de carbono (ex: florestas e espaços verdes, oceano, tecnologias de captura), educação climática, desenvolvimento e inovação, economia verde, entre outros. Destaca-se assim alguns aspetos abordados:

- O Governo estuda agora, até 2025, a antecipação da meta da neutralidade climática, tendo em vista o compromisso da neutralidade climática o mais tardar até 2045 (Art. 18º);
- A Assembleia da República aprova, sob proposta do Governo, numa base quinquenal e num horizonte de 30 anos, metas nacionais de redução de emissões de gases de efeito de estufa, respeitando os seus compromissos europeus e internacionais (Art. 19º);
- São adotadas as seguintes metas de redução, em relação aos valores de 2005, de emissões de gases de efeito de estufa, não considerando o uso do solo e florestas: a) Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55 %; b) Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75 %; c) Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90 % (Art. 19º);
- É adotada a meta, para o sumidouro líquido de CO₂ equivalente do setor do uso do solo e das florestas, de, em média, pelo menos, 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050 (Art. 19º);
- Estado incentiva a descarbonização do sistema electroprodutor, assegurando: a) A produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis; b) A proibição da utilização de carvão para a produção de energia elétrica, a partir de 2021; c) A proibição da utilização de gás natural de origem fóssil para a produção de energia elétrica, a partir de 2040, desde que assegurada a segurança do abastecimento (Art. 40º);
- O Estado desenvolve uma rede de transportes públicos que integre tendencialmente veículos de emissões reduzidas ou sem emissões, com o objetivo de reduzir as emissões deste setor, assegurar aos cidadãos acesso a uma mobilidade sustentável e reduzir o congestionamento nas cidades (Art. 47º);
- A data de referência para o fim da comercialização em Portugal de novos veículos ligeiros movidos exclusivamente a combustíveis fósseis é 2035, nos termos a definir na lei (Art. 48º);
- Até 2025, adoção de sistemas de incentivo e de tara retornável de resíduos de embalagens, recuperando eficazmente as embalagens de plástico dos resíduos urbanos (Art. 52º);

Face ao exposto, é imperativo investir em projetos que promovam uma redução das emissões de GEE, como é o caso do projeto em estudo, que pode ser encarado como um contributo válido para o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal na vertente das alterações climáticas.

4.2.6 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS A NÍVEL REGIONAL

Os concelhos abrangidos pela área de estudo pertencem a três regiões distintas - Região de Leiria (Pombal), Região de Coimbra (Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede e Mealhada) e Região de Aveiro (Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro) -, que atualmente, à semelhança do panorama nacional, enfrentam diversos desafios no âmbito das alterações climáticas nomeadamente o aumento do risco de incêndio, cheias e inundações, deslizamento de terras e fenómenos intensos de precipitação, prevendo-se grandes consequências no sector agrícola e industrial, com implicações diretas na economia.

4.2.6.1.1 - Região de Leiria (Pombal)

O concelho de Pombal, até à data da elaboração do presente relatório, não concretizou algum plano de adaptação às alterações climáticas para o concelho, nem se encontra abrangido por um plano a nível intermunicipal. Porém, o município tem vindo a adotar medidas e ações que contribuem para neutralidade carbónica e para a adaptação às alterações climáticas, nomeadamente ao nível do setor da energia, tecnologia, floresta, resíduos e água (Município de Pombal a, 2021).

Dada a proximidade do concelho de Pombal ao de Leiria e devido às suas semelhanças geográficas e climatéricas, as projeções climáticas serão idênticas para ambos os territórios, sendo a caracterização realizada com base nos planos e estratégias climáticas elaboradas para Leiria, nomeadamente a EMAAC e, mais recentemente, o PMAAC.

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (EMAAC Leiria) foi elaborada no âmbito do projeto ClimadaPT.local, em 2017, e identifica os principais impactes observados no município associados a eventos climáticos, destacando-se:

- Cheias e inundações resultantes de eventos de precipitação excessiva, com consequências como danos em edifício e infraestruturas, perdas na produção agrícola e pecuária, isolamento de populações, constrangimentos no tráfego e no serviço de abastecimento de água, energia e telecomunicações;
- Aumento do risco e do número de incêndios devido às temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte), com efeitos nefastos nos ecossistemas,

biodiversidade e saúde humana e animal, danos na produção e em edifícios, associados a perdas económicas;

- Episódios de ventos fortes, provocando danos em edifício, vias, ecossistemas e constrangimentos energéticos;
- Deslizamento de vertentes associados à precipitação excessiva.

Em 2018 foi elaborado o Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L) com o intuito de aprofundar o processo de análise realizado na EMAAC e definir um plano de ação que operacionalize a estratégia já definida, visando a redução da vulnerabilidade territorial e promovendo a sua adaptação e resiliência. (Município de Pombal b, 2019)

4.2.6.1.2 - Região de Coimbra (Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede e Mealhada)

Em 2017 foi desenvolvido o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-Região de Coimbra (PIAAC-CIM-RC), com a finalidade de reforçar as capacidades de adaptação às alterações climáticas da região com a adoção e articulação de medidas transversais, setoriais e territoriais, aumentando assim o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas. Os concelhos de Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede e Mealhada são abrangidos por este plano (CIM-RC, 2017).

Os principais impactes observados na região associados a eventos climáticos no âmbito do PIAAC-CIM-RC são:

- Défi ce hídrico, como consequência de fenómenos de seca cada vez mais frequentes e prolongados, tendo um impacte negativo nos ecossistemas e biodiversidade, nos sistemas agrícolas e na qualidade dos recursos hídricos, bem como diminuição da recarga aquífera;
- Aumento da proliferação de agentes biológicos e vetores de doença, com consequências negativas expectáveis na produção agrícola e florestal, como na saúde humana e animal, devido ao aumento de temperatura, especialmente no inverno, aliado à elevada humidade;
- Cheias e inundações resultantes de eventos de precipitação excessiva, com consequências como danos em edifício e infraestruturas, perdas na produção agrícola e pecuária, isolamento de populações, constrangimentos no tráfego e no serviço de abastecimento de água, energia e telecomunicações;
- Aumento do risco e do número de incêndios devido às temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte), com efeitos nefastos nos ecossistemas, biodiversidade e saúde humana, danos na produção e em edifícios, associados a perdas económicas e diminuição do efetivo animal/vegetal;

- Episódios de ventos fortes, provocando danos em edifício, vias, ecossistemas e estrangimentos energéticos;
- Aumento do nível médio global do mar, com consequências nos ecossistemas costeiros.

4.2.6.1.3 - Região de Aveiro (Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro)

Os concelhos de Anadia e Oliveira do Bairro⁶, até à data da elaboração do presente relatório, não concretizaram/disponibilizaram algum plano de adaptação às alterações climáticas para os respetivos concelhos, nem se encontram abrangidos por um plano a nível intermunicipal.

Dada a proximidade de Anadia e Oliveira do Bairro ao município de Aveiro e devido às suas semelhanças geográficas e climatéricas, as projeções climáticas serão idênticas para ambos os territórios, sendo a caracterização realizada com base no Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Aveiro (PMAAC-Aveiro), elaborado em 2021, constitui-se como um instrumento de gestão do território que consideramos de relevante importância, que integra um Plano de Ação com a definição das Medidas Prioritárias e as Ações-Chave e projetos a desenvolver na adaptação às alterações climáticas (Região de Aveiro, 2021).

Os principais impactes observados na região associados a eventos climáticos no âmbito do PMAAC-Aveiro são:

- Aumento da temperatura / ondas de calor, com consequência na frequência de incêndios, alterações nos estilos de vidas, danos para as cadeias de produção, danos para a saúde humana e animal, danos nos ecossistemas e biodiversidade;
- Cheias e inundações resultantes de fenómenos extremos de precipitação, causando alterações no estilo de vida da população, danos em infraestruturas, vias e redes de abastecimento, erosão no solo e arrastamento de poluentes;
- Ocorrência de evento de vento forte e tempestade, resultando danos ao nível das cadeias de produção, edifícios, infraestruturas, vias de comunicação e rede de abastecimento;
- Subida do nível médio da água do mar, provocando erosão costeira, danos nos ecossistemas costeiros e tendo impacte direto nas cheias e inundações.

Anadia, no seu Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima, elaborado no âmbito do Pacto dos Autarcas (ponto abaixo), concretamente no Anexo Técnico: Impactos e Vulnerabilidades, identifica os eventos climáticos mais prováveis de ocorrer no município: Ondas de

⁶ Todavia, de acordo com uma notícia de novembro de 2018, Oliveira do Bairro encontrava-se a preparar o Plano de Adaptação às Alterações Climáticas, contudo ainda não disponível

Calor/Temperaturas Elevadas, Precipitação Excessiva (Cheias e Inundações), Ventos Fortes e Tempestades - e respetivas consequências, indo de encontro ao exposto no PMAAC-Aveiro.

4.2.6.1.4 - Pacto dos Autarcas

Importa ainda referir, que Pombal, Coimbra, Oliveira do Bairro, Mealhada, Anadia e Aveiro aderiram ao Pacto dos Autarcas para o Clima e Energia, iniciativa que procura reunir os governos locais comprometidos voluntariamente em alcançar e exceder os objetivos da UE para o clima e energia, acelerando a descarbonização, fortalecendo a sua capacidade para se adaptarem aos impactos das alterações climáticas e permitindo que os cidadãos tenham acesso a uma energia segura, sustentável e acessível.

Os compromissos assumidos por cada município estão apresentados no quadro abaixo. De referir que cada município tem elaborado um Plano de Ação para a Energia Sustentável (PAES) (Pacto dos Autarcas, s.d.).

Quadro 4.5 - Compromissos assumidos no Pacto dos Autarcas

Município	Ano de adesão	Objetivo de redução de GEE	Ano de referência
Pombal	2020	Em elaboração	
Coimbra	2014	21% até 2020*	2008
Oliveira do Bairro	2014	21% até 2020*	2008
Mealhada	2018	40% até 2030	2015
Anadia	2014	21% até 2020 41% até 2030 100% até 2050	2008
Aveiro	2014	21% até 2020*	2008

(*) Sem *data* sobre anos seguintes
Fonte: Pacto dos Autarcas, 2022

4.2.6.1.5 - Acordo Cidade Verde

O Acordo Cidade Verde é um movimento de cidades europeias lançado em 2020 pela Comissão Europeia dedicadas a proteger o ambiente e promover cidades mais verdes, limpas e saudáveis. Até 2030, os municípios comprometem-se em implementar ações que visam melhorias significativas na qualidade do ar nas cidades, da qualidade das massas de água e na eficiência do seu uso, progresso considerável na conservação e melhoria da biodiversidade urbana, avanços na economia circular, ao assegurar uma melhoria significativa na gestão de resíduos municipais domésticos, e na redução significativa da poluição sonora (Comissão Europeia, 2020).

Dos concelhos abrangidos pela área de estudo, Oliveira do Bairro aderiu a este acordo em 2021.

4.2.6.1.6 - Projeto ClairCity

O ClairCity foi um projeto de investigação da EU financiado pelo programa de investigação do Horizonte 2020, desenvolvido entre 2016 e 2020, que teve como objetivo aumentar a consciencialização sobre a poluição do ar e as emissões de carbono nas cidades e regiões, analisando como o comportamento humano contribui para estes problemas e afeta a qualidade do ar e colocando o poder de decisão nas mãos dos cidadãos para determinar as melhores soluções locais.

Em Portugal, o projeto abrangeu a Região de Aveiro, que apresenta uma qualidade relativamente boa e em conformidade com os valores limite da EU, destacando as partículas PM2.5 como o poluente mais preocupante. O Plano de Ações resultante passa pela implementação de medidas concretas entre elas: construção de ciclovias, desenvolvimento da rede de transportes públicos, promoção do teletrabalho, requalificação energética dos edifícios, entre outros.

4.2.7 VULNERABILIDADE DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Constata-se assim que a região em estudo é atualmente mais propícia à ocorrência de eventos climáticos como precipitação excessiva e vento forte, temperaturas elevadas e ondas de calor e fenómenos de ventos fortes, tempestade e precipitação intensa, tendo como consequência a ocorrência de cheias e inundações, incêndios e outros riscos meteorológicos.

- **Risco de Inundações**

De acordo com o Plano de Gestão de Risco de Inundação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis - 2ª Fase (PGRI-RH4) foram identificadas 9 Áreas de Risco Significativo de Inundações (ARPSI), 5 de origem fluvial e 4 de origem costeira. A área de estudo interceta a ARPSI Coimbra-Estuário do Mondego (PTRH4AMondego01), e face aos cenários de alterações climáticas, prevê-se um aumento de cerca de 6% do caudal de ponta de cheia (para um período de retorno de 100 anos).

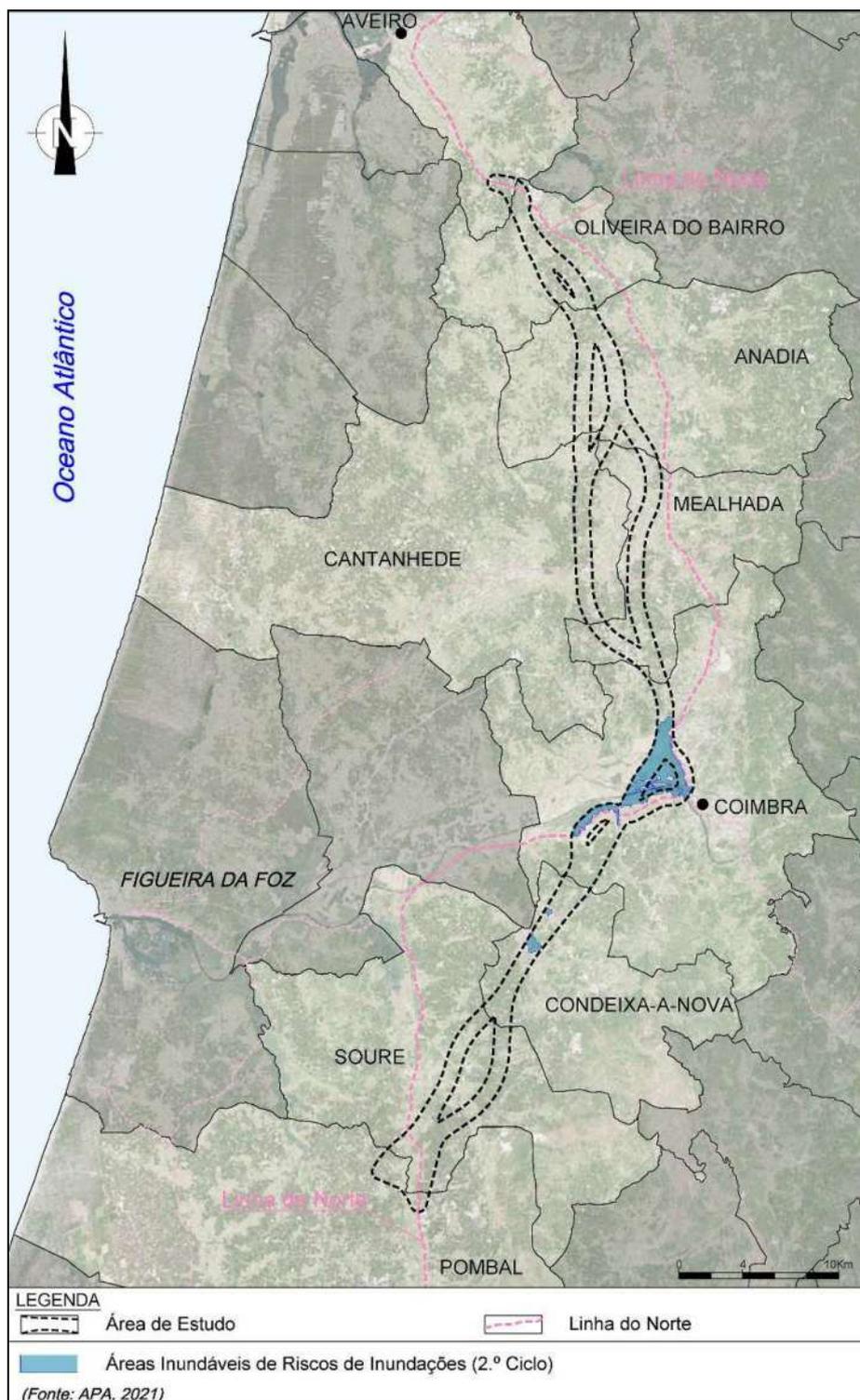


Figura 4.6 – Áreas Inundáveis de Risco de Inundação (Adaptado da Cartografia do PGRI de 2º Ciclo)

4.2.7.1.1 - Risco de Incêndios

Os municípios abrangidos pela área de estudo estão dotados pelos respetivos Planos Municipais da Defesa da Floresta Contra Incêndios, sendo o PMDFCI um instrumento operacional de

planeamento, programação, organização e execução de um conjunto de ações de prevenção, pré-supressão e reabilitação de áreas ardidas, que visam concretizar os objetivos estratégicos definidos e quantificados no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI).

A figura seguinte apresenta o risco de incêndio da área de estudo sendo possível verificar que a área é predominantemente classificada como de suscetibilidade reduzida e moderada, sendo possível identificar áreas de suscetibilidade muito elevada e máxima no concelho de Soure, Coimbra, Cantanhede, Mealhada e Aveiro.

4.2.7.1.2 - Outros Riscos Meteorológicos

Os municípios abrangidos pelo projeto têm em vigor o Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil, onde é definido o modo de atuação de vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de Proteção Civil a nível municipal. Permite antecipar os cenários suscetíveis de desencadear um acidente grave ou catástrofe, definindo a estrutura organizacional e os procedimentos para preparação e aumento da capacidade de resposta à emergência. Os PMEPC foram elaborados tendo em consideração os principais riscos climáticos existentes em cada concelho, destacando-se:

- Movimentações de Massa / Deslizamentos de terras;
- Cheias e inundações;
- Secas;
- Ondas de Calor;
- Vagas de frio;
- Nevões;
- Sismos e terremotos;
- Ventos fortes, tornados e ciclones violentos;
- Nevoeiros;
- Geadas;
- Incêndios.

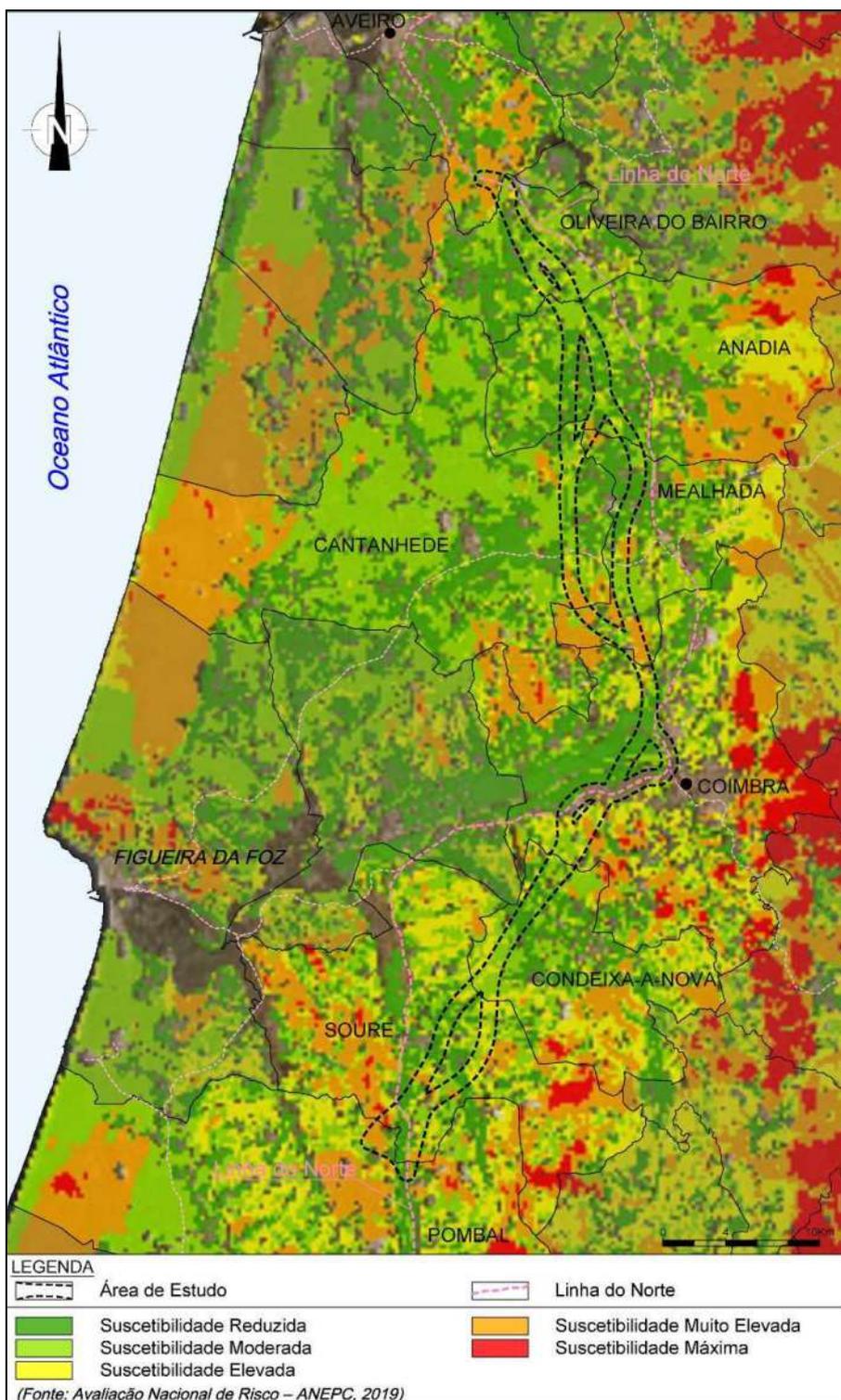


Figura 4.7 - Risco de Incêndio na Área de Estudo

4.2.8 INVENTARIAÇÃO DAS EMISSÕES GEE NOS CONCELHOS ABRANGIDOS PELO PROJETO

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras de relevo ao nível dos Gases de Efeito de Estufa, foram analisados os dados disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, relativo ao ano de 2019⁷, para os concelhos abrangidos pelo projeto (ver figura abaixo). As emissões de CO₂e resultam do somatório das emissões de CO₂, CH₄ (metano) e N₂O (óxido nítrico), assumindo os Potenciais de Aquecimento Global⁸ definidos no 5º relatório de avaliação do IPCC.

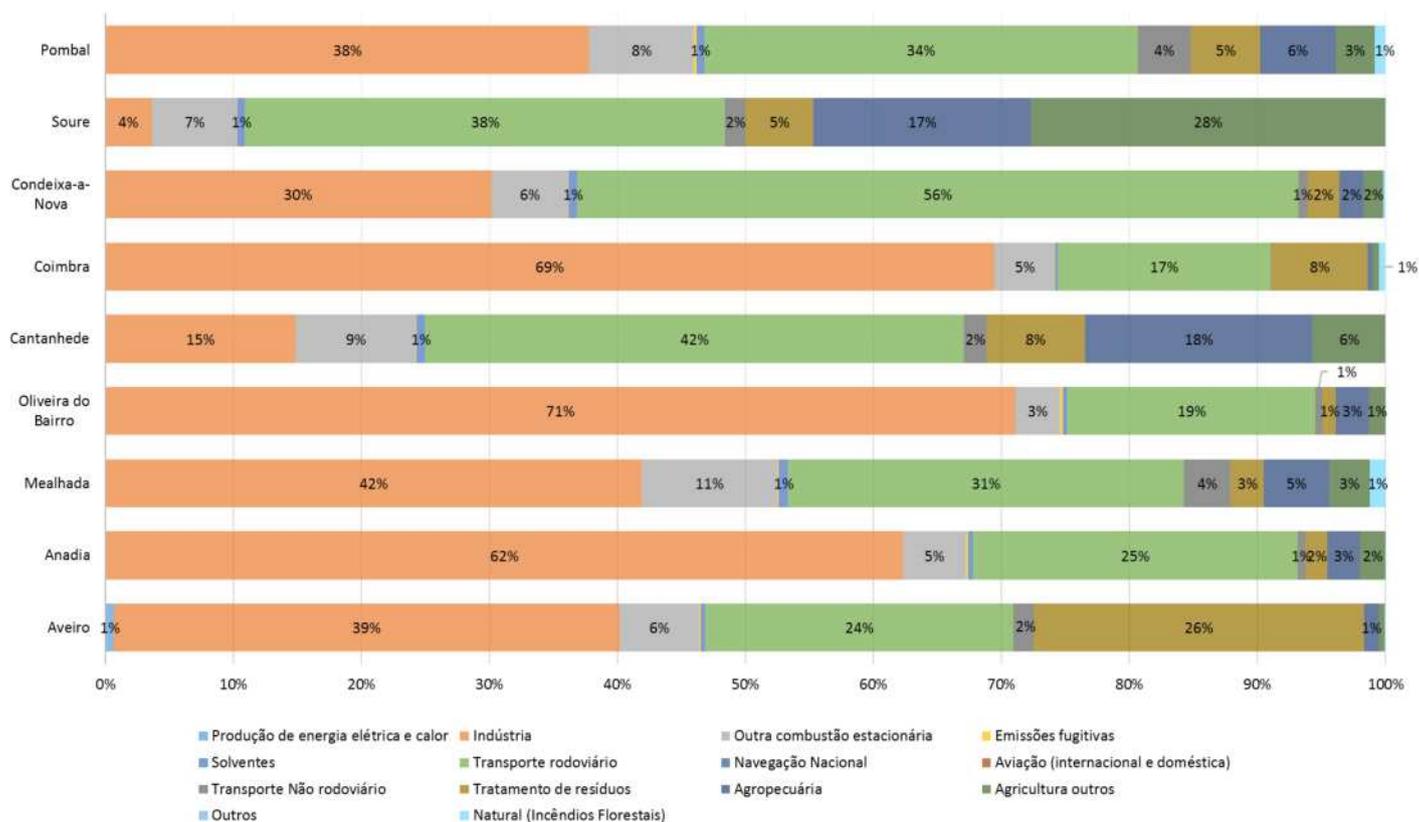


Figura 4.8 - Emissões de GEE por setor de atividades, no ano de 2019

O município de Pombal totaliza a emissão de 315,7 kton de CO₂e, sendo o setor da indústria responsável por 38% das emissões, seguido do transporte rodoviário com 34% e outra combustão estacionária com 8%, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

⁷ Emissões totais por concelho em 2019, disponível no sítio online da APA <https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-2015-2019>, a 07/03/2022

⁸ APA (2019). *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2017. Submitted Under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Amadora. Março 2019.

Por sua vez, Soure apresenta um total de 79,6 kton de CO₂e emitido, sendo que 38% com o transporte rodoviário, 28% com o setor agrícola e 17% com a agropecuária, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

O concelho de Condeixa-a-Nova perfaz uma emissão total de 86,3 kton de CO₂e, onde o transporte rodoviário e a indústria representam, respetivamente, 56% e 30% das emissões, sendo o concelho da área de estudo com as emissões mais reduzidas. Os restantes setores a têm uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

Coimbra é o concelho com o número de emissões mais elevado da área de estudo, com um total de 1 282,7 kton de CO₂e, sendo a indústria o setor responsável por 69% das emissões, o transporte rodoviário por 17% e o tratamento de resíduos por 8%, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

O município de Cantanhede apresenta um total de 135,2 kton de CO₂e, das quais 42% estão associadas ao transporte rodoviário, 18% à agropecuária e 15% à indústria, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

O concelho de Oliveira do Bairro soma um total de 196,6 kton de CO₂e, sendo o setor da indústria responsável por 71% das emissões e o transporte rodoviário por 19%, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

A Mealhada contabiliza 110,6 kton de CO₂e emitidas, sendo que 42% são oriundos do setor industrial, 31% do transporte rodoviário e 11% outra combustão estacionária, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

Anadia conta com um total de 185,5 kton de CO₂e emitidas, sendo que 62% das emissões estão associadas à indústria e 25% ao transporte rodoviário, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

Por fim, o município Aveiro totaliza a emissão de 609,4 kton de CO₂e, sendo a indústria responsável por 39% das emissões, seguida do setor do tratamento de resíduos com 26% e do transporte rodoviário com 24%, com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou até mesmo nula.

4.3 QUALIDADE DO AR

4.3.1 METODOLOGIA

A caracterização da qualidade do ar foi feita em termos regionais e locais.

A nível local a caracterização teve por base as principais fontes poluidoras existentes.

A nível regional, a caracterização da qualidade do ar faz-se tendo por base os dados de qualidade do ar recolhido nas Estações Fixas de Monitorização da Qualidade do Ar da *Rede Nacional de Qualidade do Ar*, mais próximas da área de estudo, designadamente, as estações de Aveiro e de Coimbra (sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro).

Esta avaliação teve por base os registos dos poluentes dióxido de azoto (NO₂), ozono (O₃), partículas em suspensão (PM₁₀ e PM_{2,5}), monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO₂), nos anos de 2018 a 2021 (anos mais recentes cujos dados de monitorização estão disponíveis no *site da Agência Portuguesa de Ambiente*).

Os dados recolhidos foram analisados e comparados com a legislação nacional atualmente em vigor, a qual tem em consideração as orientações da *Organização Mundial de Saúde* (O.M.S.).

4.3.2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial da Saúde, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

No Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos valores limite para vários poluentes, entre eles o ozono, o dióxido de enxofre, o dióxido de azoto e as partículas em suspensão. Para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e ozono são também definidos limiares de alerta. Relativamente ao ozono são ainda estabelecidos objetivos a longo prazo, valores alvo e um limiar de informação.

Quadro 4.6 - Valores Normativos da Qualidade do Ar

Poluente	Legislação	Período considerado			
		1 h	8 h	24 h	Ano Civil
Dióxido de Enxofre	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	350 ⁽¹⁾	—	125 ⁽²⁾	—
	Valor Limite para Proteção da Vegetação ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	—	—	20
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	500 ⁽³⁾	—	—	—
Dióxido de Azoto	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200 ⁽⁴⁾	—	—	40
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	400 ⁽³⁾	—	—	—
Partículas em Suspensão (PM_{10})	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	—	50 ⁽⁵⁾	40
Ozono	Valor Alvo para Proteção da Saúde Humana ⁽⁶⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	120 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	—	—
	Objetivos a Longo Prazo para Proteção da Saúde Humana ⁽⁹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	120	—	—
	Limiar de Informação ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	180	—	—	—
	Limiar de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	240 ⁽¹⁰⁾	—	—	—
Monóxido de Carbono	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	—	10 000	—	—

Notas:

- (1) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 24 vezes em cada ano civil.
- (2) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 3 vezes em cada ano civil.
- (3) – Valor medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar, numa área de pelo menos 100 km², ou numa zona ou aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área.
- (4) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 18 vezes em cada ano civil.
- (5) – Valor Limite que não deve ser excedido em mais de 35 vezes em cada ano civil.
- (6) – Valor máximo das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas. O valor máximo diário das médias octo-horárias será selecionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir de dados horários e atualizados de hora a hora. Cada média por período de oito horas calculada desta forma será atribuída ao dia em que termina, desta forma, o primeiro período de cálculo de um dia tem início às 17 horas do dia anterior e termina à 1 hora do dia em causa; o último período de cálculo de um dia tem início às 16 horas e termina às 24 horas do mesmo dia.
- (7) – Valor a não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos.
- (8) – Se não for possível determinar as médias de períodos de três ou cinco anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância dos valores alvo são os seguintes: - Valor alvo para proteção da saúde humana- dados válidos respeitantes a um ano; Valor alvo para proteção da vegetação – dados válidos por três anos.
- (9) – Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.
- (10) - As excedências em relação ao limiar devem ser medidas ou previstas durante 3 horas consecutivas.

4.3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO

Na envolvente da área do projeto identificam-se várias fontes de poluição atmosférica, móveis e fixas. Em termos de fontes móveis referem-se as várias vias de tráfego rodoviário, destacando-se, pelo elevado volume de tráfego diário, a A1, a A17, a A14, a A13, a A31 e a N1, que se desenvolvem na proximidade da área de estudo. Para além destas principais vias destaque ainda para as várias estradas nacionais, que se desenvolvem na área de estudo e proximidade.

Com o objetivo de identificar as principais fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos na zona envolvente ao projeto, que de algum modo possam ter particular influência ao nível da qualidade do ar local, foi consultada a base de dados *PRTR - Registo de Emissões e Transferências de Poluentes*, disponível no SNIAmb, encontrando-se referenciados os estabelecimentos referidos no quadro seguinte.

Quadro 4.7 - Operadores de estabelecimentos abrangidos pelo regime PRTR e/ou CELE, na envolvente da área de estudo

Designação	Localização		Setor	Cód. APA (estab.)
	Morada	Coordenadas		
Anicolor-Alumínios,Lda	Zona Industrial de Oiã Apartado 6	Lat: 40,555205 Long: -8,55106	Tratamento e revestimento de metais (Alumínio)	APA00037551
Galsup-Tratamentos Galvânicos de Superfícies, Lda	Zona Industrial de Oiã LoteB22 Apartado 30	Lat: 40,55559 Long: -8,549126	Tratamento e revestimento de metais (Ferro)	APA00044765
Trougal - Tratamentos Galvânicos, Lda	Zona Industrial de Oiã Apartado 4	Lat: 40,552213 Long: -8,549105	Tratamento e revestimento de metais (Aço)	APA00045807
MODICER- Moda Cerâmica, SA	Zona Industrial de Vila Verde Apartado 199	Lat: 40,50839 Long: -8,53168	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	APA00036260
MAHLE - Componentes de motores SA	Nucleo Industrial de Murtede	Lat: 40,364213 Long: -8,488478	Fabricação de outros componentes e acessórios para veículos automóveis (Aço)	APA00046832
Pavigrés Cerâmicas, SA - Unidade Fabril Cerev	Zona Industrial da Quinta	Lat: 40,35661 Long: -8,45498	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	APA00042169
Ali D'Ouro - Pisão	Quinta da Azenha Nova Pisão	Lat: 40,303668 Long: -8,488131	Avicultura	APA00075662
Jorge Manuel Ferreira Rama	Santa Luzia - Barcouço - Mealhada	Lat: 40,303913 Long: -8,451038	Avicultura	APA00123334
CIMPOR - Indústria de Cimentos, S.A. - C.P.Souselas	Zona Industrial da Pampilhosa Apartado 11	Lat: 40,292873 Long: -8,41955	Fabricação de cimento	APA00041122
Unidade de Coimbra – ERSUC (Aterro, TMB,	Vil de Matos	Lat: 40,285752 Long: -8,470657	Tratamento e eliminação de outros resíduos	APA00158682

Designação	Localização		Setor	Cód. APA (estab.)
	Morada	Coordenadas		
Triagem, CDR)			não perigosos	
ETAR Coimbra - Choupal	Avenida Dr. Luís Albuquerque	Lat: 40,223817 Long: -8,443173	Captação e tratamento de água	APA00120427
FUCOLI-SOMEPAL - Fundição de Ferro, S.A.(Coselhas)	Apartado 467 - Coselhas	Lat: 40,21997 Long: -8,430919	Fundição de ferro fundido	APA00086063
GRESKO - Grés de Coimbra, S.A.	Rua dos Morais, 5, Apartado 39	Lat: 40,17549 Long: -8,51071	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	APA00066938
Aterro Sanitário de Coimbra	Alto da Serra - Taveiro	Lat: 40,160019 Long: -8,505202	Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos	APA00086454
Dominó, Indústrias Cerâmicas, S.A.	Zona Industrial de Condeixa-a-Nova Apartado 27	Lat: 40,12815 Long: -8,52523	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	APA00101501
Incarpo - Industria e comercio de carnes SA	Zona industrial de Condeixa a Nova	Lat: 40,12803 Long: -8,52353	Abate de gado (produção de carne)	APA00046188
Instalação Avícola de Guerres	Guerres, Soure	Lat: 40,03357 Long: -8,60966	Avicultura	APA00145061
Lusiaves - Quinta da Cruz	Quinta da Cruz Soure	Lat: 40,02378 Long: -8,62433	Avicultura	APA00075823
Promorpec-Soure	Quinta dos Netos, Soure	Lat: 40,01627 Long: -8,65138	Suinicultura	APA00075542

Para além das fontes indicadas no quadro anterior, são ainda de referir como fontes poluentes, as várias áreas agrícolas existentes na envolvente da área de projeto, bem como outras unidades industriais e pecuárias de menor dimensão e não abrangidas pelo regime PRTR.

4.3.4 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

4.3.4.1 Localização das Estações de Monitorização

Na envolvente à área de estudo as estações de monitorização da qualidade do ar mais próximas são as de Aveiro, Ílhavo, Coimbra e do Instituto Geofísico de Coimbra, pelo que se procede de seguida à caracterização da qualidade do ar com base nos dados monitorizados nestas estações, cujas principais características se apresentam no quadro seguinte. Foram considerados os valores

de concentração medidos nos últimos anos com dados disponíveis (2018 a 2021), para os poluentes NO₂, PM₁₀, CO, SO₂ e O₃.

Quadro 4.8 - Localização e características das estações fixas de monitorização da qualidade do ar

Características	Estações Fixas de Monitorização da Qualidade do Ar			
	Aveiro	Ílhavo	Coimbra	Instituto Geofísico de Coimbra
Coordenadas geográficas	LAT: 40.6372 LON: -8.64801	LAT: 40.5909 LON: -8.67203	LAT: 40.2146 LON: -8.43509	LAT: 40.2085 LON: -8.41217
Tipo de ambiente	Urbana	Suburbana	Urbana	Urbana
Tipo de influência	Tráfego	Fundo	Tráfego	Fundo
Zona	Aveiro/Ílhavo	Aveiro/Ílhavo	Coimbra	Coimbra
Concelho	Aveiro	Ílhavo	Coimbra	Coimbra
Altitude	16	14	20	138
Poluentes monitorizados	NO ₂ , PM ₁₀ , e CO	NO ₂ , PM ₁₀ , SO ₂ e O ₃	NO ₂ , PM ₁₀ e CO	NO ₂ , PM ₁₀ , e O ₃

Na análise dos dados recolhidos nestas estações é tido em conta a taxa mínima de recolha de dados indicadas na Parte A do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, sendo a mesma de 90%. No entanto, a este valor, podem acrescer perdas de dados decorrentes de operações de calibração de equipamentos até 5%. Assim, a eficiência mínima final comumente considerada é de 85%.

4.3.4.2 Caracterização da Qualidade do Ar

No presente ponto é feita uma análise da conformidade legal de cada um dos poluentes avaliados para a proteção da saúde humana e sua evolução entre 2018 e 2021.

4.3.4.2.1 - Dióxido de Azoto

Para o dióxido de azoto (NO₂) a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 200 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 18 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m³. Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 400 µg/m³, que não pode ser ultrapassado durante três horas consecutivas.

Este poluente é monitorizado em todas as estações, contudo, apenas foram atingidas taxas de eficiência horária nas estações de Aveiro (entre 2019 e 2021), de Coimbra (em 2020 e 2021) e do

Instituto Geofísico de Coimbra (em 2018), pelo que os restantes dados apresentados no quadro seguinte são apenas a título indicativo.

Quadro 4.9 - Avaliação da conformidade legal do poluente NO₂, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m ³)	Valor limite horário (200 µg/m ³ , permitidas 18 excedências no ano)		Limiar de alerta (400 µg/m ³ , medido em 3H consecutivas)
				Média anual	19.º Máximo horário	N.º de médias horárias > Valor limite	
Aveiro/Ílhavo	Aveiro	2018	72	23	88	0	0
		2019	100	19	102	0	0
		2020	100	15	76	0	0
		2021	100	16	81	0	0
	Ílhavo	2018	53	11	43	0	0
		2019	0	0	0	0	0
		2020	0	0	0	0	0
		2021	0	0	0	0	0
Coimbra	Coimbra	2018	37	28	83	0	0
		2019	0	0	0	0	0
		2020	91	22	87	0	0
		2021	100	24	94	0	0
	Instituto Geofísico de Coimbra	2018	98	14	76	0	0
		2019	53	15	73	0	0
		2020	0	0	0	0	0
		2021	0	0	0	0	0

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Da análise do quadro anterior verifica-se que, entre 2018 e 2021, não se observou, em nenhuma das estações, excedências ao limiar de alerta horário, de 400 µg/m³, ou ao valor limite horário, de 200 µg/m³.

No que se refere ao valor limite anual (VLA) de 40 µg/m³ verifica-se que o valor obtido nas diferentes estações, são inferiores ao limite legal, não se observando diferenças significativas entre os anos monitorizados.

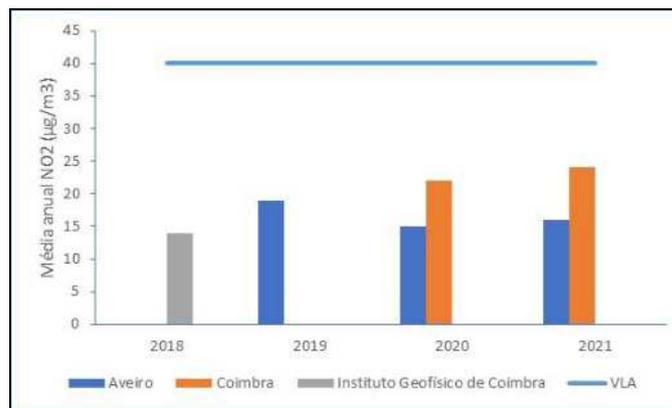


Figura 4.9 – Evolução da média anual de NO₂

4.3.4.2.2 - Dióxido de Enxofre

Para o SO₂ a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 350 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 24 vezes no ano, e um valor limite diário (VLD) de 125 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que três vezes no ano, ambos de cumprimento obrigatório desde 2005. A avaliação da conformidade legal para o SO₂ é feita através dos indicadores, 4º máximo diário e 25º máximo horário, que permitem verificar, respetivamente, o cumprimento do VLD e do VLH.

Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 500 µg/m³, a medir durante três horas consecutivas.

O poluente SO₂ foi monitorizado apenas na estação de Ílhavo, não tendo sido obtida a taxa mínima legal de recolha de dados no ano de 2021, pelo que, para este ano, os dados são apresentados apenas a título indicativo.

Da análise do quadro abaixo conclui-se que nos anos avaliados não se verificou nenhuma situação de incumprimento dos VL definidos para o SO₂, tendo-se registado ao longo dos anos avaliados concentrações médias horárias muito baixas, entre 0 µg/m³ e 3 µg/m³.

Para o SO₂ a legislação em vigor define ainda, com o objetivo de proteção da vegetação, um nível crítico de 20 µg/m³, avaliado para um valor médio anual. Embora a verificação do cumprimento dos objetivos de qualidade do ar para proteção da vegetação deva apenas ser efetuada para estações rurais de fundo (uma vez que estes valores só se aplicam a áreas específicas, localizadas a mais de 20 km das aglomerações e a mais de 5 km de outras zonas urbanizadas, instalações industriais ou autoestradas ou estradas principais com um tráfego superior a 50 000 veículos por dia) a título indicativo é feita a análise para a estação de Ílhavo. Assim, conforme se pode verificar pelos dados obtidos, o valor médio anual foi muito inferior ao valor definido para o nível crítico (figura abaixo).

Quadro 4.10 - Avaliação da conformidade legal do poluente SO₂, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Média anual horária (µg/m ³)	Valor limite horário (350 µg/m ³ , permitidas 24 excedências no ano)		Eficiência diária (%)	Limiar de alerta (500 µg/m ³ , medido em 3 horas consecutivas)	Valor limite diário (125 µg/m ³ , permitidas 3 excedências no ano)	
					25.º Máximo horário	N.º de médias horárias > Valor limite horário		4.º Máximo diário	N.º de médias diárias > Valor limite diário	N.º de períodos de 3H consecutivas > Limiar de alerta
Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	2018	96	0	8	0	96	2	0	0
		2019	100	0	9	0	100	3	0	0
		2020	91	1	29	0	90	9	0	0
		2021	77	0	17	0	77	5	0	0

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

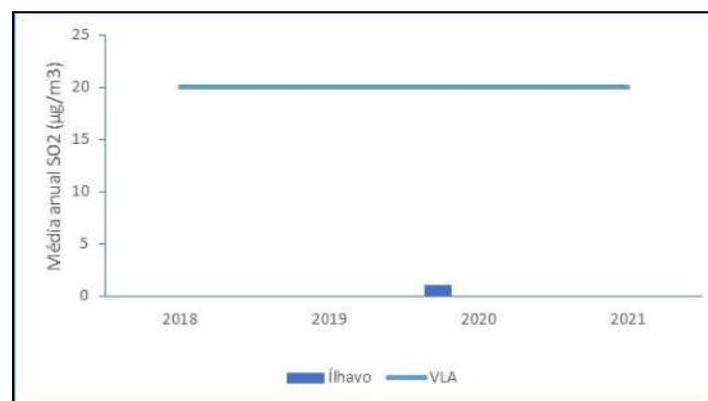


Figura 4.10 - Evolução da média anual de SO₂

4.3.4.2.3 - Monóxido de Carbono

Para o monóxido de carbono (CO) a legislação em vigor define um valor limite de 10 000 µg/m³, avaliado para o valor máximo diário das médias de 8 horas, valor este que nunca foi atingido nas estações avaliadas, apresentando sempre valores residuais.

Quadro 4.11 - Avaliação da Conformidade Legal do Poluente CO, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência 8h (%)	Máx. diário médias de 8h (a) (mg/m ³)	Excedências ao VL (10 mg/m ³) (b) (Nº)	Média Anual (8h) (mg/m ³)
Aveiro/Ílhavo	Aveiro	2018	90	1,51	0	0,38
		2019	96	2,19	0	0,37
		2020	99	4,77	0	0,37
		2021	100	1,65	0	0,41
Coimbra	Coimbra	2018	0	0	0	0
		2019	0	0	0	0
		2020	89	0,77	0	0,32
		2021	97	0,98	0	0,36

Notas: (a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

(b) Número de dias em que se verificou excedência ao valor limite = 10mg/m³

4.3.4.2.4 - Ozono

Para o O₃ o Decreto-Lei n.º 102/2010 estabelece um valor alvo para proteção da saúde humana, de 120 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 25 dias no ano, num período médio de três anos, avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas. Este valor alvo é avaliado pelo indicador 26º máximo diário das médias de 8 horas.

Para este poluente é também definido um objetivo a longo prazo (OLP) para proteção da saúde humana, igualmente avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas, que tem por meta o cumprimento de 120 µg/m³ em todos os dias do ano.

Está ainda definido para o O₃ um limiar de informação de 180 µg/m³ e um limiar de alerta de 240 µg/m³, ambos avaliados para valores médios horários.

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação da conformidade legal deste poluente, relativamente ao valor alvo para a proteção da saúde humana (26.º máximo diário das médias de 8h > 120 µg/m³ média de 3 anos), ao limiar de informação e de alerta, e ao OLP. Apresenta-se ainda a representação gráfica dos valores obtidos e respetiva comparação com os limites legais.

O poluente O₃ foi monitorizado nas estações de Ílhavo e do Instituto Geofísico de Coimbra.

Nestas estações verifica-se que, nos anos considerados na análise, as concentrações de 120 µg/m³, relativas aos máximos diários de oito horas, foram ultrapassadas, não tendo, contudo, excedido o número de casos permitidos, 25, pelo que se conclui que foi cumprido o Valor Alvo para a proteção da saúde humana, em todas as estações da qualidade do ar (**Figura 4.11**).

Relativamente aos Limiares de Informação e de Alerta apenas se na estação de Ílhavo, em 2018 e 2020, foram observadas situações de excedência. No caso do Limiar de Informação, ocorreram 4 situações de ultrapassagem em 2018 e 6 situações em 2020 e, no caso do Limiar de Alerta, 1 situação em 2018 (**Figura 4.12 e 4.13**).

A presença do poluente O₃ na atmosfera é potenciada por altas temperaturas e forte radiação solar, dado que estas circunstâncias são favoráveis às reações fotoquímicas dos poluentes precursores do O₃, sendo condições atmosféricas típicas de verão.

De facto, as excedências registadas aos valores limiares ocorreram em circunstâncias frequentes para este poluente, dado que foram verificadas no período de verão. Em 2018 as situações de ultrapassagem ao limiar de informação ocorreram a 2 de agosto, às 16 horas, e a 4 de agosto, entre as 14 e as 16 horas. A excedência ao limiar de alerta ocorreu às 15 horas do dia 4 de agosto. Em 2020 as situações de excedência ao limiar de informação ocorreram a 3 de setembro às 16 horas, 9 de setembro, às 18 horas e a 12 de setembro, entre as 14 e as 17 horas.

Relativamente ao objetivo a longo prazo (OLP) para proteção da saúde humana verifica-se que o mesmo foi ultrapassado em ambas estações e nos diferentes anos avaliados (**Figura 4.14**), excetuando-se a estação do Instituto Geofísico de Coimbra em 2019, referindo-se, contudo, que a legislação em vigor não define uma data-limite para a observância deste objetivo.



Figura 4.11 - Representação gráfica da conformidade legal do O3 para o Valor Alvo

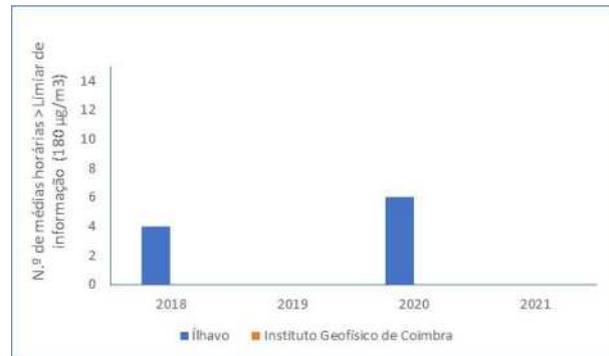


Figura 4.12 - Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de informação da população

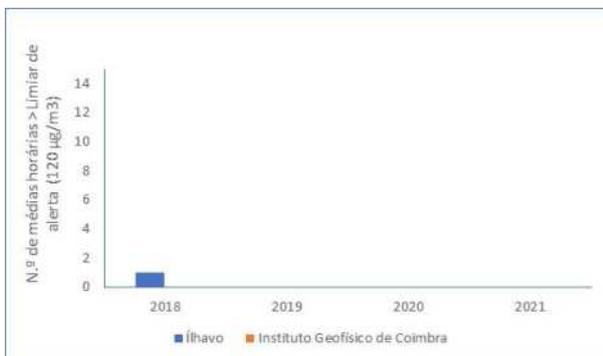


Figura 4.13 - Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de alerta da população

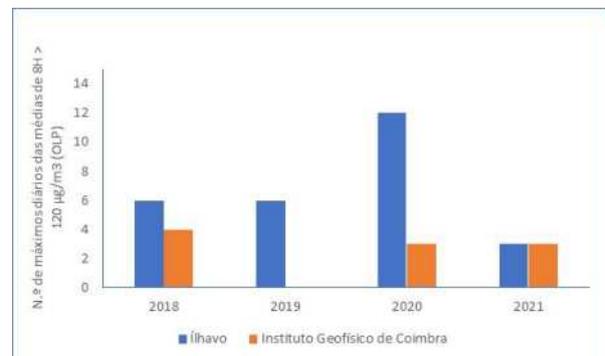


Figura 4.14 - Representação gráfica do número de vezes em que foi ultrapassado o OLP

Quadro 4.12 - Avaliação da conformidade legal do poluente O₃, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Média anual (µg/m ³)	Limiar de informação ao público (180 µg/m ³)	Limiar de alerta à população (240 µg/m ³)	Eficiência máxima diária das médias de 8H (%)	N.º de máximos diários das médias de 8H > 120 µg/m ³ (OLP)	Valor alvo (120 µg/m ³ , a não exceder mais do que 25 dias no ano)	
					N.º de médias horárias > (180 µg/m ³)	N.º de médias horárias > (240 µg/m ³)			26º máximo diário (8H)	N.º de períodos de 3H consecutivos > Limiar de alerta
Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	2018	95	52	4	1	94	6	99	5
		2019	100	48	0	0	100	6	102	5
		2020	90	57	6	0	89	12	109	8
		2021	78	58	0	0	78	3	104	7
Coimbra	Instituto Geofísico de Coimbra	2018	99	53	0	0	98	4	102	7
		2019	100	50	0	0	100	0	90	3
		2020	100	48	0	0	100	3	92	2
		2021	100	55	0	0	99	3	100	2

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

4.3.4.2.5 - Partículas PM₁₀

Para as partículas PM₁₀ a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite diário (VLD) de 50 µg/m³, que não deve ser excedido mais do que 35 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m³, de cumprimento obrigatório desde 2005.

No quadro seguinte são apresentados os resultados obtidos entre 2018 e 2021 das partículas PM₁₀ relativos aos indicadores para a proteção da saúde humana, média anual e 36º máximo horário, que permitem avaliar o cumprimento do VLA e VLD, respetivamente. Da sua análise não se verificam situações de incumprimento nos anos avaliados.

Quadro 4.13 - Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM₁₀, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m ³)	Eficiência diária (%)	Valor limite diário (50 µg/m ³ , permitidas 35 excedências no ano)	
				Média anual		36.º Máximo diário	N.º de médias diárias > Valor Limite
Aveiro/Ílhavo	Aveiro	2018	100	21	100	36	5
		2019	100	22	100	37	16
		2020	98	18	98	27	7
		2021	99	18	100	33	9
	Ílhavo	2018	75	22	75	33	3
		2019	100	23	100	38	20
		2020	91	22	90	34	9
		2021	79	21	79	30	5
Coimbra	Coimbra	2018	69	26	68	35	5
		2019	100	22	100	34	7
		2020	99	19	99	29	2
		2021	95	22	95	32	7
	Instituto Geofísico de Coimbra	2018	98	15	97	25	2
		2019	100	17	99	27	1
		2020	100	16	100	26	2
		2021	62	19	61	29	5

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Na **Figura 4.15** representa-se graficamente a evolução do poluente PM₁₀ face ao valor limite diário para a proteção da saúde humana, sendo possível verificar que, apesar de serem registadas algumas situações de excedências, as mesmas não ultrapassam as 35 excedências permitidas a nível legal. O maior número de excedências, na maioria das estações, foi registado durante o ano de 2019, tendo ocorrido durante os meses de janeiro, fevereiro e dezembro.

A legislação em vigor permite que, quando a contribuição de poluentes provenientes de fontes naturais seja significativa, as excedências que sejam imputáveis a estas fontes, não sejam consideradas para efeitos de cumprimento dos valores limite fixados.

Da análise do relatório anual “*Identificação e Avaliação da Ocorrência de Eventos Naturais em Portugal, em 2019*”, verifica-se que, aplicando a metodologia de dedução da contribuição devida a eventos naturais em 2019, as estações de Aveiro e de Ílhavo reduzem de 16 e 20 dias de excedência para apenas 11 dias, em ambas as estações; a estação de Coimbra reduz de 7 dias em excedência para 6 dias e na estação do Instituto Geofísico de Coimbra não se identificam dias de excedência.

Apesar de na presente análise ter sido possível associar algumas situações de incumprimento a eventos naturais, designadamente o transporte de partículas em suspensão provenientes dos desertos do Norte de África, optou-se por não retirar estas mesmas situações de excedências do quadro e da **Figura 4.15**.

Em termos de evolução da média anual de PM₁₀ não se assinalam diferenças significativas nos anos analisados (**Figura 4.16**).

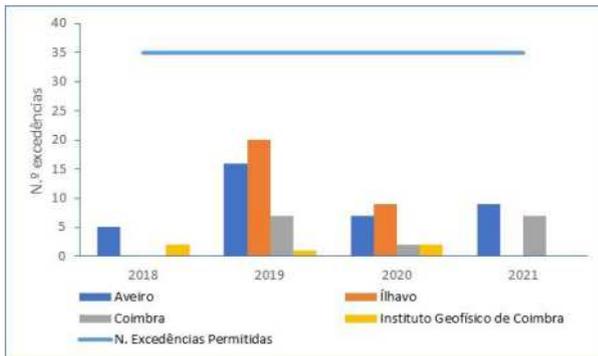


Figura 4.15 - Evolução do poluente PM₁₀ face ao valor limite diário para a proteção da saúde humana

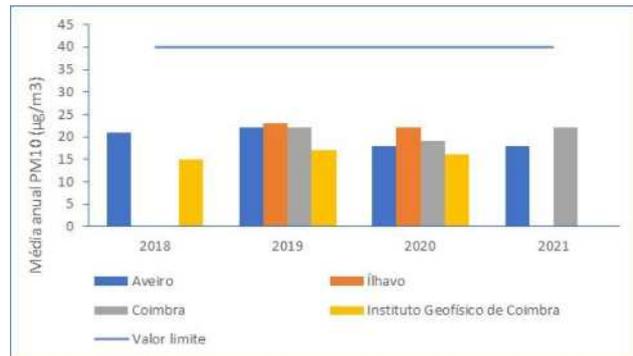


Figura 4.16 - Evolução da média anual de PM₁₀

4.3.4.3 Conclusão

A avaliação anteriormente realizada para os dados de qualidade do ar monitorizados nas estações analisadas revela que as concentrações obtidas estão condizentes com os valores definidos na legislação aplicável para a maioria dos poluentes. Apenas para o poluente ozono se verificaram situações de excedência aos limiares de informação e de alerta à população, na estação de Ilhavo, nos anos de 2018 e de 2020. Estas situações de excedência ocorreram, contudo, em circunstâncias frequentes para este poluente, dado que foram verificadas no período de verão.

4.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

4.4.1 METODOLOGIA

No presente subcapítulo apresenta-se a situação de referência relativa ao descritor Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais para a região onde se insere a área de estudo, com descrição do enquadramento geológico, geomorfológico, tectónica, sismicidade e recursos geológicos. A caracterização deste descritor baseou-se na consulta e análise de elementos bibliográficos e cartográficos da especialidade, de que se destacam:

- Carta Geológica de Portugal, à escala 1/50 000, 16-A (Aveiro), 16-C (Vagos), 19-A (Cantanhede), 19-C (Figueira da Foz), 19-D (Lousã) e 23-A (Pombal) e respetivas notícias explicativas;
- Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal (escala 1:200.000) (LNEG);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:500 000 (LNEG);
- Geologia de Portugal – Volume II: Geologia Meso-cenozóica de Portugal (Dias *et al.*, 2013);
- Base de dados online QAFI - Quaternary Faults Database of Iberia (LNEG & IGME);
- Base de dados online SIORMINP (LNEG);
- Registos de sismicidade histórica – Instituto Geográfico Nacional (www.ign.es);
- *Neotectonics of mainland Portugal: state of the art and future perspectives* (CABRAL, 2012).

Para além dos elementos suprarreferidos, foram ainda consultados estudos de caracterização efetuados para os PDM dos concelhos abrangidos, com particular ênfase na caracterização geológica, risco sísmico e geomonumentos. No desenho **PF102B_AMB.EP.10.10.04.005.00** do Subtomo 10.01.04 representam-se os elementos cartográficos relacionados com este descritor.

4.4.2 GEOLOGIA

4.4.2.1 Geologia Regional

O lote em estudo enquadra-se na Orla Mesocenozóica Ocidental, constituída por formações sedimentares do Jurássico, Cretácico, Miocénico, Pliocénico e Quaternário, que compõem a designada Bacia Lusitaniana.

As unidades jurássicas, presentes sobretudo a norte do rio Mondego, na área entre Coimbra e Condeixa-a-Nova e na região do anticlinal diapírico de Soure, representam aproximadamente 20%

da região em estudo. São materiais essencialmente argilosos e arenosos, como também materiais de natureza marinha, tais como os calcários, calcários recifais, oolíticos e dolomíticos.

Os materiais cretácicos estão largamente representados e configuram cerca de 1/3 da área em estudo. O cretácico está representado por materiais de natureza margosa, margo-argilosa, arenosa, argilosa e calcária.

Na região a sul do Mondego encontram-se materiais de idade miocénica/paleogénica, representados por formações arenosas, argilosas, argilo-gresosas e conglomeráticas.

Os materiais plio-pleistocénicos que afloram na região, sobretudo a norte do Mondego, são representados por depósitos de terraços, areias e cascalheiras.

Sobre as principais linhas de água encontram-se depósitos aluvionares, dos quais se destacam as aluviões do Mondego, na região central do troço em estudo.

4.4.2.2 Geologia Local

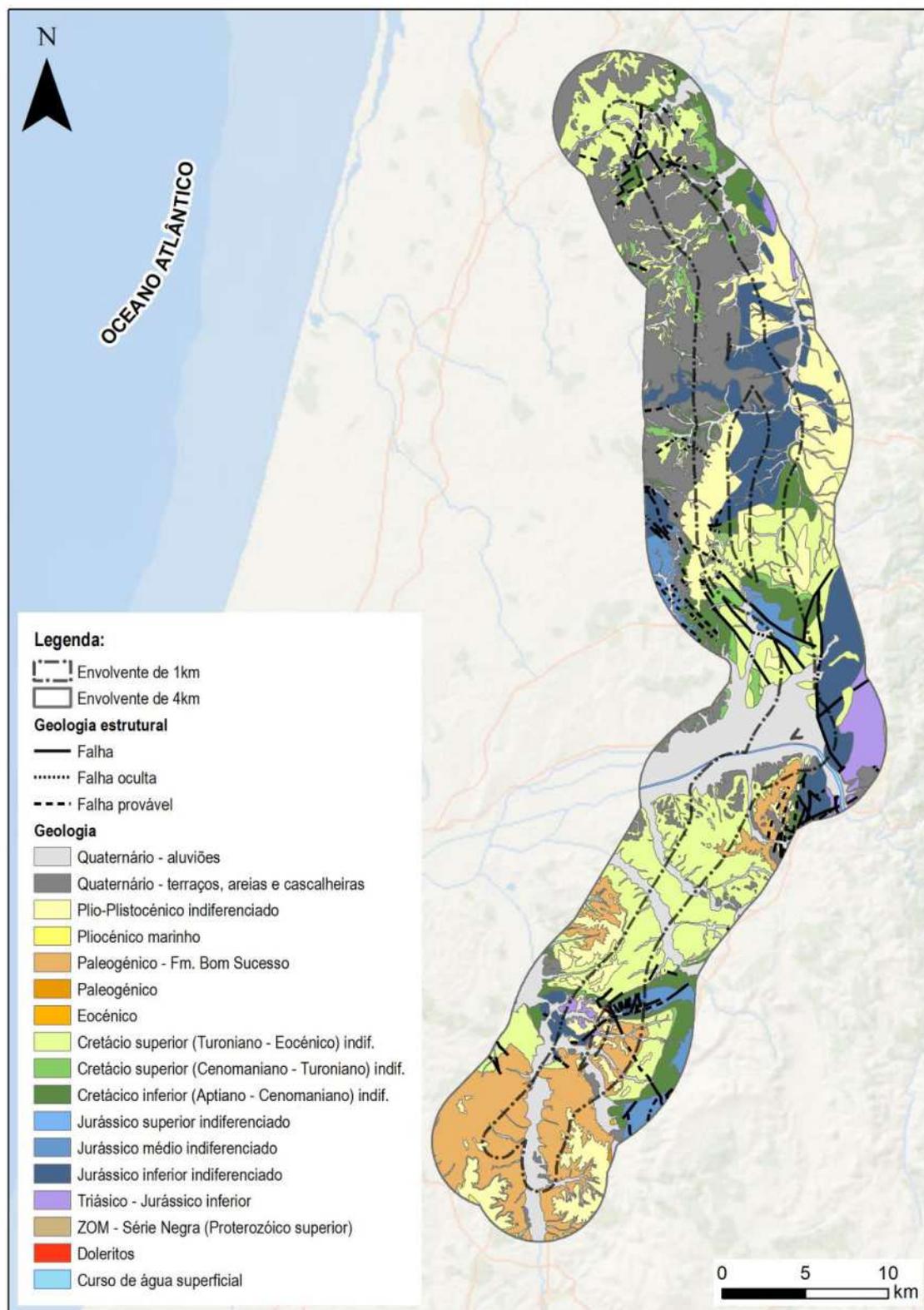
A área de estudo abarca uma enorme diversidade de formações litoestratigráficas, litologias e estruturas geológicas. De um modo geral, a área de estudo enquadra-se na Orla Meso-cenozoica Ocidental, sem previsão de deformações significativas, no entanto, a existência de maciços argilosos e silto-argilosos, para além da possível existência de argilas expansivas, pode originar assentamentos por consolidação secundária dos maciços.

Neste subcapítulo efetua-se a descrição sucinta e a correlação das diversas unidades identificadas e presentes nesta região em estudo, que seguidamente são apresentadas da mais recente para a mais antiga.

- **Cenozoico**
 - Holocénico

As aluviões (a) apresentam maior desenvolvimento, quer em termos de extensão, quer em termos de espessura, nos principais vales da região, nomeadamente nos vales do rio Lis, do rio Carnide, do rio Arunca, do rio Anços e dos seus afluentes. São essencialmente constituídas por areias médias a grosseiras, lodos cinzentos-escuros a negros com conchas e, na base, por vezes encontram-se cascalheiras.

Dados relativos a sondagens realizadas nas aluviões do Mondego indicam que o enchimento aluvionar apresenta 20 a 30m de espessura, onde aos materiais arenosos e/ou lodosos se seguem areias com seixos, com estados de compacidade distintos.



Adaptado das Cartas Geológicas de Portugal, na escala 1/50 000 e 1/200 000

Figura 4.17 - Geologia regional na envolvente de 5 km

- Plistocénico e Pliocénico

Os terraços fluviais (Q) do Plistocénico, encontram-se no vale do rio Arunca e no vale do rio Anços e, correspondem a depósitos de areias e de cascalheiras, com algumas intercalações argilosas. Estes recobrem as cotas mais altas junto às principais linhas de água.

A Formação de Aguada e Barracão, Depósitos de Carnide, Pombal, Águas Santas e S. Pedro de Muel (PP) representam o Plio-Plistocénico indiferenciado e o Pliocénico marinho do Val de Carnide. O Plio-Plistocénico indiferenciado é constituído por areias argilosas e cascalheiras, arenitos com diversas intercalações argilosas com conteúdo fossilífero e lignitos. Esta série pliocénica encontra-se nos planaltos da região recortados pelos principais vales da região.

O Pliocénico marinho do Val de Carnide é composto por areias, argilas, grés e cascalheiras. As camadas fossilíferas são constituídas por lumachelas com conchas e numerosos seixos de quartzitos. As argilas presentes representam um equivalente lateral das Argilas do Barracão. Esta formação aflora na região junto ao vale de Carnide e ao vale do rio Arunca.

- Miocénico e Paleogénico

O Miocénico e Paleogénico Indiferenciado está representado pelas Areias e argilas do Pombal e Rendinha (MP); Arenitos e argilas de Amor (MAM) e pela Formação argilo-gresosa e conglomerática da Senhora do Bom Sucesso (FI_BS).

Este complexo é composto por uma alternância de arenitos mais ou menos argilosos e argilas, grés argilosos, ocasionalmente conglomeráticos, de argilas acinzentadas, amareladas e acastanhadas, por vezes esverdeadas (sobre as quais assenta o Pliocénico marinho do Val de Carnide) e de alguns níveis margosos com concreções calcárias.

- **Mesozoico**

- Cretácico

O Cretácico encontra-se bem representado na área em estudo, por diversas formações sedimentares desde a arenitos, argilas, grés a calcários.

Segundo a Carta Geológica de Portugal, na escala 1:1 000 000, os Arenitos e argilas de Aveiro e Vagos, Grés de Verba, Grés de Oiã, Areias e argilas de Taveiro e do Viso são englobadas nas formações que datam o Cretácico superior (C3).

Os Arenitos e Argilas de Taveiro e do Viso e de Vagos, que representam o topo do cretácico superior, são depósitos fundamentalmente argilosos ou margosos, com passagens siltíticas e

intercalações arenosas lenticulares e concreções carbonatadas, de tonalidades acinzentadas, por vezes avermelhadas.

Ainda na unidade superior do cretácico, os Arenitos finos de Lousões, Grés de Verba e Grés de Oiã são compostos por arenitos finos micáceos com intercalações argilosas que passam a grés grosseiros, com alternâncias de arenitos arcósicos a subarcósicos, grosseiros a muito grosseiros.

O Cretácico médio (C2) está representado pelos Calcários de Barcarena; Calcários com Rudistas; Calcários de Costa d'Arnes; Grés de Furadouro; Calcários de Mamarrosa; Calcários de Tentúgal. Estes compõem sequências de calcários com rudistas, brancos, amarelados a rosados, muito compactos, que passam a calcários, calcários margosos, grés calcários e margas com textura apinhoadas. Consideram-se ainda, no cretácico médio, calcários oolíticos, margas argilosas, calcarenitos e calcários margosos.

As formações como Grés de Torres Vedras; Grés de Almargem; Arenitos de Carrascal; Grés de Palhaça e de Requeixo compõem o cretácico inferior da Orla Ocidental (C1) e, compreendem níveis conglomeráticos com matriz arenítica mais ou menos argilosa no topo, passando a materiais arenitos grosseiros, com cascalheiras e seixos de dimensão variada, cujo calibre diminui progressivamente da base para o topo. Os Arenitos do Carrascal assentam em descontinuidade de sedimentação sobre as formações jurássicas.

- Jurássico

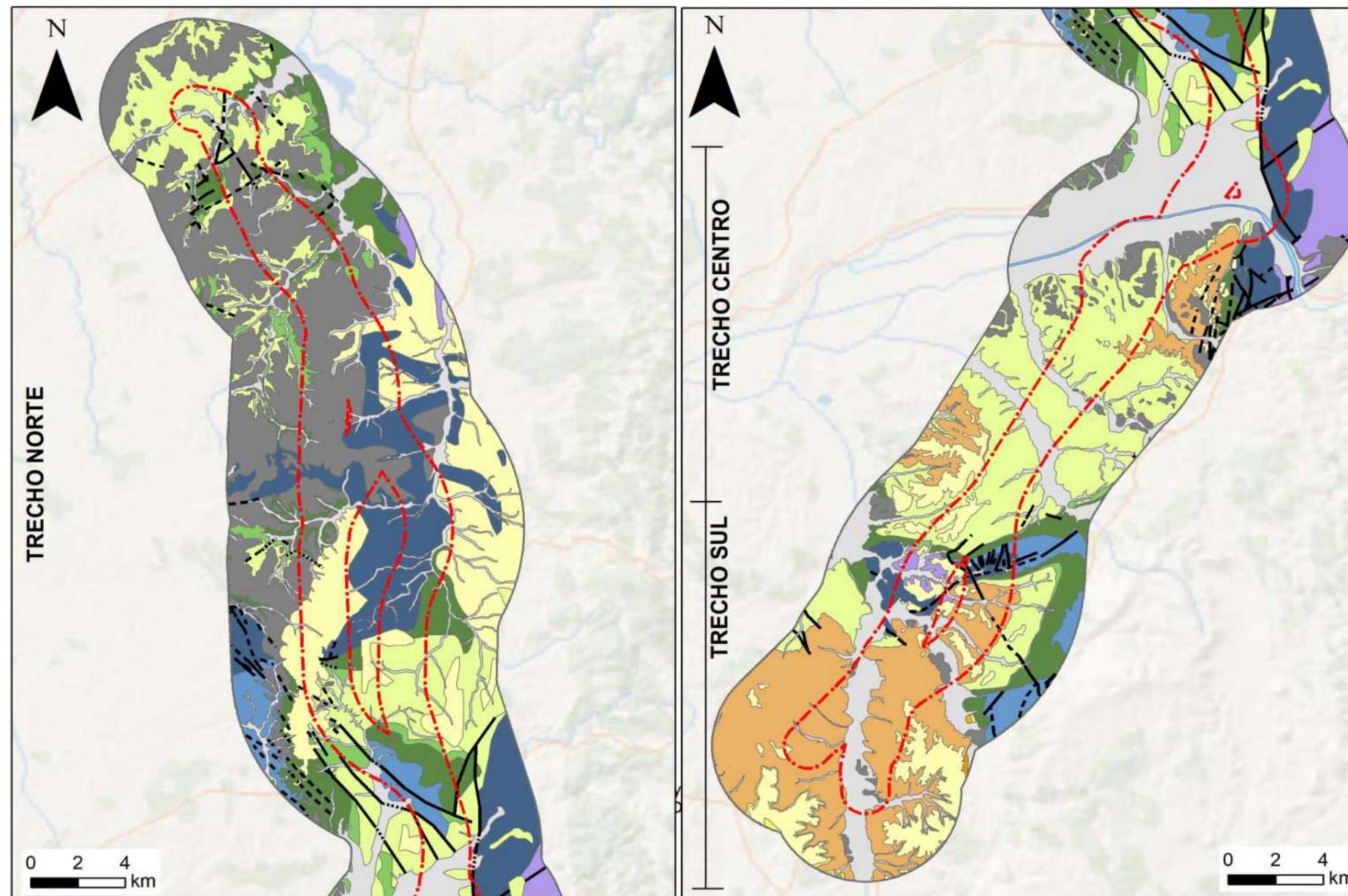
O Jurássico médio está representado pelos Calcários do Dogger: Calcários do Cabo Mondego, Calcários e Calcários dolomíticos, Calcários de Póvoa da Lomba (J2A) e pelos Calcários oolíticos, Calcários e dolomitos do Dogger: Calcários de Sicó (Ançã e Andorinha), Calcários oolíticos de Santo António e Candeeiros; Dolomitos de Cabo de Ares; Calcários com Nerinella e Gervilleia (J2O). Este conjunto de unidades é, essencialmente, constituído por calcários e calcários margosos. Os Calcários de Andorinha constituem uma série carbonatada, intensamente carsificada e, os Calcários de Ançã, bancadas espessas de calcários compactos.

O Jurássico inferior (Liásico) compreende essencialmente os calcários dolomíticos cristalinos e os calcários margosos compactos com alternâncias de níveis de calcários margosos nodulosos. Estas formações correspondem aos Dolomitos de Coimbra, Margas e calcários de Quiaios e de S. Gião; Calcários e margas de Peniche; Calcários e margas de Tomar; Dolomitos, calcários dolomíticos e calcários de Achada (J1). Os Calcários da Póvoa da Lomba são caracterizados pela alternância de calcários margosos mais ou menos compactos e margas.

O Jurássico inferior/Triásico corresponde às Formações da Dagorda, Pereiros e Grés de Silves (TJ), aflorantes no núcleo diapírico de Soure. Esta série espessa é composta por argilas cinzentas acastanhadas, como também contêm massas de gesso e salgema, com intercalações calcodolomíticas. Os Grés de Silves têm expressão junto a Coimbra, na margem sul do Mondego. Do ponto de vista geotécnico, foi importante individualizar esta formação dos restantes materiais jurássicos, devido à presença das massas de gesso.

Quadro 4.14 - Síntese dos terrenos geológicos na envolvente de 5km

Idade		Simb.	Designação geológica	Litologia	Área de ocupação (km ²)	
Cenozoico	Holocénico	A	Aluviões	Areias, lodos e cascalheiras	102,26	
	Plistocénico e Pliocénico	Q	Terraços fluviais	Areias e cascalheiras, com intercalações argilosas	77,63	
		PP	Formação de Aguada e Barracão, Depósitos de Carnide, Pombal	Areias argilosas e cascalheiras, arenitos com intercalações argilosas e com conteúdo fossilífero e lignitos	133,43	
	Miocénico e Paleogénico	MP	Miocénico e Paleogénico Indiferenciado	Alternância de arenitos e argilas, grés argilosos, por vezes conglomeráticos, de argilas e alguns níveis margosos com concreções calcárias	12,01	
		MAM	Arenitos e Argilas de Amor		8,36	
		FI_BS	Formação argilo-gresosa e conglomerática da Senhora do Bom Sucesso		112,84	
Mesozoico	Cretácico	superior	C3	Areias e argilas de Taveiro e do Viso e de Vagos, Grés de Verba, Grés de Oiã; Arenitos finos de Lousões	Depósitos argilosos ou margosos, com passagens siltíticas e intercalações arenosas; Arenitos finos micáceos com intercalações argilosas, grés grosseiros com alternâncias de arenitos arcósicos a subarcósicos	192,63
		médio	C2	Calcários de Costa d'Arnes; Grés de Furadouro; Calcários da Mamarrosa; Calcários de Tentúgal	Calcários, margas argilosas, calcarenitos e calcários margosos	20,23
		inferior	C1A	Arenitos de Carrascal; Grés de Palhaça e de Requeixo	Níveis conglomerático, com matriz argilo-arenosa; Arenitos grosseiros, com cascalheiras e seixos de dimensão variada	75,78
	Jurássico	Médio (Dogger)	J2A	Calcários do Dogger: Calcários do Cabo Mondego, Calcários de Póvoa da Lomba	Calcários e calcários margosos	11,01
			J2O	Calcários oolíticos, Calcários e dolomitos do Dogger: Calcários de Sicó (Ançã e Andorinha), Calcários oolíticos de Santo António e Candeeiros; Dolomitos de Cabo de Ares; Calcários com Nerinella e Gervilleia	Calcários dolomíticos e calcários margosos	25,68
		Inferior (Liásico)	J1	Dolomitos de Coimbra, Margas e calcários de Quaios e de S. Gião; Calcários e margas de Peniche; Calcários e margas de Tomar; Dolomitos, calcários dolomíticos e calcários de Achada		93,92
		Triásico/J. inferior	TJ	Formações da Dagorda (TJ)	Argila com camadas de gesso e salgema, com intercalações calodolomíticas	30,79



Legenda:

Envolvente de 1km	Geologia	Paleogénico	Jurássico médio indiferenciado
Envolvente de 4km	Quaternário - aluviões	Eocénico	Jurássico inferior indiferenciado
Geologia estrutural	Quaternário - terraços, areias e cascalheiras	Cretácio superior (Turoniano - Eocénico) indif.	Triásico - Jurássico inferior
Falha	Plio-Plistocénico indiferenciado	Cretácio superior (Cenomaniano - Turoniano) indif.	ZOM - Série Negra (Proterozóico superior)
Falha oculta	Pliocénico marinho	Cretácio inferior (Aptiano - Cenomaniano) indif.	Doleritos
Falha provável	Paleogénico - Fm. Bom Sucesso	Jurássico superior indiferenciado	Curso de água superficial

Adaptado das Cartas geológicas de Portugal à escala 1/50 000 e à escala 1/200 000

Figura 4.18 - Geologia da área de estudo, com destaque para os trechos envolvidos

4.4.3 GEOMORFOLOGIA

4.4.3.1 Geomorfologia Regional

A região em estudo enquadra-se na unidade geomorfológica da Orla Sedimentar ou Mesocenozóica, onde predominam calcários, argilas e arenitos. Segundo Pereira *et al.* (2014), as unidades morfoestruturais são:

- Bacia Mesocenozóica pouco deformada: Bacia Lusitaniana – Colinas Calcárias do Baixo Mondego;
- Bacia Cenozóica: Planície Costeira: Planície litoral Douro-Mondego.

A Bacia Lusitaniana trata-se de uma bacia sedimentar distensiva, que se desenvolveu na Margem Ocidental Ibérica durante o Mesozóico. A sua dinâmica enquadra-se no contexto da fragmentação da Pangeia, coincidente com os primeiros estádios de abertura do oceano, pertencente à margem continental do tipo atlântico de *rift* não vulcânica (Dias *et al.*, 2012).

A deposição dos sedimentos ocorre sobretudo sobre as unidades da Zona de Ossa Morena e provavelmente também da Zona Sul Portuguesa, pertencentes ao Maciço Hespérico, pelo que esta bacia foi fortemente compartimentada, tendo herdado falhas orientadas entre NE-SW e E-W, condicionando a tectónica e o conteúdo sedimentar aflorante, sendo por isso importantes na estruturação da Bacia Lusitaniana (Dias *et al.*, 2012).

O limite leste é representado pela falha de orogénese varriska designada por falha de Porto-Coimbra-Tomar, que separa esta bacia do Maciço Antigo, enquanto a sul, pelo ramo desta fratura, com direção NNE, que se desenvolve até ao canhão de Setúbal. A presença de um *horst* hercínico, limita o ocidente desta bacia, composto pelos granitos e rochas metamórficas do arquipélago das Berlengas (Almeida *et al.*, 2000).

O 1º episódio de rifting, datado do Triásico-Sinemuriano, caracteriza-se pela presença dos Grés de Silves e pelas Margas da Dagorda, com presença de níveis evaporíticos, a que se sucedem dolomites, margas e calcários.

As etapas seguintes, com distintas sequências limitadas por discontinuidades de larga representação e significado geodinâmico, são representadas por níveis de calcários e arenitos. Posteriormente à inversão tectónica que afetou a Península Ibérica no Cretácico Superior, sucede o regime compressivo que deformou as unidades sedimentares mesocenozóicas da Bacia Lusitaniana, em conjunto com o substrato representado pelo Maciço Ibérico.

Das unidades litoestratigráficas existentes na Bacia Lusitaniana, destacam-se as argilas e margas evaporíticas do Triásico superior – Triásico inferior, designadas por Formação das Margas da Dagorda, responsáveis pelo diapirismo.

As colinas calcárias do Baixo Mondego representam o conjunto de pequenas colinas calcárias, de baixa altitude (60% da altitude entre os 51-100m), cujos setores envolventes encontram-se cobertos por sedimentos plio-quadernários, onde a intensa erosão fluvial se fez sentir.

O sector norte da área de estudo coincide com terrenos da Bacia Cenozóica Ibérica. Esta Bacia corresponde a uma depressão alongada NE-SW, com uma erosão lenta e gradual do Maciço Ibérico, que num regime de deformação tectónica e sob condições climáticas semiáridas a subtropicais, favoreceram a aplanção e o transporte de materiais arenosos para as bacias (Pereira *et al.*, 2014). Do ponto de vista sedimentar, a bacia cenozóica é constituída por unidades continentais no interior do território e por sedimentação marinha nas áreas mais próximas do litoral.

Na bacia cenozóica inclui-se a Planície costeira, mais concretamente a Planície litoral Douro-Mondego, que representa um sector da plataforma litoral com um estreito cordão arenoso de praia e alguns terraços sedimentares. De contorno irregular para o interior, esta planície separa um domínio de baixa altitude (inferior a 100m e com declividades inferiores a 2%) das restantes unidades, como também é truncada pelos principais vales fluviais da região (Pereira *et al.*, 2014).

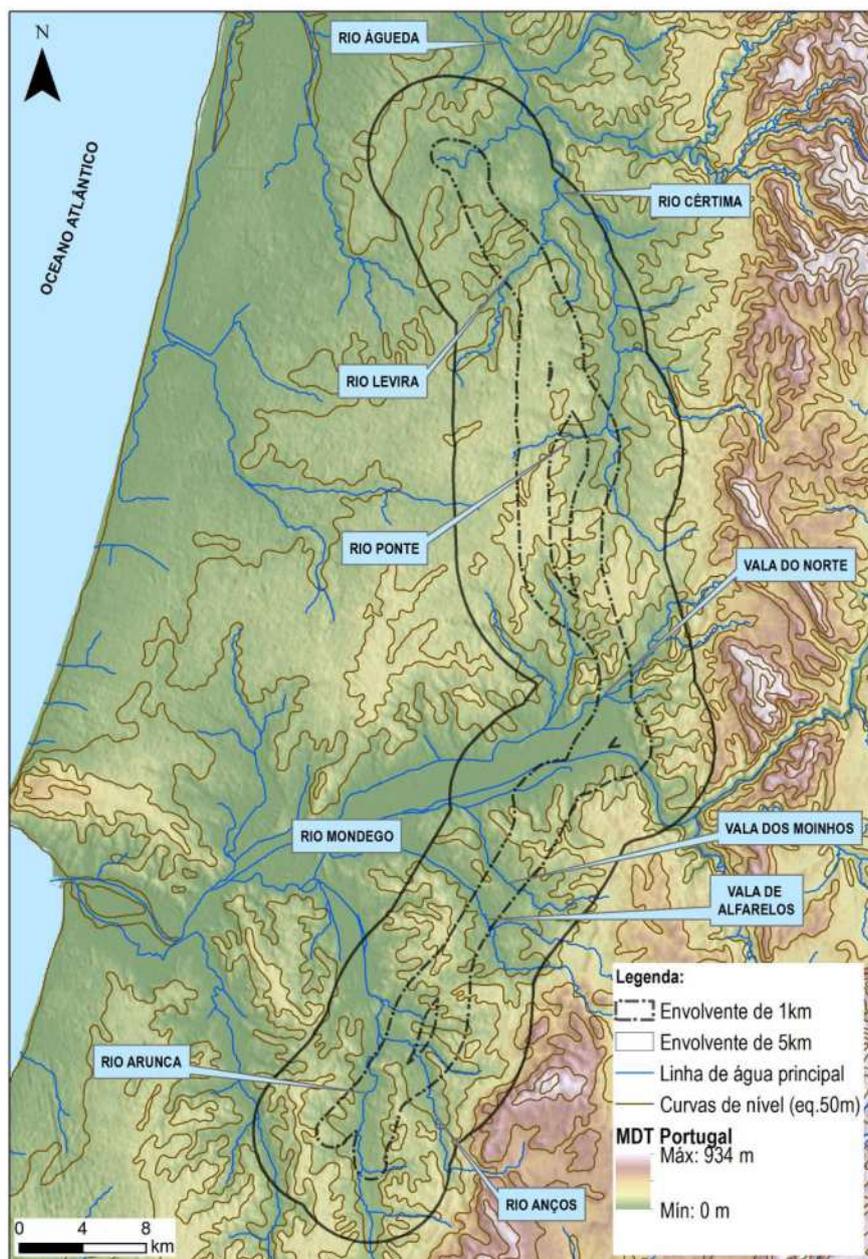


Figura 4.19 - Enquadramento geomorfológico regional

4.4.3.2 Geomorfologia Local

Na área de estudo podem ser distinguidas duas grandes unidades morfo-estruturais, correspondentes à plataforma litoral e o alinhamento de relevos calcários. A plataforma litoral corresponde a uma planície costeira com geomorfologia suave a ondulada, cujas altitudes não ultrapassam os 360m.

As maiores altitudes e declives acentuados encontram-se no limite sudeste da área de estudo, associados aos terrenos calcários irregulares do Maciço de Sicó (relevos compreendidos entre Condeixa e Pombal) (Cunha, 1990; Ramos *et al.*, 2012).

De um modo geral, na área em estudo, verifica-se a existência de declives relativamente pouco acentuados, cerca de 75% da região apresenta declives inferiores a 16%.

Quadro 4.15 - Declives (%) na área envolvente de 5km e sobre os traçados alternativos

Intervalo de declives (%)	Frequência (%)	Classificação do relevo
0 – 2	12	Plano
2 – 5	27	Suave
5 – 10	36	Ondulado
10 – 18	21	Colinas
18 - 45	4	Fortemente inclinado
> 45	< 1	Íngreme

A Serra de Sicó, pertencente à unidade geomorfológica do Maciço Sicó/Alvaiázere, constituída por calcários, apresenta uma elevada permeabilidade, o que permite infiltrações significativas de água, dando origem as diversas formas cársticas em superfície e em profundidade, tendo como exemplo, os tufos calcários de Condeixa, os canhões fluviocárstico, os vales e nascentes da região.

A geomorfologia desta área é também influenciada, a poente, pela tectónica diapírica – diápiro de Monte Real.

Os vales geralmente largos e pouco profundos, talhados no quaternário, formam as planícies aluviais, ocupadas por terrenos cultivados, tais como os vales a sul: rio Arunca e dos seus afluentes, no sector central, os vales do rio Mondego, os seus afluentes e o vale Travesso, sendo que a norte encontram-se os vales dos afluentes do rio Águeda (rio Cértima), onde se pratica regadio intensivo, sendo estas zonas importantes em termos de valorização da paisagem.

A norte do Mondego ocorre uma plataforma inclinada moderadamente para sul, em direção ao Mondego, controlada a sul pelo Mondego e a Norte pelo planalto carbonatado de Cantanhede-Ançã.

O anticlinal de Cantanhede materializa uma zona de fronteira entre as bacias hidrográficas do rio Mondego e da “Ria de Aveiro”, pelo que a Norte desta cumeada se instala outra superfície aplanada, talhada no Quaternário, prolongando-se para Norte, entre as cotas 50 e 90, até ao limite da área em estudo.

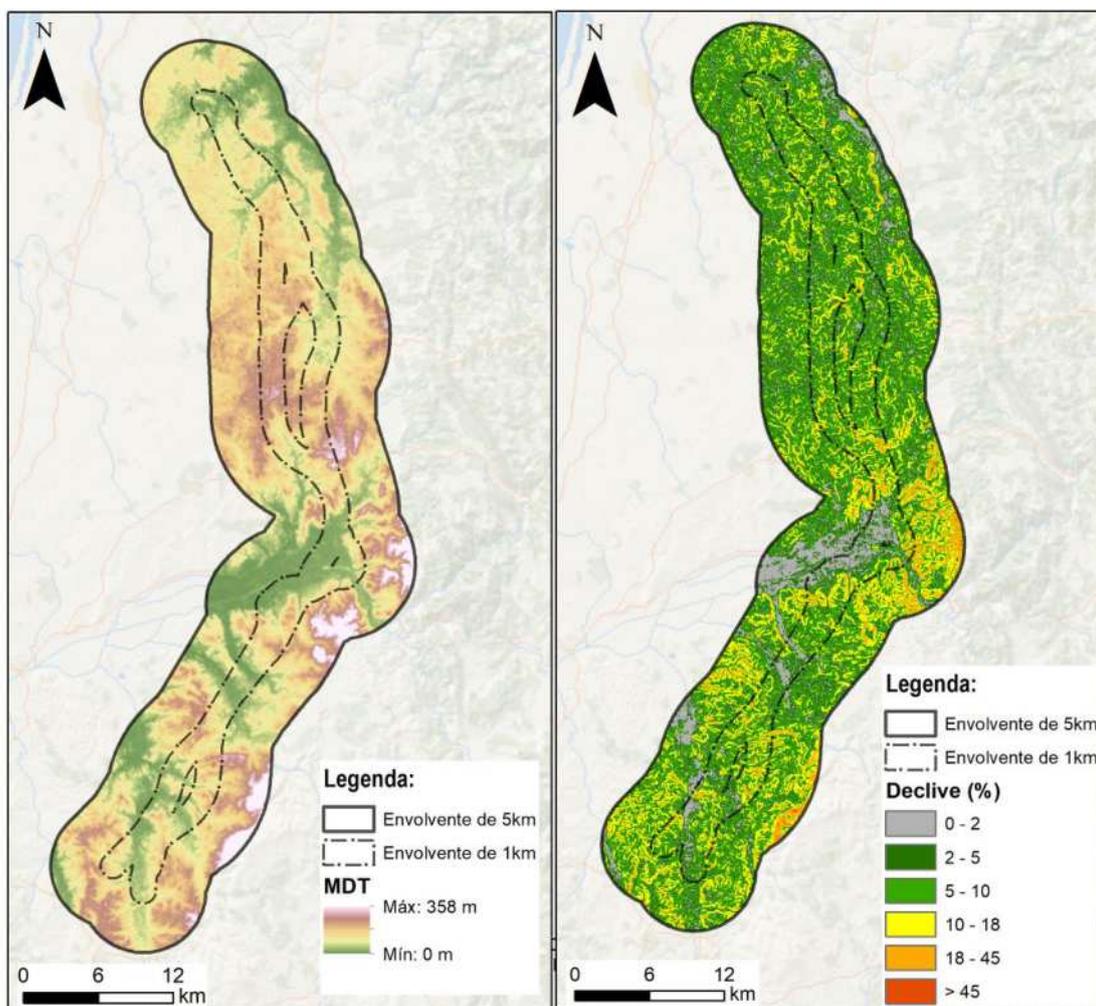


Figura 4.20 - Enquadramento geomorfológico da envolvente 5km. A - MDT (esq.); B - Declives (%) (dir.)

4.4.4 GEOTECNIA

4.4.4.1 Considerações iniciais

Os trabalhos de prospeção e ensaios realizados, nos terrenos dos traçados finais apresentados e na sua envolvente, tiveram como objetivo a caracterização das condições geotécnicas, contribuindo para a definição das soluções a adotar e na análise comparativa das soluções de traçado. A malha destes trabalhos de prospeção englobou especialmente os troços onde possivelmente serão construídos os túneis e viadutos.

Estes trabalhos de caracterização dos terrenos interessados pela obra, apresentam-se sintetizados no quadro seguinte e de forma pormenorizada no Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia do Volume I do Estudo Prévio.

Quadro 4.16 - Síntese de alguns trabalhos e ensaios de laboratório realizados

Designação dos Trabalhos	Total
Poços de reconhecimento – P (Un.)	10
Perfis Sísmicos de Refração – PS (Un.)	11
Sondagens Mecânicas – S (Un.)	30
Penetrómetro Dinâmico Super Pesado – DPSH (Un.)	11
Ensaio de laboratório (Limites de Atterberg, Teor em Água Natural, entre outros)	14
CBR	9

A maior quantidade de trabalhos de prospeção apresentados provém da campanha realizada no âmbito dos estudos da ex-Rave para o Estudo Prévio do Lote B de 2008, dispondo-se ainda de trabalhos realizados no âmbito de estudos anteriores (2004 e 2005).

A análise dos resultados dos trabalhos de prospeção, a par com os trabalhos de reconhecimento, permitiu avaliar as condições relacionadas com as escavações (escavabilidade, inclinação dos taludes, reutilização dos materiais, drenagem e revestimento dos taludes), aterros (fundações, materiais para aterro, drenagem, inclinação de taludes e seu revestimento) e fundação da estrutura da via, necessárias para a materialização da plataforma ferroviária.

Atenta-se que as considerações no contexto de estudo prévio são adequadas a esta fase, devendo, em fases posteriores, efetuar-se campanha(s) de prospeção geotécnica refinadas e consolidadas, adequadas às características do projeto e às condições geotécnicas pré-avaliadas.

4.4.4.2 Caracterização geológico-geotécnica

No quadro seguinte sintetizam-se as principais características geológicas e geotécnicas das litologias atravessadas pelos traçados alternativos, tendo em consideração as distintas campanhas de geológico-geotécnicas efetuadas.

Quadro 4.17 - Síntese da caracterização geológico-geotécnica

Estratigrafia	Formação (símbolo): Litologia	Observações
Holocénico	Solo orgânico (So): Areias siltosas e siltes areno-argilosos com material orgânico	Composição arenosa dominante, de granulometria fina a média, com componente siltosa
	Aluviões e coaluviões (a/Co): Areias, areias lodosas, argilas, argilas lodosas, siltes lodosos	Baixos valores de resistência de ponta obtidos nos ensaios de penetração dinâmica, por regra inferiores a 3 MPa. Na parte superior da série dominam os materiais arenosos e/ou lodosos caracterizados por valores de $0 < NSPT < 2$ e na metade inferior sucedem-se areias com seixo com estados de compactidade distintos, com tendência de adensamento em profundidade.
Plistocénico	Depósitos de Terraço (Q): Areias, areias argilosas, conglomerados e cascalheiras de calhaus rolados, intercalando níveis argilosos; turfas e argilas turfosas	Apresentam composição diversa, embora com nítida predominância da fracção granular, associando componente grosseira (seixo e calhau). estes materiais inserem-se no âmbito dos subgrupos A-2-4, e A-2-6 da classificação AASHTO, e nas subclasses B5 e B6 da

Quadro 4.17 - Síntese da caracterização geológico-geotécnica

Estratigrafia	Formação (símbolo): Litologia	Observações
		classificação GTR. Tratam-se de solos granulares maioritariamente não plásticos, com percentagens de «finos» (material retido no peneiro #200; <0.074 mm) variando entre 17 e 22%, com boa capacidade de suporte ($19 \leq CBR \leq 21\%$).
Pliocénico	Areias, grés e argilas (P): Areias, areias argilosas e argilas	Apresentam franca diversidade litológica e, consequentemente granulométrica, embora tenham sido maioritariamente identificados solos friccionais (inseridos maioritariamente nos subgrupos A-1-b, A-2-4, A-2-6, A-2-7 da classificação AASHTO) mais raramente coesivos (subgrupos A-6 e A-7-6 da classificação AASHTO). Apresentam características de plasticidade variadas, desde o não plástico (NP) até IP máximos de 27%.
Paleogénico e Miocénico	Miocénico e Paleogénico indiferenciados (M): Argilas, areias e areias silto-argilosas, areias com seixo	estes materiais foram inseridos nos grupos A-2-4 e A-2-6 e A-6 da classificação AASHTO e nos grupos SC e CI da classificação Unificada, refletindo a diversidade litológica referenciada.
Paleogénico	Eocénico (E): Arenitos arcósicos	Solos exclusivamente granulares, por vezes com seixo, com índices de plasticidade entre $11 \leq IP \leq 25$, com 17 a 25% de finos, incluídos preferencialmente no subgrupo A-2-6 e A-2-7 da classificação rodoviária e nas subclasses B5 e B6 da classificação GTR.
Cretácico	Cretácico superior – eocénico (C4): Argilas e arenitos	Estes materiais inserem-se fundamentalmente nas classes A-7-6, A-6 e A-4 da classificação rodoviária e CL e CH da classificação Unificada. Associam índices de plasticidade por vezes bastante elevados ($19 \leq IP \leq 46$) e percentagens de «finos» (material retido no peneiro #200; <0.074 mm) variando entre 47 e 99%, evidenciando no geral com fraca capacidade de suporte ($1 \leq CBR \leq 3\%$). Mais raramente, ocorrem materiais arenosos, representativos das classes A-2-4, A-1-b da classificação AASHTO e SC-SM e SP-SM da classificação Unificada.
	Cretácico superior (C3): Arenitos e grés	Arenitos finos, por vezes com micas e intercalações argilosas, passando, para a parte superior, a grés grosseiros, com alternâncias de níveis de maior granulometria, arcósicos a sub-arcósicos, heterogéneos e mal calibrados.
	Cenomaniano/Turoniano (C2): Calcários apinhoados	Inserem-se assim na classe A-4 da classificação rodoviária, ML da classificação Unificada e A1 da classificação GTR.
	Cretácico inferior e médio (C1): Arenitos	Identificaram-se solos com características diversas, pertencentes às classes A-1-b, A-2-6, A-2-7 (solos fundamentalmente arenosos) e, mais raramente às classes A-6 e A-7-6 da mesma classificação, em relação com as intercalações de composição argilosa.
Jurássico	Jurássico inferior (J2): Margas e calcários margosos	Tratam-se de solos com composição argilosa dominante, incluídos nos grupos A-6 e A-7-6 da classificação rodoviária, nas classes CL e GC da classificação Unificada e A2 e A3 da classificação GTR. Apresentam índices de plasticidade de 14 e 31 e percentagens de material fino (material retido no peneiro #200; <0.074 mm) entre 41 e 67%, evidenciando fraca capacidade de suporte ($CBR=5\%$). Carácter carbonatado que o torna particularmente vulnerável ao fenómeno de dissolução cársica.
Triásico	Triásico – Jurássico inferior (J1): Margas da Dagorda	A presença de materiais evaporíticos, como o gesso, confere-lhe um comportamento em geral deficiente do ponto de vista geotécnico.

4.4.4.3 Revestimento dos taludes de escavação

Nos trechos em escavação que interessem maciços rochosos muito fraturados ou formações de natureza essencialmente terrosa, deve utilizar-se revestimento dos taludes. Preconiza-se que o volume de terra vegetal decapado seja utilizado no revestimento vegetal, nos troços em escavação com inclinação compatível, nomeadamente 1/2 e 1/1,5 (v/h).

Nos maciços rochosos fraturados com grau de alteração W3 ou superior, prevê-se a aplicação de redes metálicas nos taludes, especialmente na zona mais superficial, em associação com cabos de aço de alta resistência e pregagens.

Nas zonas que se relevem potencialmente mais perigosas, devido a elevada altura dos taludes, ou pela possibilidade de ocorrência de roturas planares ou de outro tipo, devem ser executadas pregagens com ou sem betão projetado.

Para maciços com grau de alteração superior a W3, deve ser aplicado betão projetado, especialmente nas áreas de maior fracturação e/ou alteração dos maciços, em associação com pregagens e geodrenos.

Os taludes compostos por materiais terrosos e, que atinjam alturas superiores a 7m, devem adotar-se soluções como as máscaras e/ou esporões drenantes. O enrocamento sobre geotêxtil, dependerá das características hidrogeológicas dos terrenos a escavar e a posição do (eventual) nível freático.

4.4.4.4 Reutilização dos materiais escavados

De acordo com as análises laboratoriais sobre amostras remexidas colhidas nas campanhas de prospeção, verificou-se que existe um predomínio de solos granulares dos grupos AASHTO A-1 e A-2 (59%) e das classes GTR 'B' (60%), representados sobretudo pelas unidades litoestratigráficas Qt, P, M e C1.

Os solos finos representam cerca de 40% do universo amostrado, classificados preferencialmente no âmbito dos subgrupos AASHTO A-6 e A-7-6 e da subclasse GTR A2, representados em especial pelas unidades litoestratigráficas C4 e P.

Nos Eixos 1 e 2 a distribuição dos solos finos é equilibrada, porém, nos Eixos 4 e 5, existe uma maior incidência destes materiais com piores características geotécnicas no Eixo 5.

Com base nos resultados de prospeção sísmica, das sondagens realizadas nas escavações e do reconhecimento de terreno, admite-se que estes materiais rochosos possam a fornecer materiais pétreos com características para enrocamento, a empregar de preferência na base dos aterros.

Os terrenos com pior desempenho geotécnico, solos de composição argilosa dominante e plasticidade elevada ($IP > 20$) e com valores de CBR < 3 %, bem como os materiais calco-margosos com carácter evolutivo marcante, deverão ser rejeitados e conduzidos a depósito licenciado.

Será interdita a utilização de solos finos da subclasse GTR 'A' na constituição da parte inferior do aterro (PIA) e parte superior do aterro (PSA).

Os solos granulares pouco plásticos ($IP < 10$) com melhor desempenho mecânico ($CBR > 20\%$), dos subgrupos AASHTO A-1-b e A-2-4 e das subclasses B1, B2 e B5 deverão ser cuidadosamente provisionados com vista à respetiva utilização na PSA dos aterros.

4.4.5 TECTÓNICA E NEOTECTÓNICA

O Lote B em análise insere-se na grande unidade morfoestrutural denominada de Orla Mesoceno-zóica Ocidental Portuguesa, da qual a Bacia Lusitaniana faz parte.

A evolução geodinâmica da ibérica no Mesoceno-zóico explica a geologia regional da Bacia Lusitaniana, das estruturas geradas com a movimentação alpina e atlântica do soco varisco no continente, assim como a evolução morfotectónica e sismotectónica da ibérica e das suas margens oeste e sul.

Assim, no contexto da evolução da Bacia Lusitaniana, os sedimentos ter-se-ão depositado sobre o Maciço Hespérico, tendo sido reativadas as estruturas existentes. Durante o primeiro episódio compressivo de direção N-S, foram formados desligamentos esquerdos de direção NNE-SSW a ENE-WSW e desligamentos direitos de direção NNW-SSE a NW-SE. O segundo episódio de compressão subperpendicular ao anterior, terá gerado uma zona de cisalhamento importante nos granitos da Berlenga e, ativado a falha de Porto-Tomar como falha inversa.

A Bacia Lusitaniana, que se desenvolve segundo uma direção aproximadamente N-S, é limitada a Este pelo Maciço Hespérico e a Oeste pelo *horst* da Berlenga, sendo estes limites materializados pelas falhas de Porto-Tomar, Arrife-Vale Inferior do Tejo, Setúbal-Pinhal Novo e por a falha submeridiana que se situa entre a Berlenga e a península de Peniche. O limite setentrional apresenta uma transição *en échelon* para a Bacia do Porto, localizada a Norte e, o limite meridional é dado pela elevação de soco a sul da Arrábida (Falha da Arrábida).

Na literatura, a bacia é subdividida por setor, consoante a sua geometria e cinemática, como setor norte, localizado a Norte da falha da Nazaré; setor central, entre as falhas da Nazaré e do Estuário do Tejo e setor sul ou setor da Arrábida. Dada a localização da área em estudo, importa descrever o setor norte e parte do setor central.

Como exposto previamente, o topo do soco varisco do Maciço Hespérico, evidencia o *graben* de Monte Real, com direção aproximada NW-SE e com direção NNE-SSW, o *horst* da Berlenga. Estas orientações são compatíveis com a reativação de falhas tardi-variscas durante os episódios de distensão mesozoica, sob campo de tensões com direção de extensão principal NE-SW. A par destas falhas, ocorrem alinhamentos estruturais submeridianos, que individualizam blocos com larguras entre 2 a 6km, aumentando de este para oeste, num corredor de 15 a 20km de largura, no interior da bacia e paralelo à falha Porto-Tomar. Estes blocos representam uma série de estruturas em *horst* e *graben* de escala quilométrica, cuja existência está associada ao limite da bacia constituído por uma falha subvertical – falha de Porto-Tomar.

Uma outra falha importante na compartimentação da Bacia Lusitaniana é a falha da Nazaré, considerada como um acidente tectónico de primeira ordem e responsável pela diferença de fácies e de espessuras de sedimentos do Jurássico. Desde a inversão tectónica da bacia durante o Terciário, esta falha apresenta cavalgamento para Norte e inclinação para sul.

De acordo com diversos autores, esta bacia é afetada por duas estruturas principais, sendo a primeira marcada pela passagem de um dos acidentes tectónicos tardi-hercínico de maior significado a nível nacional, a falha Lousã-Pombal-Nazaré. De direção ENE-WSW, esta falha de inclinação desconhecida apresenta uma componente de movimentação vertical (CABRAL & RIBEIRO, 1988 *in* ALMEIDA *et al.*, 2000). Outro autor indica que esta falha apresenta uma movimentação como um desligamento direito com pequena componente inversa (ALMEIDA *et al.*, 2000).

Esta Bacia é afetada também pelos prolongamentos das falhas em arco que limitam, a NE e SW, respetivamente o monoclinal da Boa Viagem e o anticlinal de Verride, e que controlam os vales dos rios Arunca e Pranto.

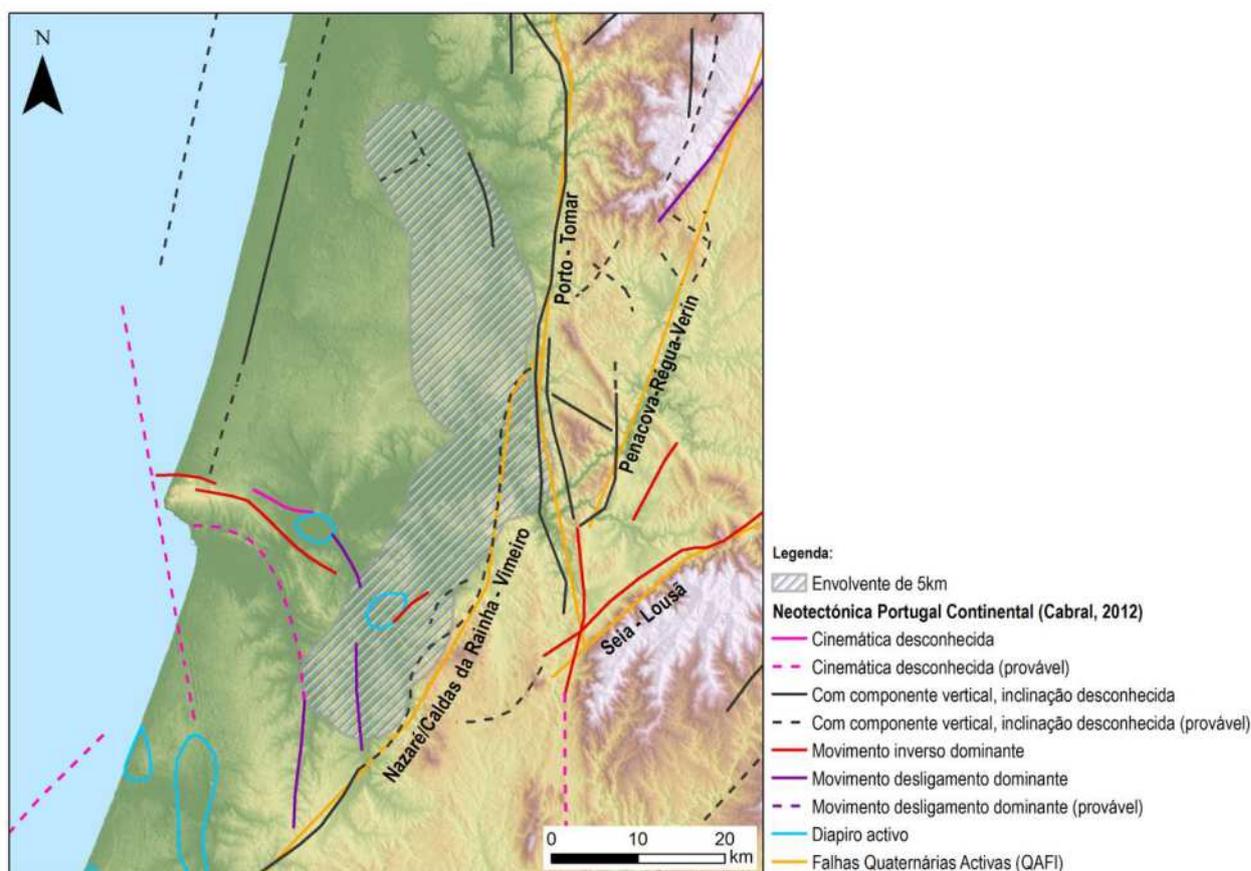
No que diz respeito ao diapirismo, a falha das Caldas da Rainha, paralela ao bordo ocidental, está associada à instalação de uma série de diápiros salinos. A formação responsável é a Formação da Dagorda que, por ser composta por argilas evaporíticas, apresentam espessuras de halite e gesso. Esta formação aflorante à superfície, representa o núcleo anticlinal, alongado ENE-WSW, recoberto parcialmente pelos Arenitos de Carrascal. Afloram filões doleríticos, bastante alterados, no limite do núcleo diapírico com o encaixante. O diápiro de Soure apresenta como limite oeste, uma falha, sistema de falhas ou alinhamento estrutural, com orientação NW-SE e comprimento de 35 a 40km. Esta estrutura aflora a sul da povoação de Soure e afeta unidades mesocenozóicas, a Este desta,

não se verificam afloramentos do Jurássico superior, uma vez que o Cretácico assenta em discordância angular sobre as unidades mais antigas. Para oeste desta estrutura e a norte da falha da Nazaré, os Arenitos de Boa Viagem (Jurássico superior), aumentam de espessura até atingirem o máximo na região do Cabo Mondego.

O Mondego instala-se, na porção após o abandono do maciço antigo, num lineamento de orientação ENE- WSW, cuja atividade não está ainda devidamente esclarecida.

A norte do Mondego e na área de influência do presente estudo, a estrutura geológica, ao contrário do lado sul, não está influenciada de forma tão clara pela tectónica diapírica. Verifica-se que a tectonização afetou claramente todos os sedimentos até finais do Cretácico, enquanto os depósitos quaternários apresentam-se, apenas localmente, deslocados.

A falha de Quiaios, de orientação NNW-SSE, é descrita como uma falha inversa com eventual atividade quaternária. No seu setor ocidental, observa-se um basculamento a sul (arqueamento com concavidade voltada para sul), influenciando o troço terminal do Mondego, prolongando-se por uma estrutura submarina localizada na Plataforma Continental (CABRAL, 1995).



Adaptado de: Cabral (2012) e LNEG & IGM (QAFI)

Altimetria: ASTER GDEM 2009

Figura 4.21 - Neotectónica na região em estudo

4.4.6 SISMICIDADE

4.4.6.1 Enquadramento

No respeitante à Sismicidade, Portugal continental encontra-se inserido na placa litosférica Eurasiática, relativamente próxima da fratura Açores-Gibraltar que estabelece o limite entre as duas placas tectónicas: a Eurasiática e a Africana. Neste contexto, Portugal pertence à subplaca ibérica, separada da restante área continental europeia pela cadeia pirenaica.

Tendo em consideração a geodinâmica regional, considera-se que a região definida pode ser afetada por sismicidade interplaca e intraplaca. O primeiro tipo de atividade sísmica está associado à zona de fratura Açores-Gibraltar, na fronteira das placas Eurasiática e Africana, com registo de sismos de magnitude elevada. O sismo de 1 de novembro de 1755 de intensidade VII, corresponde ao tipo de sismicidade interplaca, que na região em estudo, existem relatos que indicam sismicidades de Grau VI no Louriçal e Almagreira e Grau VI-VIII em Pombal (MANUPELLA, 1978).

A significativa atividade sísmica intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática, resultantes da acumulação de tensões e consequentemente do desenvolvimento de deformações, origina sismos de magnitude moderada. O sismo de 23 de abril de 1909, designado por sismo de Benavente, também foi sentido na Figueira da Foz, existindo relatos que descrevem o Grau IV-V na Figueira da Foz e Grau VI-VII em Montemor-o-Velho (ROCHA, 1981).

4.4.6.2 Intensidade

Considerando a carta de sismicidade histórica de Portugal Continental entre 1755 e 1996, à escala 1:1.000.000, do Atlas do Ambiente verifica-se que a área de estudo se localiza em duas zonas de intensidade sísmica: VIII e VII, sendo que a maioria do território considerado neste estudo se localiza na zona de intensidade VII. Esta escala de graus de intensidade é baseada num reconhecimento subjetivo dos efeitos da vibração no comportamento das pessoas e no grau de destruição provocado.

O grau de intensidade VII, designado por *Muito forte*, representa o seguinte: *Difícil permanecer de pé. É notado pelos condutores de automóveis. Os objetos pendurados tremem e as mobílias partem. Verificam-se danos nas alvenarias (tipo D), incluindo fraturas e, as chaminés fracas partem ao nível das coberturas. Ocorre a queda de reboco, tijolos soltos, pedras, telhas, cornijas, parapeitos soltos e ornamentos arquitetónicos. Algumas fraturas nas alvenarias C. Ondas nos tanques. Água turva com lodo. Pequenos desmoronamentos e abatimentos ao longo das margens*

de areia e de cascalho. Os grandes sinos tocam. Os diques de betão armado para irrigação são danificados.

O Regulamento de Segurança e Ações em Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de maio, apresenta as normas de construção antissísmica a adotar em cada uma das quatro regiões sísmicas definidas. De acordo com este regulamento, a área de estudo encontra-se na Zona B e Zona C, nas quais são admitidos os coeficientes de sismicidade (α) de 0,7 e 0,5, respetivamente (figura abaixo, do lado direito).

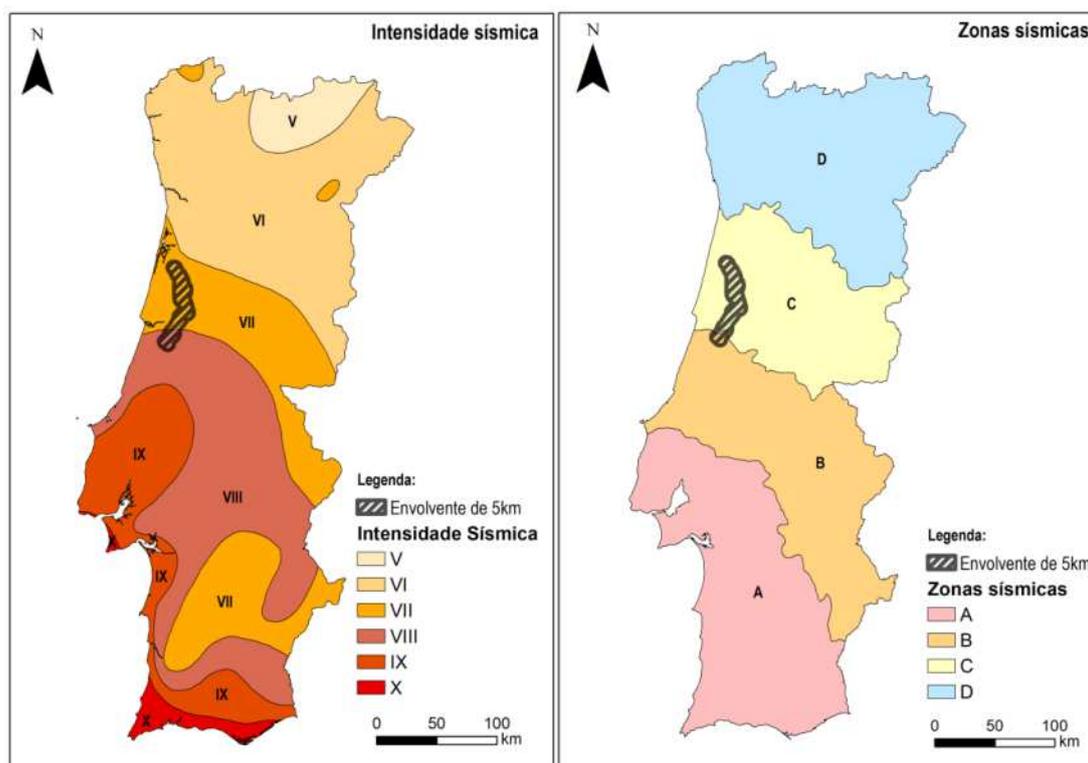


Figura 4.22 - Sismicidade histórica de Portugal Continental (1755 a 1996) (Esq.) e Zonamento Sísmico (Dir.)

Fonte: Altas do Ambiente, RSAEEP (1983)

4.4.6.3 Zonamento sísmico

De acordo com o estipulado na norma NP EN 1998-1: 2010 e no respetivo Anexo Nacional (NA), a área de estudo enquadra-se em distintas zonas sísmicas 1.5 e 1.6, ambas com o Tipo 1 de ação Sísmica (ATS1) e, a zona sísmica 2.4 para o Tipo 2 de ação sísmica (ATS2).

Em conformidade com este zonamento sísmico, os valores de aceleração máxima (agR) de referência a considerar são de $0.6m/s^2$ (zona sísmica 1.5), $0.35m/s^2$ (zona sísmica 1.6) e $1.1m/s^2$ (zona sísmica 2.4).

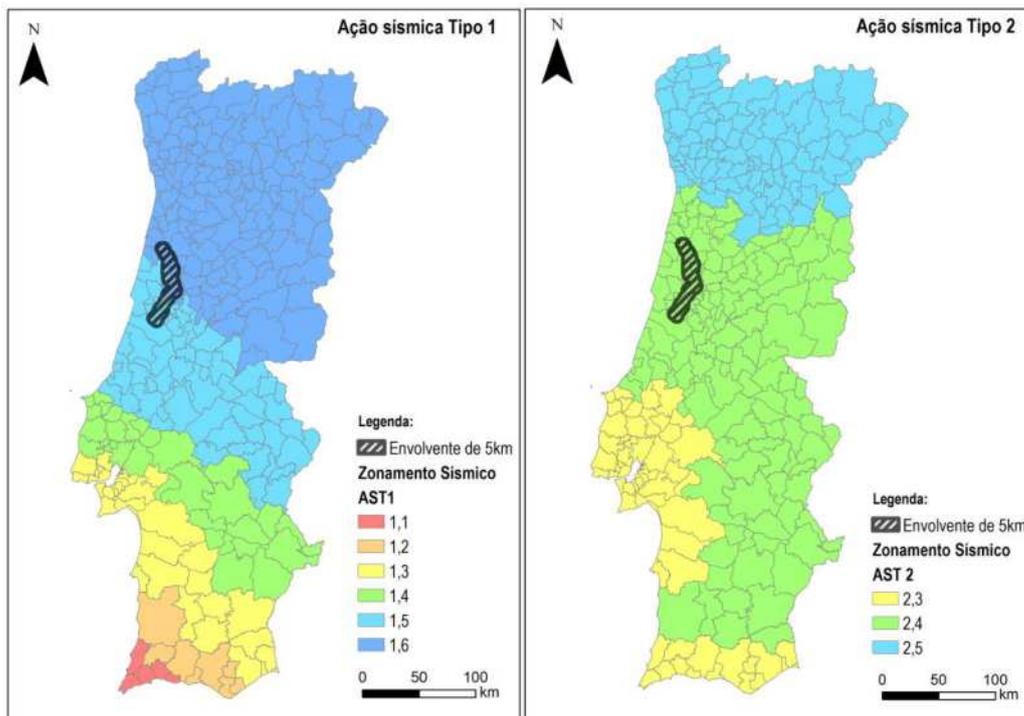


Figura 4.23 - Zonamento sísmico segundo o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010

A natureza dos terrenos foi sistematizada em três grandes grupos:

- Do tipo I – rochas e solos coerentes rijos;
- Do tipo II – solos coerentes muito duros, duros e de consistência média, solos incoerentes compactos; e,
- Do tipo III – solos coerentes moles e muito moles; solos incoerentes soltos.

Quadro 4.18 - Tipo de terreno de acordo com o RSAEEP

Formação	TIPO DE TERRENO		
	I	II	III
Aluviões e coluviões (a, Co)			•
Depósitos de praias antigas terraço fluviais (Q)			•
Areias, grés e argilas (M e P)		o	•
Arenitos, argilas e calcários (C)		•	o
Calcários e margas (J)	•	o	

• mais provável o menos provável

Na figura seguinte apresenta-se o registo histórico de sismos, classificados de acordo com a intensidade (escala de Mercalli modificada) e magnitude. A ocorrência de sismos na área de estudo é pouco frequente, sendo que na sua envolvente regista-se um maior número de sismos, embora

com magnitudes baixas a moderadas. É possível verificar a semelhança entre o padrão de ocorrência sísmica e os movimentos/cinemática, o que sugere que a tectónica regional tem uma grande influência nestes fenómenos.

Na região sul da área de estudo registam-se as ocorrências com maiores magnitudes, assinalando-se duas ocorrências no intervalo entre 4.0 e 4.9, datadas de 1948 e 1969 e, quatro ocorrências entre 3 e 3.9, cuja ocorrência mais recente é de 2005.

No que respeita à suscetibilidade sísmica da região em estudo, segundo LNEC (1994), existe um alto potencial de liquefação dos materiais, para um intervalo de retorno de 500 anos, nos terrenos aluvionares da bacia do Mondego.

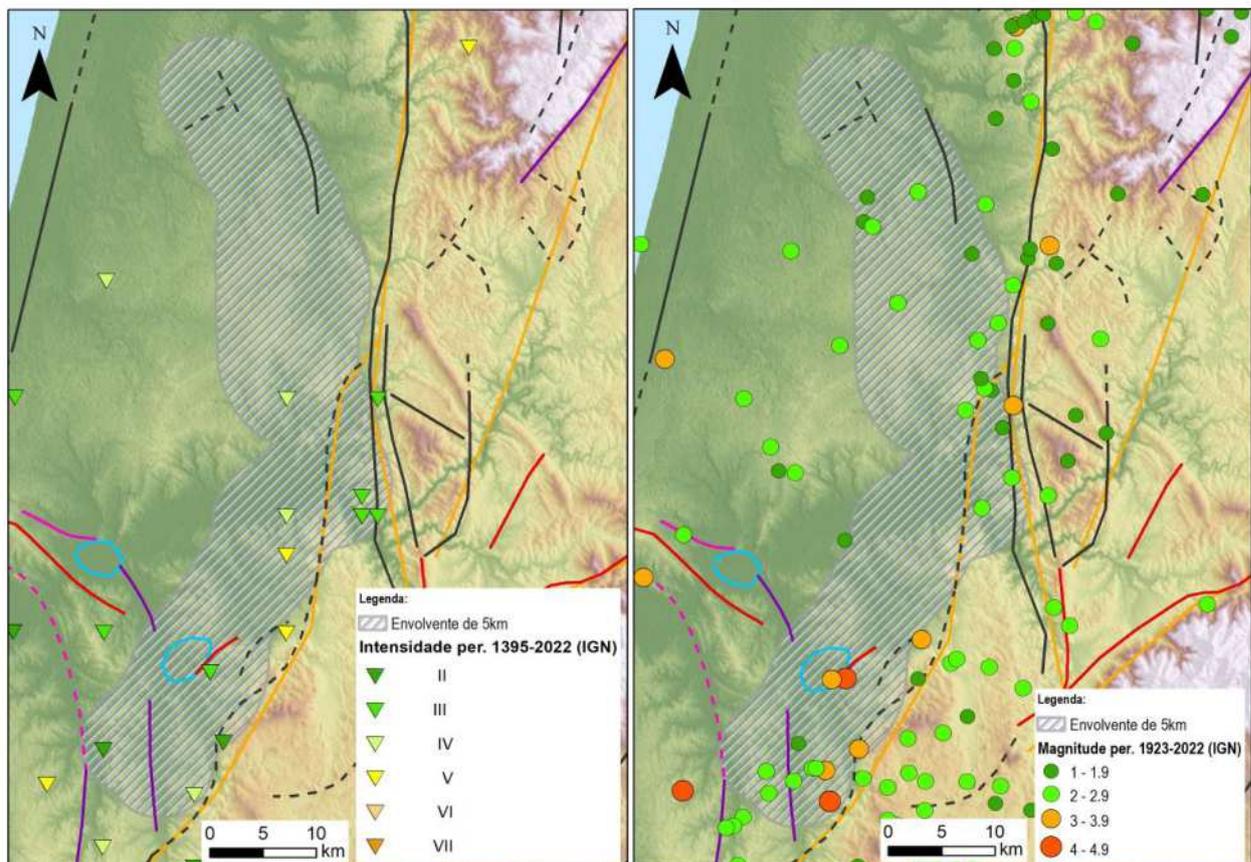


Figura 4.24 - Sismicidade histórica: Intensidade Sísmica (1395-2022) (Esq.) e Magnitude Sísmica (1923-2022) (Dir.)

Dados sismicidade: Instituto Geográfico Nacional (www.ign.es)

4.4.7 PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

A análise do Património Geológico teve por base a consulta das bases de dados:

- Website da Associação ProGeo (Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português);
- Geossítios do GeoPortal do LNEG;
- Geossítios do ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas);
- Informação disponibilizada pelas autarquias abrangidas na área de estudo.

Verifica-se com esta consulta que nenhum dos eixos estipulados intersejam sítios classificados com interesse geológico, no entanto, junto ao limite da área de estudo definida, a cerca de 5km dos eixos, são identificados os seguintes geossítios:

- Tufos de Condeixa e Vale do Rio dos Mouros (sistemas cársicos), com uma área aproximada de 26 000m², porém sem indicação de uma área de proteção;
- Falhas normais sin-sedimentares na base da Bacia Lusitaniana, com uma área de 3 500m², sem área de proteção estabelecida. Este geossítio representa a evolução tectónica meso-cenozóica da margem ocidental ibérica.

De acordo com os PDM das câmaras municipais consultadas, encontram-se identificados com interesse geológico, o canhão fluviocársico do Rio de Mouros e a Gruta da Arrifana, sem áreas de proteção definidas, constituindo assim locais a preservar.

Apesar destes locais identificados não apresentarem uma área de proteção estipulada, segundo a Lei nº 54/2015, de 22 de junho, os locais que apresentem relevância geológica, mineira ou educativa, devem ser conservados/protegidos e constituídos como património cultural.

Destaca-se ainda o potencial que as formações cretácicas e jurássicas apresentam para a ocorrência de jazidas de vertebrados com importância científica e/ou cultural, como é o exemplo da ocorrência de vestígios de dinossauros próximos da área de estudo – Monumento Natural do Cabo Mondego.

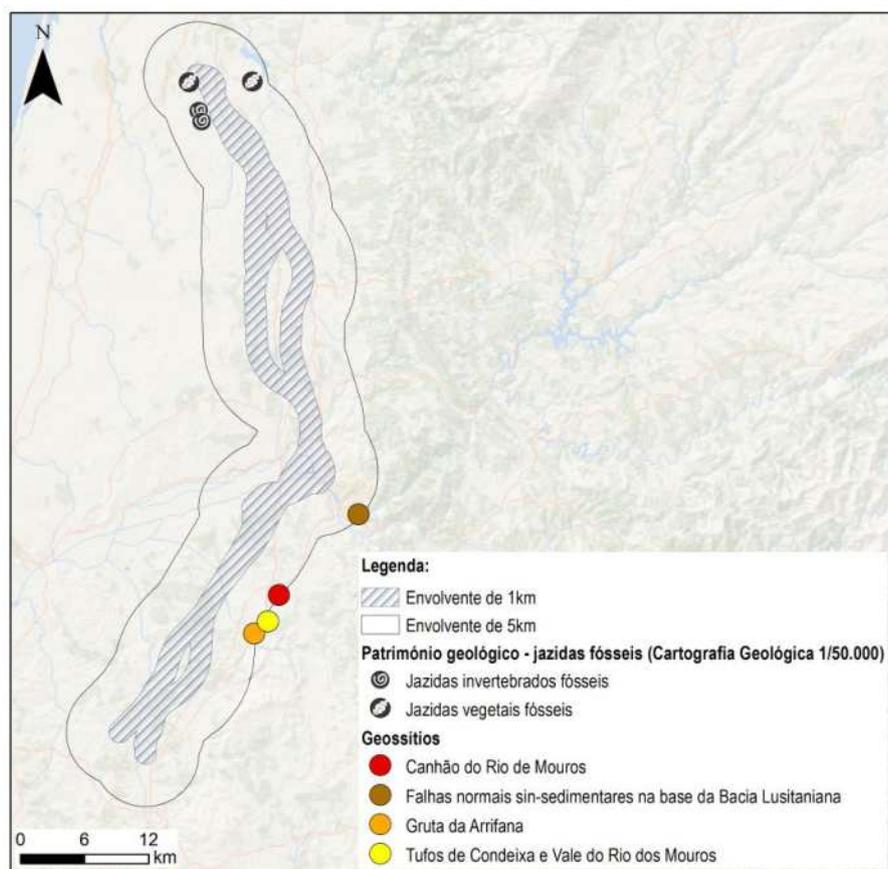


Figura 4.25 - Património geológico na envolvente da área de estudo

4.4.8 RECURSOS GEOLÓGICOS

4.4.8.1 Definição

A Lei nº 54/2015, de 22 de junho, considera recursos geológicos: depósitos minerais, águas minerais naturais, águas minerindustriais, recursos geotérmicos, massas minerais e águas de nascente. A esta definição pertencem, ainda, «os bens que apresentem relevância geológica, mineira ou educativa, com vista à sua proteção ou aproveitamento» enquadrados na conservação da natureza e do património cultural.

Apesar de serem tecnicamente recursos geológicos, a Lei nº 54/2015, de 22 de junho, não abrange nem as ocorrências de hidrocarbonetos nem as formações geológicas com aptidão para o armazenamento de dióxido de carbono, enquadrando-os sob a terminologia de bens geológicos.

4.4.8.2 Recursos minerais na área de estudo

A área de estudo definida sobrepõe-se a uma diversidade de litologias de natureza sedimentar, que se destacam pelo interesse para exploração de recursos minerais.

Neste troço conhecem-se diversos depósitos minerais, distribuídos por depósitos minerais metálicos; minerais não metálicos e minerais energéticos, que são seguidamente descritos.

4.4.8.2.1 - Depósitos minerais metálicos

Os recursos minerais metálicos presentes na área em estudo são essencialmente ocorrências de Manganês (Mn) e Urânio (U), cujas áreas de concessão a salvaguardar são designadas por Alto do Casal, Vacarila e Soure, respetivamente. O Manganês é de génese sedimentar, presente nos calcários com níveis manganésíferos do Cenomaniano inferior. Já a ocorrência de Urânio está relacionada com o mineral Torbernite presente nas camadas de grés micáceo com lenticulas de argilas, do Cretácico superior.

De acordo com a informação analisada, os traçados alternativos em análise não intercetam os depósitos minerais metálicos identificados na envolvente de 5km.

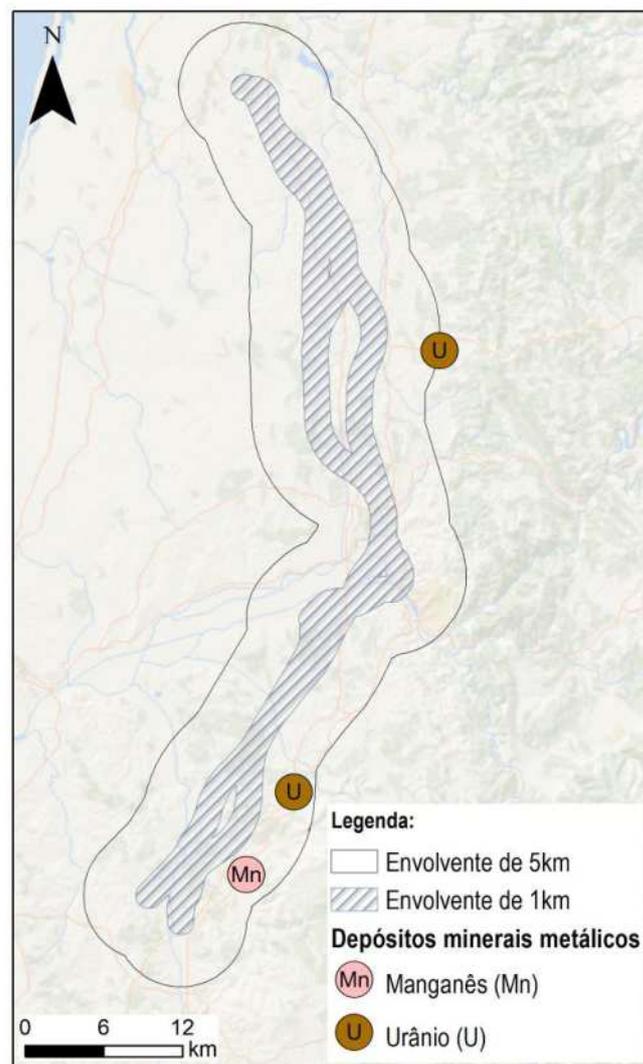


Figura 4.26 - Depósitos minerais metálicos na envolvente em estudo.

4.4.8.2.2 - Depósitos minerais não metálicos

Devido a existência de depósitos minerais não metálicos em Portugal com interesse económico, deve-se ter em consideração a sua salvaguarda para exploração/produção de diversas massas minerais como caulinos e areias.

Na área envolvente a 5km dos traçados em análise, verificou-se a existência de diversas explorações de massas minerais (pedreiras) e concessões mineiras para exploração de depósitos minerais (pedido, em publicação e concedido). Esta análise envolveu também a identificação das áreas de prospeção e pesquisa assim como as áreas de reserva e cativas existentes.

Considera-se relevante a salvaguarda de áreas estabelecidas para a produção de caulino: Covas; Barroca; Cruz; Quintas da Mala; Vil de Matos; Alto da Serra Norte; Alto da Serra Sul; Tapada; Netos; Paço e Bonitos.

Do inventário efetuado das diversas pedreiras existentes na envolvente de 5km foram identificadas explorações de massas mineiras (EMM) e concessões mineiras (CM) de argila comum (11); argila especial (7); caulino e quartzo (Qz) (13); gesso pardo (1); areia comum (3); areia (1); calcário para a construção civil e obras públicas (8); calcário, margas para cimento e cal (1); granito para construção civil e obras públicas (1), cujas áreas encontram-se delimitadas e identificadas pela DGEG, LNEG e pelas Câmaras Municipais envolvidas. No total estas áreas de produção/pedreiras abrangem uma área de 34,95km², cerca de 3,65% da área total considerada.

Salienta-se a importância deste inventário das pedreiras existentes na envolvente de 5km, uma vez que poderão ser locais preferenciais para depósito dos materiais excedentes.

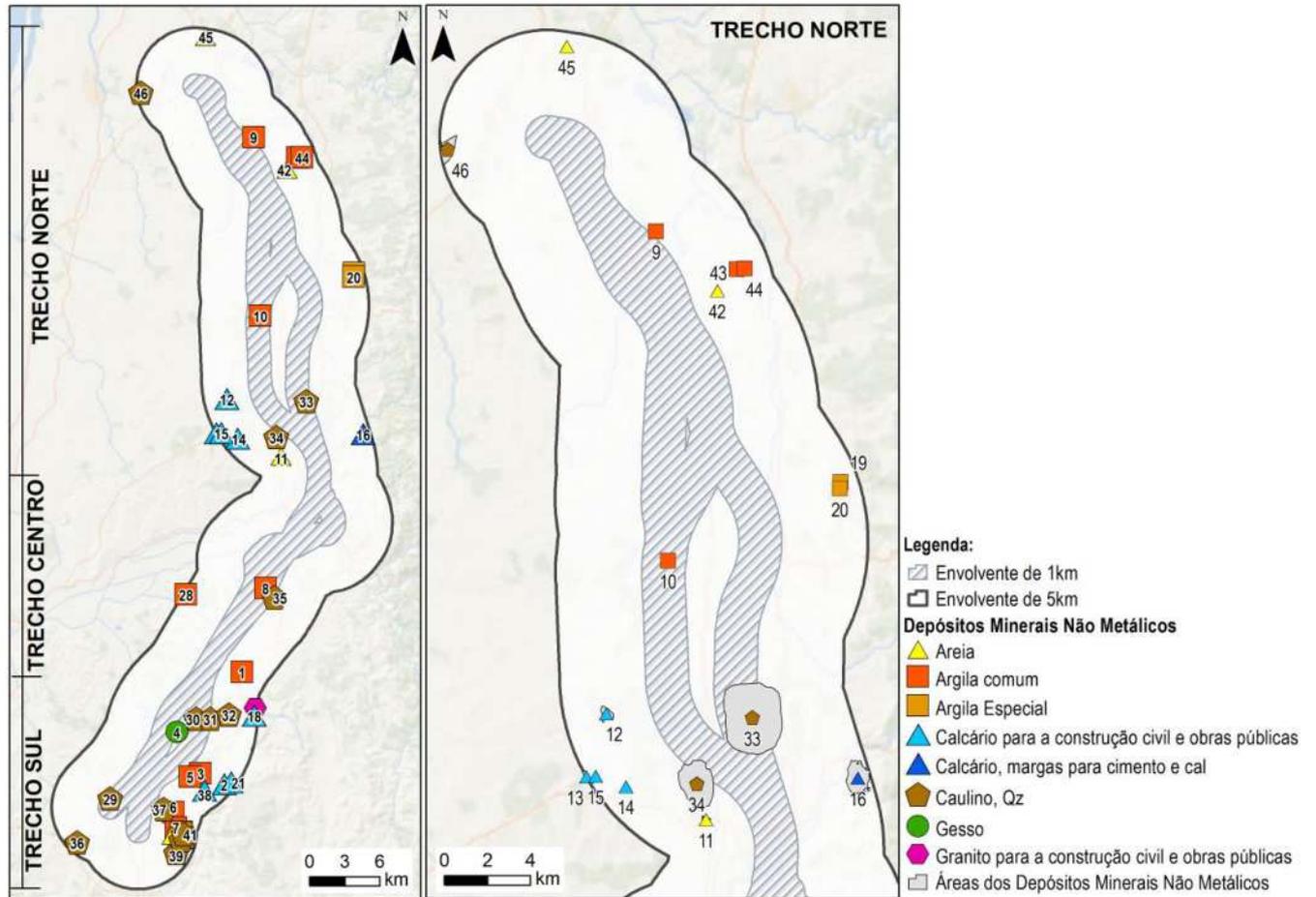


Figura 4.27 - Depósitos de minerais não metálicos do Trecho Norte

Quadro 4.19 - Inventário de concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas mineiras (pedreiras) (EMM) na envolvente de 5km

ID	Pedreira	Denominação	Concessão	Situação atual	Classe	Área aprox. ocupação (km ²)	Obs.
1	Argila comum	Barrio	Nº5801	Pedreira com caução	2	0,0722	EMM
2	Calcário para a construção civil e obras públicas	Baixo Carvalhal	Nº2320	Pedreira com caução	1	0,3874	EMM
3	Argila comum	Vale da Fonte Nº3	Nº5316	Pedreira sem caução	2	0,2645	EMM
4	Gesso pardo	Gesseira S. José do Pinheiro	Nº392	Pedreira com caução	1	0,2839	EMM
5	Argila comum	Vale da Fonte nº2	Nº4032	Pedreira caducada	2	0,0352	EMM
6	Argila comum	Barreiras Altas	Nº6725	Pedreira sem caução	2	0,0501	EMM
7	Argila comum	Os Três Teares	Nº5979	Pedreira sem caução	2	0,0445	EMM
8	Argila comum	São Pedro	Nº6510	Pedreira com caução	2	0,0506	EMM
9	Argila comum	Barrocos nº1	Nº6771	Pedreira com caução	2	0,0286	EMM
10	Argila comum	Barrocos nº3	Nº6808	Pedreira com caução	2	0,0258	EMM
11	Areia	Alcutia	Nº6570	Pedreira com caução	2	0,0630	EMM
12	Calcário para a construção civil e obras públicas	Pena nº3	Nº4771	Pedreira com caução	2	0,2423	EMM
13	Calcário para a construção civil e obras públicas	Vale do Junco nº2	Nº4019	Pedreira com caução	1	0,0792	EMM
14	Calcário para a construção civil e obras públicas	Boiça nº2	Nº5229	Pedreira com caução	2	0,0150	EMM
15	Calcário para a construção civil e obras públicas	Vale de Aceiros	Nº3683	Pedreira com caução	2	0,0365	EMM
16	Calcário, margas para cimento e cal	Alhastro	Nº4515	Pedreira com caução	1	1,2772	EMM
17	Granito para a construção civil e obras públicas	Vale da Pia	Nº4691	Pedreira com caução	1	0,2512	EMM
18	Calcário para a construção civil e obras públicas	Sangardão	Nº2786	Pedreira com caução	1	0,5075	EMM
19	Argila especial	Fojo nº16	Nº6376	Pedreira com caução	2	0,0582	EMM
20	Argila especial	Centeais	Nº6375	Pedreira com caução	2	0,0482	EMM
21	Calcário para a construção civil e obras públicas	Serra do Carvalhal	Nº2986	Pedreira com caução	1	0,4244	EMM
22	Argila especial	Fontanheiras II	Nº5740	Pedreira sem caução	2	0,0223	EMM
23	Argila especial	Vale Moleiro	Nº5191 MNPDI518	Pedreira com caução	2	0,0465	EMM, CM
24	Argila especial	Vale do Poço	Nº5192	Pedreira com caução	2	0,0166	EMM
25	Argila especial	Vale Grávio	Nº6205	Pedreira com caução	2	0,0480	EMM
26	Argila especial	Vale do Poço nº4	Nº5351	Pedreira com caução	2	0,0405	EMM
27	Areia	Brejo Largo - Tronco	Nº5423	Pedreira sem caução	2	0,0284	EMM
28	Argila comum	Traveiro	Nº6475	Pedreira com caução	2	0,0508	EMM
29	Caulino, Qz	Netos	MN/C/112	Concedido	--	4,3725	CM
30	Caulino	Cruz	MN/PP/009/12	Extinta	--	0,9489	CM
31	Caulino	Covas		Extinta	--	1,1744	
32	Caulino	Barroca		Extinta	--	1,0292	

ID	Pedreira	Denominação	Concessão	Situação atual	Classe	Área aprox. ocupação (km ²)	Obs.
33	Caulino, Argila especial	Quintas da Mala; Mala	MN/C/141; N°5569	Concedido (Extrato 381/2014, DR 114, Série II, 17/06/2014); Pedreira caducada	2	7,6448	CM
34	Caulino	Vil de Matos	MN/PC/011/13	Em publicação (Aviso 13164/2015, DR 222, Série II, 12/11/2015)	--	2,7124	PPP; CM
35	Caulino	Alto da Serra N	MN/C/147	Concedido (Extrato 898/2015, DR 232, Série II, 26/11/2015)	--	7,7841	CM
	Caulino	Alto da Serra S	MN/C/161	Concedido t	--		CM
	Caulino	Tapada	MN/C/159	Concedido (Extrato 5/2020, DR 13, Série II, 20/01/2020)	--		CM
36	Caulino, Qz	Paço	MN/PC/3/03/09	Em publicação (Aviso 375/2015, DR8, Série II, 13/01/2015)	--	0,7906	CM
37	Caulino, Qz	Bonitos	MN/PP/001/12 e MN/PP/012/09	Extinta (2013, 2011)	--	1,1131	PPP
38	Calcário para a construção civil e obras públicas	Troviscais da Cavadinha	N°4870	Pedreira caducada	2	0,7235	EMM
39	Caulino	Pelariga	MNPC011409	Extinta (2011)	--	1,1330	CM
40; 41	Caulino, Qz	Vale Moleiro	MNPCDI518	Pedido	--	0,3097	CM
42	Areia	Vale do Barrio	N°6846	Pedreira com caução	3	0,0367	EMM
43	Argila comum	Lingarita	N°3152	Pedreira caducada	2	0,0064	EMM
44	Argila comum	Chã N°3	N°4465	Pedreira caducada	2	0,0195	EMM
45	Areia comum	Vale Grande N°8	N°6456	Pedreira caducada	2	0,0225	EMM
46	Caulino, Qz	Lavandeira	MN/C/170	Concedido (Extrato 394/2022, DR 88, Série II, 06/05)	--	0,5798	CM

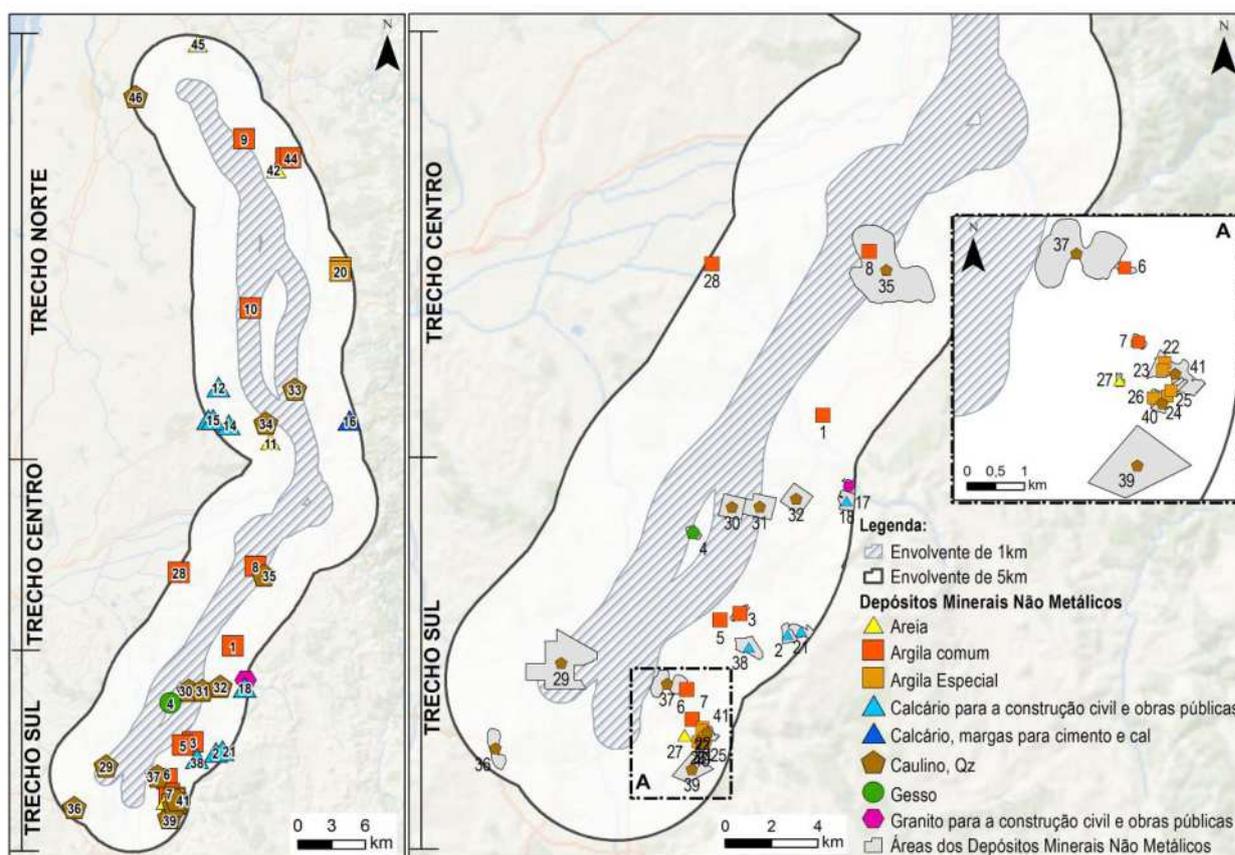


Figura 4.28 - Depósitos minerais não metálicos dos Trechos Centro e Sul

As pedreiras possivelmente afetadas e/ou truncadas pelos eixos analisados foram identificadas na envolvente de 1km e encontram-se sintetizadas no quadro seguinte.

Quadro 4.20 - Inventário de concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras) na envolvente de 1km

ID	Denominação	Substância	Observações
10	Barrocos Nº3	Caulino	Aprox. a 55m da Variante de Anadia
33	Quinta da Mala	Caulino	Intersecta o eixo 5 entre o km 207+785 e o 211+092
34	Vil de Matos	Caulino; Argila Especial	Aprox. a 385m do eixo 4
35	Alto da Serra Norte	Argila comum	Intersecta o eixo 3.2 entre o km 6+000 e o 8+500; eixo 3.1 entre o km 7+310 e o 8+390; Lig. Taveiro – 3.2 (desc.) entre o km 1+440 e 2+000 e ainda no traçado da Quadruplicação LN no km 4+607
8	S. Pedro	Argila comum	Intersecta o eixo 3.2 entre o km 7+350 e o 7+565 (Localizada no interior da área de CM do Alto da Serra Norte)
4	Gesseira de São José	Gesso	Aprox. a 765m do eixo 1
30	Cruz	Caulino	Intersecta o eixo 2 entre o km 10+735 e o 11+695
31	Covas	Caulino	Aprox. a 265m do eixo 2
29	Netos	Caulino	Trunca os eixos 1 e 2 até ao km 2+000

O Eixo 5 trunca a área de salvaguarda de produção de caulino - Quintas da Mala. Já os eixos 3.1 e 3.2 interseam a área definida como Alto da Serra Norte; Alto da Serra Sul e Tapada. O eixo 2 trunca a área de produção Cruz (com término em 1970) e, nos primeiros quilómetros do seu traçado, trunca a área designada por Netos, esta também interseada pelo eixo 1.

Na figura abaixo apresentam-se as áreas afetadas a recursos geológicos não metálicos, designadamente, áreas com contrato de prospeção e pesquisa, assim como, as áreas de reserva e cativas para a exploração de depósitos minerais não metálicos.

A área cativa localizada no limite nordeste da área de estudo, interseada pelo eixo 5 entre os quilómetros 222+745 e 218+500 (ao longo de 4245m), encontra-se definida pela Portaria n.º 448/90, de 16 de junho, como uma área com jazidas de argila com qualidades refratárias de grande interesse para a indústria cerâmica nacional.

A sul, próximo do traçado 2, está definida, segundo a Portaria n.º 733/94, 12 de agosto, uma área cativa onde ocorrem argilas especiais. Coincidente com parte desta área, tem-se uma área definida como reserva para efeitos de aproveitamento de argilas especiais, e que se encontra definida no Decreto-Regulamentar n.º 31/95, de 22 de novembro.

Das três áreas de prospeção e pesquisa existentes na área em estudo, apenas uma foi concedida a prospeção e pesquisa de Caulino (MNPP00421 – Barrocos) pelo Extrato n.º 525/2021, Diário da República n.º 232, Série II, 30 de novembro de 2021. Esta área denominada de Barrocos, como a área de Monte Vale Grande não truncam nenhum eixo em análise.

O eixo n.º 4 intersecta, entre os quilómetros 221+500 e 222+500, uma área de prospeção e pesquisa de depósitos minerais de caulino, denominada de Barregão, requerida ao abrigo do Aviso n.º 7627/2018, Diário da República n.º 109, Série II, 7 de junho de 2018.

Para a produção de areias, saibros, cascalheiras, caulino, argilas, destacam-se as Formações detríticas plio-pleistocénicas, as Formações argilo-gresosa e conglomeráticas do Paleogénico e Miocénico Indiferenciados e as Formações detríticas do Cretácico inferior e do Cretácico superior. A Formação das Margas da Dagorda, aflorantes na zona de Soure, apresentam potencial para a produção de gesso.

No âmbito desta análise foram definidas as áreas passíveis de produção de areias comuns para a construção civil e areias siliciosas e argilas, com base nas formações sedimentares que correspondem a unidades arenoargilosas, do Pliocénico e Plio-Pleistocénico. No total estas formações sedimentares ocupam aproximadamente 90,74km², cerca de 9,66% da área total

definida (5km). As formações do Triásico-Jurássico ocupam cerca de 1,93km², aproximadamente 0,20% da área total e são intersetadas pelo eixo 1.

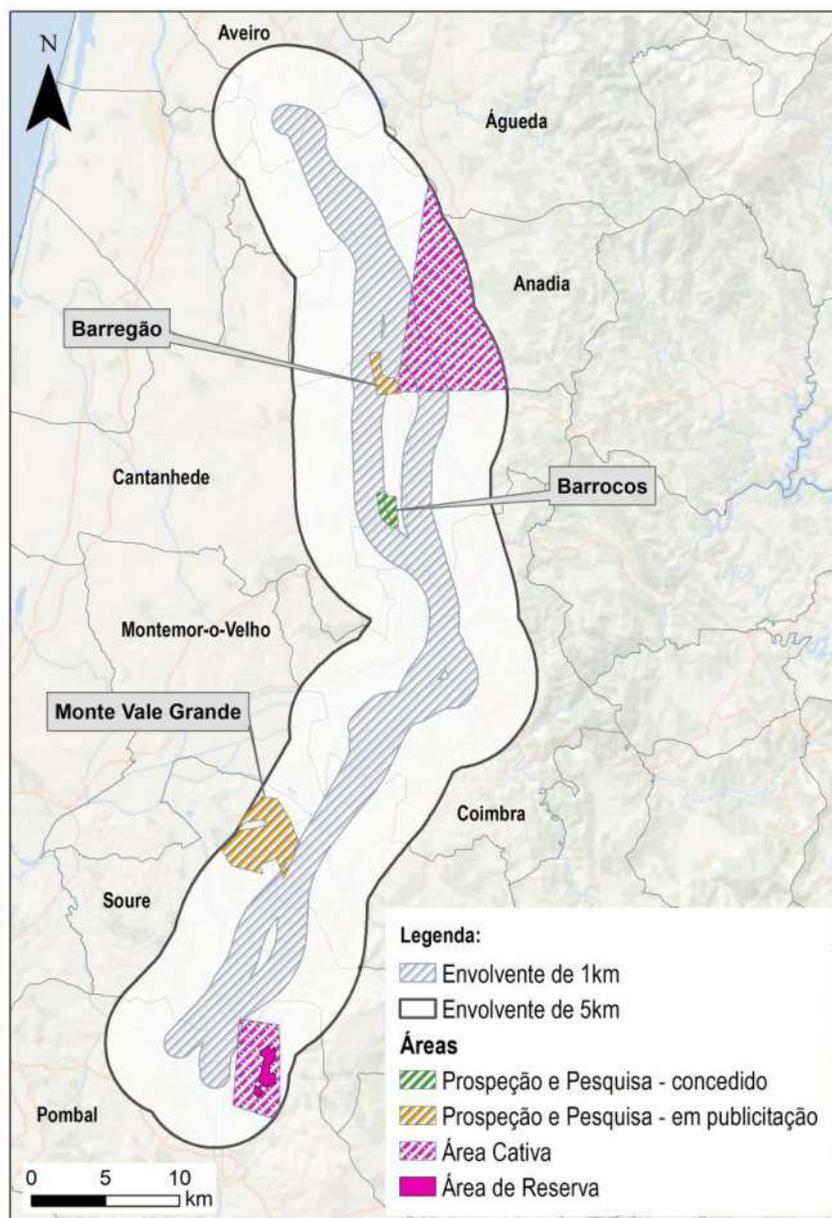


Figura 4.29 - Áreas de prospeção e pesquisa de depósitos minerais e áreas cativas na envolvente de 5km

Na área de estudo, de acordo com a DGEG, encontram-se definidas áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos que abrangem cerca de 264,19km², sendo que 190,52km² para as áreas de caulinos, areias e argilas, 68,89km² para áreas com caulinos e areias especiais, e 4,78km² para calcários (agregados). No total estas áreas ocupam cerca de 28,13% da área de 5km estudada.

Estas áreas potenciais de ocorrência de recursos geológicos com potencial interesse económico, encontram-se representadas na figura seguinte.

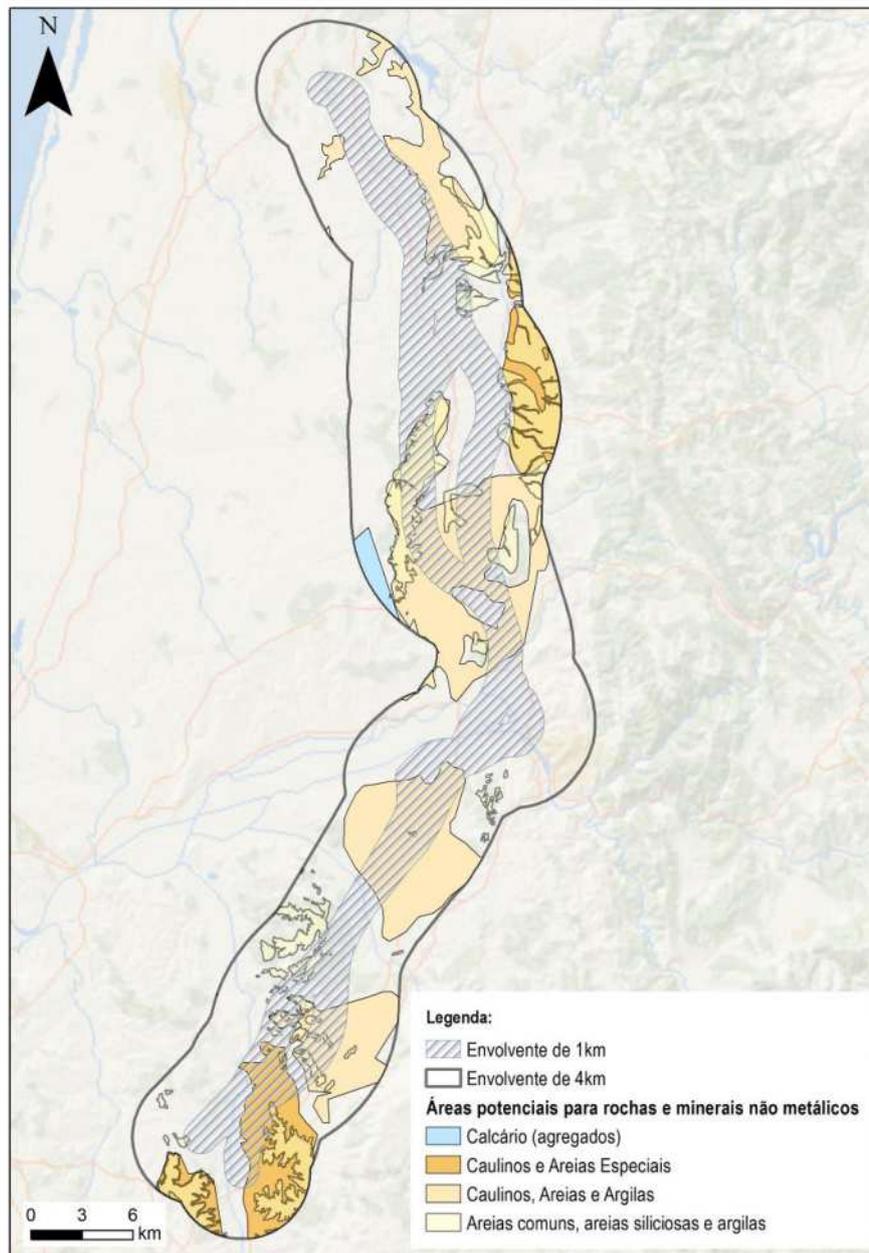


Figura 4.30 - Áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos na envolvente de 5km

4.4.8.2.3 - Depósitos minerais energéticos

Os depósitos minerais energéticos abrangidos na área de estudo representam as ocorrências de carvão – Lignito, localizados no concelho de Soure, próximas dos eixos 1 e 2. As concessões de exploração deste recurso apresentam aproximadamente 1km² de área e são: A Mina e Sítio do

Pinheiro, as duas de génese sedimentar orgânica e metamórfica, cuja geologia local representativa são as areias, grés e argilas pliocénicas.

De acordo com a informação disponibilizada pelo LNEG, a concessão A Mina teve início de atividade no ano de 1922 e o Sítio do Pinheiro em 1954, ambas com término em 1975.

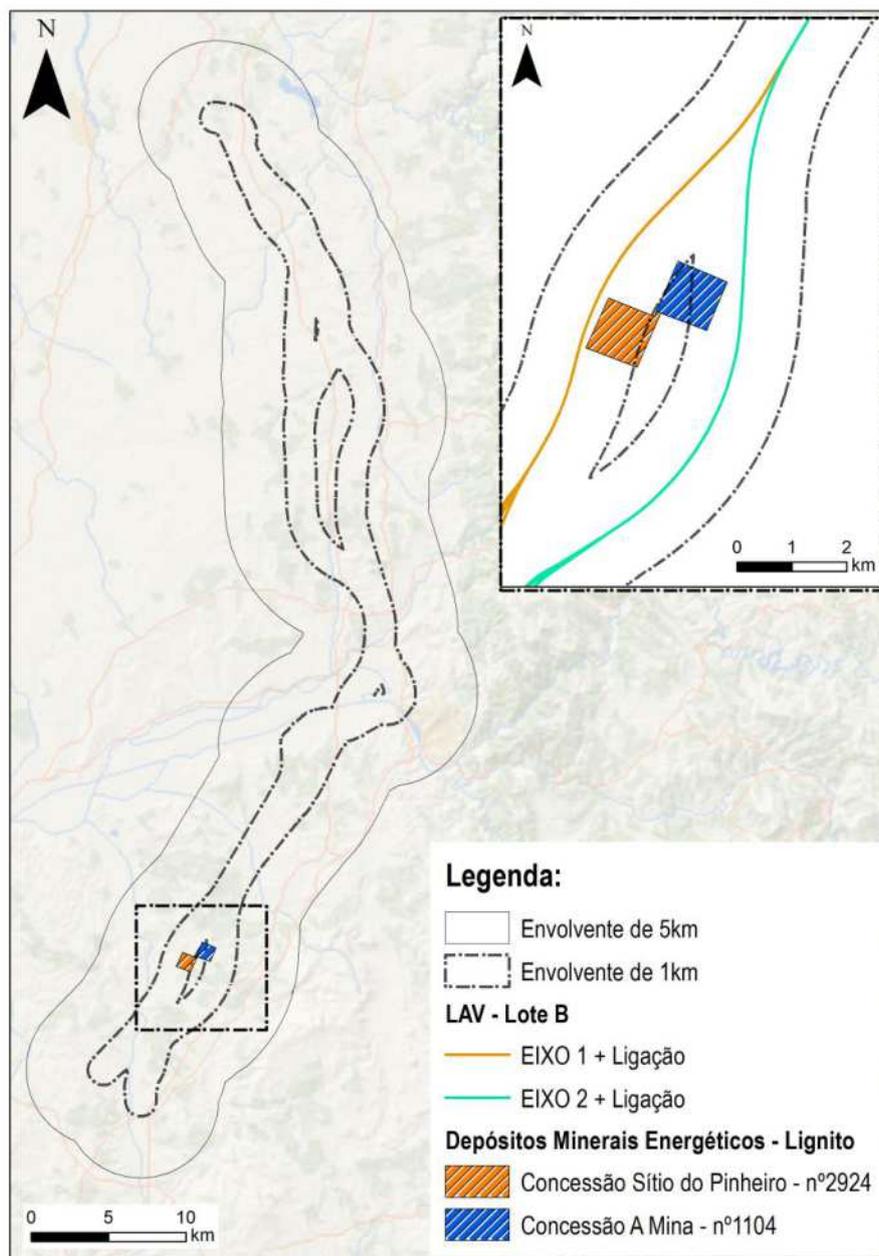


Figura 4.31 - Depósitos minerais energéticos na área de estudo

4.4.8.2.4 - Recursos hidrogeológicos e geotérmicos

Os Recursos Hidrogeológicos são definidos como águas minerais naturais, águas mineroindustriais e águas de nascente e, tal como definido anteriormente, encontram-se protegidos na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho.

Os recursos hidrominerais e os seus perímetros de proteção estão ao abrigo do Decreto-Lei n.º 90/90, uma vez que se trata de um regime geral de revelação e de aproveitamento dos recursos geológicos, nomeadamente os recursos hidrominerais, onde se incluem as águas minerais naturais, que são consideradas como domínio público do Estado. Esta lei estabelece medidas de proteção e condicionamentos às atividades quando é explorado um recurso hidromineral, para que sejam garantidas as características da água bem como a disponibilidade e condições de exploração.

Este perímetro abrange três zonas: zona imediata, zona intermédia e zona alargada. No presente decreto são definidas as atividades proibidas por zona de proteção, sendo na zona imediata proibidas as construções de qualquer espécie; sondagens e trabalhos subterrâneos; a realização de aterros, desaterros ou de outras que impliquem ou tenham como efeito modificações no terreno; entre outros. Na zona intermédia são proibidas as mesmas atividades definidas na zona imediata, salvo quando devidamente autorizadas pela entidade competente da Administração, se estas atividades não interferirem no recurso ou dano para a exploração. Na zona alargada são proibidas as mesmas atividades da zona imediata, caso representem riscos de interferência ou contaminação para o recurso.

O eixo 5, entre o km 218+000 e 221+722, trunca em linha e maioritariamente em ponte, o perímetro de proteção da concessão hidromineral (57MIN) designada por “Curia”, localizada em Anadia, Aveiro. Esta concessão apresenta como aproveitamento o hidrotermalismo, uma água hipersalina de composição química iónica definida por sulfatada a cálcica.

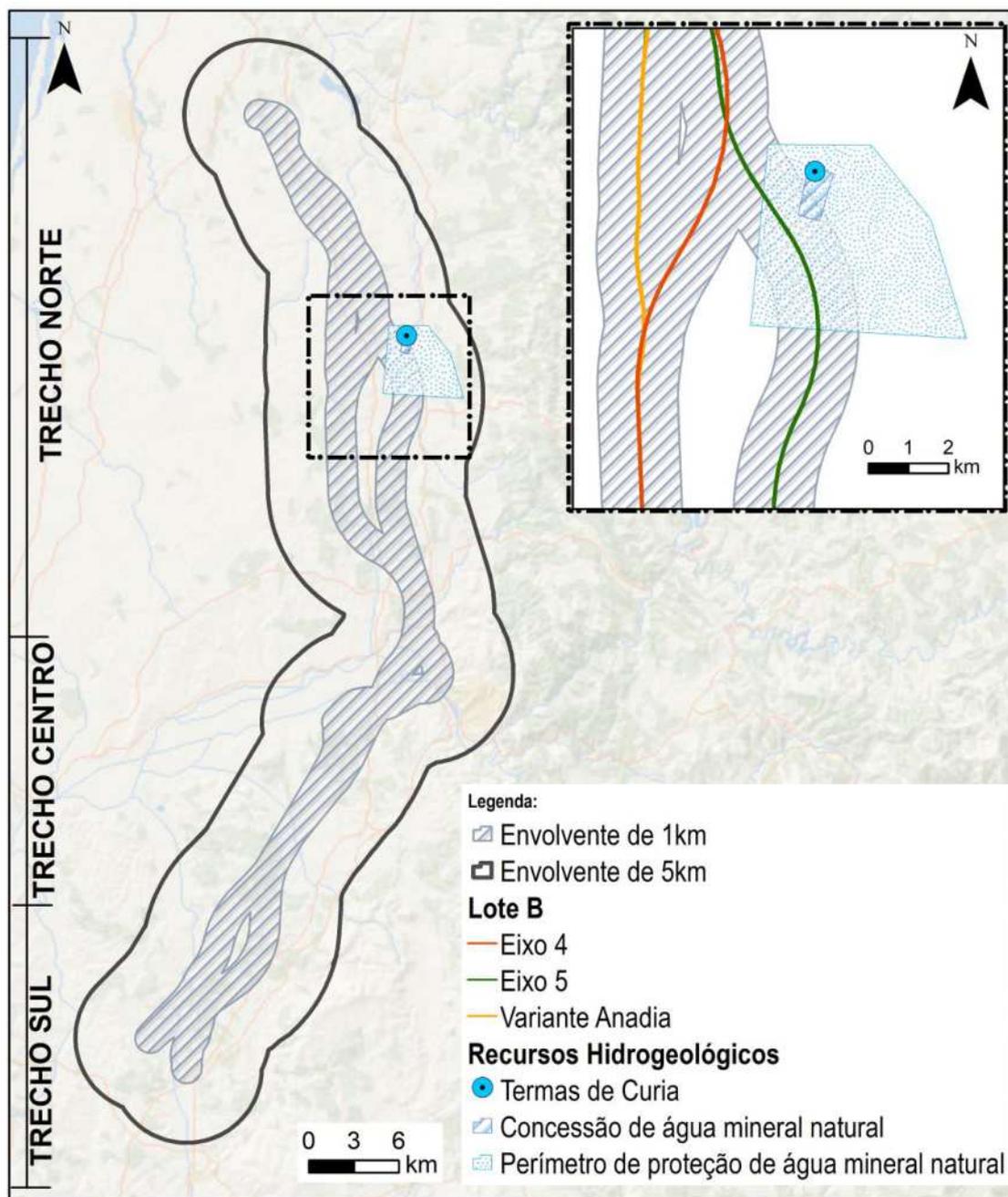


Figura 4.32 - Concessão de água mineral - Termas de Curia e respetivo perímetro de proteção

4.5 SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA

4.5.1 METODOLOGIA

A caracterização dos solos e sua capacidade de uso na área envolvente do Lote B – Soure/Mealhada da Linha de Alta Velocidade foi feita com base nas Cartas Complementares de Solos e de Capacidade de Uso do Solo, folhas 185, 196, 197, 207, 208, 218, 219, 230, 240, 241, 250 e 262 da DGADR - Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (Ex-IDRHa, ex-IHERA e ex-CNROA), à escala 1:25.000.

No que respeita aos solos, foi adotada a nomenclatura presente nesta cartografia (taxonomia do Ex-CNROA), agrupando-se os solos segundo a sua Ordem. No caso dos Solos Incipientes subdividiu-se a Ordem nas respetivas Subordens (Aluviossolos e Coluviossolos), uma vez que esta Ordem engloba simultaneamente os solos de maior e menor aptidão e sensibilidade.

As classes de capacidade de uso do solo consideradas e as suas principais características são as seguintes.

Quadro 4.21- Classes de capacidade de uso do solo

Classes de Capacidade de Uso	Características principais
A	Solos com poucas ou nenhuma limitações, sem risco de erosão ou com riscos ligeiros. Suscetíveis de utilização agrícola intensiva.
B	Solos com limitações moderadas e riscos de erosão no máximo moderados. Suscetíveis de utilização agrícola moderadamente intensiva.
C	Solos com limitações acentuadas e riscos de erosão no máximo elevados. Suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva.
D	Solos com limitações severas e riscos de erosão elevados a muito elevados. Não suscetíveis de utilização agrícola, salvo em casos muito especiais. Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos ou exploração florestal.
E	Solos com limitações muito severas e riscos de erosão muito elevados. Não suscetíveis de utilização agrícola. Severas a muito severas limitações para pastagens, matos ou exploração florestal. Servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação ou não suscetíveis de quaisquer utilizações.

- e - erosão e escoamento superficial
- h - excesso de água
- s - limitações do solo na zona radicular

A caracterização assim obtida foi aferida e complementada através dos levantamentos de campo efetuados e da consulta de bibliografia da especialidade.

Por fim, foram igualmente identificadas e caracterizadas as parcelas incluídas na Reserva Agrícola Nacional.

4.5.2 PEDOLOGIA E CAPACIDADE DE USO DO SOLO

De acordo com as Cartas de Solos e de Capacidade de Uso da DGADR, na região em estudo existem as seguintes Ordens de Solos, apresentados na **Carta de Solos (PF102B_AMB.EP.10.10.04.006.00)** do **Subtomo 10.01.04**.

- Solos Incipientes, subdivididos nas subordens Aluviossolos e Coluviossolos;
 - Solos Hidromórficos;
 - Solos Litólicos;
 - Solos Calcários;
 - Solos Argiluvitados Pouco Insaturados;
 - Solos Podzolizados.
- **Solos Incipientes**

Os Solos Incipientes são solos pouco evoluídos em que os processos de formação do solo não atuaram ainda tempo suficiente para provocar quaisquer diferenciações claras de horizontes genéticos. Em consequência, predomina o material originário. Na área em estudo esta ordem é constituída por Aluviossolos e coluviossolos de origens variadas.

Os Aluviossolos Modernos são solos incipientes de acumulação localizados nas aluviões dos rios e que, por ação da água, vão sendo acrescentados em diferentes ocasiões por deposição de camadas sedimentares de características diversas. Em consequência, possuem texturas e cores diversificadas. No geral apresentam uma textura ligeira a mediana, pH médio, baixos teores de matéria orgânica com razão C/N média a elevada e altos graus de saturação. A capacidade de troca catiónica é geralmente elevada, mas está intimamente relacionada com os teores de matéria orgânica e de argila.

Frequentemente possuem uma toalha freática mais ou menos profunda sujeita a oscilações acentuadas ao longo do ano, o que lhes confere elevada disponibilidade de água para as plantas. Não apresentam, no entanto, sintomas de hidromorfismo.

São solos geralmente de elevada aptidão agrícola, de classe A ou B, e risco potencial de erosão médio, com relevo plano ou quase.

Têm uma capacidade de retenção e eliminação de poluentes orgânicos e inorgânicos em geral significativa o que faz com que tenham uma sensibilidade à contaminação reduzida.

Os Aluviossolos antigos constituem em geral terraços fluviais que já não recebem adições regulares de sedimentos aluvionares. Apresentam quase sempre o lençol freático a maior profundidade que os Aluviossolos modernos e, como estes, localizam-se em relevo plano ou quase, e podem ter texturas e composições distintas. Apresentam normalmente uma capacidade de uso A ou B.

Os Coluviossolos são solos com características muito semelhantes às dos Aluviossolos mas são de menor espessura e localizam-se em pequenos vales, depressões morfológicas e base de encostas. São assim solos de acumulação de materiais detríticos em que a adição de materiais se faz por ação da gravidade. À semelhança dos Aluviossolos, apresentam características diversificadas, tendo pH e capacidade de troca catiónica variáveis e teores médios de matéria orgânica. A sua capacidade de uso oscila, no geral, entre as classes B e C.

- **Solos Hidromórficos**

Este tipo de solos está sujeito a encharcamento temporário ou permanente, provocando intensos fenómenos de redução em todo ou em parte do seu perfil. Neste caso em particular este tipo de solos enquadra-se na subordem de solos hidromórficos sem horizonte eluvial não se observando um evidente horizonte A2. Na área em estudo existe apenas uma família.

Os solos hidromórficos sem horizonte eluvial para-aluviossolos ou para-coluviossolos são solos desenvolvidos em formações aluvionares ou coluvionares. São solos com reduzido teor de matéria orgânica, pH médio a reduzido e elevada capacidade de troca catiónica. São solos com elevado potencial agrícola se adequadamente drenados, já que têm condicionalismos devido ao excesso de água. Na área em estudo englobam-se geralmente na classe de capacidade de uso Bh a Ch. Têm reduzida permeabilidade e erodibilidade e uma média sensibilidade à contaminação, já que a capacidade de retenção e eliminação de poluentes orgânicos e inorgânicos é mediana.

- **Solos Litólicos**

Os Solos Litólicos são solos pouco evoluídos de perfil AC ou A B C formados a partir de rochas não calcárias. Nestes solos o principal fator de formação é a rocha-mãe, que está sujeita a intensa meteorização física. São solos delgados, frequentemente pobres do ponto de vista químico, em que escasseia o complexo de absorção e abundam os fragmentos grosseiros.

No caso presente, são predominantemente solos não húmicos. Os solos litólicos não húmicos apresentam um pH reduzido (5 a 7), baixo teor de matéria orgânica (< 1%) com relação C/N baixa (indicadora de uma rápida mineralização da MO) e a textura dominante é ligeira (arenosa a franco-arenosa).

São solos de fraco potencial agrícola podendo, no entanto, tornar-se produtivos com práticas adequadas. Têm uma capacidade de uso que varia entre D e E embora surjam pequenas manchas na periferia das áreas urbanas que podem apresentar uma capacidade de uso C. Têm baixa Capacidade de troca catiónica essencialmente devido ao baixo teor de colóides. O Cálcio é o ião de troca dominante, havendo ainda boas concentrações de potássio e, principalmente, de sódio. Normalmente são pobres em Magnésio. O grau de saturação em bases oscila entre os 50 e os 100%.

A sua expansibilidade é nula e a permeabilidade é muito rápida. A capacidade de campo varia entre 10 e 20% (os 50 cm superficiais dispõem de 65 a 120 mm disponíveis para utilização pelas plantas).

Têm susceptibilidade elevada aos processos erosivos e à contaminação.

Ocorrem ainda, em menor escala que os anteriores, Solos Litólicos húmicos. São solos litólicos com horizontes A húmicos, isto é, com elevada percentagem de matéria orgânica no horizonte superficial (5% a 7%) e uma relação C/N relativamente elevada. Estes solos desenvolvem-se geralmente em relevo normal e na área em estudo apresentam uma capacidade de uso que varia entre Bs e E.

A capacidade de troca de catiões é bastante baixa devido à relativamente pequena quantidade de colóides, apesar da elevada percentagem de matéria orgânica. São solos de PH ácido (4,5 a 5,5), sendo o hidrogénio de troca dominante.

A expansibilidade é nula ou muito baixa. A porosidade da terra fina é apreciável e a permeabilidade é moderada em todos os horizontes. A capacidade de campo é elevada (os 50 cm superficiais do solo têm cerca de 140 mm de água disponíveis para utilização pelas plantas).

- **Solos Calcários**

Os Solos Calcários são solos pouco evoluídos formados a partir de rochas calcárias, com percentagem variável de carbonatos ao longo de todo o perfil. A sua formação está associada a calcários e/ou margas podendo originar uma inter-estratificação. São solos sem vestígios de argiluviação e com o complexo de absorção saturado por carbonatos, essencialmente devido às características da rocha-mãe e à aridez do clima (típicos de locais áridos e com elevadas temperaturas – estepes). Na área em estudo estão representadas as subordens dos Solos Calcários Pardos e dos Solos Calcários Vermelhos.

São solos com pouca matéria orgânica (< 2%), porque a vegetação típica destas zonas é de pequeno porte e a mineralização é rápida (razão C/N muito baixa), e pH médio a elevado (7,5 a 8,5).

Têm uma textura fina, que varia em função do substrato e dos materiais depositados, podendo ser franca a franco-argilosa. Têm média a elevada capacidade de troca catiónica, sendo o cálcio o ião dominante. São pobres em Magnésio e Potássio, mas têm um teor relativo de Sódio alto.

A expansibilidade é baixa (exceto nos para-barros) e a permeabilidade relativamente rápida nos horizontes superficiais, mas lenta no horizonte C. A capacidade de retenção de água é elevada, já que a capacidade de campo é alta ou muito alta (os primeiros 50 cm disponibilizam entre 8 e 20 cm de água para utilização das plantas).

São solos potencial agrícola muito variável, cuja capacidade de uso do solo na área em estudo vai desde as classes B e C, suscetíveis de uso agrícola moderadamente a pouco intensivo, a E - inadequado para qualquer uso que não a ocupação por vegetação natural ou de proteção. São frequentemente muito suscetíveis à erosão. Têm uma média capacidade de prevenção de situações de poluição.

- **Solos Argiluvitados pouco Insaturados**

São solos evoluídos de perfil ABC, com um horizonte B eluvial em que o grau de saturação é superior a 35% e que aumenta, ou pelo menos não diminui com a profundidade, sendo geralmente muito elevado (sendo muitas vezes de 75% a 90% nos horizontes superiores e 100% nos inferiores). O horizonte superficial tem textura ligeira mas o horizonte B é argílico, devido a fenómenos de migração dos horizontes superficiais para os mais profundos (argiluvitação). Neste tipo de solo foram identificadas as duas subordens: Solos Mediterrâneos Pardos e Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos.

Os Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos são solos Argiluvitados pouco insaturados, de cores avermelhadas ou amareladas nos horizontes A e B, formados a partir de materiais calcários (calcários compactos, dolomias ou arcoses e rochas afins associadas a depósitos calcários) ou não calcários (xistos ou grauvaques). São solos de pH médio a ligeiramente alcalino (6,5 a 8,0) e textura mediana a pesada nos horizontes superficiais, tornando-se muito pesada no horizonte B (percentagem de argila aumenta imenso neste horizonte, às vezes para mais do dobro).

Os Solos Mediterrâneos Pardos são solos muito semelhantes aos anteriores, diferindo deles pelo facto de terem um pH mais baixo (5,5 a 6,5).

O teor de matéria orgânica pode ser elevado com uma relação C/N elevada, tipo “mull” florestal (em terrenos não cultivados; em terrenos agricultados o teor de MO e a razão C/N são baixos). A capacidade de troca catiónica é mediana a alta e o catião dominante é o cálcio, cuja percentagem

vai de 50% a mais de 90 % da capacidade de troca. O grau de saturação é muito elevado, variando entre cerca de 75 % e 100 %.

Têm baixa expansibilidade e uma drenagem difícil devido à baixa permeabilidade do horizonte B, que muitas vezes é dificilmente penetrável pelas raízes. A capacidade utilizável é baixa nos horizontes superiores e mediana no horizonte B, pelo que, na prática, existe pouca água disponível para as plantas, exceto as de maior porte e com raízes profundas e fortes, capazes de penetrar o horizonte B.

São solos de fertilidade variável e de suscetibilidade média a elevada à erosão. Na área em estudo, têm uma capacidade de uso do solo que varia entre Bs ou Be e D ou E. Têm média a baixa capacidade de prevenção de situações de poluição

- **Solos Podzolizados**

São solos evoluídos, de perfil ABsC, em geral com horizonte eluvial A nítido e de cor clara. Estes solos têm textura muito ligeira, predominando as frações de areia grossa e fina, mais frequentemente a primeira, sobre as restantes.

Têm um teor orgânico muito baixo nos horizontes superficiais, aumentando bastante no horizonte B, comprovando a migração do húmus do horizonte eluvial para este último. A relação C/N é relativamente elevada.

A capacidade de troca catiónica é muito baixa e o cálcio é o ião predominante; o magnésio é às vezes extremamente diminuto e os valores de sódio de troca são quase sempre muito superiores aos de potássio. O grau de saturação é muito elevado e a reação do solo é moderadamente ácida a ácida.

A expansibilidade é nula, a capacidade de campo quase sempre muito baixa e a capacidade utilizável dos 50 cm superficiais é baixa ou muito baixa. A permeabilidade é frequentemente muito rápida. São solos de fertilidade reduzida, apresentando geralmente uma capacidade de uso do solo D ou E.

Na ordem dos solos Podzolizados foram definidas duas subordens: a dos Podzóis não Hidromórficos e a dos Podzóis Hidromórficos, ambas subdivididas consoante existe ou não surraipa.

Na área em estudo encontram-se presentes Podzóis não Hidromórficos, que são os Solos Podzolizados que não apresentam sintomas de hidromorfismo. Desenvolvem-se, em regra, em relevo normal ou plano. Ocorrem Podzóis não Hidromórficos com e sem surraipa, sendo a surraipa um horizonte de acumulação endurecido que resulta da cimentação dos grãos de areia e de limo

por coloides que formam uma película à volta daquelas partículas minerais e conduzem assim a um concrecionamento em massa. Os coloides cimentantes podem ser substâncias orgânicas, óxidos de ferro e sílica coloidal.

4.5.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área em estudo localiza-se na Região Centro de Portugal, numa zona de relevo ondulado sulcada por uma densa rede hidrográfica, na qual se destaca o rio Mondego e sua rede de tributários e, na zona norte da área em estudo, o rio Cértima e seus tributários, integrados na bacia do rio Vouga. As margens são geralmente aplanadas, associadas a depósitos aluvionares e a vegetação ripícola, frequentemente bem desenvolvida.

Predominam os solos de baixa fertilidade, em particular os solos argiluvitados pouco insaturados (solos mediterrâneos pardos ou vermelhos de materiais calcários), os solos Litólicos e os solos podzolizados.

Os solos de maior fertilidade (Aluviosolos) ocorrem maioritariamente nas Zonas Sul e Centro e distribuem-se quase exclusivamente nas várzeas associadas às linhas de água que atravessam a área em estudo, com destaque para o rio Mondego e valas adjacentes, mas também para a sua rede de tributários da margem esquerda, nomeadamente o rio Arunca, o rio Anços, a ribeira da Milhariça, o rio Ega, as valas do paul de Arzila (afluentes da margem direita do rio Arunca), a ribeira de Condeixa ou Alcabideque e a ribeira do Gaio (afluentes do rio Ega) e a ribeira de Frades ou Antanhol (afluente da ribeira de Cernache), ou no rio Velho e rio dos Fornos, na margem direita.

Na **Zona Norte** os solos de maior fertilidade ocorrem com menor expressão que nas restantes zonas, sendo maioritariamente Aluviosolos e Coluviosolos associados à ribeira de Pisão, ao rio Cértima e seus afluentes, nomeadamente a ribeira da Junqueira e o rio da Ponte, à ribeira de São Lourenço, vala das Freixas, rio Levira e rio Ervedal.

Os traçados da **Zona Sul** iniciam-se numa mancha de solos Litólicos não húmicos que se prolongam até à várzea do rio Arunca, sendo esta vasta mancha apenas interrompida por manchas muito estreitas de Aluviosolos e por uma mancha de Podzóis. Os solos na várzea do rio Arunca são Aluviosolos com uma extensão de mais de 2 km na zona de transposição do Eixo 1 (km 2+300 a 4+550), e estão, na sua maior parte, inseridos na RAN, sendo transpostos em viaduto. O Eixo 2, que começa no início da várzea do Arunca a divergir do Eixo 1 para sudeste, transpõe a várzea do rio Arunca numa zona mais estreita.

Após a várzea do Arunca, o Eixo 1 transpõe novamente solos Litólicos não húmicos até à zona do rio Anços e seus afluentes, onde transpões inicialmente uma mancha de Coluviosolos junto à

povoação de Casal do Barril, a que se segue a faixa de Aluviossolos e Solos Hidromórficos do rio Anços, passados em viaduto e localizados sensivelmente entre os km 6+450 e 8+450. Nas elevações entre as linhas de água surgem pequenas manchas de solos calcários e solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos. A margem norte da várzea do rio Anços é composta por uma mancha de Aluviossolos antigos. Todas estas manchas de Coluviossolos, Aluviossolos e solos hidromórficos estão classificadas como RAN, bem como parte da mancha de Aluviossolos antigos.

A elevação que separa a várzea do rio Anços da ribeira da Milhariça é constituída por solos Litólicos. Os solos da várzea da ribeira da Milhariça e seu afluente, localizados entre os km 9+125 e 10+500, são Aluviossolos classificados como RAN e a zona que separa as das linhas de água é composta por Solos Calcários e Podzóis.

Após esta zona, o traçado atravessa uma vasta mancha de Solos Podzolizados e, em menor extensão, Solos Mediterrâneos Pardos que se prolonga quase até ao final do traçado. O traçado termina ao km 15+880 numa zona em que alternam os solos Litólicos e solos mediterrânicos pardos.

A Ligação à Linha do Norte em Soure inicia-se a sul da povoação de Simões, na mancha de Aluviossolos Antigos que transpõe parcialmente em viaduto, desenvolvendo-se depois em Solos Litólicos praticamente em toda a sua extensão, intercetando marginalmente a mancha de Aluviossolos modernos associados à várzea do rio Arunca, que é transposta em viaduto.

O Eixo 2 inicia-se na mesma zona que o Eixo 1, atravessando as mesmas manchas de solos, mas diverge deste para nascente e atravessa o vale do rio Arunca e respetivos Aluviossolos numa zona mais estreita. A mancha de Aluviossolos associada ao rio Arunca é classificada como RAN e transposta em viaduto.

Após a travessia do rio Arunca o Eixo 2 transpõe uma zona de solos Litólicos não húmicos que alternam com Solos Podzolizados e/ou solos mediterrâneos pardos. Interceta ainda, marginalmente, uma mancha de Solos Hidromórficos classificados como RAN associados a um tributário do rio Anços. A várzea do rio Anços e da ribeira do Juncal, localizada sensivelmente entre os km 6+420 e 7+400, está integralmente classificada como RAN e os seus solos repartem-se entre Aluviossolos modernos, Aluviossolos antigos e solos calcários.

Após uma mancha de solos Litólicos e solos podzolizados correspondentes à elevação entre o rio Anços e a ribeira da Venda Nova, o traçado transpõe a estreita faixa de Aluviossolos englobados na RAN associados à ribeira da Venda Nova, a que se segue uma mancha de Podzóis que se estende por cerca de 1500m até à várzea da ribeira da Milhariça, entre os km 9+850 e 10+200, onde os solos são Aluviossolos englobados na RAN.

A margem norte da ribeira da Milhariça é constituída por solos Litólicos, que se estendem até à zona de Alencarce de Cima. A norte de Alencarce de Cima o traçado transpõe duas manchas estreitas de Coluviosolos associadas a dois afluentes muito encaixados da ribeira da Milhariça, cujas margens acidentadas são compostas por solos Calcários e solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos. Após uma estrita faixa de Solos Litólicos, o traçado transpõe uma vasta zona de Podzóis e Solos Mediterrâneos Pardos que se prolongam praticamente até ao final do traçado. O traçado termina ao km 16+800 numa zona em que alternam os Solos Litólicos e Solos Mediterrâneos Pardos.

A **Ligação à Linha do Norte em Soure** do Eixo 2 inicia-se a sul da povoação de Simões e atravessa, na zona inicial, as mesmas machas de solos atravessados pela Ligação à LN do Eixo 1, isto é, Aluviosolos antigos e Solos Litólicos, intercetando ainda uma estreita mancha de solos hidromórficos. Interceta manchas de Podzóis na envolvente da Lusiaves e termina cerca do km 6+000 do Eixo 2 numa mancha de Solos Mediterrâneos Pardos.

Os traçados da **Zona Centro** desenvolvem-se, até cerca do km 6+000, numa área cujos solos dominantes são Solos Mediterrâneos Pardos ou Vermelhos e Amarelos. Esta tipologia de solos é apenas interrompida nas várzeas das linhas de água, nomeadamente do rio Ega e das ribeiras que formam o paul de Arzila e respetivos tributários. Refere-se que estas várzeas, maioritariamente compostas por Aluviosolos modernos e solos hidromórficos, estão beneficiados pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (blocos 12 e 12a, respetivamente)

Os Eixos 3.1 e 3.2 são coincidentes no trecho inicial, começando a divergir na zona da várzea do rio Ega, desenvolvendo-se paralelamente um ao outro com o **Eixo 3.1** evoluindo a noroeste do **Eixo 3.2**.

Os solos na várzea do rio Ega são maioritariamente Aluviosolos modernos, ocorrendo ainda uma faixa de Aluviosolos antigos no limite norte da várzea, sendo toda esta zona englobada na RAN e no AHBM. Ambos os Eixos 3.1 e 3.2 transpõem as faixas de Aluviosolos modernos e antigos integralmente e viaduto. Adicionalmente, parte dos Solos Mediterrâneos Pardos ou Vermelhos e Amarelos na margem norte do rio Ega, na envolvente da povoação de Rapoila, estão igualmente classificados como RAN.

A várzea da vala do Paul de Arzila e vala dos Moinhos é composta por Aluviosolos modernos e Solos Hidromórficos, ladeados em ambas as margens por faixas de Aluviosolos antigos e afloramentos de Solos Litólicos. Adicionalmente, na margem norte desta várzea ocorrem estreitas faixas de Coluviosolos e Aluviosolos associadas a várias linhas de água afluentes à ribeira dos Moinhos. As manchas de Aluviosolos modernos, solos hidromórficos e Coluviosolos são

classificadas como RAN e beneficiadas pelo AHBM. O Eixo 3.1 interceta nesta zona estas várias tipologias de solos, nomeadamente Aluviossolos antigos e modernos, Solos Hidromórficos e Coluviossolos. Em contrapartida, o Eixo 3.2 interceta apenas Solos hidromórficos e Aluviossolos antigos.

Como referido atrás, após esta zona de várzea os solos presentes são solos mediterrâneos pardos ou vermelhos e amarelos, prolongando-se sensivelmente até ao km 6+250 do Eixo 3.1 e km 6+000 do Eixo 3.2.

Segue-se uma zona em que os solos dominantes são solos Litólicos não húmicos, que se prolonga até à área urbana de Ribeira de Frades. O Eixo 3.2 desenvolve-se quase integralmente nesta tipologia de solos até cerca do km 10+500, sendo a única exceção a estreita faixa de Coluviossolos associada à ribeira de Reveles e passada em viaduto. O Eixo 3.1, desenvolve-se mais a noroeste que o Eixo 3.2, intercetando duas manchas de Coluviossolos, uma relativa a uma linha de água afluente do Mondego e a outra à ribeira de Reveles, ambas em viaduto, e ainda intercetando marginalmente uma mancha de solos de Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos. Estas manchas de Coluviossolos integram a RAN.

Após esta zona, os Eixos 3.1 e 3.2 voltam a tornar-se coincidentes, passando a desenvolver-se em viaduto que se prolonga até ao final dos traçados. Neste trecho, os traçados transpõem a área urbana de Ribeira de Frades, Casais e Corujeira, após o que atravessam a vasta área de Aluviossolos modernos associados à várzea do rio Mondego e respetivas linhas de água associadas, o rio Velho e a vala do Norte, e que se prolonga até ao final dos traçados da Zona Centro. Toda esta vasta mancha de Aluviossolos é classificada como RAN e beneficiada pelo AHBM (blocos 16, 17 e 18).

A **Interligação Eixo 3.2 - 3.1** inicia-se cerca do km 2+800 do Eixo 3.2, na zona da várzea da vala do Paul de Arzila e vala dos Moinhos, transpondo Solos hidromórficos e Aluviossolos antigos classificados como RAN e beneficiada pelo AHBM. Após a passagem da várzea, a interligação desenvolve-se maioritariamente em Solos Litólicos não Húmicos e em Solos Mediterrâneos Pardos ou Vermelhos e Amarelos. A Interligação termina ao km 4+300 (ao km 7+050 do Eixo 3.1) em Solos Litólicos não húmicos.

No que respeita à **Ligação à Linha do Norte em Taveiro** relativa aos Eixos 3.1, 3.2 e interligação 3.2-3.1, estas desenvolvem-se adjacentes aos referidos Eixos nas mesmas manchas de solos, isto é, em Solos Mediterrâneos Pardos e Vermelhos e Amarelos e, depois, em Solos Litólicos, infletindo depois para norte relativamente aos Eixos. Atravessam-se na mancha de Coluviossolos associada à linha de água afluente do Mondego e classificada como RAN, onde a solução de

Ligação à LN passa a ser coincidente para os três Eixos. O traçado evolui seguidamente em Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos, iniciando-se depois o viaduto que sobrepassa a área urbana de Vila Pouca do Campo/Reveles. A Ligação à LN em Taveiro termina na zona de Taveiro, no início da Quadruplicação da LN.

Relativamente à **Ligação à LN em Adémia**, com exceção do seu arranque após a estação de Coimbra B, numa zona de Solos Calcários, o traçado desenvolve-se integralmente em viaduto sobre os Aluviossolos Modernos que compõem a várzea do Mondego.

A **Quadruplicação da Linha do Norte**, que se inicia ao km 209+340, desenvolve-se parcialmente sobre os aterros onde se localiza a atual Linha do Norte e respetivas estações e apeadeiros, no interior do Domínio Público Ferroviário, e em área urbana. Nas zonas em que a quadruplicação da LN se insere em áreas onde os solos não se encontram já alterados, interceta maioritariamente Aluviossolos modernos antigos e Solos Hidromórficos sensivelmente até à travessia da A1, parcialmente classificados como RAN, atravessando depois principalmente Aluviossolos antigos até à zona da Bencanta. Na zona da Bencanta o traçado atravessa uma mancha de Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos, após o que atravessa em viaduto a área de várzea do rio Mondego, cujos solos são Aluviossolos modernos, parcialmente integrados na RAN.

Por fim, no que respeita à **Estação de Coimbra B**, refere-se que a ampliação da estação ocorre maioritariamente em área de terrenos já artificializados, sendo os solos presentes nos locais ainda não alterados Aluviossolos no lado poente da estação e solos calcários nas áreas de maior cota na faixa nascente da estação.

Os traçados da **Zona Norte** iniciam-se no final dos do da Zona Centro, em viaduto e ainda na mancha de Aluviossolos Modernos associados à vasta várzea do Mondego, sendo comuns nos primeiros 2 km, sensivelmente. Aos Aluviossolos da várzea do Mondego seguem-se uma mancha de Aluviossolos antigos e de Solos Calcários na zona de Alcarraques, após o que os Eixos 4 e 5 se desenvolvem na periferia da povoação de Trouxemil, numa zona de Solos Litólicos que se prolonga por cerca de 3 km, apenas interrompida na vala da Quinta Branca e seus tributários por faixas de Coluviossolos, classificadas como RAN, nas várzeas e solos calcários nas margens mais encaixadas.

O **Eixo 4** inverte para poente, passando junto do Aterro Sanitário transpondo seguidamente os Coluviossolos associados à vala do Carvalhal, cerca do km 207+000, igualmente englobados na RAN, bem como solos calcários que compõem ambas as margens da várzea, passando depois numa zona em que se alternam os solos calcários e os solos podzolizados até à envolvente da ribeira do Pisão, onde o Eixo 4 interceta os Coluviossolos de um tributário da ribeira de Pisão e os

Aluviossolos associados à várzea da própria ribeira de Pisão entre os km 208+300 e 209+150, sensivelmente, ambos em viaduto. Os Aluviossolos e Coluviossolos são englobados na RAN, assim como algumas manchas de Solos Calcários.

Seguidamente, o Eixo 4 atravessa uma vasta área de Podzóis apenas interrompida pelas faixas de Coluviossolos dos tributários da ribeira de Pisão e da referida ribeira, onde o traçado a volta transpor a junto à povoação de Porto de Carros. Refere-se que estas áreas de Coluviossolos são classificadas como RAN.

A norte de Porto de Carros surge ainda uma faixa de Coluviossolos associados à ribeira de Vale de Carvalho, também classificadas como RAN, bem como uma mancha de solos Calcários na margem norte da linha de água. Após esta linha de água, os Podzóis começam a dar lugar a outras tipologias de solos, com predomínio dos solos Litólicos húmicos e não húmicos, surgindo ainda, pontualmente, algumas faixas de Podzóis e duas faixas estreitas de Coluviossolos associadas a duas linhas de água e englobadas na RAN. Refere-se ainda que, na envolvente da povoação de Murtede, diversas manchas de solos Litólicos húmicos entre os km 214+500 e 216+000, aproximadamente, apresentam utilização agrícola e estão igualmente englobadas na RAN.

O predomínio dos solos Litólicos mantém-se sensivelmente até ao km 224+500, destacando-se as faixas de várzea associadas à vala Real, entre os km 219+750 e 220+000, onde ocorre uma expressiva mancha de Aluviossolos modernos e antigos englobados na RAN e transpostos em viaduto, e aos seus tributários, onde surgem Coluviossolos também parcialmente englobados na RAN. À semelhança do referido para a zona de Murtede, as manchas de solos Litólicos húmicos, que apresentam utilização agrícola e encontram-se parcialmente englobados na RAN, destacando-se as manchas na dependência das povoações, nomeadamente Póvoa de Garção, Ribafornos e Horta.

Sensivelmente ao km 224+500 o Eixo 4 transpõe os Aluviossolos modernos da várzea da ribeira de S. Lourenço, englobados na RAN, a que se segue uma vasta área de Solos Calcários ocupados por vinha e também parcialmente englobados na RAN, sendo esta zona transposta em viaduto.

Nesta zona, a partir da travessia da ribeira de S. Lourenço, o Eixo 4 e os Eixo 5 aproximam-se e passam a desenvolver-se paralelamente um ao outro, com o Eixo 4 a nascente do Eixo 5.

O Eixo 4 interceta uma mancha de solos Litólicos, aproximadamente entre os km 236+300 e 237+200, que inicia uma zona em que os solos calcários dão gradualmente lugar a outras tipologias de solos. Esta mancha de Solos Litólicos é também em parte ocupada com vinha, tal como a mancha de solos calcários, mais uma vez parcialmente englobados na RAN que se segue. Ao km 237+900, volta a surgir uma pequena mancha de solos Litólicos, seguindo-se depois uma mancha

de Solos Mediterrâneos Pardos e uma faixa de Aluviossolos modernos na várzea da vala das Freixas, a que se segue uma faixa de solos hidromórficos associadas a um tributário da vala das Freixas. Os Aluviossolos e os Solos Hidromórficos estão englobados na RAN, bem como a mancha de Solos Litólicos que separa as duas linhas de água, devido à sua ocupação com vinha.

Segue-se uma vasta mancha de solos Litólicos não húmicos até sensivelmente o km 233+200, na qual os Eixos 4 e 5 se aproximam, passado a ser coincidentes cerca do km 231+000 (km 229+500 do Eixo 5).

A partir do km 233+200 o traçado transpõe uma mancha de Solos Mediterrâneos Pardos na zona adjacente ao rio Levira, a que se segue a faixa de Solos Hidromórficos da várzea daquele rio. Os Solos Hidromórficos e parte dos Solos Mediterrâneos Pardos são classificados como RAN, sendo estas duas manchas transpostas em viaduto. A margem norte do rio Levira é formada por Podzóis e, depois, por Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos.

A norte desta zona, os solos Litólicos não húmicos voltam a predominar sendo, no entanto, interrompidos por faixas de solos hidromórficos e Coluviossolos nas zonas das linhas de água. De referência é o fato nesta zona ocorrerem de surgirem diversas manchas de Aluviossolos antigos na envolvente do traçado, nomeadamente da zona das povoações de Malhapão e Silveiras, sendo atravessada uma dessas manchas entre os km 237+850 e o final do traçado, ao km 238+597. Estes Aluviossolos antigos estão englobados na RAN.

A **Variante da Anadia** inicia-se cerca do km 217+200 do Eixo 4 e desenvolve-se a poente deste. Desenvolve-se maioritariamente em solos Litólicos húmicos ou não húmicos. Estas tipologias de solos são interrompidas nos vales associados às linhas de água atravessadas, onde surgem manchas de Aluviossolos, Coluviossolos e Solos Hidromórficos nas várzeas e manchas de Podzóis, Solos Calcários ou Solos Mediterrâneos Pardos ou Vermelhos e Amarelos associados às margens (rio da Ponte e seus afluentes e rio Levira e seus tributários). Refere-se que os Aluviossolos, Coluviossolos e Solos hidromórficos são classificados como RAN, bem como parte dos Solos Litólicos Húmicos e não Húmicos, em particular na envolvente das povoações (Casal do Bolho, Vilarinho do Bairro, Pedralva, Paredes do Bairro, Ancas). A variante da Anadia termina ao km 15+100, na margem norte do rio Levira, entroncando de novo no Eixo 4 ao km 233+540.

A **Variante de Oliveira do Bairro** inicia-se cerca do km 228+450 do Eixo 4 e desenvolve-se a nascente deste. Inicia-se junto à povoação de Ancas, em Aluviossolos na várzea da ribeira do FrEixo, transpondo ainda Solos hidromórficos de um seu tributário, ambas classificadas como RAN. Para além destas duas manchas, a Variante a Oliveira do Bairro atravessa apenas Solos Litólicos não húmicos até ao vale do rio Levira. A partir do vale do rio Levira, cuja várzea é formada por

Solos hidromórficos, os solos são mais heterogéneos, alternando faixas de Podzóis, Solos Mediterrâneos Pardos e solos Litólicos não Húmicos

Termina ao km 10+157, no mesmo ponto onde terminam os Eixos 4 e 5 e se inicia a Ligação a Oiã.

A **Interligação entre as Variantes da Anadia e de Oliveira do Bairro** inicia-se ao km 9+500 da Variante da Anadia e termina ao km 4+683, entroncando na Variante de Oliveira do Bairro cerca do km 3+750 desta. Desenvolve-se quase integralmente em Solos Litólicos não Húmicos. Na envolvente de Ancas estes solos então englobados na RAN.

O **Eixo 5** diverge de Eixo 4 após Trouxemil na mancha de solos Litólicos que prolonga até cerca do km 207+200, transpondo a vala da Quinta Branca um pouco a montante, mas intercetando as mesmas manchas de solos, isto é, Coluviossolos classificados como RAN na várzea e Solos Calcários nas margens.

Após o km 207+200, o traçado transpõe uma zona em que alternam as faixas de Coluviossolos da vala do Carvalhal e rio Covo e respetivos tributários, englobadas na RAN, os Podzóis, os Solos calcários e os Solos Litólicos, em estreitas manchas, tornando-se os Podzóis dominantes após a passagem da povoação de Barcouço e até sensivelmente o km 213+000. Não obstante a predominância dos Podzóis, o traçado interceta várias manchas de Coluviossolos associados à rede de tributários da ribeira da Lendiosa, classificados como RAN, bem como uma mancha de Solos Litólicos.

Entre os km 213+000 e 214+800, sensivelmente, o traçado transpõe Solos Calcários cuja ocupação é constituída por vinha, intercetando depois, até cerca do km 217+000, a vasta área de várzea do rio Cértima e dos seus tributários, ribeiro da Junqueira, ribeiro da Pedrulha, ribeira das Figueiras e ribeira da Lagoa. Os solos são Coluviossolos na várzea da ribeira da Junqueira e Aluviossolos modernos na das restantes linhas de água, e integralmente classificados como RAN.

A margem norte do rio Cértima é composta por Solos Litólicos húmicos e depois destes, por Podzóis. Cerca do km 218+650 a 219+ 500 o traçado interceta os Aluviossolos antigos e Solos Hidromórficos englobados na RAN, na zona do ribeiro da Ponte e outros tributários do rio Cértima.

Seguidamente o traçado atravessa uma extensa área de Solos Calcários ocupados por vinha e parcialmente integrados na RAN, que se estende até cerca do km 226+250. Esta vasta área de solos Calcários é apenas interrompida na várzea da ribeira de S. Lourenço, constituída por Aluviossolos, onde os Eixo 5 se cruza com o Eixo 4 e passa a desenvolver-se paralelamente àquele, intercetando a partir desse ponto as mesmas manchas de solos já descritas para o Eixo 4.

A **Ligação à Linha do Norte em Oiã**, cuja solução é comum para os Eixos 4 e 5, inicia-se no final do traçado e transpõe Podzóis e, na zona do ribeiro da Palha e respetivas zonas inundáveis e pauis, Solos Hidromórficos. Os solos hidromórficos são classificados como RAN e são transpostos em viaduto.

4.6 USOS DO SOLO

4.6.1 METODOLOGIA

Neste capítulo procede-se à caracterização da situação atual no que se refere aos usos atuais do solo na área em estudo.

A identificação dos usos atuais do solo foi efetuada com base na Cartografia de Ocupação de Solos COS2018, elaborada pelo Instituto Geográfico Português, na escala 1:25.000, e aferida através de interpretação de fotografia aérea e levantamentos de campo.

Adicionalmente foi consultada bibliografia da especialidade e bibliografia relevante sobre a área em estudo.

Na **Carta de Ocupação Atual do Solo (PF102B_AMB.EP.10.10.04.007.00)** apresentam-se os usos do solo cartografados na área de estudo, identificando-se as seguintes classes de ocupação na zona de desenvolvimento do projeto.

Quadro 4.22- Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação
1. TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS			
1.1.1.1	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	Áreas de tecido edificado contínuo em que os edifícios com altura superior ou igual a 3 andares ocupam uma superfície superior ou igual a 50% da parcela.	Área Urbana
1.1.1.2	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	Áreas de tecido edificado contínuo em que os edifícios com altura inferior a 3 andares ocupam uma superfície superior ou igual a 50% da parcela.	
1.1.2.1	Tecido edificado descontínuo	Áreas de tecido edificado nas quais a superfície impermeabilizada ocupa uma área superior ou igual a 50% e inferior a 80% da superfície total.	
1.1.2.2	Tecido edificado descontínuo esparso	Áreas de tecido edificado nas quais a superfície impermeabilizada ocupa uma área superior ou igual a 30% e inferior a 50% da superfície total.	
1.1.3.1	Áreas de estacionamento e logradouros	Áreas impermeabilizadas com parques de estacionamento e logradouros em tecido edificado	
1.1.3.2	Espaços vazios sem construção	Áreas desocupadas sem edificações, inseridas no tecido edificado, onde se verifica inclusive o desenvolvimento de alguma vegetação.	
1.2.1.1	Indústria	Áreas ocupadas por produção industrial	Indústria e comércio
1.2.2.1	Comércio	Grandes superfícies comerciais, armazéns e outros equipamentos diversos. São principalmente ocupadas com construções, asfalto, alcatrão, cimento na superfície ou terra compactada. Podem ter vegetação que, quando existente, ocupa pequenos espaços sobranceiros e zonas ajardinadas	
1.2.3.1	Instalações agrícolas	Instalações de apoio à exploração agropecuária	Instalações agrícolas
1.3.1.1	Infraestruturas de produção de energia renovável	Áreas ocupadas por infraestruturas de produção de energia através de fontes renováveis, como parques eólicos, parques solares, instalações de	Infraestruturas de água e energia

Quadro 4.22- Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação
		aproveitamento da energia das marés e barragens para produção de energia.	
1.3.1.2	Infraestruturas de produção de energia não renovável	Áreas ocupadas por infraestruturas de produção de energia através de fontes não renováveis como o petróleo e o carvão mineral. Inclui centrais termoelétricas e centrais nucleares.	
1.3.2.1	Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo	Áreas ocupadas por infraestruturas de captação e abastecimento de águas para consumo. Inclui levadas, condutas adutoras, estações elevatórias, Estações de Tratamento de Água (ETA), postos de cloragem, reservatórios, paredões de barragens não produtoras de energia e redes de distribuição de água.	
1.3.2.2	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	Áreas ocupadas por infraestruturas destinadas ao tratamento de resíduos. Inclui estações de compostagem, aterros sanitários, estações de transferência, estações de triagem, incineradoras, ETAR, etc	
1.4.1.1	Rede viária e espaços associados	Rodovias e espaços associados. Inclui estradas nacionais, autoestradas, estações de serviço, áreas de lavagem automática, parques de estacionamento associados a rodovias fora do tecido edificado, áreas de manobras e serviços de manutenção.	Infraestruturas lineares
1.4.1.2	Rede ferroviária e espaços associados	Vias ferroviárias, terrenos e equipamentos associados. Inclui estações de caminho-de-ferro, edifícios e outras infraestruturas destinadas à formação de composições ferroviárias, reparação e manutenção, parqueamento e outras atividades logísticas	
1.5.1.2	Pedreiras	Zonas de exploração de pedra ou areia a céu aberto, incluindo as áreas ocupadas pelas instalações necessárias à sua lavra e pelos depósitos das substâncias extraídas	Pedreiras
1.5.2.1	Aterros	Áreas de deposição de resíduos em que estes são despejados em trincheiras ou células abertas, as quais são posteriormente cobertas e comprimidas	Aterros e lixeiras
1.5.2.2	Lixeiras e Sucatas	Áreas de deposição de resíduos sem sistemas de controlo, contenção ou confinamento (lixeiras) ou por depósitos de ferro-velho (sucatas).	
1.5.3.1	Áreas em construção	Áreas em construção, escavações e estaleiros. Inclui instalações públicas e industriais, infraestruturas da rede rodoviária ou ferroviária, diques e barragens, desde que em construção	Áreas em construção
1.6.1.2	Instalações desportivas	Áreas ocupadas por instalações desportivas. Inclui estádios de futebol e infraestruturas anexas, estádios de hóquei, piscinas e campos de ténis, pistas de ciclismo, hipódromos e pistas de atletismo, inclusos ou não em tecido edificado	Equipamentos
1.6.2.2	Equipamentos de lazer	Espaços e estruturas de lazer, incluindo jardins zoológicos e jardins botânicos não inclusos em tecido edificado	
1.6.3.1	Equipamentos culturais	Complexos arqueológicos a céu aberto, templos religiosos e espaços associados, e equipamentos culturais como teatros, planetários e salas de espetáculos	
1.6.4.1	Cemitérios	Cemitérios	
1.6.5.1	Outros equipamentos e instalações turísticas	Inclui equipamentos como quartéis de bombeiros, esquadras de polícia, prisões, hospitais, universidades, escolas e instalações turísticas como hotéis e turismo rural.	
1.7.1.1	Parques e jardins	Áreas verdes em contexto urbano. Inclui parques, jardins de enquadramento da estrutura urbana, áreas de floresta ou bosques para uso público com funções	

Quadro 4.22- Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação
		de recreio e jardins botânicos.	
2. AGRICULTURA			
2.1.1.1	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	Áreas ocupadas por culturas temporárias que não utilizam qualquer tipo de rega artificial e por culturas irrigadas de forma artificial permanentemente ou não, utilizando com frequência infraestruturas permanentes de rega (e.g. canais de irrigação, redes de drenagem, pivôs de rega). Este tipo de culturas pode também recorrer a estruturas de rega tradicionais (e.g. sulcos para rega por gravidade)	Culturas temporárias
2.1.1.2	Arrozais	Áreas de uso agrícola preparadas para o cultivo do arroz, localizando-se normalmente na proximidade de planos de água e estando periodicamente inundadas	
2.2.1.1	Vinhas	Áreas plantadas com vinha não associada a outro(s) tipo(s) de cultura(s).	Vinha
2.2.2.1	Pomares	Áreas plantadas com árvores ou arbustos de fruto não associados a outro(s) tipo(s) de cultura(s). Inclui pomares de frutos frescos, pomares de origem subtropical, pomares de frutos de casca rija e pomares de citrinos.	Pomar
2.2.3.1	Olivais	Áreas ocupadas por formações de tipo pomar com oliveira (<i>Olea europea</i> var. <i>europea</i>), não associadas a outro(s) tipo(s) de cultura(s).	Olival
2.3.1.1	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha	Culturas temporárias e pastagens sob coberto de vinha	
2.3.1.2	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar	Culturas temporárias e pastagens sob coberto de pomar	Culturas temporárias associadas a permanentes
2.3.1.3	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	Culturas temporárias e pastagens sob coberto de olival	
2.3.2.1	Mosaicos culturais e parcelares complexos	Áreas de uso agrícola nas quais ocorrem mosaicos de parcelas inferiores à unidade mínima cartográfica (UMC), correspondentes a combinações diversificadas entre culturas temporárias de regadio, culturas temporárias de sequeiro, pastagens melhoradas e culturas permanentes. Este tipo de ocupação/uso está muitas vezes situado na proximidade de aglomerados urbanos ou rurais em resultado da produção agrícola de frutos ou legumes para consumo próprio (e.g. hortas de casas particulares). Inclui frequentemente jardins urbanos inferiores à UMC e edifícios dispersos correspondentes a uma impermeabilização inferior a 30%.	Mosaicos culturais e parcelares complexos
2.3.3.1	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	Inclui pequenas áreas de espaços naturais com superfície inferior à UMC e a uma distância inferior ou igual a 60 m entre si, inseridas numa matriz de áreas agrícolas ou vice-versa, desde que tanto a proporção de espaços naturais como a proporção de áreas agrícolas seja superior a 25% e inferior a 75%.	
2.4.1.1	Agricultura protegida e viveiros	Agricultura protegida de espécies agrícolas e viveiros agrícolas, florestais e de plantas ornamentais. A agricultura protegida pode ser de plástico ou vidro, entre outros materiais	Agricultura protegida e viveiros

Quadro 4.22- Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação
3. PASTAGENS			
3.1.1.1	Pastagens melhoradas	Áreas permanentemente ocupadas (por um período superior ou igual a 5 anos) com vegetação essencialmente do tipo herbácea, quer cultivada (semeada) quer natural (espontânea), que não estejam incluídas no sistema de rotação da exploração. Estas áreas são frequentemente melhoradas por adubações, cultivos, sementeiras ou drenagens. São utilizadas de forma intensiva e geralmente sujeitas a pastoreio, mas acessoriamente podem ser cortadas para silagem ou feno. A presença de árvores florestais pode verificar-se desde que com um grau de coberto inferior a 10%. Estas áreas têm frequentemente estruturas agrícolas tais como sebes ou cercados, abrigos, comedouros e bebedouros	Pastagens
3.1.2.1	Pastagens espontâneas	Zonas de vegetação herbácea em que esta ocupa uma área superior ou igual a 25% da superfície e que se desenvolvem sem adubação, cultivos, sementeiras ou drenagens	
5. FLORESTAS			
5.1.1.1	Floresta de sobreiro	Florestas em que a espécie dominante é o sobreiro (<i>Quercus suber</i>).	Floresta de proteção
5.1.1.3	Florestas de outros carvalhos	Florestas em que as espécies dominantes são o carvalho-negral (<i>Quercus pyrenaica</i>), carvalho-alvarinho (<i>Quercus robur</i>), carvalho-português (<i>Quercus faginea</i>), ou de outros carvalhos	
5.1.1.4	Florestas de castanheiros	Florestas em que a espécie dominante é o castanheiro (<i>Castanea sativa</i>).	
5.1.1.5	Florestas de eucalipto	Florestas em que a espécie dominante é o eucalipto (<i>Eucalyptus</i> spp.)	Floresta de produção
5.1.1.6	Florestas de espécies invasoras	Florestas em que a espécie dominante é o de uma espécie florestal classificada como invasora (e.g. <i>Acacia dealbata</i> , <i>Ailanthus altissima</i>), conforme legislação em vigor	Florestas de espécies invasoras
5.1.1.7	Florestas de outras folhosas	Florestas em que se verifica a maior dominância numa espécie de outra folhosa não discriminada nas restantes classes de folhosas (e.g. <i>Salix</i> spp., <i>Populus</i> spp., <i>Platanus</i> spp., <i>Alnus glutinosa</i> , etc.). Inclui florestas de nogueira (<i>Juglans regia</i>), desde que explorada para a produção de madeira.	Vegetação ripícola
5.1.2.1	Florestas de pinheiro bravo	Florestas em que a espécie dominante é o pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i>).	Floresta de produção
5.1.2.2	Florestas de pinheiro manso	Florestas em que a espécie dominante é o pinheiro manso (<i>Pinus pinea</i>).	Floresta de proteção
5.1.2.3	Florestas de outras resinosas	Florestas em que se verifica a dominância numa espécie de outras resinosas não discriminada nas restantes classes de resinosas (5.1.2.1 e 5.1.2.2). (e.g. <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Pinus halepensis</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea</i> spp., <i>Abies</i> spp., <i>Larix</i> spp., <i>Cryptomeria japonica</i>)	
6. MATOS			
6.1.1.1	Matos	Áreas naturais de vegetação espontânea, pouco ou muito densa, em que o coberto arbustivo (e.g., urzes, silvas, giestas, tojos, zambujeiro) é superior ou igual a 25%	Matos
8. ZONAS HÚMIDAS			
8.1.1.1	Pauis	Inclui áreas não florestadas de terras baixas, alagadas ou sujeitas a alagamento por água doce, estagnada ou não. Apresentam uma vegetação baixa característica, com espécies herbáceas semilenhosas e lenhosas	Pauis

Quadro 4.22- Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação
9. MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS			
9.1.1.1	Cursos de água naturais	Cursos de água naturais, principais e secundários.	Massas de água
9.1.1.2	Cursos de água modificados ou artificializados	Cursos de água que sofreram alterações físicas resultantes da atividade humana e águas superficiais criadas pela atividade humana. Inclui rios com alterações físicas ou que foram canalizados	
9.1.2.2	Lagos e lagoas interiores naturais	Massas continentais de água superficial de extensão considerável, geradas de forma natural a partir da acumulação de água doce numa depressão.	
9.1.2.5	Charcas	Depressões ou escavações do solo mais ou menos extensas, onde se acumula água pouco profunda de várias proveniências, que são utilizadas para rega ou outras atividades agropastoris. Não possuem barragem ou açude	

Fonte: DGT

4.6.2 CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DO SOLO OCORRENTES

A ocupação na área em estudo reflete as características naturais do território, nomeadamente as que se prendem com o relevo, litologia e solos presentes. Refere-se, no entanto, que em termos geológicos a área em estudo apresenta uma certa homogeneidade, alternando ao longo de todo o traçado entre zonas aluvionares associadas à densa rede hídrica presente, zonas de substrato detríticos (arenitos, argilas, grés) e zonas calcárias (calcários e margas). Em consequência, o relevo é no geral ondulado, sem acidentes significativos e com zonas de baixa nas várzeas. Exceção é a zona centro da área em estudo, onde ocorrem alguns desníveis mais significativos, com a cidade de Coimbra apresentando uma localização elevada relativamente à área envolvente, nomeadamente à vasta zona aluvial do Mondego.

A rede hidrográfica é densa, sendo o principal elemento fixador da população. Em consequência, a rede urbana é composta por pequenos aglomerados de carácter rural concentrados na envolvente das linhas de água e desenvolvendo-se tendencialmente ao longo da rede viária.

O traçado dos Eixos 1 e 2 e respetivas Ligações à Linha do Norte em Soure desenvolvem-se na **zona sul** da área em estudo. Iniciam-se a sudeste de Soure e desenvolvem-se com um sentido sudoeste-nordeste até à proximidade de Condeixa-a-Nova, onde se iniciam os Eixos 3. Estes Eixos atravessam uma zona ondulada de declives suaves, alternando entre áreas de várzea associadas à rede de afluentes da margem esquerda do rio Mondego (no geral com uma orientação sul-norte), com ocupação agrícola intensiva de minifúndio, frequentemente de regadio, e as zonas mais elevadas que constituem as cumeadas que separam as bacias, usualmente conformando encostas suaves com ocupação maioritariamente florestal. A ocupação humana é concentrada, quer nas

sedes de concelho quer na rede de povoações existente, ocorrendo, no entanto, algum povoamento descontínuo uma vez que os aglomerados tendem a desenvolver-se ao longo das vias rodoviárias.



Fotografia 4.1- Zona Sul – Vale do rio Arunca, vendo-se o tipo de povoamento e as áreas florestais nas zonas mais elevadas

A **zona centro** da área em estudo diz respeito à zona de travessia dos concelhos de Condeixa-a-Nova e Coimbra e do vale do Mondego. Trata-se de uma zona densamente povoada e com um conjunto de condicionalismos à passagem de uma infraestrutura como a em estudo, das quais se destaca, para além das áreas urbanas, o Paul de Arzila e respetivas ZEC e ZPE, o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, a Mata Nacional do Choupal e a Escola Superior Agrária de Coimbra.

Os traçados previstos nesta zona – Eixos 3.1, 3.2 e Interligação 3.2-3.1 – têm um início comum no final dos Eixos 1 e 2 da zona sul, no concelho de Condeixa-a-Nova, na faixa entre as povoações de Campizes e Casével. Transpõem inicialmente uma zona em que as várzeas agrícolas ocupadas com culturas intensivas de regadio alternam com pequenas zonas florestais e com uma ocupação humana constituída por pequenos aglomerados rurais, muito presentes na área em estudo. Depois transpõem, em viaduto, a área urbana na periferia de Coimbra e a vasta várzea agrícola do rio Mondego.

Os traçados preveem a introdução de um Posto de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (P.U.E.C.) que necessita de uma reta com um mínimo de 1850 m de comprimento e pendente constante para poder comportar os aparelhos de mudança de via que constituirão as diagonais e permitir o acesso às vias desviadas. Incluem duas Ligações à Linha do Norte, uma em Taveiro e outra em Adémia, para permitir o acesso à Estação de Coimbra B através da quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra B.



Fotografia 4.2 – Zona Centro Vale do Mondego e povoamento urbano denso em toda a envolvente da várzea agrícola

A **Zona Norte** da área em estudo é a mais extensa e desenvolve-se a partir do final da zona centro, iniciando-se os Eixos 4 e 5 na continuidade dos traçados do Eixo 3, na margem norte da vasta várzea do Mondego. Os traçados finalizam no mesmo ponto, junto à A1-IP1 nas proximidades de Oiã, concelho de Oliveira do Bairro, no início do Lote A e da Ligação à Linha do Norte de Oiã. As alternativas foram estudadas de modo a permitir localizar um Posto de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (P.U.E.C.) que necessita de uma reta com um mínimo de 1850 m de comprimento e pendente constante. É conveniente que a disposição de referida instalação esteja localizada, tanto quanto possível, equidistante entre a Estação de Coimbra e da Estação de Aveiro, que faz parte do Lote A – Porto (Campanhã) / Aveiro (Oiã).

A Zona Norte integra ainda as Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro, acrescidas da Interligação entre essas duas variantes, desenvolvidas com o objetivo de minimizar os impactes na região vitivinícola da Bairrada e na zona industrial de Vila Verde.

Os traçados da zona norte transpõem uma área ondulada de declives suaves, sulcada por uma rede de linhas de água da margem direita do Mondego, a sul, ou da margem esquerda do Vouga, a norte. A ocupação do solo no início da zona norte alterna entre pequenas áreas agrícolas de minifúndio nas zonas de baixa, em que predominam as anuais de sequeiro e as culturas permanentes, em particular o olival e vinha, e áreas de floresta de produção nas áreas de maior cota. No entanto, a principal ocupação agrícola do solo na Zona Norte é a vinha da região Vitivinícola da Bairrada, que ocupa extensas áreas dos concelhos da Mealhada, Anadia e Oliveira do Bairro. Os traçados, nomeadamente a Ligação à Linha do Norte em Oiã, terminam na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro.

O povoamento é concentrado nas sedes de concelho e nas povoações carácter rural, tendendo a desenvolver-se ao longo da rede rodoviária, formando zonas de povoamento mais disperso.



Fotografia 4.3 – Zona Norte – Áreas de vinha da área vitivinícola da Bairrada, vendo-se ao fundo o povoamento urbano e as áreas florestais nas cumeadas

Da respetiva análise constata-se que na área de implantação do projeto e envolvente próxima ocorrem, no essencial, os seguintes usos:

- **Territórios artificializados**

Tecido edificado contínuo. Inclui os centros urbanos de maior dimensão na área em estudo, geralmente as sedes de freguesia ou periferia das sedes de concelho, em que os edifícios formam um tecido contínuo e homogéneo. Concentram-se mais na zona Centro e Norte da área em estudo e são constituídos por tecido edificado predominantemente horizontal, apenas surgindo tecido edificado predominantemente vertical num único local, na zona de Coimbra, na proximidade da Estação de Coimbra B.

No Troço Sul da área em estudo estas áreas correspondem aos centros das povoações de Pinheiro, Casével e Campizes.

Na Zona Centro aos centros das povoações de Palhagões, Anobra, Vila Pouca do Campo, Taveiro, Ribeira de Frades, S. Martinho do Bispo, Loreto, Pedrulha e Adémia de Baixo.

Na zona Norte refere-se os centros de Alcarraque e Trouxemil, Silvã, Casal de Comba e Pedrulha, Antes, S. Lourenço, Casal do Bolho, Vilarinho do Bairro, Pedralva, Paredes do Bairro e parte das povoações ao longo da A1, nomeadamente Serena, Malhapão, Silveira e Águas Boas.

Tecido edificado descontínuo. Áreas de tecido edificado na sua maior parte ocupadas por construções do tipo residencial de distribuição dispersa, predominantemente horizontais e unifamiliares, e respetivos logradouros. Incluiu mosaicos de áreas cultivadas com áreas construídas ou em construção. Na área em estudo ocorrem áreas de Tecido edificado descontínuo (em que a

área impermeabilizada representa 50% a 80% da superfície total) e áreas de tecido edificado descontínuo esparsos (a área impermeabilizada representa 30% a 50% da superfície total).

Estas áreas encontram-se distribuídas regularmente ao longo de toda a área de estudo, correspondendo às povoações de cariz rural presentes em todos os concelhos atravessados.

Indústria e Comércio. Áreas vocacionadas à atividade industrial e/ou comercial, armazéns e outros equipamentos diversos. São maioritariamente impermeabilizadas, porém, podem apresentar pequenos espaços de vegetação que correspondem, maioritariamente, a espaços verdes de enquadramento, ou ainda com solo nu.

As infraestruturas industriais podem surgir de forma isolada e dispersa, ou agrupadas em zonas industriais. O segundo caso é mais frequente, sendo de destacar vários destes espaços ao longo da área de estudo, mas com particular incidência no concelho de Coimbra (Zona Industrial de Taveiro, na Ligação à Linha do Norte em Taveiro, e Zona industrial da Pedrulha, a norte da estação de Coimbra B, para além de diversas áreas de menor dimensão) e de Oliveira do Bairro (Zona Industrial de Vila Verde, atualmente em expansão, cerca do km 134+000 do Eixo 4). Refere-se ainda uma área industrial prevista no concelho de Soure, entre as povoações de Guerres e Meãs (sensivelmente entre os km 2+750 e 6+500 do Eixo 2).

As áreas comerciais são pouco prevalentes na área em estudo, surgindo com alguma dimensão na área em estudo apenas no Concelho de Coimbra, na periferia de Coimbra, destacando-se o Fórum Coimbra, junto ao IC2, e as áreas comerciais na envolvente da Estação de Coimbra B.

Áreas em construção. Dizem respeito a áreas afetadas à construção, nomeadamente áreas de escavações e estaleiros, sejam de instalações públicas, áreas industriais, infraestruturas da rede rodoviária ou ferroviária, etc., desde que em construção. Na área em estudo existem diversas áreas em construção, destacando-se a área relativa à expansão da Área Industrial de Vila Verde (km 134+000 do Eixo 4).

Equipamentos. Áreas de equipamentos coletivos para uso recreativo e de lazer. Incluem-se nesta classe equipamentos públicos e privados, em áreas artificializadas ou naturais, como parques e jardins, espaços de desporto e lazer, cemitérios, e equipamentos turísticos e/ou culturais. Embora presentes ao longo de toda a área de estudo, estes espaços concentram-se junto aos espaços urbanos, com particular incidência nos localizados no concelho de Coimbra.

Pedreiras. Zonas de extração de inertes a céu aberto. Presença muito pontual dentro da área de estudo, sendo de destacar a pedreira de extração de argila (pedreira com nº de cadastro 6510, da empresa LAGOASOL - Extração e Comercialização de Produtos Cerâmicos, SA.), ao km 7+100 do

Eixo 3.2, e as pedreiras do Alto da Serra, atualmente inativas (a nascente do traçado cerca do km 6+000 do Eixo 3.2).

Aterros e lixeiras. Áreas de deposição de resíduos sólidos urbanos. Na área de estudo apenas de refere um aterro sanitário em exploração, nomeadamente o Aterro Sanitário de Vil de Matos (km 206+330 do Eixo 4).

Refere-se ainda uma lixeira em Casais, junto à A1, cerca do km 12+000 dos Eixos 3.1 e 3.2.

Infraestruturas lineares. Incluem a Rede viária e espaços associados e a Rede ferroviária e espaços associados.

Nas Redes Viárias encontram-se integradas as principais rodovias, e espaços associados, da área de estudo. Compreende estradas nacionais, autoestradas, estações de serviço, portagens, parques de estacionamento associados, e ainda rodovias fora dos tecidos edificados. Assumem maior destaque, na área de estudo, as autoestradas A1 e o IC2, que acompanham, paralelamente, grande parte dos traçados em avaliação. De referir ainda a interceção com o IP3 (km 204+000 dos Eixos 4 e 5).

A Rede Ferroviária e espaços associados compreende vias ferroviárias, terrenos e equipamentos associados. Na área de estudo é de destacar a Linha do Norte e respetivas ligações em Soure, Taveiro, Adémia e Oiã, bem como a quadruplicação do troço da linha do Norte ente Taveiro e Coimbra B, incluindo a estação ferroviária de Coimbra B. Refere-se ainda a transposição da linha ferroviária desativada do ramal da Figueira da Foz ao km 214+350 do Eixo 4 e ao km 211+730 do Eixo 5.

Infraestruturas de água e energia. Compreendem as infraestruturas de produção de energia, as infraestruturas de captação e tratamento de água para consumo e as infraestruturas de tratamento de águas residuais.

As infraestruturas de produção de energia dizem respeito às Estações do Gasoduto da REN, S.A., nomeadamente em Fonte da Relva (Km 9+500 do Eixo 1), Morais (cerca do km 7+200 dos Eixos 3.1 e 3.2) e Adémia de Baixo (Central de Distribuição de Coimbra, cerca do km 17+175 dos Eixos 3.1 e 3.2). Refere-se ainda o um parque solar fotovoltaico em construção adjacente às instalações da Lusiaves (entre os km 3+700 e 4+700 do Eixo 2).

As infraestruturas de captação e tratamento de água para consumo dizem respeito às captações e reservatórios de Casal do Carrito (Km 6+150 do Eixo 3.2) e de Murtede (km 214+500 do Eixo 4).

Relativamente às infraestruturas de Tratamento de águas Residuais, referem-se as ETARES de Netos (no início do traçado, entre os Eixos 1 e 2), de Casais (junto à A1, cerca do km 12+000 dos Eixos 3.1 e 3.2), de Vil de Matos, junto ao Aterro Sanitário (km 206+330 do Eixo 4) e da Quinta da Quebrada (cerca do km 211+000 do Eixo 4).

Instalações agrícolas. Correspondem a instalações agropecuárias ou armazéns agrícolas. Dentro da área de estudo identificam-se diversas instalações agrícolas, destacando-se pela sua dimensão as instalações da Lusiaves, sensivelmente entre os km 3+700 e 4+700 do Eixo 2.

- **Espaços agrícolas**

Culturas temporárias. Estes espaços são aqueles cuja ocupação compreende culturas agrícolas com ciclo vegetativo que não excede um ano (anuais) e as que, não sendo anuais, são ressemeadas com intervalos que não excedem os 5 anos. Estas culturas encontram-se normalmente sob regime de rotação anual ou plurianual. Inclui culturas regadas, não regadas, culturas em campos inundados (arrozais). Inclui também terrenos em regime de pousio agrícola até um máximo de 5 anos.

Estes espaços são abundantes ao longo de toda a área de estudo, estando geralmente associados às várzeas das linhas de água, particularmente desenvolvidas nas Zonas Sul e Centro da área em estudo, frequentemente beneficiadas pelos vários blocos do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego na Zona Centro. Na Zona Norte, estas áreas surgem mais frequentemente associadas às áreas urbanas, particularmente ao tecido edificado descontínuo. São a segunda classe de ocupação mais abundante atrás da floresta de produção.

Vinhas. As culturas vitivinícolas são pouco expressivas nas Zonas Sul e Centro, aparecendo apenas pontualmente. No entanto, na Zona Norte da área de estudo as áreas de vinha são muito abundantes, associadas à Região Vitivinícola Demarcada da Bairrada.

Pomares. As áreas de cultivo de árvores de fruto são pouco frequentes, embora apareçam pontualmente ao longo de toda a área em estudo, com maior presença na Zona Norte que nas restantes.

Olival. As áreas de olival para produção de azeitona como cultura dominante são relativamente abundantes na Zona Sul da área em estudo, e pouco expressivas nas Zonas Centro e Norte.

Culturas temporárias associadas a permanentes. Tratam-se de áreas onde se verificam consociações de culturas temporárias e/ou pastagens (melhoradas ou espontâneas) com culturas permanentes numa mesma parcela. São frequentes as áreas de olival associado a culturas

temporárias, em particular na Zona Sul. As áreas de pomar e vinha em consociação são pouco expressivas na área em estudo.

Mosaicos culturais. Áreas de uso agrícola nas quais ocorrem mosaicos de parcelas de pequena dimensão, correspondentes a combinações diversificadas entre culturas temporárias de regadio, culturas temporárias de sequeiro, pastagens melhoradas e culturas permanentes. Pode incluir pequenas áreas de espaços naturais intercalados. Este tipo de ocupação/uso está muitas vezes situado na proximidade de aglomerados urbanos ou rurais em resultado da produção agrícola de frutos ou legumes para consumo próprio.

Estas áreas estão muito presentes ao longo de toda a área em estudo, apresentando particular destaque no início da área em estudo, na Zona Sul, e no seu final, no troço final da zona Norte.

Agricultura protegida e viveiros. Agricultura protegida de espécies agrícolas e viveiros agrícolas, florestais e de plantas ornamentais. Ocorrem várias áreas ao longo da área em estudo, destacando-se as estufas da Quinta do Celão, na várzea do Mondego (cerca do km 15+800 dos Eixos 3.1 e 3.2) e as estufas ao km 215+700 do Eixo 4.

Pastagens. Áreas com ou sem intervenção humana ocupadas com vegetação essencialmente do tipo herbácea, quer cultivada (semeada) quer natural (espontânea). São áreas exclusivas à criação de pasto, não se verificando rotação com outras culturas. São pouco frequentes na área em estudo, em particular as pastagens melhoradas, ocorrendo pontualmente algumas áreas de pastagem espontânea ao longo da área em estudo.



Fotografia 4.4 – Área Agrícola de culturas temporárias de regadio (Várzea do rio Arunca)



Fotografia 4.5 – Áreas Agrícolas de vinha (Região Vitivinícola da Bairrada)



Fotografia 4.6 – Áreas de Mosaicos Culturais (ribeira a Milhariça, na zona Sul)

- **Espaços florestais**

Floresta de produção. Os espaços florestais de produção compreendem, no essencial, a monocultura de eucalipto e de pinheiro-bravo. São a classe de ocupação do solo largamente dominante na área em estudo, ocorrendo quer nas cumeadas separando várzeas agrícolas, quer em vastas manchas que ocupam extensas áreas. Há apenas duas zonas na área em estudo em que os espaços florestais de produção ocorrem em menor proporção: a várzea agrícola do Mondego e áreas periurbanas que a marginam; e a área das extensas vinhas da região vitivinícola da Bairrada.

Floresta de proteção. Os espaços florestais de proteção são muito escassos e fragmentados na área em estudo. Ocorrem pequenos núcleos de carvalhos, sobreiros e castanheiros que

testemunham a presença das formações florestais autóctones outrora dominantes. Encontram-se igualmente incluídas plantações de pinheiro manso e de folhosas.

Vegetação ripícola. Vegetação ribeirinha arbórea dos principais cursos de água na área de estudo. Inclui ainda formações paludosas em bacia de inundação, como é o caso dos pauis no ribeiro da Palha, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro. A vegetação ribeirinha pode apresentar cobertura variável, nomeadamente, desde bosques ripícolas contínuos e densos, a uma sebe arbórea única e muito fragmentada. Esta vegetação tem vindo a ser substituída por plantações de choupo-negro ou fragmentada por exóticas invasoras (cana e acácias) ou pela expansão das zonas agrícolas até ao limite das margens dos rios e ribeiras.

Floresta de infestantes. As exóticas invasoras encontram-se presentes por toda a área de estudo, estando, geralmente, associadas a espaços florestais de produção e proteção (em orla de bosque). Os espaços florestais, em particular de proteção, são progressivamente fragmentados por esta vegetação, com destaque para as acácias e as robinias. As infestantes surgem também em espaços agrícolas, linhas de água e/ou terrenos expectantes, principalmente, canaviais ou arrelvados de erva-das-pampas. As invasoras apresentam uma distribuição dispersa e, normalmente, com pouca expressividade cartográfica. Subsistem, contudo, manchas muito expressivas, as quais são apresentadas na Carta de Uso do Solo.

Matos. Correspondem a áreas intersticiais entre a malha urbana ou a parcelas previamente agrícolas sem utilização prolongada, que levou ao desenvolvimento de vegetação arbustiva e ruderal. São em muitos casos terrenos expectantes, normalmente para construção de edificado. Nas zonas florestais os matos correspondem a zonas de corte ou em recuperação de incêndios florestais, deixados em pousio, por muito tempo, o que possibilitou a expansão de vegetação arbustiva rasteira. As áreas de matos têm pouca expressão na área em estudo.

- **Massas de água**

Massas de água. Correspondem às grandes massas de água de superfície presentes na área de estudo, e com elevada expressão cartográfica, nomeadamente o rio Mondego, o rio Velho e a vala do Norte, na várzea do Mondego (transpostos em viaduto pelos Eixos 3.1 e 3.2), assim como a uma das lagoas no ribeiro da Palha, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, na zona da Ligação à LN em Oiã.

Adicionalmente, ocorrem algumas charcas de uso agrícola ao longo da área em estudo.

Pauis. Corresponde aos terrenos alagados que se desenvolvem ao longo do ribeiro da Palha, na zona da Ligação à LN de Oiã. Apresentam ligação/conexão à Pateira de Fermentelos, cujo ribeiro da Palha é afluente.



Fotografia 4.7 – Área de lagoa e paul no ribeiro da Palha, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro (Ligação à LN em Oiã) e respetiva faixa de vegetação ripícola

No quadro seguinte apresentam-se as áreas de ocupação de cada uma das classes de ocupação do solo anteriormente citadas, bem como a proporção de ocupação, em percentagem, de cada uma delas, tendo por base o corredor cartografado.

Quadro 4.23– Quantificação dos Usos do Solo Ocorrentes na área de estudo

Classe	Subclasse	Cobertura	
		ha	%
Territórios artificializados	Tecido edificado contínuo	389,49	2,86
	Tecido edificado descontínuo	603,13	4,43
	Indústria e Comércio	159,38	1,17
	Áreas em construção	42,56	0,31
	Equipamentos	65,17	0,48
	Pedreiras	25,50	0,19
	Aterros e lixeiras	8,14	0,06
	Infraestruturas lineares	174,11	1,28
	Infraestruturas de água e energia	9,75	0,07
	Instalações agrícolas	97,97	0,72
Espaços agrícolas	Culturas temporários	1861,93	13,68
	Vinhas	1127,54	8,28
	Pomares	107,10	0,79

Quadro 4.23– Quantificação dos Usos do Solo Ocorrentes na área de estudo

Classe	Subclasse	Cobertura	
		ha	%
	Olival	193,70	1,42
	Culturas temporárias associadas a permanentes	231,55	1,70
	Mosaicos culturais	1231,63	9,05
	Agricultura protegida e viveiros	56,76	0,42
	Pastagens	78,62	0,58
Espaços Florestais	Floresta de produção	6317,07	46,41
	Floresta de proteção	168,48	1,24
	Vegetação ripícola	491,28	3,61
	Floresta de infestantes	14,78	0,11
	Matos	91,08	0,67
Massas de água	Massas de água	52,62	0,39
	Pauis	12,11	0,09
Total		13611,45	100,00

Os espaços florestais de produção são o uso do solo dominante, ocupando uma área total de 6.317 ha (quase metade da área total de estudo). Os espaços florestais de proteção (168,48 ha e 1,24% da área total) e as galerias ripícolas associadas às linhas de água (491,28 ha e 3,61%) marcam igualmente presença na área em estudo.

A seguir aos espaços florestais de produção, os vários usos dos espaços agrícolas afiguram-se como dominantes na área em estudo, nomeadamente as culturas temporárias (com uma área total de 1861,93 ha e 13,68%), as áreas de mosaicos culturais (1231,63 ha e 9,05%) e as vinhas (1127,54 ha e 8,28%). Ocorrem também áreas de olival, embora em menor escala que as referidas anteriormente (193,70 ha e 1,42%).

Destaca-se ainda a presença relevante de espaços urbanos na área em estudo, nomeadamente o tecido edificado descontínuo (603,13 ha; 4,43% da área total) e tecido edificado contínuo (389,49 ha e 4,43% da área total), as áreas afetas a indústria e comércio (159,38 ha e 1,17% da área total) e as áreas afetas às infraestruturas lineares (174,11 ha; 1,28%),

Os restantes usos são minoritários na área em estudo, apresentando cobertura inferior a 1% da área estudo.

4.7 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

4.7.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.7.1.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos superficiais nas suas várias componentes teve como base a informação obtida através de consulta a:

- EIA/ DIA e Relatório da Comissão de Avaliação do Estudo Prévio da “Ligação Ferroviária de Alta velocidade entre Lisboa e Porto - reformulação do Lote B incluindo o estudo da passagem da LAV por Coimbra” realizado pela empresa GIBB (abril 2009);
- Base de Dados do SNIRH
- SNIAMB
- Pareceres e consulta a entidades
 - APA - ARH – Centro
 - DGADR
 - DRAP Centro
 - Águas de Coimbra
 - Autarquias
 - Anadia
 - Aveiro
 - Cantanhede
 - Coimbra
 - Condeixa a Nova
 - Mealhada
 - Oliveira do Bairro
 - Pombal
 - Soure
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica Vouga, Mondego e Lis (RH4A) 2.º Ciclo | 2016 – 2021
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica Vouga, Mondego e Lis (RH4A) 3.º Ciclo | 2022 – 2027– em Consulta Pública

4.7.1.2 Informação relevante para o descritor decorrente da consulta a entidades

No **Anexo 1** do **Subtomo 10.01.03** apresenta-se a informação recolhida da consulta às entidades. O quadro seguinte apresenta um resumo da informação transmitida pelas entidades e que foi considerada no âmbito do descritor dos recursos hídricos e com relevância na definição das soluções de traçado, quer em planta, quer em perfil.

Quadro 4.24 - Entidades contactadas no âmbito no âmbito dos Recursos Hídricos superficiais

Entidades	Resumo informação	obs
Águas de Coimbra	Envio da implantação das infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais. As interferências terão que ser analisadas e avaliadas de forma detalhada por forma definir a solução técnica adequada	Tratado em ponto próprio dos serviços afetados
APA _ ARH Centro	Remete para a consulta de vários sites. Fornece informação geográfica relativa a várias matérias, nomeadamente Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Disponibiliza informação geográfica sobre as captações subterrâneas, captações públicas e perímetros de proteção	Tratado em ponto próprio
CM Anadia	Disponibiliza informação geográfica sobre captações de água, reservatório, condutas em alta e em baixa e infraestruturas de saneamento e tratamento de águas residuais	Tratado em ponto próprio De referir que as captações subterrâneas e respetivos perímetros de proteção determinaram ajuste de traçado e concretização de novas soluções de traçado – Variante de Anadia Tema desenvolvido no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos
CM Aveiro	Disponibiliza informação geográfica Planta de ordenamento – Aproveitamento hidroagrícola do Vouga Planta de condicionantes Delimitação da REN	Tratado em ponto próprio
CM Coimbra	Disponibiliza informação geográfica relativa a condicionantes recursos naturais/ REN e serviços afetados (adutoras, reservatórios, emissários, ETAR.	Tratado em ponto próprio Serviços afetados
CM Condeixa-a-Nova	Disponibiliza informação geográfica relativa a condicionantes e Informação geográfica infraestruturas de abastecimento de água e rede de saneamento	Tratado em ponto próprio Serviços afetados
CM Mealhada	Disponibiliza informação geográfica do cadastro de infraestruturas de saneamento e água	Tratado em ponto próprio Serviços afetados
CM Oliveira do Bairro	Disponibiliza informação geográfica sobre localização de captações, REN, Rede Natura 2000, área de proteção da Pateira de Fermentelos, condutas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais	Tratado em ponto próprio
CM Pombal	Disponibiliza informação geográfica ordenamento e condicionantes do PDM, mas não sem informação específica relacionada com o descritor dos recursos hídricos.	-

Entidades	Resumo informação	obs
CM Soure	Disponibiliza informação geográfica planta de ordenamento e condicionante do PDM Disponibiliza informação geográfica sobre a captação de água de Casal do Carrito	Tratado em ponto próprio De referir que a captação subterrânea e respetivo perímetro de proteção determinaram o ajuste do traçado da Ligação à LN de Taveiro do Eixo 3.2 e a criação da IL3.2-3.1 Tema desenvolvido no âmbito dos recursos hídricos subterrâneos
CCDR - CENTRO	Sem informação específica relativa ao descritor dos recursos hídricos. Remete para o RJREN uma vez que serão interferidos vários ecossistemas que integram a REN, nomeadamente “leitos e margens dos cursos de água”, “lagoas e lagos”, “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”, “áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e “zonas ameaçadas pelas cheias”.	Tratado em ponto próprio
DRAP - CENTRO	Disponibiliza informação relativa aos aproveitamentos Hidroagrícolas, exploração pecuárias, Zona vulneráveis	Tratado em ponto próprio
DGADR	Envia informação sobre o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, sobre o Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga e sobre Projetos de estruturação fundiária/emparcelamento rural, localizados no corredor em estudo, para atualização dos Estudos Prévio dos corredores de Alta velocidade. Determina restrições a serem observadas no desenvolvimento do Estudo Prévio para salvaguarda das infraestruturas e sistemas ecológicos presentes no território.	Tratado em ponto próprio

4.7.1.3 Enquadramento territorial

Os corredores em análise inserem-se na área de jurisdição da ARH-Centro (ver Figura abaixo).

Os Corredores da LAV – Lote B localizam-se integralmente na Região Hidrográfica – 4A - Vouga, Mondego e Lis (ver Figura abaixo), a qual possui uma área total de 12 144 km², integra as bacias hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

O **rio Vouga** nasce na serra da Lapa, a cerca de 930 m de altitude e percorre 148 km até desaguar na Barra de Aveiro. A sua bacia hidrográfica, com uma área de 3 685 km², situa-se na zona de transição entre o Norte e o Sul de Portugal, sendo confinada a sul pela Serra do Buçaco, que a separa da bacia do rio Mondego, e a norte pelas serras de Leomil, Montemuro, Lapa e Serra de Freita, que a separa da bacia do rio Douro. Os rios principais deste conjunto são o próprio Vouga (e seus afluentes até à confluência com o rio Águeda), o rio Águeda e o seu afluente, o rio Cértima, podendo acrescentar-se-lhe o rio Caster e o rio Antuã, na parte norte, e o Boco e a ribeira da

Corujeira, a Sul, todos desaguando na Ria de Aveiro mas hidrograficamente independentes do rio Vouga, o Braço Norte da Ria de Aveiro (que inclui os rios Antuã, Fontão, Negro e a ribeira de Caster), e o Braço da Gafanha (que inclui a zona superior da bacia do rio Boco).

O **rio Mondego** é o maior rio português com a sua bacia hidrográfica integralmente em território nacional. Nasce na Serra da Estrela, a 1 525 m de altitude, numa pequena fonte designada por “O Mondeguinho”, percorrendo 258 km até desaguar no Oceano Atlântico junto à Figueira da Foz. A área da bacia hidrográfica do rio Mondego é de 6 645 km² e os seus principais afluentes são os rios Dão, Alva, Ceira e Arunca. As bacias das ribeiras da costa atlântica dos concelhos de Figueira da Foz e de Pombal têm respetivamente 25 km² e 32 km² de área.

O **rio Lis** nasce na povoação de Fontes, no concelho de Leiria e desagua no Oceano Atlântico, a norte de Praia da Vieira. A bacia hidrográfica do rio Lis é uma bacia costeira com uma área de 945 km² e está confinada a este pela bacia do rio Tejo e pela bacia do Alcoa. O rio Lis tem cerca de 40 km e os seus principais afluentes são o rio de Fora e a ribeira da Caranguejeira na margem direita, e o rio Lena e a ribeira do rio Seco na margem esquerda. Destes, o rio Lena é o mais importante com 27 km de comprimento e uma área drenada de 189 km².



Figura 4.33 – Abrangência territorial ARH – Centro



Figura 4.34 - Limite da Região Hidrográfica 4A – Vouga, Mondego e Lis

Na figura abaixo identificam-se as massas de água da rede hidrográfica da RH4A.

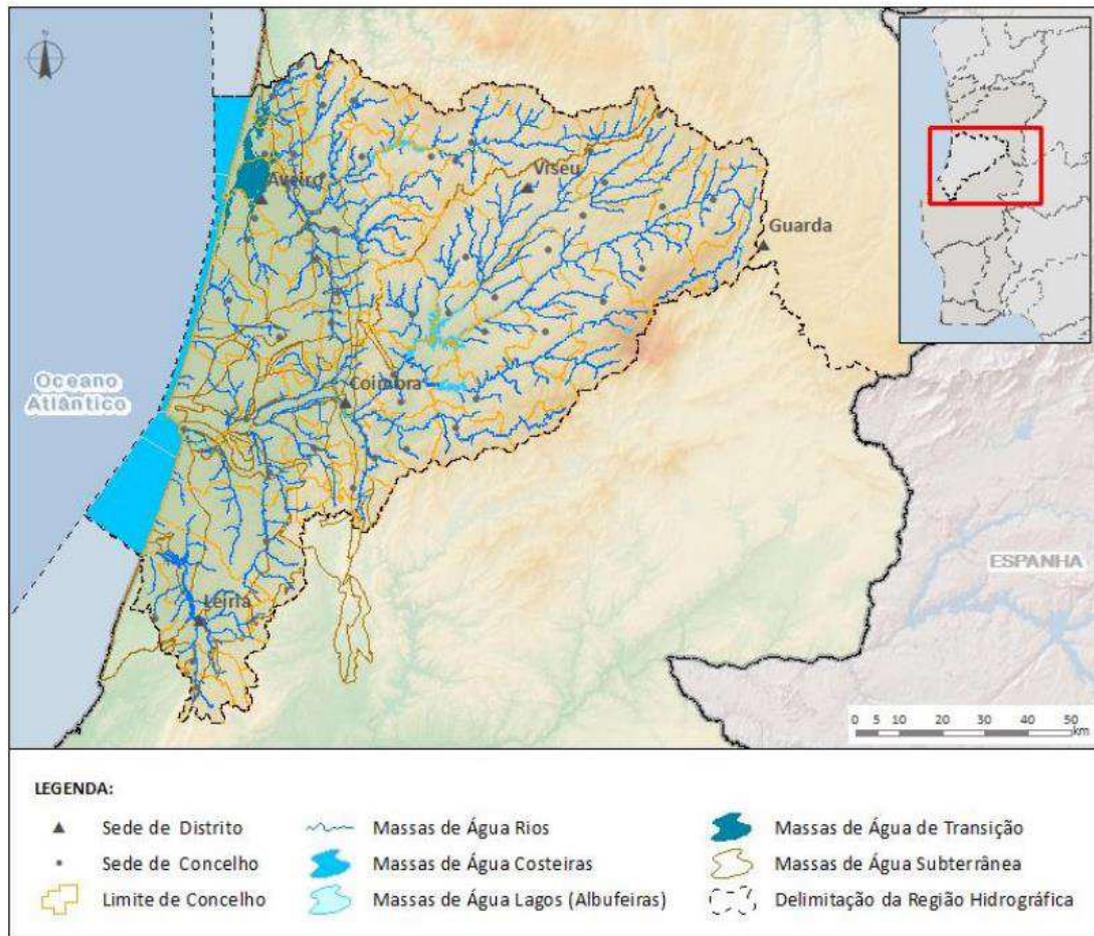


Figura 4.35– Identificação das massas de água superficiais Rede Hidrográfica 4HA – Vouga, Mondego e Lis

Nesta RH, como, já referido, existem 5 sub-bacias hidrográficas definidas pelas principais linhas de água afluentes aos rios Vouga, Mondego, Alva, Dão e Lis e as bacias hidrográficas costeiras, que drenam diretamente para o Oceano Atlântico.

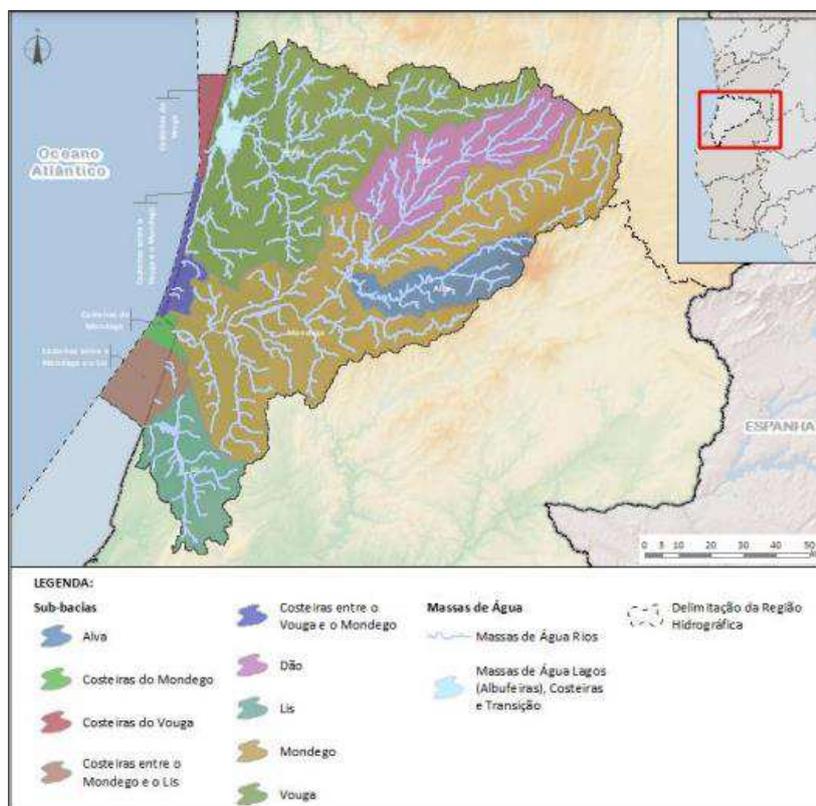


Figura 4.36 – Sub-bacias hidrográficas 4HA

No quadro seguinte identificam-se as 5 sub-bacias anteriormente referidas.

Quadro 4.25 - Sub-bacias da RH4A

Sub- bacias	Área (Km ²)	Concelhos abrangidos	Nº de Massas de água
Vouga e Costeiras entre o Vouga e o Mondego	3824	Águeda, Aguiar da Beira, Albergaria-a-Velha, Anadia, Arouca, Aveiro, Cantanhede, Castro Daire, Estarreja, Figueira da Foz, Ílhavo, Mealhada, Mira, Montemor-o-Velho, Mortágua, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira de Frades, Oliveira do Bairro, Ovar, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe, Sever do Vouga, Tondela, Vagos, Vale de Cambra, Vila Nova de Paiva, Viseu e Vouzela.	76
Mondego e Costeiras entre o Mondego e o Lis	4715	Ansião, Arganil, Cantanhede, Carregal do Sal, Celorico da Beira, Coimbra, Condeixa-A-Nova, Figueira da Foz, Fornos de Algodres, Góis, Gouveia, Guarda, Leiria, Lousã, Mangualde, Manteigas, Mealhada, Miranda do Corvo, Montemor-O-Velho, Mortágua, Nelas, Oliveira do Hospital, Pampilhosa da Serra, Penacova, Penela, Pombal, Santa Comba Dão, Seia, Soure, Tábua, Trancoso e Vila Nova de Poiares	90
Alva	708	Arganil, Oliveira do Hospital, Penacova, Seia, Tábua e Vila Nova de Poiares	22
Dão	1309	Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Fornos de Algodres, Mangualde, Mortágua, Nelas, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, Sátão, Tondela e Viseu	22
Lis	850	Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós	16

4.7.1.4 Enquadramento Legal

A Lei da Água, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000) é estabelecida pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.ºs 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º44/2017, de 19 de junho.

O Regime da Utilização dos Recursos Hídricos está estabelecido no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua redação atual.

O Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, procedeu à criação e delimitação das Regiões Hidrográficas (RH). O Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho procede à primeira alteração daquele diploma e que consiste na alteração de alguns limites das RH.

O Decreto-Lei 236/98 de 1 de agosto na sua versão em vigor estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

O Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes, tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição e alcançar o bom estado das águas superficiais. Este decreto-lei foi alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que transpõe a Diretiva n.º 2013/39/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013.

O Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio estabelece os princípios da gestão da qualidade das águas balneares, procede à identificação das águas balneares, fixa a época balnear e qualifica as praias de banhos, através de Portaria.

O Decreto-Lei n.º 306/2007, na sua atual redação aprova as normas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho, que transpõe a Diretiva 91/271/CEE do Conselho Europeu, de 21 de maio de 1991, aprova as disposições aplicáveis à recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas no meio aquático assim como a lista de identificação de zonas sensíveis e de zonas menos sensíveis para o território continental. O Decreto-Lei n.º 77/2021, de 27 de agosto, procede à 7.ª alteração do quadro aplicável às zonas sensíveis relativas

ao tratamento de águas residuais urbanas e a Portaria n.º 188/2021, de 8 de setembro, identifica as novas zonas sensíveis e menos sensíveis.

O Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março, visa reduzir a poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola e impedir a propagação da poluição nas massas de água. Pretende-se essencialmente proteger as origens de água para consumo humano, os sistemas aquáticos e salvaguardar outras utilizações legítimas da água. Este Decreto Identifica as águas poluídas e as suscetíveis de o serem, sendo que a lista das Zonas Vulneráveis

O Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, aprova o quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as suas consequências prejudiciais associadas a este fenómeno para a saúde humana (incluindo perdas humanas), o ambiente, o património cultural, as infra estruturas e as atividades económicas.

A Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, estabelece a titularidade dos recursos hídricos, definindo a pertença dos recursos hídricos nacionais, incluindo as águas, os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas. Esta Lei foi alterada pela:

- Lei n.º 31/2016, de 23/08
- Lei n.º 34/2014, de 19/06
- Lei n.º 78/2013, de 21/11
- Declaração de Retificação n.º 4/2006, de 11/01

Relativamente ao Domínio Público Hídrico é previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na sua redação atual (Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto). O DPH é constituído pelo conjunto de bens que, pela sua natureza, são considerados de uso público e interesse geral e, por esse motivo, justificam o estabelecimento de um regime especial de proteção que garanta a sua utilidade pública, regime esse aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno localizadas nos leitos de água, nas respetivas margens e nas zonas adjacentes.

O Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, estabelece o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas tem como o objetivo principal de promover a proteção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas ou lagos de águas públicas, bem como do respetivo território envolvente, na faixa correspondente à zona terrestre de proteção. Na sequência da aprovação regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e através da Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio, foram reclassificadas todas as albufeiras que tinham sido objeto de classificação desde 1988, por

um conjunto de diplomas legais. Desde 2009, e através da Portaria n.º 91/2010, de 11 de fevereiro (retificada pela Declaração de Retificação n.º 12/2010, de 12 de abril), da Portaria n.º 498/2010, de 14 de julho, da Portaria n.º 539/2010, de 20 de julho e da Portaria n.º 962/2010, de 23 de setembro, têm vindo a ser classificadas as albufeiras relativas a novos aproveitamentos hidráulicos.

4.7.1.5 Objetivos estabelecidos no Plano de Gestão da Região Hidrográfica 4A- 3.º ciclo

Atualmente estão em vigor os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento.

Está em consulta pública a revisão e atualização dos PGRH do 2.º ciclo (Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro) e que irão vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027).

No âmbito dos PGRH, foram já colocadas à consulta pública as Questões Significativas da Gestão da Água (QSiGA).

Julga-se que no âmbito do presente processo de AIA, esta é uma matéria importante, por quanto deve ser verificada a articulação das QSiGA e medidas com os efeitos nos recursos hídricos devidos a implantação no território de uma nova infraestrutura linear, com as características da Linha de Alta Velocidade (LAV).

Não cabe no âmbito do presente EIA especificar a metodologia aplicada na identificação das QSiGA, mas sim a sua análise por forma a permitir identificar as questões críticas na região hidrográfica e em particular as que se possam relacionar mais diretamente com a área em análise e natureza da LAV, por forma a que a avaliação de impactes possa ser direcionada para as questões mais determinantes para a RH4A.

Assim, foram estabelecidas 35 potenciais QSiGA, e identificadas 24 consideradas efetivamente significativas para a RH4A. No quadro seguinte apresentam-se as QSiGA que correspondem a 73% do total das potenciais questões.

Quadro 4.26 – Lista das QSiGA por área temática identificadas para a RH4A (3º ciclo)

Nº	ÁREA TEMÁTICA	Questões	RH
1	1 - Governança	Licenciamento insuficiente e/ou ineficiente	1
2		Fiscalização insuficiente e/ou ineficiente	1
3		Recursos humanos especializados e meios logísticos insuficientes	1
4		Insuficiente integração setorial da temática da água	1
5		Medição e autocontrolo insuficiente e/ou ineficiente das captações de água	1
6		Medição e autocontrolo insuficiente e/ou ineficiente das descargas de águas residuais	1
7	2 - Qualidade da água	Degradação da qualidade da água afluente de Espanha	1
8		Agravamento da qualidade da água devido aos sedimentos (arrastamento e suspensão)	0
9		Contaminação de águas subterrâneas por parâmetros físico-químicos	1
10		Contaminação de águas subterrâneas por substâncias perigosas	1
11		Poluição orgânica e nutrientes das águas superficiais	1
12		Poluição química das águas superficiais	1
13	Poluição microbiológica das águas superficiais	1	
14	3 - Quantidade de água	Diminuição dos caudais afluentes de Espanha	1
15		Implementação insuficiente e/ou ineficiente do regime de caudais ecológicos	0
16		Alterações do regime de escoamento	1
17		Alterações da interação água subterrânea/água superficial	0
18		Escassez de água	0
19		Sobre-exploração de aquíferos	1
20	4 - Biodiversidade	Intrusão salina nas águas superficiais	0
21		Intrusão nas águas subterrâneas (salina e outras origens)	0
22		Alteração das comunidades da fauna e da flora	0
23		Destruição/fragmentação de habitats	1
24		Aumento de ocorrências de espécies invasoras	1
25		Alterações da dinâmica sedimentar na bacia (erosão e assoreamentos)	1
26	5 - Gestão de riscos	Degradação de zonas costeiras (erosão, alterações hidromorfológicas, dinâmica sedimentar)	1
27		Secas	0
28		Inundações	1
29		Contaminação radioativa	0
30	6 - Quadro económico e financeiro	Insuficiente nível de recuperação de custos dos serviços da água no setor urbano	1
31		Insuficiente nível de recuperação de custos dos serviços da água no setor agrícola	1
32		Ineficiências no uso da água (setores urbano, turístico e industrial)	1
33		Ineficiências no uso da água (setores agrícola e pecuário)	1
34	7 - Comunicação e sensibilização	Insuficiente envolvimento dos setores e participação pública	1
35		Insuficiente sistematização e disponibilização de informação, pelos diferentes setores, relativa às utilizações da água	1
		Total	24

Fonte: PLANO DE GESTÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA VOUGA, MONDEGO E LIS (RH4A) 3.º Ciclo | 2022 – 2027 – RNT (QSiGA)

- **Governança:**

Questões identificadas para esta área temática, que foram todas consideradas significativas nesta região hidrográfica:

- Licenciamento insuficiente e/ou ineficiente;
- Fiscalização insuficiente e/ou ineficiente;
- Recursos humanos especializados e meios logísticos insuficientes;
- Insuficiente integração setorial da temática da água;
- Medição e autocontrolo insuficiente e/ou ineficiente das captações de água;
- Medição e autocontrolo insuficiente e/ou ineficiente das descargas de águas residuais

- **Qualidade da água**

As questões significativas relacionadas com esta área temática nesta região hidrográfica que ainda impedem de se atingir o bom estado de algumas massas de água são:

- Contaminação de águas subterrâneas por parâmetros físico-químicos;
- Contaminação de águas subterrâneas por substâncias perigosas;
- Poluição orgânica e nutrientes das águas superficiais;
- Poluição química das águas superficiais;
- Poluição microbiológica das águas superficiais

Nesta região importa ainda salientar as elevadas concentrações de nutrientes e matéria orgânica decorrentes de atividades humanas, como sejam a agricultura, pecuária e descargas de águas residuais, urbanas e industriais.

- **Quantidade de água**

As questões significativas relacionadas com esta área temática nesta região hidrográfica que ainda impedem de atingir o bom estado das massas de água são:

- Alterações do regime de escoamento;
- Sobre-exploração de aquíferos

- **Biodiversidade**

As questões significativas relacionadas com esta área temática nesta região hidrográfica que ainda impedem de atingir o bom estado das massas de água são:

- Destruição/fragmentação de habitats;
- Aumento de ocorrências de espécies invasoras;
- Alterações da dinâmica sedimentar na bacia (erosão e assoreamentos).

Outra questão significativa nesta região hidrográfica é o aumento de ocorrência de espécies invasoras, dando-se destaque às acácias, atualmente dispersas por todo o território, ocupando as margens dos cursos de água e em alguns casos até o próprio leito. Tem-se verificado um aumento da população de macrófitos aquáticos, com destaque p.e. para o Jacinto de água, com ocorrências nas três bacias hidrográficas.

- **Gestão de Riscos**

A degradação de zonas costeiras é um problema bastante significativo nesta região hidrográfica. Contudo, esta questão não será determinante para a avaliação de impactes objeto do presente EIA, porquanto os corredores em estudo não se desenvolvem em áreas desta natureza.

Deve, no entanto, ter-se presente, que qualquer ação a montante que interfira com o regime de escoamento e transporte de materiais e sedimentos poderá afetar a dinâmica costeira.

Por outro lado, na região hidrográfica 4HA foram identificadas cinco áreas de risco potencial significativo de inundações (ARPSI) de origem fluvial e quatro de origem costeira.

A articulação dos planos e gestão dos riscos de inundação com os outros instrumentos territoriais é fundamental, para permitir que seja incorporado no dia-a-dia das populações um conjunto de boas práticas que respeitam as linhas de água e os eventos de cheias.

No âmbito da avaliação de impacte ambiental é necessário identificar de que forma o empreendimento em análise pode ou não pôr em causa a gestão deste tipo de riscos.

- **Quadro económico e financeiro**

As questões significativas associadas a esta temática estão relacionadas com a internalização dos serviços de água existentes no setor urbano e no sector agrícola, bem como o uso eficiente da água pelos diferentes setores.

- **Comunicação e sensibilização**

As questões significativas relacionadas com esta área temática nesta Região Hidrográfica são:

- Insuficiente envolvimento dos setores e participação pública;
- Insuficiente sistematização e disponibilização de informação, pelos diferentes setores, relativa às utilizações da água.

No âmbito do relatório técnico do QSiGA do PGR4A procedeu-se à análise da relação entre os diversos instrumentos de planeamento e as áreas temáticas em que estão agrupadas as QSiGA.

O quadro seguinte ilustra a relação estabelecida no referido relatório.

Quadro 4.27 – Relação entre PETI 3+ 2015-2020 e as áreas temáticas das QSiGA

Áreas temáticas da QSiGA	Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI 3+ 2015-2020)
Governança	Fraca
Qualidade da água	Fraca
Quantidade de água	Fraca
Biodiversidade	Moderada
Gestão de riscos	Moderada
Quadro económico e financeiro	Fraca

A avaliação dos impactes nos recursos hídricos será contextualizada nas QSiGA que se relacionam com o setor dos transportes, em particular o ferroviário.

4.7.1.6 Disponibilidade hídrica

A precipitação média na bacia do rio Vouga é de 1532 mm. Os valores mais elevados registam-se na Serra do Caramulo com 2341 mm e os menores nas dunas de Mira com 915 mm. O semestre húmido, com 75% da precipitação, decorre entre outubro e março.

O conjunto hidrográfico da bacia do Vouga desagua perto da foz do Vouga, formando uma laguna que comunica em delta com o mar, e forma a Ria de Aveiro. Esta é uma formação geologicamente recente formada pelas aluviões do quaternário.

A zona aluvionar estende-se desde Mira, a sul, até Ovar, a norte, e penetra pelo vale do Vouga até Angeja. A ria ocupa, em pleno enchimento, um espelho de água com cerca de 47 km², reduzindo-se a 43 km² durante a baixa-mar.

Na bacia do rio Mondego é perceptível a influência mediterrânea, a qual se acentua no período de estio, a que se associam a temperaturas e insolação elevadas e a uma quase total ausência de precipitação. A influência atlântica caracteriza-se pelas superfícies frontais predominantes no inverno responsáveis pela maior parte da precipitação que ocorre sobre a bacia.

A precipitação média anual ponderada sobre a bacia é de 1136 mm, ocorrendo os maiores valores médios anuais na Serra do Caramulo e os menores na zona do Baixo Mondego, inferiores a 1000 mm. O regime pluviométrico na bacia é caracterizado por um semestre chuvoso, que corresponde à estação fria, e um semestre seco que corresponde à estação quente, características típicas de um clima mediterrânico.

A bacia hidrográfica do rio Mondego possui valores ecológicos diversos, associados às áreas de conservação da natureza. Incluem-se naquelas áreas as zonas montanhosas que limitam a bacia, a

superfície aluvionar e zonas húmidas onde se destaca o Paul da Arzila e a faixa litoral onde está igualmente compreendido o Estuário do Mondego.

Na Bacia do rio Lis o clima tem influência mediterrânica e atlântica. A influência mediterrânica faz-se sentir predominantemente no verão, estando associada a temperaturas e insolação elevadas e a uma quase total ausência de precipitação. A influência atlântica caracteriza-se pelas superfícies frontais predominantes no Inverno. A precipitação média nesta bacia, é de 956 mm.

Na bacia do Lis, sobretudo na zona intermédia, os cursos de água constituem normalmente estruturas muito perturbadas pela utilização humana dos terrenos marginais, como o demonstra aliás a variação e simplificação progressiva da biodiversidade florística das suas margens.

A disponibilidade hídrica natural é o volume disponível para escoamento superficial imediato à precipitação e para recarga de aquíferos. É definida como a diferença entre a precipitação e a evapotranspiração real. À escala anual a disponibilidade hídrica natural é sensivelmente igual ao escoamento uma vez que, de modo geral, os aquíferos, não têm capacidade de regularização inter-anual de escoamento.

O índice de escassez WEI+ (Water Exploitation Index), corresponde à razão entre a procura média anual de água e os recursos médios disponíveis a longo prazo e permite, assim, avaliar o stress hídrico a que se encontra sujeito um território. O WEI+ tem por objetivo complementar o WEI, incorporando no cálculo da vulnerabilidade a situações de escassez, os retornos de água ao meio hídrico, bem como os caudais ambientais ecológicos.

Constituem-se necessidades hídricas, os caudais ambientais, e os volumes que devem estar disponíveis de forma a cumprir outros requisitos.

O critério da ONU (1997) para avaliação da escassez com o cálculo do WEI baseia-se na parcela de recursos consumidos e divide-se em quatro categorias:

- Sem escassez – países que consomem menos de 10% dos seus recursos renováveis;
- Escassez reduzida – países que consomem entre 10% e 20% dos seus recursos renováveis;
- Escassez moderada – países que consomem entre 20% e 40% dos seus recursos renováveis;
- Escassez severa – países que consomem mais de 40% dos seus recursos renováveis.

No quadro seguinte apresenta-se o WEI+ calculado para a sub-bacia da RH4.

Quadro 4.28 – WEI+ para a RH4

Bacia hidrográfica	Escoamento (hm ³)	Disponibilidades subterrâneas (hm ³)	Escoamento e recarga de aquíferos	Necessidades hídricas (hm ³)	Retorno (hm ³)	Disponibilidades hídricas renováveis (hm ³)	Volume captado (hm ³)	WEI+ (%)
Vouga	2526	445	2927	390	38	2575	196	8
Mondego	3978	795	4963	668	84	4109	396	10
Lis	322	177	481	62	6	426	39	9
Continente	31980	7009	39098	6426	1056	33728	4596	14

Fonte: PGRH4A - 2016-2021 (parte 2)

Foi estimada uma escassez reduzida na bacia do Mondego e nas bacias do Vouga e do Lis não existe escassez.

Da consulta ao PGRH 4HA 3º Ciclo Parte 4 e para os Cenários prospetivos RCP4.5 e RCP 8,5 retira-se a seguinte informação.

Quadro 4.29 - Escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais

Sub-bacia	Histórico	RCP 4.5			RCP 8.5			% variação					
								RCP 4.5			RCP 8.5		
		2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Alva	426	434	396	393	426	382	297	1,9%	-7,2%	-7,8%	-0,1%	-10,5%	-30,4%
Costeiras do Mondego	7	7	7	7	7	6	5	3,4%	-2,8%	-2,3%	-0,3%	-5,1%	-28,6%
Costeiras entre o Mondego e o Lis	38	40	37	37	38	36	27	3,5%	-3,2%	-3,0%	-0,8%	-6,0%	-29,1%
Costeiras entre o Vouga e o Mondego	45	46	44	44	45	43	34	2,8%	-2,3%	-1,7%	0,5%	-3,6%	-25,0%
Dão	756	784	722	740	763	720	588	3,7%	-4,5%	-2,1%	0,9%	-4,8%	-22,3%
Lis	324	321	300	300	313	288	214	-0,9%	-7,4%	-7,4%	-3,4%	-11,1%	-33,8%
Mondego	2063	2122	1948	1964	2050	1897	1477	2,9%	-5,5%	-4,8%	-0,6%	-8,0%	-28,4%
Vouga	2460	2511	2337	2386	2436	2311	1901	2,1%	-5,0%	-3,0%	-1,0%	-6,1%	-22,7%
RH	6119	6265	5792	5871	6077	5684	4543	2,3%	-5,1%	-3,9%	-0,7%	-6,7%	-24,4%

Legenda: Vermelho: % de variação <-10%; Laranja: % variação entre -5 e -10%; Amarelo: % variação entre -1 e -5%; Branco: % variação entre -1 e 0%; Azul claro: % variação > 0

Fonte: PGRH4A – 3º Ciclo (parte 4)

4.7.1.7 Massas de água

Presentemente, e decorrente das alterações do 1º para o 2º ciclo de planeamento, incluem-se na RH4A 228 massas de água:

- 205 naturais
 - 194 rios
 - 6 de transição

- 5 costeiras
- 23 fortemente modificadas
- 19 rios
- 4 de transição

As massas de água superficiais fortemente modificadas, encontram-se associadas aos seguintes usos:

- Rega (3);
- Produção de energia (8);
- Abastecimento público (4);
- Abastecimento industrial (7).

Na figura seguinte identificam-se as massas de água e respetivo grau de modificação.

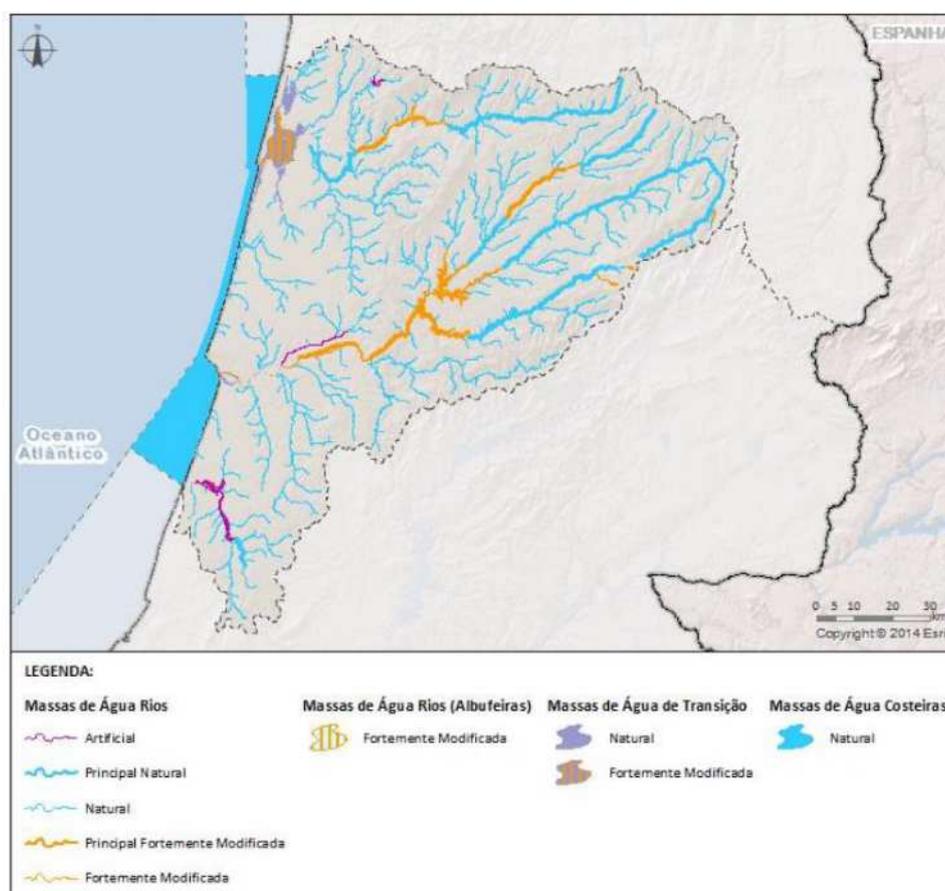


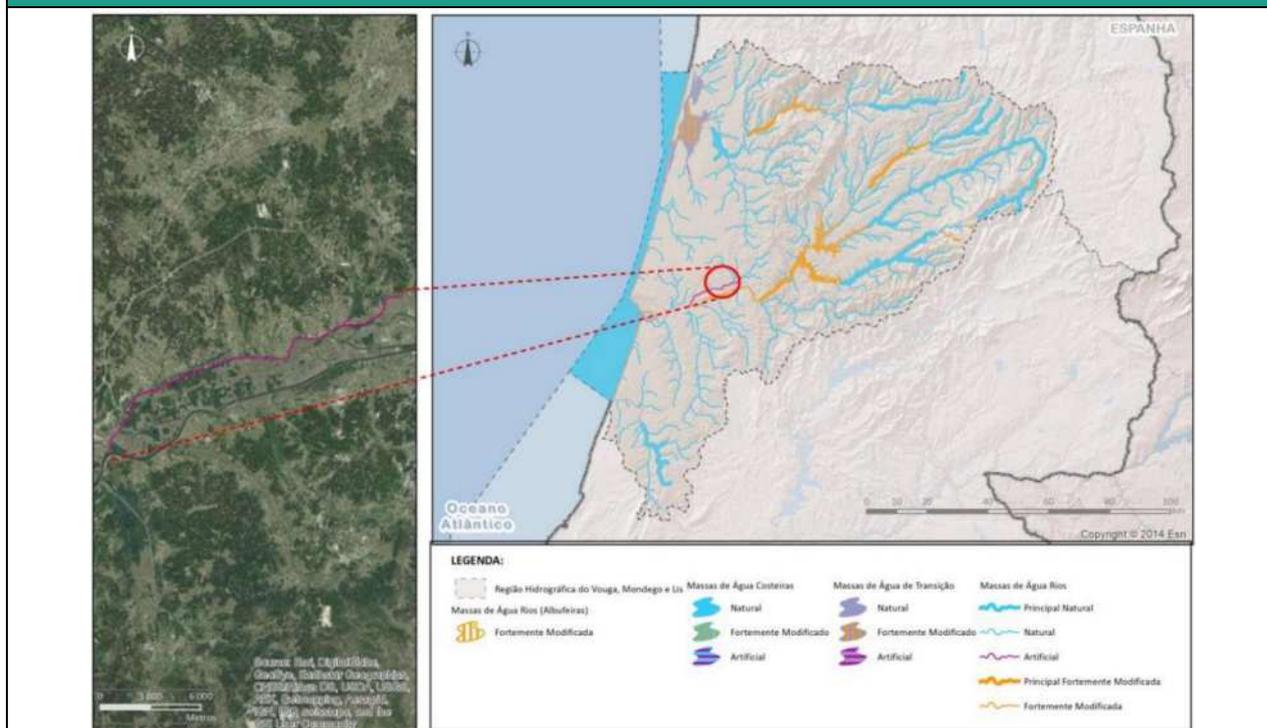
Figura 4.37– Identificação das massas de água superficiais

Da consulta ao PGRH RH4A (2º Ciclo) Parte 2 – Anexos retira-se que na envolvente da área em análise (corredores), existem as seguintes massas de água fortemente modificadas:

Quadro 4.30 - Caracterização das massas de água

Código: PT04MON0661	Açude Ponte Coimbra
Categoria: rio / albufeira Fortemente modificada	Área do plano de Água: 1080690,55 Sub-bacia rio Mondego
<u>Zonas protegidas</u> Sítio de importância comunitária (SIC): Não Zona de proteção especial (ZPE): Não Zona vulnerável: Não Zona sensível em termos de nutrientes: Não Zona de captação de água para a produção de água para consumo humano: Sim Captação para rega: Sim	Zona designada como águas de recreio (águas balneares): Não Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico Águas piscícolas: Sim Produção de moluscos bivalves: Não
Concelho de Coimbra	
<p>LEGENDA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis Massas de Água Rios (Albufeiras) Fortemente Modificada Massas de Água Colúmbias Natural Fortemente Modificada Artificial Massas de Água de Transição Natural Fortemente Modificada Artificial Massas de Água Rios Principal Natural Natural Principal Fortemente Modificada Fortemente Modificada 	
<p style="text-align: center;"><u>Avaliação:</u></p> <p>A massa de água não atinge o Bom Estado Ecológico devido às alterações hidromorfológicas significativas. A massa de água natural foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem, nomeadamente as alterações na morfologia (profundidade, largura, substrato), com quebra do continuum fluvial, e alteração do regime de escoamento natural. A massa de água, assemelha-se a um lago, tendo sido identificada no 1º Ciclo como fortemente modificada.</p>	
<p style="text-align: center;"><u>Situação relativa aos corredores de análise:</u> Montante</p>	
Código: PT04MON0674	Vala Real
Categoria: rio Fortemente modificada	Comprimento: 23,98 km Sub-bacia: Vala Real Bacia hidrográfica: Mondego
<u>Zonas protegidas</u> Sítio de importância comunitária (SIC): Não Zona de proteção especial (ZPE): Não Zona vulnerável: Não Zona sensível em termos de nutrientes: Não Zona de captação de água para a produção de água para consumo humano: Não Captação para rega: Sim	Zona designada como águas de recreio (águas balneares): Não Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico Águas piscícolas: Não Produção de moluscos bivalves: Não

Concelho Montemor– o-Velho



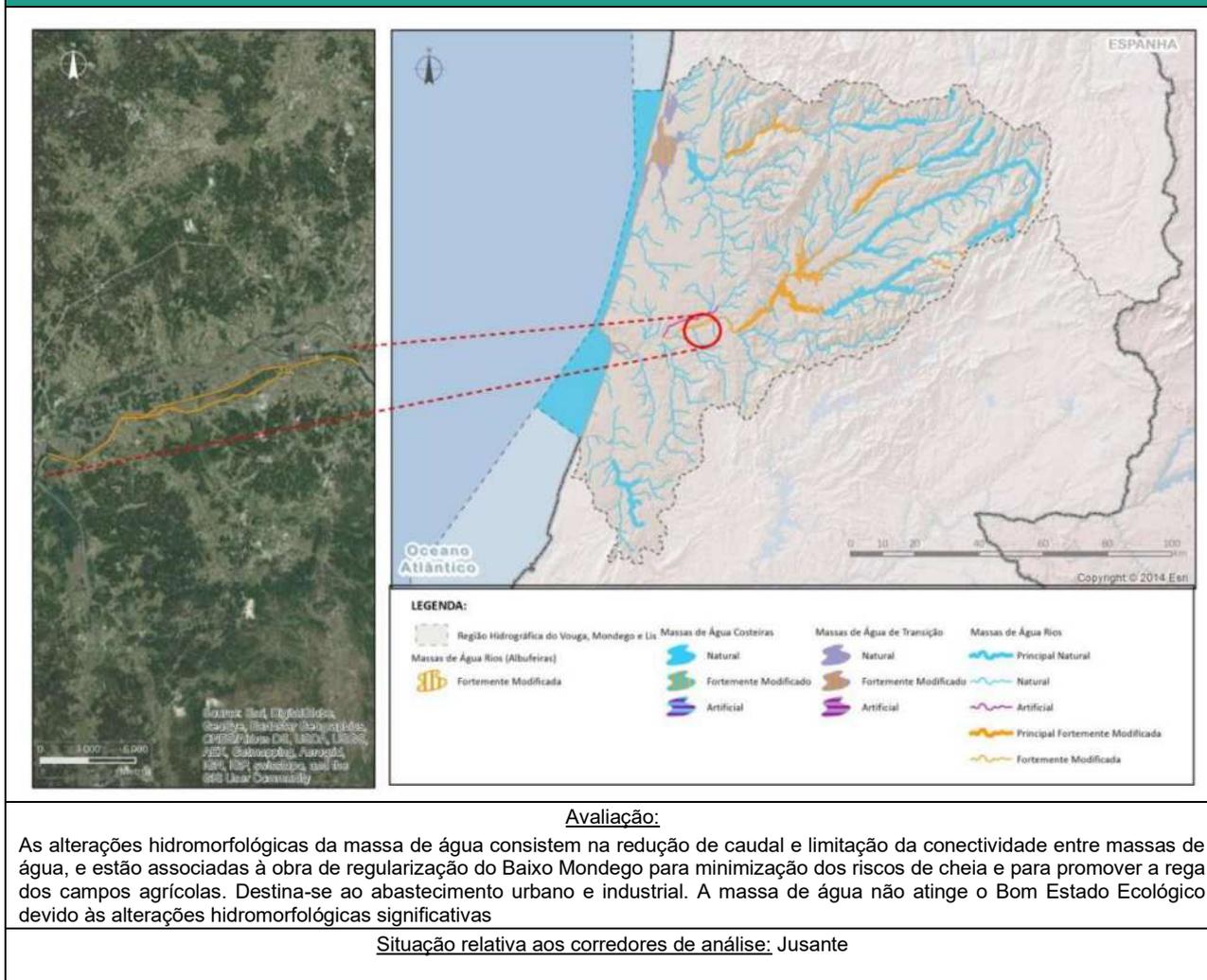
Avaliação:

As alterações hidromorfológicas da massa de água estão associadas à obra de regularização do Baixo Mondego para minimização dos riscos de cheia e para promover a rega dos campos agrícolas. A massa de água não atinge o Bom Estado Ecológico devido às alterações hidromorfológicas significativas.

Situação relativa aos corredores de análise: Jusante

Código: PT04MON0675	Vala de Alfarelos
<p>Categoria: rio Fortemente modificada</p>	<p>Área do plano de Água: 1080690,55 Sub-bacia: vala de Alfarelos bacia Hidrográfica: Mondego</p>
<p><u>Zonas protegidas</u> Sítio de importância comunitária (SIC): Não Zona de proteção especial (ZPE): Não Zona vulnerável: Não Zona sensível em termos de nutrientes: Não Zona de captação de água para a produção de água para consumo humano: Não Captação para rega: Sim</p>	<p>Zona designada como águas de recreio (águas balneares): Não Zona designada para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico Águas piscícolas: Sim Produção de moluscos bivalves: Não</p>

Concelho de Montemor-o-Velho



4.7.1.8 Zonas protegidas

Entendem-se por zonas protegidas, as áreas que exigem proteção especial ao abrigo de legislação comunitária e nacional relativa à proteção das águas de superfície e subterrânea ou à conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água, nomeadamente:

- Zonas designadas para captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m³/dia, de acordo com a Diretiva 98/83/CE (água potável) (**ZCH**);
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas com interesse económico significativo (**ZPEAQ**);
- Águas designadas como águas de recreio, incluindo as águas designadas de acordo com a Diretiva 76/160/CEE (águas balneares) (**ABLRC**);

- Zonas vulneráveis, designadas de acordo com a Diretiva 91/676/CEE (poluição das águas por nitratos de origem agrícola) (**ZVNO₃**);
- Zonas sensíveis, designadas de acordo com a Diretiva 91/271/CEE (tratamento de águas residuais urbanas) (**ZSENURB**);
- Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000, designados de acordo com as Diretivas 92/43/CEE (Habitats) e 79/409/CEE (Aves) (**ZHabitats**).
- Águas Piscícolas classificadas na região hidrográfica (**AGPis**)
- Zonas de infiltração máxima, a área em que, devido à natureza do solo e do substrato geológico e ainda às condições de morfologia do terreno, a infiltração das águas apresenta condições especialmente favoráveis, contribuindo assim para a alimentação dos aquíferos.

Estas zonas são consideradas no descritor dos recursos hídricos subterrâneos.

Os corredores em análise no Lote B intercetam, ou desenvolvem-se na envolvente próxima, das zonas protegidas que se identificam no quadro seguinte:

Quadro 4.31 – Identificação das zonas protegidas no corredor e/ou envolvente próxima

zonas protegidas / sensíveis	Identificação	Massa/ linha de água associada	Localização em relação ao corredor de análise	Solução / pK (aprox.)	Fatores de pressão
ZCH (*)	OURÃO (7C) Concelho de Soure	rio Anços	Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada.	Eixo 1 Eixo 2 Ligação à LN de Soure	Sim rede viária - (IC2, IP1) Extração de inertes
ZPEAQ	Não existem no corredor nem na envolvente próxima				
ABLRC	Olhos de Fervença	ribeira da Corujeira	O corredor em análise passa na massa de água associada	Eixo 4 - margina	-
ZVNO ₃	Estarreja Murtosa	Não aplicável Ver águas subterrâneas	interceta	Ligação a Oiã	Sim Atividade agrícola/ industrial
ZSENURB	Não existem no corredor nem na envolvente próxima				
ZHabitats	Código da Zona Protegida PTCON0045 Nome da Zona Protegida Sicó/Alvaiázere	rio Arunca (PT04MON0680)	Corredor desenvolve-se a jusante do Sítio Sicó/Alvaiázere	Eixo 1 Eixo 2 Ligação à LN de Soure	-
	Paul da Arzila (PTZPE0005)	Vala dos Moinhos/ rio Ega	Corredor desenvolve-se a montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada	Eixo 3.1 Eixo 3.2 Interligação 3-2/ 3-1 Quadruplicação da linha do Norte	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas Aterro ERSUC encerrado

zonas protegidas / sensíveis	Identificação	Massa/ linha de água associada	Localização em relação ao corredor de análise	Solução / pK (aprox.)	Fatores de pressão
	Ria de Aveiro (PTCON0061)	rio Cértima, rio Vouga, rio Levira	Corredor desenvolve-se a montante do sítio e dentro na zona de influência da Linhas de água associadas	Eixo 5	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas
	PT04MON0657	Vala da Ançã	Corredor não intercepta as linhas de água, mas desenvolve-se dentro na zona de influência da Linhas de água	Eixo 4 margina e Eixo 5 intercepta	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas
AGPis		rio Mondego		Eixo 3.1 Eixo 3.2 Quadruplicação da linha do Norte	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas
		Vala dos Moinhos/ rio Ega		Eixo 3.1 Eixo 3.2	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas Aterro ERSUC encerrado

(*) – Não são consideradas as zonas associadas às captações subterrâneas, uma que são caracterizadas no descritor relativo à hidrogeologia – recursos hídricos subterrâneos
(Fonte: SNIAMB)

As figuras seguintes ilustram as situações descritas no quadro anterior.

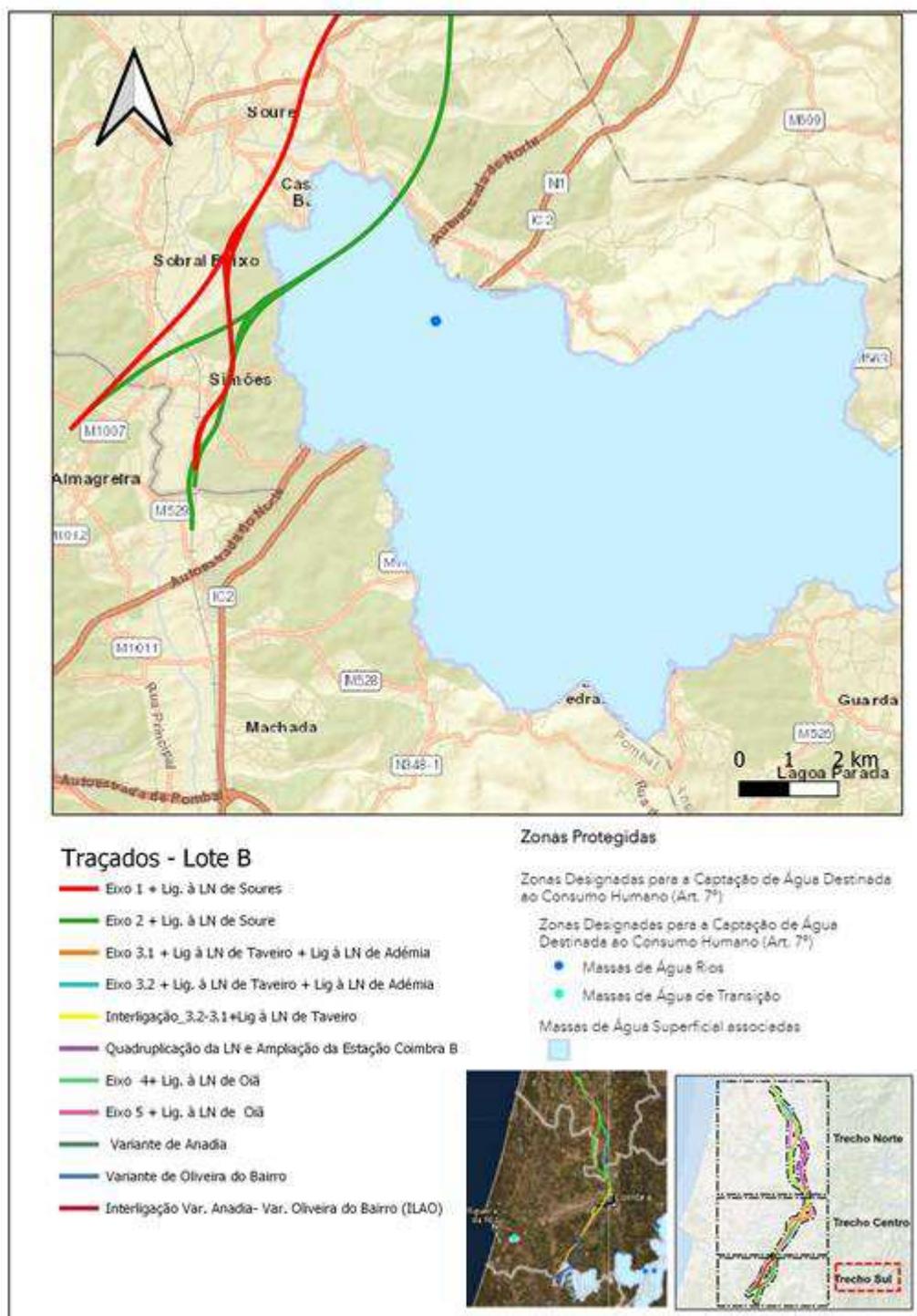


Figura 4.38– Zonas protegidas captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m³/dia vs traçado em análise (Fonte: SNIAMB)

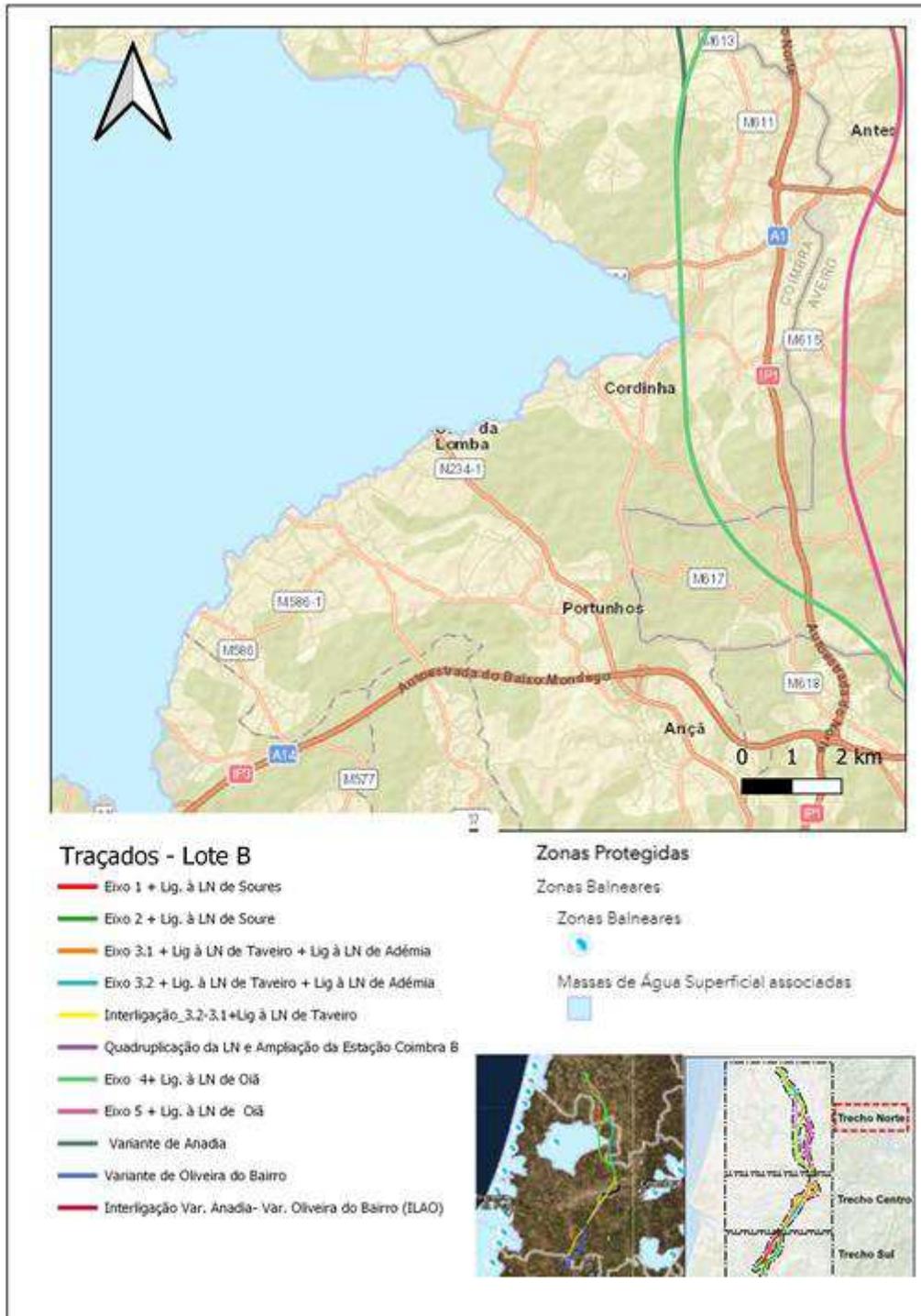


Figura 4.39- Zonas protegidas Águas de recreio e balneares vs traçados (Fonte: SNIAMB)

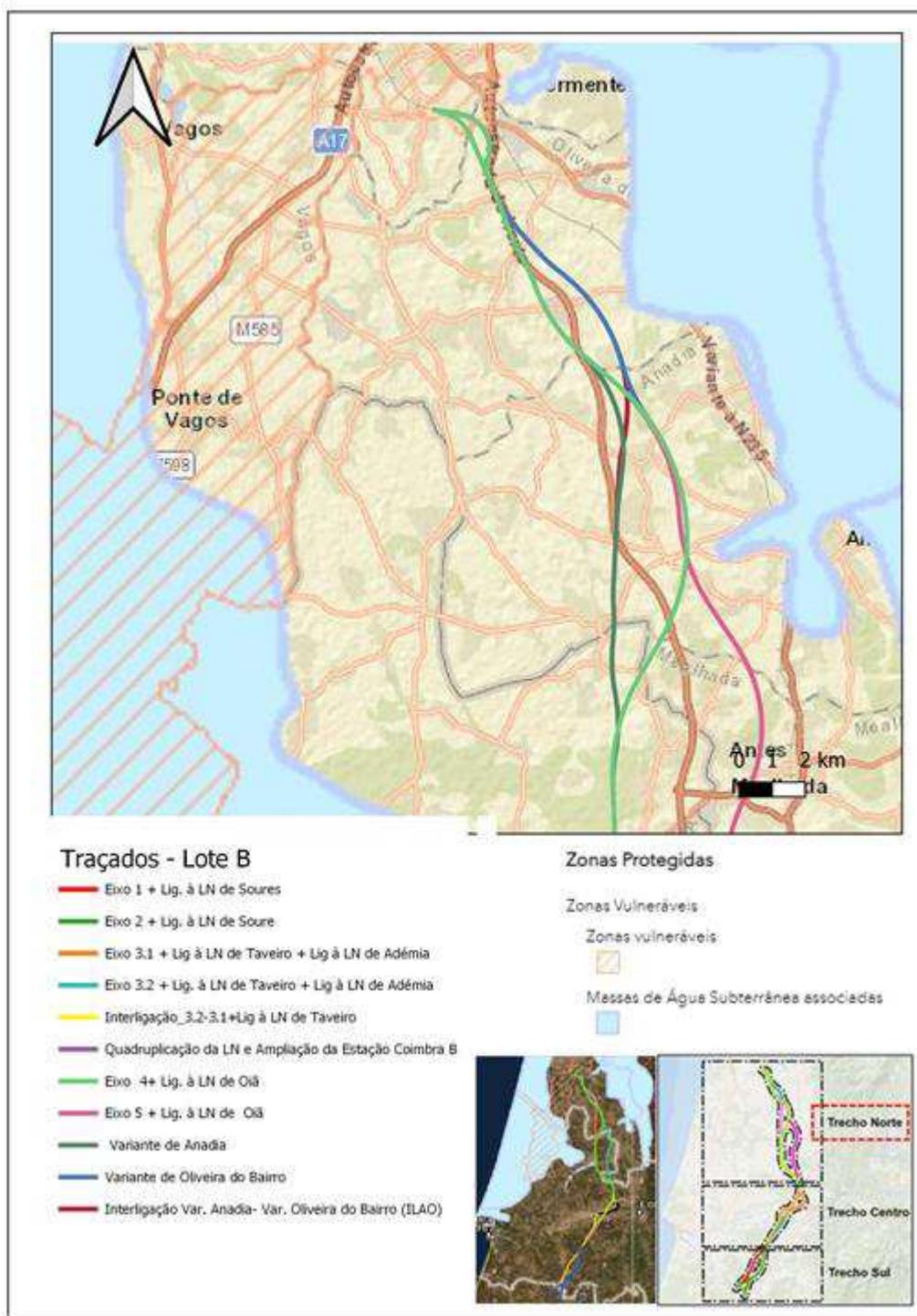


Figura 4.40- Zonas vulneráveis à poluição das águas por nitratos origem agrícola vs traçados (Fonte: SNIAMB)



Figura 4.41- Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trechos Sul e Centro (Fonte: SNIAMB)



Figura 4.42 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçados do Trecho Norte (Fonte: SNIAMB)

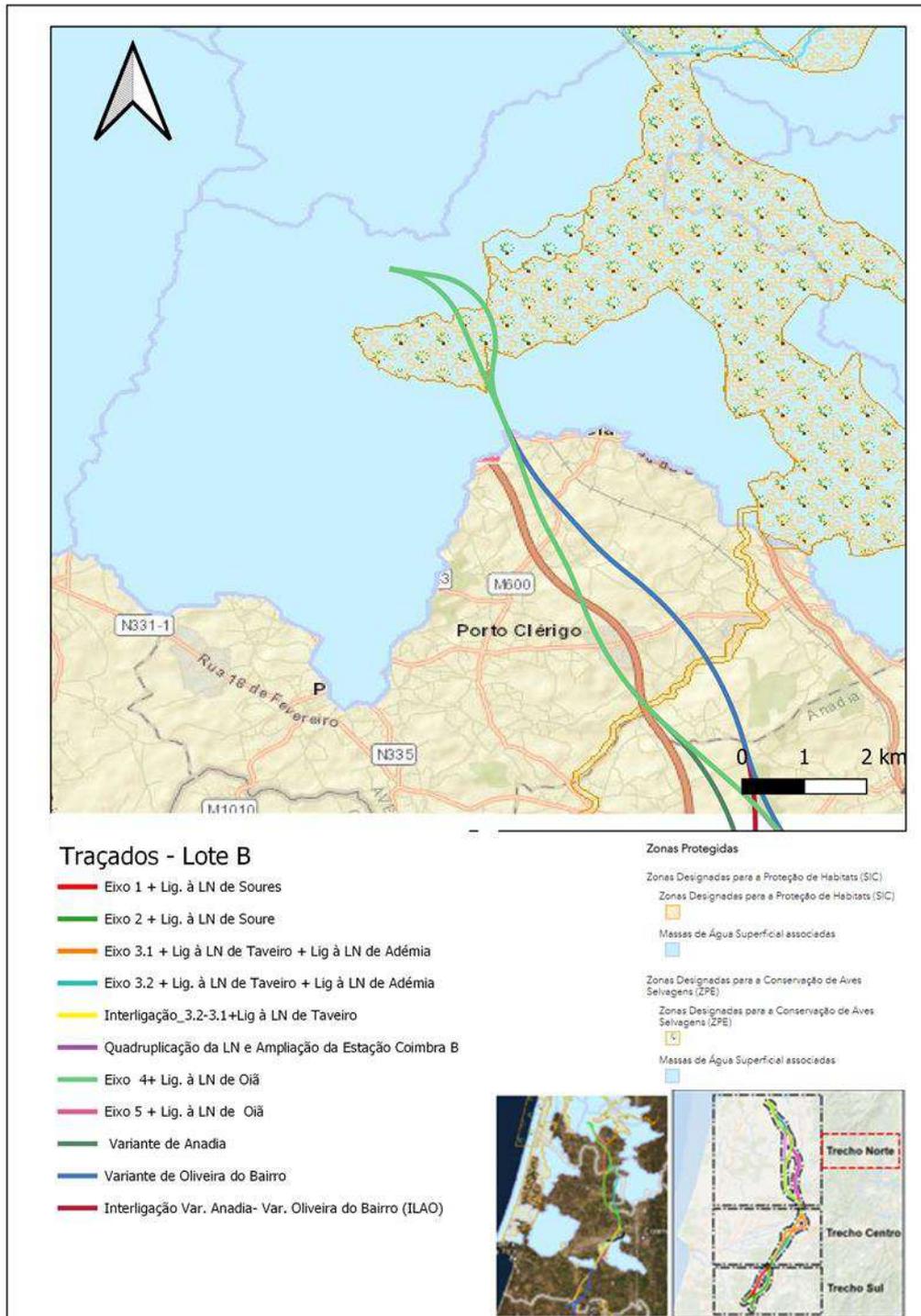


Figura 4.43 - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção vs traçado da Ligação à Linha do Norte em Oiã - Trecho Norte (Fonte: SNIAMB)

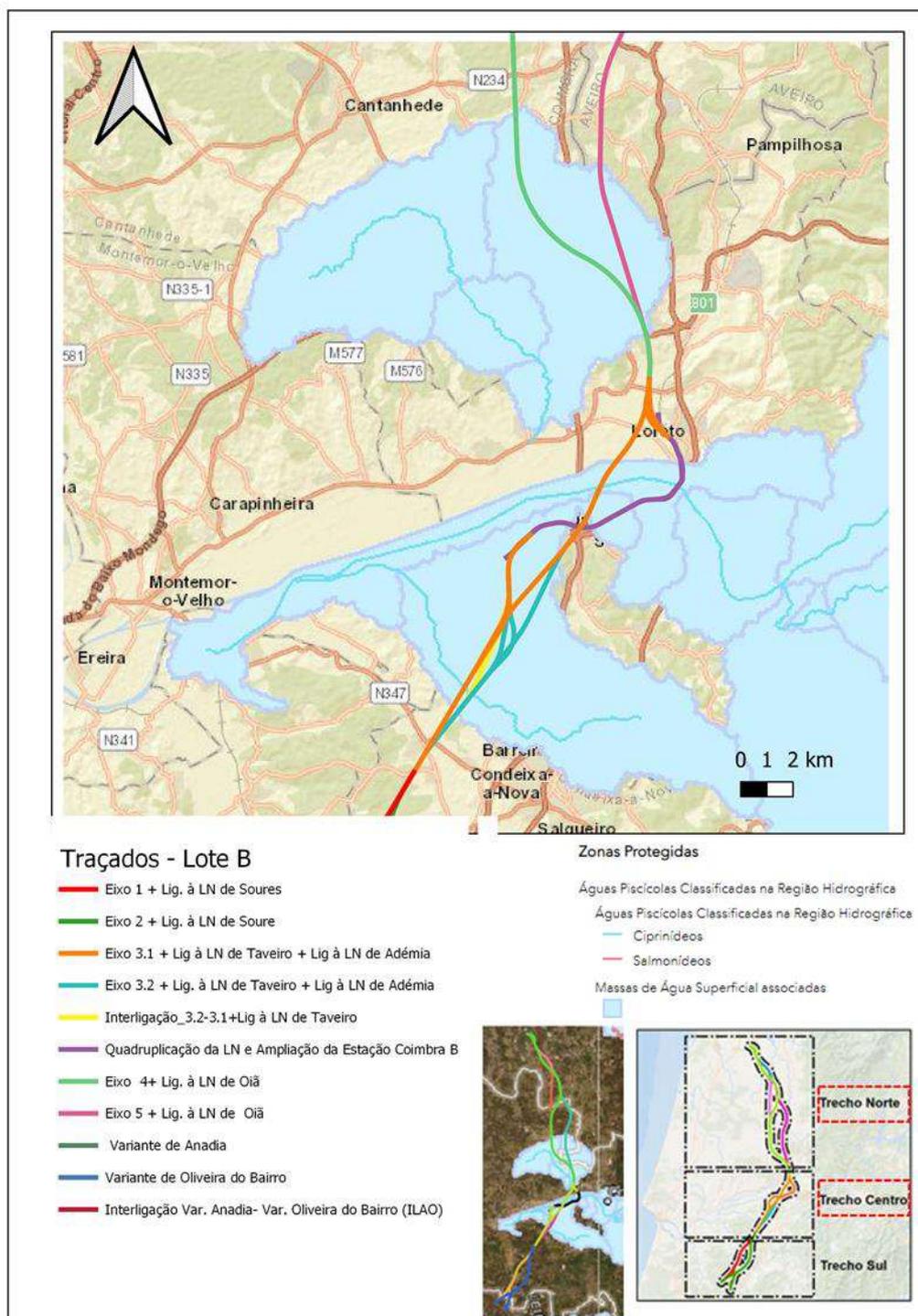


Figura 4.44 - Águas Piscícolas classificadas na região hidrográfica vs traçados (Fonte: SNIAMB)

4.7.1.9 REN e Domínio Público Hídrico

Estas condicionantes legais são tratadas em capítulo próprio, relativo ao Ordenamento do Território e Condicionantes. No entanto, como estão diretamente ligadas ao descritor dos Recursos Hídricos, a sua referência é indissociável desta temática.

Nas figuras seguintes apresenta-se a sobreposição dos traçados com as áreas de REN – Cursos de Água, para os vários troços do Lote B (sul, centro e norte).

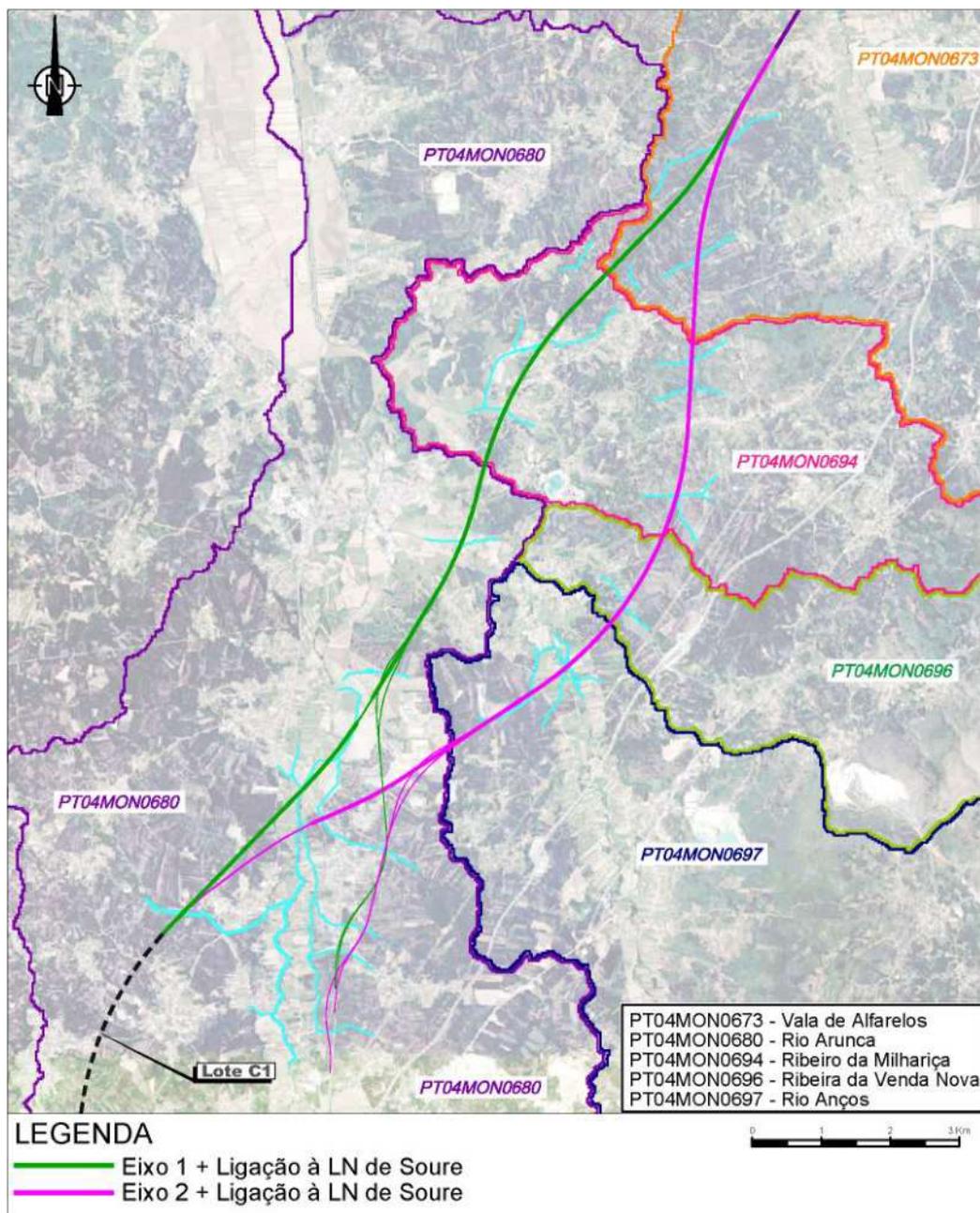


Figura 4.45 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona Sul

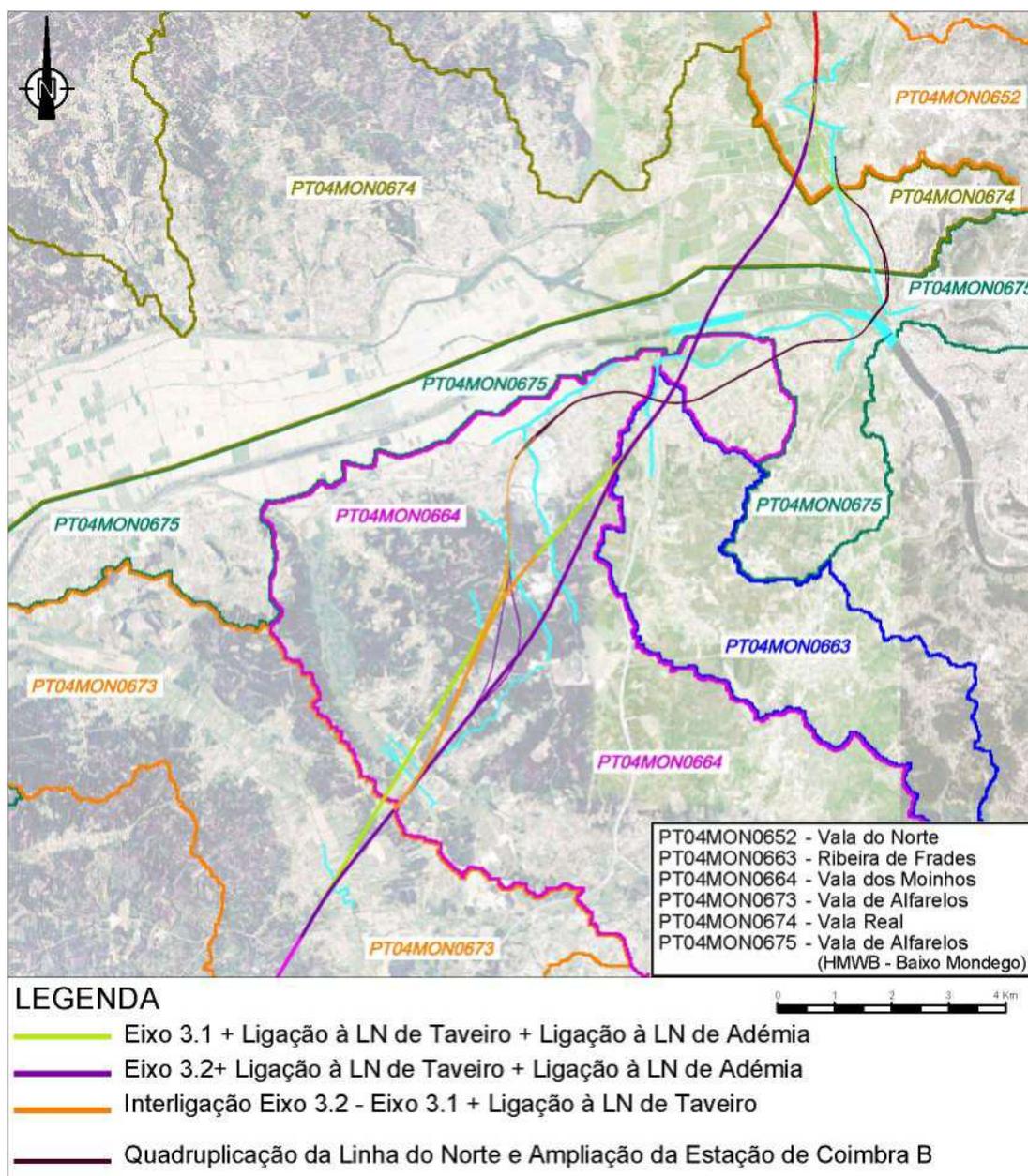


Figura 4.46 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona centro

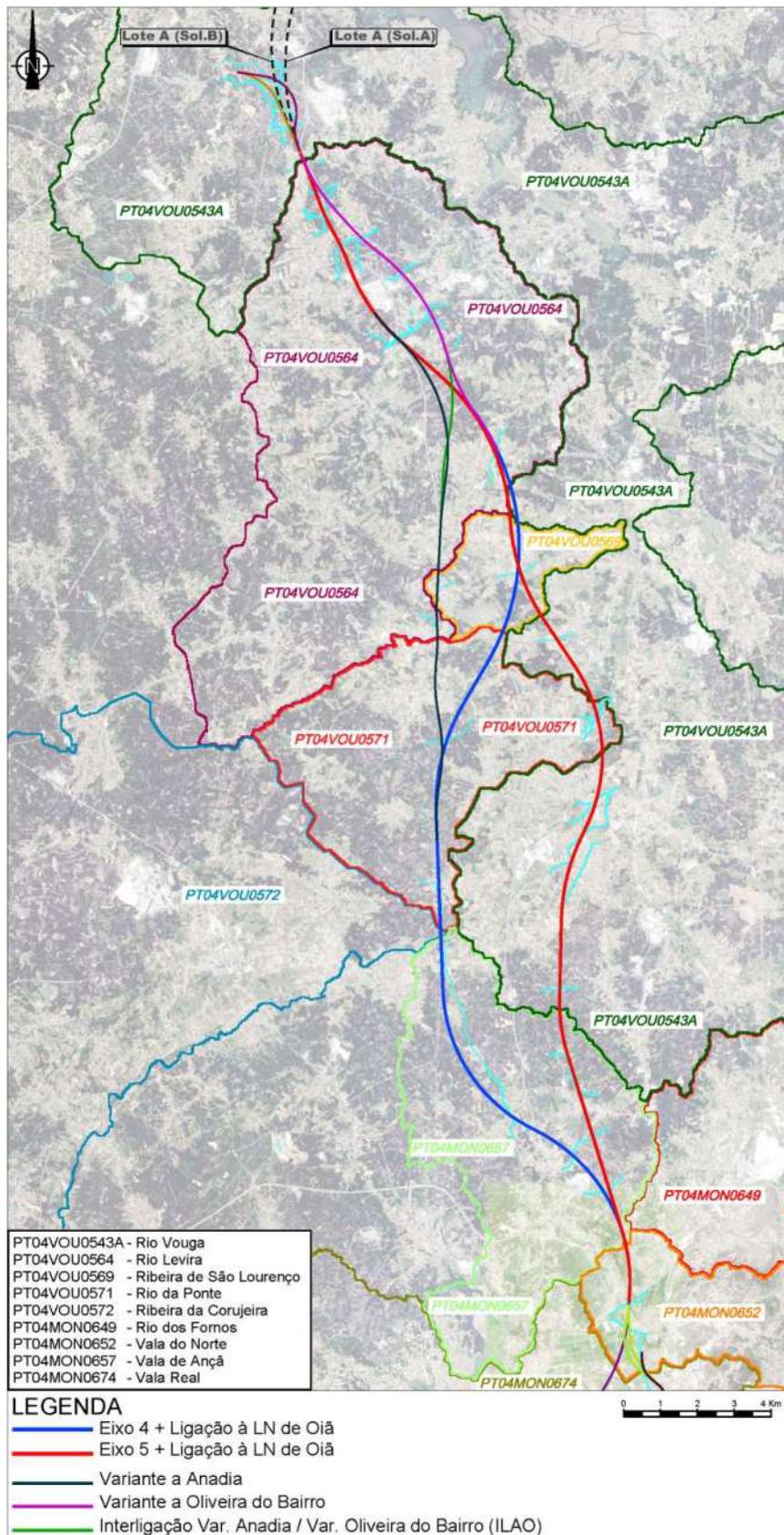


Figura 4.47 – REN – Cursos de água - Lote B, Zona Norte

4.7.1.10 Albufeiras de águas públicas classificadas

Consultada a lista patente na APA e SNIRH, a única Albufeira de águas públicas classificada, identificada ao longo dos corredores em análise, é a Albufeira da Ponte Açude em Coimbra.

4.7.1.11 Leitões de cheia e áreas inundáveis e riscos associados

Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI), revista em 2018, consistiu na recolha e caracterização de eventos de inundações registados em Portugal Continental, no período entre 2011 e 2018. A APRI identifica os locais onde os impactos das inundações foram significativos, de acordo com os critérios estabelecidos pela Comissão Nacional de Gestão de Risco de Inundações – CNGRI (prevista no Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro).

Com base em modelação hidrológica e hidráulica foi produzida cartografia das áreas de inundação e risco de inundação.

A cartografia dessas áreas tem como objetivo constituir um instrumento de gestão do território, cumprindo assim o objetivo da Diretiva relativo à Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações 2007/60/CE (DAGRI), do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007 - da diminuição das consequências adversas das inundações na população, no ambiente, nas atividades económicas e no património.

Assim, é importante saber de que modo estas áreas poderão ser interferidas e/ou alteradas pela implantação da nova infraestrutura no território.

Uma das medidas a privilegiar nos próximos ciclos de revisão e a definição de medidas de redução de risco tem enfoque nas medidas de planeamento de uso do solo e/ou de medidas de renaturalização (medidas verdes).

Do relatório do plano de gestão de risco de inundações para a RH4A foram selecionados 21 eventos no período de 2011 a 2018, com impactos significativos identificados e que correspondem a 9% dos eventos a nível nacional.

Os municípios com maior número de eventos referenciados foram Coimbra e Águeda, com afetação significativa de serviços públicos e da rede viária, mas referenciam-se outros locais como: Termas de Monte Real, Montemor- o -Velho e Aveiro.

O mapeamento das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) de acordo com a Diretiva de Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), é assenta nas:

- Cartas de zonas inundáveis para as ARPSI, com a delimitação da extensão da inundação, das profundidades de água e das velocidades expectáveis na área inundada;
- Cartas de riscos de inundações para as ARPSI, com a identificação dos impactos na população, nas atividades económicas, no ambiente e no património.

Não cabe no âmbito do presente EIA a apresentação das metodologias e da informação de base subjacentes ao mapeamento acima referido. Estas podem ser consultadas através do seguinte link: [PGRI_2_RH4A_Relatorio_Cartografia.pdf \(apambiente.pt\)](#).

Refere-se que os trabalhos desenvolvidos na 2ª fase do mapeamento da ARPSI incluíram uma análise dos eventuais impactos das alterações climáticas nos caudais de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos, tendo por base a informação disponibilizada no portal do clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>). Tendo em conta que haverá um aumento da frequência de eventos extremos, com a ocorrência de episódios de precipitação de grande intensidade, concentrada em períodos de tempo curtos, será expectável um aumento das intensidades de precipitação associadas ao período de retorno em análise, 100 anos.

Para cada região hidrográfica e para ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram calculadas as médias das anomalias dos meses de inverno, entre dezembro a fevereiro, e selecionada a média mais elevada, que se definiu como a percentagem de majoração a aplicar aos hidrogramas de cheia. Foram determinadas 8 diferentes percentagens de majoração correspondentes às 8 regiões hidrográficas. Para cada ARPSI, o cenário de alterações climáticas resulta da majoração, no valor da percentagem atrás mencionada, dos respetivos hidrogramas resultantes da simulação hidrológica correspondentes ao período de retorno de 100 anos.

Para a área de análise importam os eventos com origem pluvial/ fluvial

De acordo com esta metodologia, prevê-se para as ARPSI de origem fluvial da RH4A (Águeda, Aveiro, Coimbra- Estuário do Mondego, Leiria e Pombal) um aumento de cerca de 6% dos caudais de ponta de cheia em todas as ARPSI.

A figura seguinte ilustra as alterações dos limites das ARPSI da RH4A.

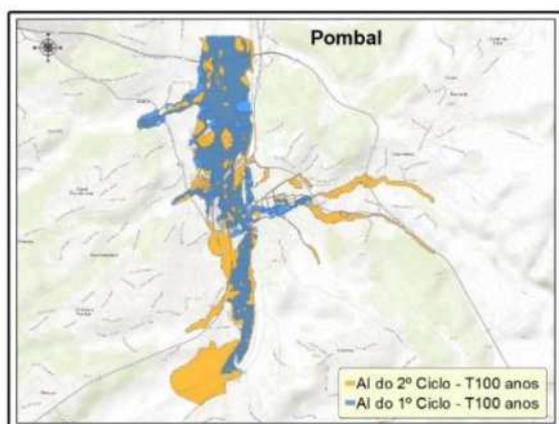
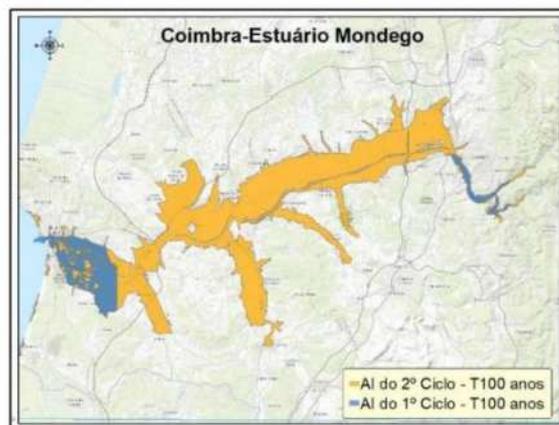
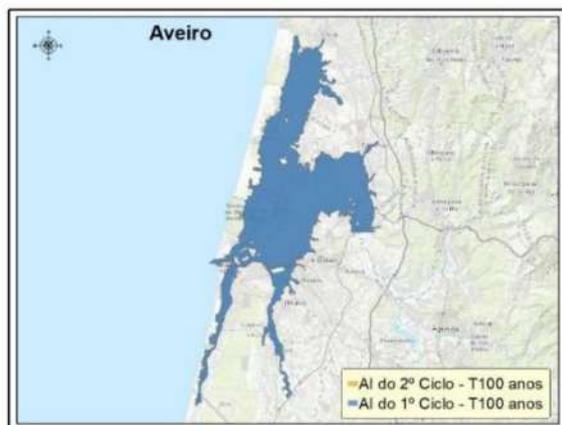


Figura 4.48 – Áreas inundáveis da ARPSI da RH4A para período de retorno de T=100 anos, para o 1.º e 2.º ciclos
(Fonte: Plano de Gestão dos riscos de inundação 2022/2027- 2ª Fase)

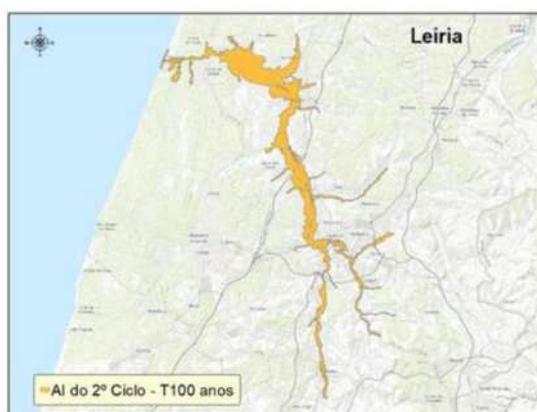


Figura 4.49 – Áreas inundáveis da ARPSI – Leiria da RH4A para período de retorno de T=100 anos, para o 2.º ciclo
(Fonte: Plano de Gestão dos riscos de inundação 2022/2027- 2ª Fase)

Como se conclui a partir das figuras anteriores, para além da maior área inundável associada ao 2º ciclo de mapeamento, foi identificada, adicionalmente, a ARSPI pluvial/ fluvial de Leiria.

O gráfico seguinte permite comparar a dimensão de cada uma das ARPSI e a alteração do 1º para o 2º ciclo de avaliação.

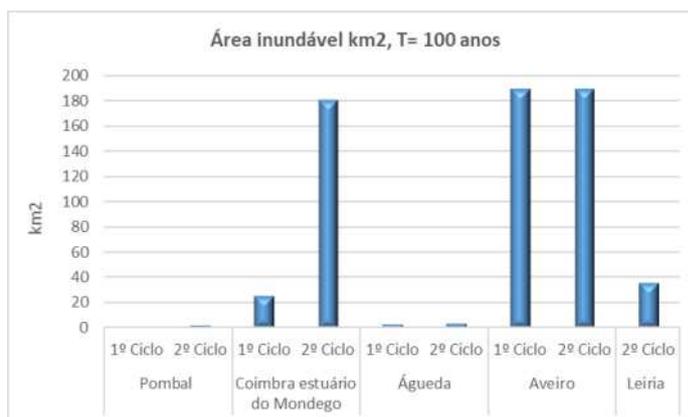


Figura 4.50 – Alteração da área inundável nas ARPSI (pluvial /Fluvial) da ARH4A do 1º para o 2º ciclo

Efetivamente a ARSPI de Coimbra – Estuário do Mondego foi a que apresentou maior aumento de área, quer em termos absolutos, quer em termos relativos.

Cruzando as áreas inundáveis com a ocupação humana dos municípios da ARH4A temos a população potencialmente afetada (para o período de retorno de T=100 anos), a qual determina o nível de risco.

Quadro 4.32 – População potencialmente afetada por ARPSI para T=100 anos

ARPSI (pluvial / fluvial)	População residente afetada para T=100 anos	População flutuante afetada para T=100 anos
Águeda	577	0
Aveiro	7724	613
Coimbra-Estuário do Mondego	5455	1112
Leiria	4465	344
Pombal	888	0

Atendendo aos corredores em análise a ARPSI que assume particular importância na área de análise é a de Coimbra-Estuário do Mondego, com destaque para a área da cidade de Coimbra.

Na ARPSI de Coimbra – Estuário do Mondego, podem ser atingidas pelas inundações 3 captações de água para consumo humano, o que pode condicionar o abastecimento de água à população, em caso de inundação.

Os edifícios sensíveis (Administração do Estado, Bombas de Gasolina, infraestruturas de Educação, Saúde, Segurança e Justiça) serão 127 na RH4A.

Na ARPSI Coimbra-Estuário do Mondego, nas áreas com maior probabilidade de ocorrência de inundações (T=20 anos), localizam-se o maior número de edifícios sensíveis da Administração do Estado.

Em relação à rede viária e infraestruturas de transporte, a informação coligida não permite determinar com rigor as áreas de risco, mas as cheias são umas das ameaças mais significativas a este tipo de infraestruturas ao nível dos pilares e fundações.

No caso da rede ferroviária do relatório PGRI- RH4A- 2º ciclo retira-se que existem vários troços potencialmente afetados em particular na ARSPI – Coimbra - Estuário do Mondego em que serão afetados troços das linhas Linha do Norte, Linha do Oeste, Ramal de Alfarelos, Ramal da Figueira da Foz, Ramal do Lourçal e Ramal da Lousã. Atendendo ao traçado da LAV – Lote B na zona de Coimbra esta situação torna-se relevante, relativamente à Linha do Norte e Ramal de Alfarelos.

Em seguida apresenta-se informação retirada das fichas de caracterização do Plano de Gestão dos riscos de inundação e relativa à ARSPI - Coimbra- Estuário do Mondego.

Critérios de seleção 2.º ciclo – Evento de maior impacto		
População potencialmente afetada pela extensão da cheia na planície de inundação	Mais de 100 pessoas afetadas	 <p>Evento de 11/01/2016 em Coimbra</p>
Impactos no ambiente (indústrias poluentes afetadas e áreas protegidas)	Não	
Impactos em atividades económicas	Elevado	
Prejuízos	Superior a 2 500 000 EUR	

N.º de eventos com impacto significativo		Caudais ponta de cheia (m³/s)		
Anterior a 2011	2011 a 2018	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
124	10	1 650	2 500	3 700
Dados de Base do MDT	LiDAR com resolução horizontal de 2,0 m Cartografia topográfica digital à escala 1:10 000			

Impactos – 1.º Ciclo				Impactos – 2.º Ciclo			
	T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)		T20 (anos)	T100 (anos)	T1000 (anos)
Área (km²)	22,20	25,72	29,52	Área (km²)	156,18	179,90	187,60
N.º Habitantes afetados	500	700	1 830	N.º Habitantes afetados	4 013	5 455	7 897
Atividades Económicas	N.A.			Atividades Económicas	Comércio	Comércio	Comércio
Património Cultural	Sim	Sim	Sim	Património Cultural	9	20	28
Ambiente	Sim	Sim	Sim	Ambiente	10	15	17

Nota: O grande incremento da população afetada resulta de esta ARPSI abranger as duas ARPSI do 1.º ciclo (Coimbra e Estuário do Mondego) e integrar a ARPSI do vale do Baixo Mondego.

A figura seguinte ilustra a interseção da ARSPI - Coimbra- Estuário do Mondego pelas soluções de traçado neste troço.

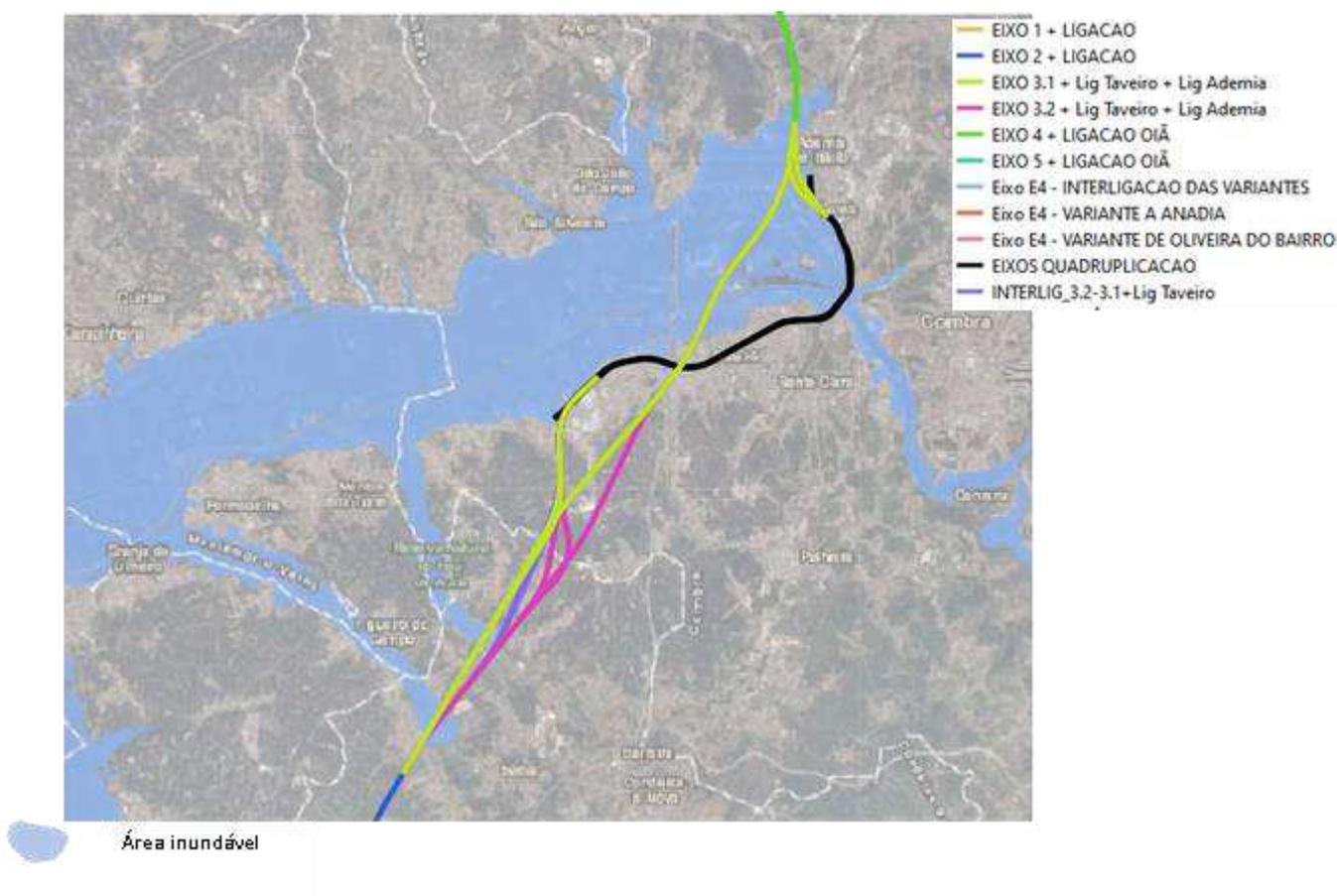


Figura 4.51 –Traçados em análise vs ARSPI (T=100 anos) Estuário do Mondego – Coimbra (2.º ciclo)

Da análise da sobreposição da ARSPI (T= 100 anos) Estuário do Mondego – Coimbra (2.º ciclo) com os traçados / corredores verifica-se a interceção:

- No início dos Eixos 3.1 e 3.2 numa extensão aproximada de 1 km, a montante de Figueiró do Campo. Os traçados propostos desenvolvem-se me viaduto;
- Pelo Eixo 3.1, (viaduto) afluente ao Paúl da Arzila;
- Com o traçado proposto para a Quadruplicação da Linha do Norte (QLN), margina a ARSPI (Vale do rio Mondego);
- Pelo Eixo 3.1 e Eixo 3.2– Vale do rio Mondego;
- Pelo início dos Eixos 4 e 5 (Vale do rio Mondego), numa extensão de 1500 m.

4.7.1.12 Resumo do estudo hidrológico para a área de análise

Com o objetivo de fundamentar o projeto de drenagem da LAV do presente Lote B foi desenvolvido o estudo hidrológico (Volume 01- Tomo 1.8 do Estudo Prévio).

Para os cálculos dos caudais de cheia o estudo teve em consideração os dados do IPMA de precipitação (normais climatológicas 1981-2021) das Estações de Aveiro Universidade (nº 702) e estação de Coimbra/ Bencanta (nº 107).

O valor médio da quantidade de precipitação total anual para a Estação de Aveiro /Universidade é de 944 mm e a temperatura do ar registou-se um valor médio de 15,5°C. Para a estação de Coimbra/Bencanta o valor médio da quantidade de precipitação total anual é de 881 mm.

De acordo como os resultados disponíveis através do Portal do Clima, a tendência de variação observada nos valores médios mensais da agregação dos modelos climáticos traduz uma diminuição das precipitações médias ao longo do ano no cenário RCP4.5 tendo esta diminuição maior expressividade no cenário RCP8.5. Os valores obtidos, não apresentam variações muito significativas nas precipitações diárias, contudo admitiu-se um aumento efetivo da probabilidade de ocorrência de risco de cheias, já que para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, verifica-se um aumento nos valores médios da precipitação, o que representa um risco quando associados ao aumento da intensidade e frequência de eventos de precipitação de curta duração.

No contexto da determinação dos caudais de ponta de cheia, são consideradas as condições mais desfavoráveis e que ocorrem nos meses de maior precipitação. Assim, os caudais calculados, foram majorados em 10% em virtude dos efeitos previsíveis de aumento de pluviosidade que se esperam, para os meses de maior probabilidade de chuva, provocados pelas alterações climáticas, para a Região Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de março de 2019.

O cálculo do tempo de concentração foi calculado pela fórmula de Temez, para bacias abaixo dos 10 km², e para bacias com área superior a 10 km² foi usada a média dos valores obtidos entre a fórmula de Temez e a fórmula do US Corps of Engineers.

O coeficiente de escoamento (C) adotado teve em consideração os valores apresentados pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH para Portugal Continental e variam entre 0,44 e 0,57.

Quanto à forma das bacias, que é também indicador da tendência que cada bacia terá para ocorrência de cheia, pode verificar-se pelo quadro seguinte que em todos os casos em que as

bacias possuem áreas superiores a 10 km², se verifica que todas elas possuem uma forma alongada ($K_c > 1$), cujo valor de KL é sempre muito superior a 2 e que o valor de KF se apresenta sempre muito baixo, estes valores dão-nos indicação que se tratam de bacias com um risco de ocorrência de cheias baixo.

O número de escoamento (CN) foi estabelecido de acordo com a ocupação do solo e classificação hidrológica (fonte: SNIRH).

O método de cálculo dos caudais de cheia foi o método racional para bacias com áreas inferiores a 10 km² e o método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT), para as bacias com área superior a 10 km².

No quadro seguinte apresenta-se os Índice de compacidade, índice de alongamento e fator de forma para as bacias com área superior a 10 km² e cota máxima de cheia (T=100 ano)

Quadro 4.33– Índice de compacidade, índice de alongamento e fator de forma das bacias com área superior a 10 km²

Designação	índice de compacidade de Gravelius- Ke	índice de alongamento - KL	Fator e forma - KF	Cota máxima
EIXO 1				
rio Arunca	1,51	4,94	0,22	19,73
rio Anços	1,51	4,98	0,62	15,31
Ribeiro de Milhariça	1,54	5,72	0,21	16,85
EIXO 2				
rio Arunca	1,46	4,45	0,22	23,30
rio Anços	1,56	5,64	0,29	24,27
Ribeiro da Venda Nova	1,56	5,44	0,20	29,45
Ribeiro de Milhariça	1,48	4,67	0,26	37,56
EIXO 3.1				
rio Ega	1,73	7,30	0,17	11,56
ribeira de Cernache	1,57	5,55	0,18	10,05
ribeira de Frades	1,74	7,43	0,12	31,13
Vala do sul	1,32	3,19	0,16	12,68
rio Mondego				15,60
rio dos Fornos	1,55	5,38	0,22	12,56
EIXO 3.2				
rio Ega	1,73	7,30	0,17	11,53
ribeira de Cernache	1,57	5,55	0,18	10,46
ribeira de Frades	1,74	7,43	0,12	22,14
Vala do sul	1,32	3,19	0,16	12,65
rio Mondego				15,60
rio dos Fornos	1,55	5,38	0,22	12,58
EIXO 4				
ribeira do Pisão	1,40	3,94	0,63	29,68
Vala Real	1,43	3,39	0,39	57,80
rio Levira	1,41	4,04	0,22	20,76

Designação	índice de compacidade de Gravelius- Ke	índice de alongamento - KL	Fator e forma - KF	Cota máxima
EIXO 5				
rio da Ponte	1,42	4,12	0,22	37,70
rio Levira	1,41	4,04	0,22	20,76
EIXO 4 e EIXO 5				
Ribeiro da Palha – Via descendente	1,31	3,05	0,37	5,78
Ribeiro da Palha – Via ascendente	1,32	3,14	0,41	5,78

Fonte: Estudo Hidrológico Volume 01, Tomo 1.8

4.7.1.13 Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e infraestruturas associadas

Em 2018 na região centro, existiam concretizados os aproveitamentos hidroagrícolas identificados na figura seguinte.

REGIÃO CENTRO

- C1 - Mondego (parte) 6.798 ha
- C2 - Vale do Lis 2.145 ha
- C3 - Várzea de Calde 133 ha
- C5 - Cova da Beira 12.500 ha
- C6 - Idanha 8.198 ha
- C7 - Açafal 350 ha
- C9 - Coutada/Tamujais 411 ha
- C10 - Magueija 84 ha
- C11 - Cerejo 449 ha
- C14 - Vermiosa 131 ha
- C15 - Alfaiates 104 ha
- C16 - Toulica 230 ha
- C28 - Pereiras 43 ha
- C29 - Ribeira do Porcão 60 ha

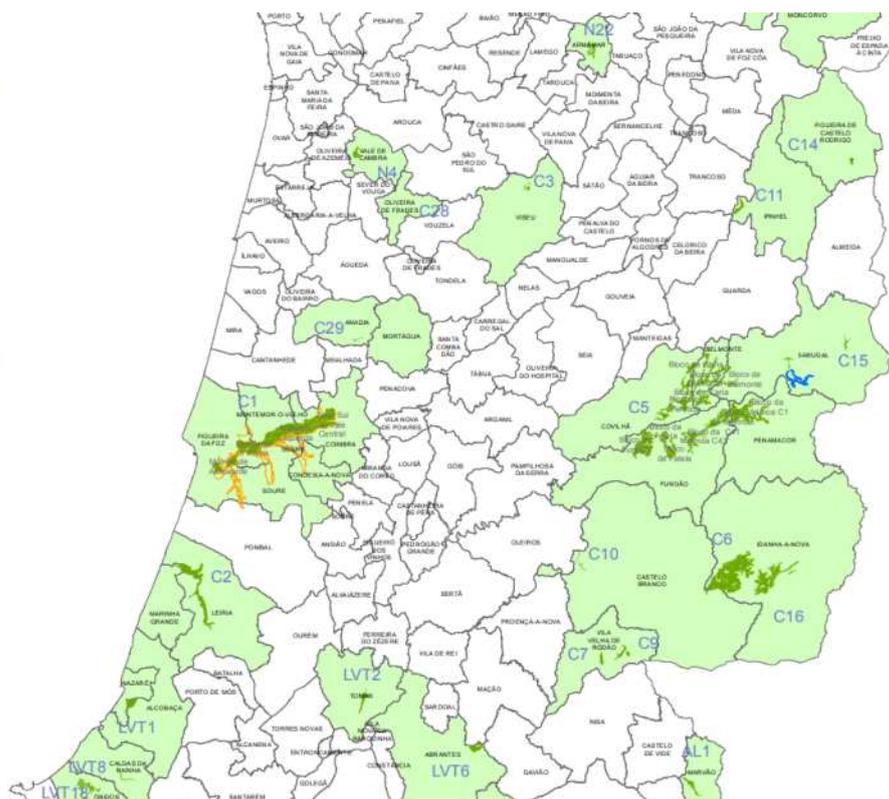


Figura 4.52– Identificação dos aproveitamentos hidroagrícolas (2018) (Fonte: sir.dgadr.gov.pt)

O único aproveitamento hidroagrícola intercetado pelos traçados do Lote B é o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (AHBM). Todos os restantes aproveitamentos estão a grande distância da área de análise.

O AH do Vouga não é intercetado pelas soluções traçado do Lote B, como se pode constatar na figura seguinte.

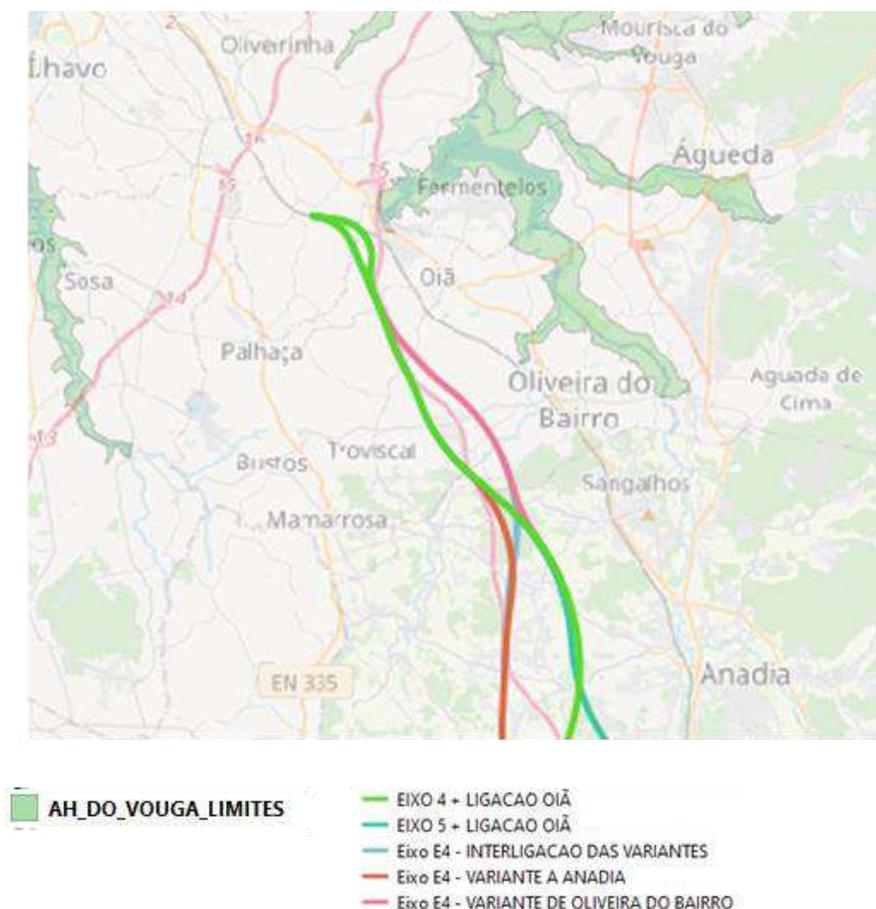


Figura 4.53 –Aproveitamento hidroagrícola do Vouga

Assim, no presente EIA dar-se-á destaque ao Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (AHBM), que ainda não se encontra totalmente concluído e que tem por objetivo:

- Controlo e defesa contra cheias;
- Produção de energia;
- Regularização fluvial;
- Desenvolvimento agrícola através de rega;
- Abastecimento de água a populações e indústria.

Este AH foi também objeto de emparcelamento.

O AHBM abrange os concelhos de Coimbra, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Montemor-o-Velho, Soure, Cantanhede e Pombal e beneficia uma área de 12.286 hectares, com um desenvolvimento

ao longo do vale com uma extensão aproximada de 40 Km. Os principais rios tributários são a ribeira de Cernache, o rio Ega, o rio Arunca e o rio Pranto.

O aproveitamento está dividido em 20 blocos conforme se ilustra seguinte.

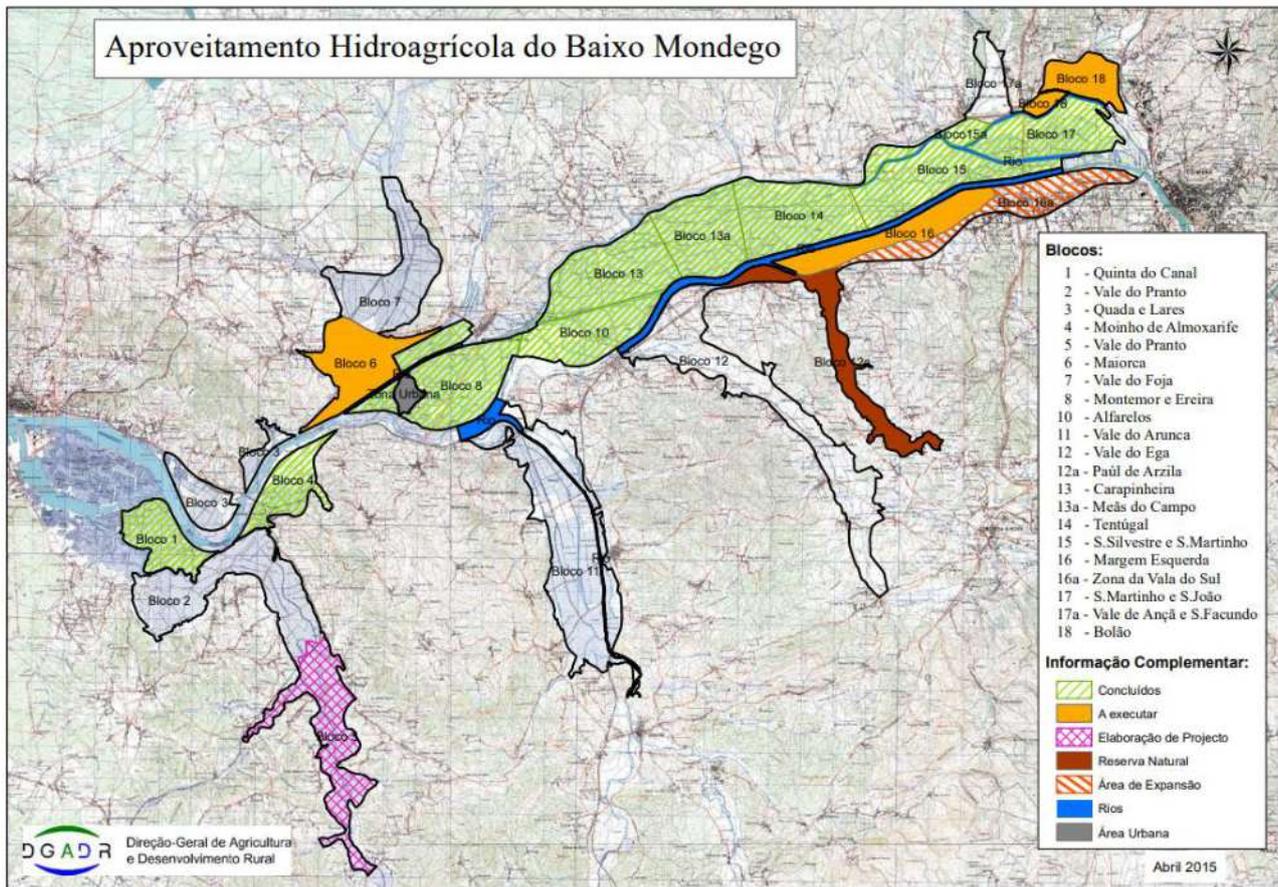


Figura 4.54 – Aproveitamentos hidroagrícola do Baixo Mondego (Fonte: sir.dgadr.gov.pt)

O Açude-Ponte de Coimbra, localizado em Coimbra, tem por finalidade derivar a água para o Canal Condutor Geral para abastecimento de água para a rega e para algumas indústrias.

As interceções do AH do Mondego pelas soluções de traçado em avaliação são as indicadas no quadro seguinte.

Quadro 4.34 - Interceção dos Blocos do AHBM

Blocos intercetados	Eixos	Perfil do traçado
Bloco 12 – Vale do Ega	Transição do Troço sul e troço centro	Viaduto
		Viaduto
	Eixo 3.1 Eixo 3.2 e interligação	Viaduto
Bloco 12a – Paul da Arzila	Eixo 3.1 Eixo 3.2	Aterro/Viaduto Viaduto
Bloco 16 - Zona da Vala do Sul (Zona de expansão)	Eixo 3.1	Viaduto (sobre o Mondego) (Traçados coincidentes)
	Eixo 3.2	
	QLN	Margina área de expansão
Bloco 17 – São Martinho / São João	Eixo 3.1	Viaduto
	Eixo 3.2	Viaduto
Bloco 18 – Bolão	Eixo 3.1	Viaduto
	Eixo 3.2	Viaduto
	Ligação à linha do Norte da Adémia	Viaduto

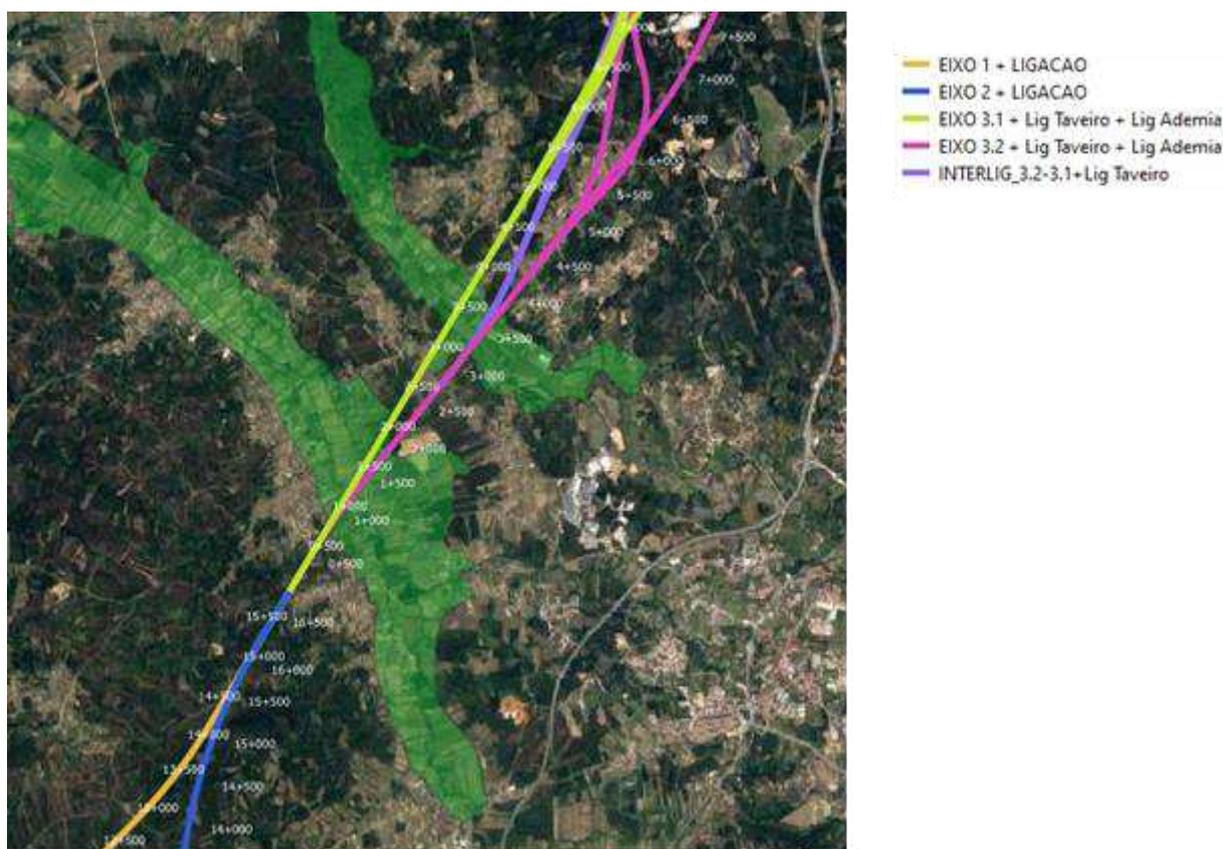


Figura 4.55 - Localização da interceção dos Blocos 12 e 12a do AHBM pelos eixos ferroviários em estudo

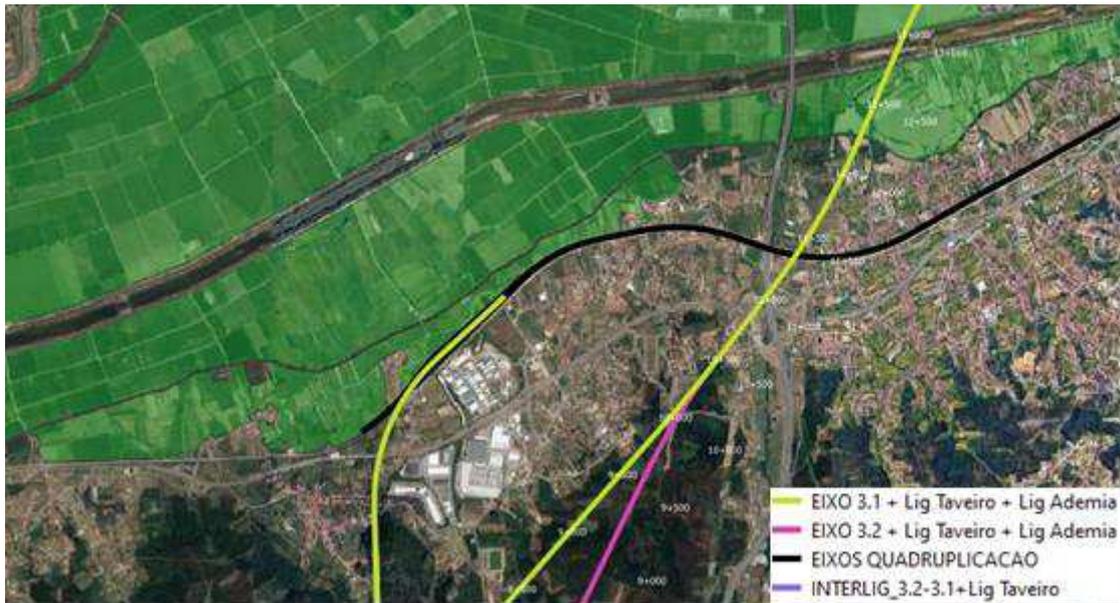


Figura 4.56- Localização da interceção do Bloco 16 - Zona da Vala do Sul (Zona de expansão) pelo traçado do Quadruplicação da Linha do Norte

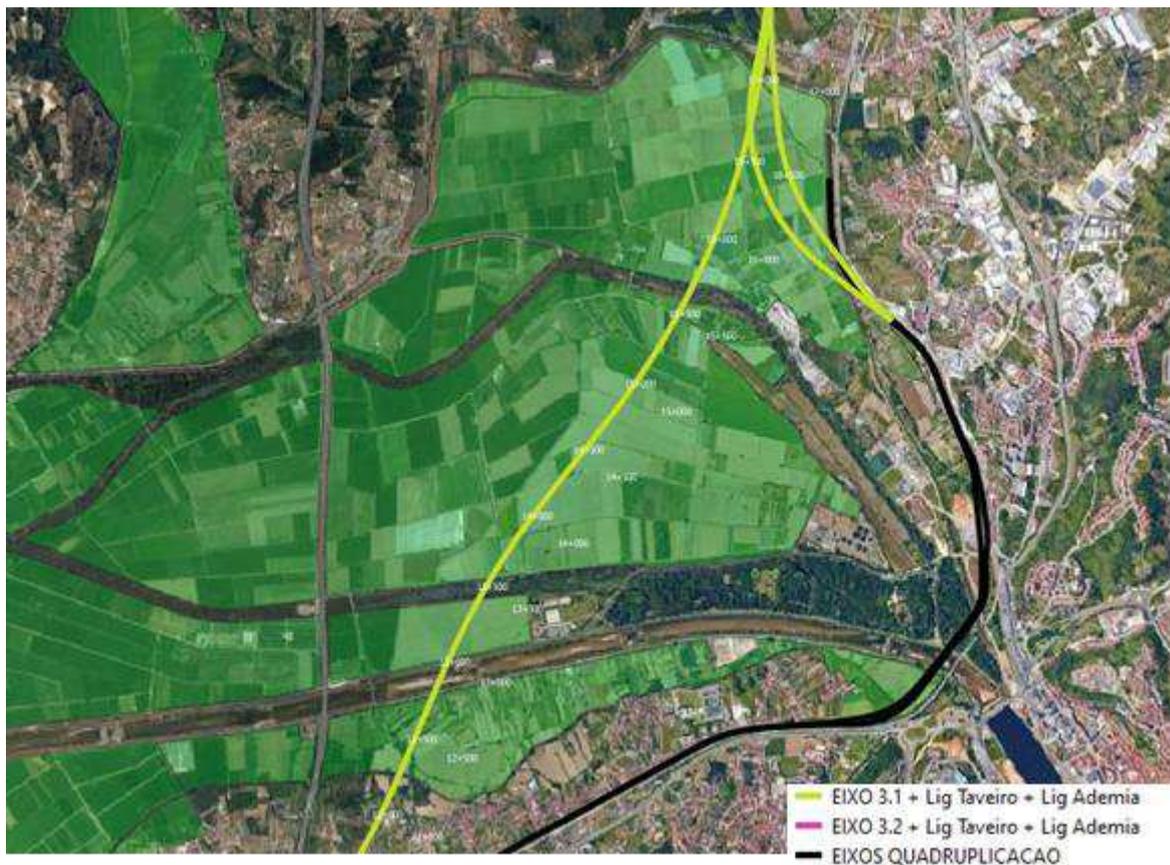


Figura 4.57 - Localização da interceção do Bloco 17 – São Martinho / São João e Bloco 18 – Bolão

Neste contexto, importa identificar a tipologia de estruturas e infraestruturas do AHBM inseridas na área de análise.

Com base na informação fornecida pela DGADR identificaram-se as seguintes:

- Canal adutor;
- Canal Condutor Geral (CCG) com origem na Ponte Açude, que tem por finalidade derivar a água para o Canal Condutor Geral para abastecimento de água para a rega e algumas indústrias;
- Estação de filtração;
- Tomadas de água;
- Canal de São Martinho;
- Canal adutor ao bloco do Bolão;
- Descarregador Fusível do Choupal;
- Descarregador em Sifão intermédio (ECC3);
- Rede de caminhos.

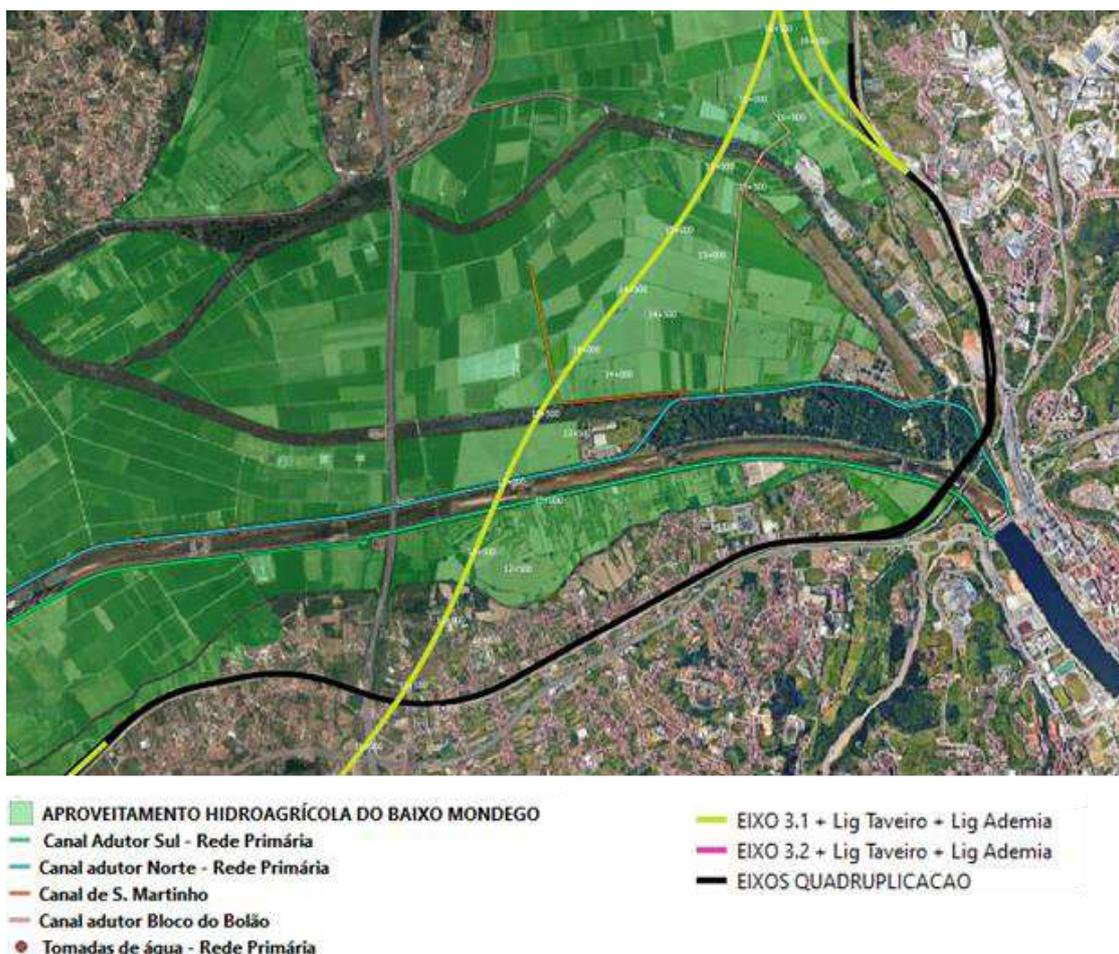


Figura 4.58 - Estruturas e infraestruturas do AHBM existentes no corredor de análise

Conforme já referido anteriormente foram realizadas consultas e reuniões específicas sobre o AHBM com a ARH- Centro, com a DGADR e Divisão de Obras do Perímetro Hidroagrícola do Baixo Mondego, nas quais foi transmitida informação sobre as estruturas e infraestruturas existentes e feita referência da necessidade da compatibilização técnica e operacional da interceção dos traçados da LAV com as várias estruturas, em particular as relacionadas com o controlo de cheias (diques, sifões de descarga).

4.7.1.14 Outros Regadios

Da consulta ao site da DGADR, além do AHBM, os outros regadios identificados e em exploração na Região Centro estão muito afastados dos corredores das alternativas de traçado do Lote B; apenas o regadio de ribeira do Porcão se localiza num concelho interferido pelos corredores em análise, o concelho da Mealhada. Este regadio situa-se a montante, aproximadamente a 6 km do corredor em análise, junto a Vila Nova de Monsarros e insere-se no vale da ribeira do Escoural/rio Serra, que aflui ao rio Cértima.

Em relação aos regadios a consulta realizada permitiu identificar:

- AH - Amieiras no rio das Amieiras no Concelho da Anadia, localizado a montante dos corredores em análise e já fora da área de análise;
- AH - Luso, Vacariça e Mealhada na linha de água ribeira de Vale de Fetos, no concelho da Mealhada nas freguesias do Luso, Vacariça e Mealhada, localizado a montante dos corredores em análise e já fora da área de análise.

Regadios tradicionais

Do levantamento realizado (<https://sir.dgadr.gov.pt/dbregadio>) apenas no concelho de Condeixa-a-Nova se identificaram regadios tradicionais e todos fora dos corredores de análise. Em seguida apresenta-se um abreviado descrição dos mesmos e a posição relativa aos traçados em análise.

- Regadio da Eira Pedrinha, concelho de Condeixa-a-Nova, freguesia de Condeixa-a-Velha
 - Entidade responsável - Junta de Agricultores da Eira Pedrinha
 - Área regada – 24 ha
 - Beneficiários –198 (198 prédios)
 - Linha de água – Rib^a dos Bruscos
 - Armazenamento – inválido

- Distribuição – Levadas / Regos revestidos Betão
- Tipo de rega – Gravidade por sulcos

Localização relativa ao corredor em análise – Fora do corredor de análise a 6,7 km de distância para este (a Este da Autoestrada A1).

- Regadio dos Lariais, concelho de Condeixa-a-Nova, freguesia de Condeixa-a-Velha, lugar Arrifana:
 - Entidade responsável - Junta de Agricultores de Ínsuas e Carochos
 - Área regada – 10 ha
 - Beneficiários –130 (130 prédios)
 - Linha de água – rio de Mouros
 - Armazenamento – inválido
 - Distribuição – Levadas / Regos
 - Tipo de rega – Gravidade por sulcos

Localização relativa ao corredor em análise – Fora do corredor de análise a 5 km de distância para este (a este da Autoestrada A1).

- Regadio do Portal de Carro, concelho de Condeixa-a-Nova, freguesia de Condeixa-a-Velha, lugar de Portal de Carro e Cavaneiras:
 - Entidade responsável - Junta de Agricultores de Portal do Carro
 - Área regada – 40 ha
 - Beneficiários –146 (146 prédios)
 - Linha de água – Rib^a de Bruscos
 - Armazenamento – inválido
 - Distribuição – Levadas / Regos
 - Tipo de rega – Gravidade por sulcos

Localização relativa ao corredor em análise – Fora do corredor de análise a 6 km de distância para este (a este da Autoestrada A1).

- Regadio da Ínsuas e Carochos, Condeixa-a-Nova, freguesia de Condeixa-a-Velha, lugar de Alcabideque:

Entidade responsável - Junta de Agricultores de Ínsuas e Carochos

- Área regada – 6 ha
- Beneficiários – 47 (47 prédios)
- Linha de água – Rib^a de Bruscos
- Armazenamento – inválido
- Distribuição – Levadas / Regos
- Tipo de rega – Gravidade por sulcos

Localização relativa ao corredor em análise – Fora do corredor de análise a 10 km de distância para este (a este da Autoestrada A1).

- Regadio de Avenal e Sobreiro, concelho de Condeixa-a-Nova, freguesia de Sebal, lugar de Sobreiro:
 - Entidade responsável - Junta de Agricultores do regadio Avenal Sobreiro
 - Área regada – 28 ha
 - Beneficiários – 89 (89 prédios)
 - Linha de água – Rib^a de Condeixa
 - Armazenamento – Açude
 - Distribuição – Levadas / Regos
 - Tipo de rega – Gravidade por sulcos

Localização relativa ao corredor em análise – Fora do corredor de análise a 2,8 km de distância para este e a oeste da Autoestrada A1).

Dado que não se verificam interferências com outros regadios este aspeto não será retomado na avaliação de impactes.

4.7.1.15 Captações de água superficial

As origens superficiais para abastecimento de água, mais relevantes, identificadas, servem para rega, fins industriais, produção de energia e abastecimento às populações e provém das albufeiras da Aguieira, Fronhas, Raiva e do açude-ponte de Coimbra.

- A albufeira da Aguieira, situa-se no rio Mondego, local da Aguieira, concelho de Penacova.

Tem por finalidade a produção de energia, rega e proteção contra cheias. Situa-se fora da área de análise, a montante.

- A albufeira da Raiva, situa-se também no rio Mondego a jusante da albufeira da Agueira, local do Coiço, concelho de Penacova. Esta barragem tem por finalidade a proteção contra cheias e a produção de energia. Situa-se fora da área de análise, a montante.
- A ponte-açude de Coimbra assegura, por gravidade, o abastecimento dos canais da margem direita e esquerda do rio Mondego, para os seguintes usos:
 - Rega de 12000 ha de terrenos agrícolas;
 - Abastecimento público ao município da Figueira da Foz;
 - Abastecimento às indústrias: Navigator, Celbi e Central de Ciclo Combinado de Lares.

No descritor dos recursos hídricos subterrâneos identificam-se as captações de água subterrânea e respetivos perímetros de proteção.

4.7.1.16 Outras estruturas e infraestruturas

Este tema terá uma abordagem específica dentro da especialidade dos serviços afetados, onde serão definidas as soluções técnicas viáveis e adequadas para a interceção, ou reposição, de infraestruturas afetadas. Estas soluções são definidas e dimensionadas de acordo com as normas e regulamentos das entidades tutelares e/concessionárias.

No âmbito do descritor dos recursos hídricos, as infraestruturas em causa são essencialmente:

- Sistemas de abastecimento de água
 - Captações
 - Reservatórios
 - Estações elevatórias
 - ETA
 - Adutoras
- Sistemas de tratamento de águas residuais
 - Conduatas
 - Estações elevatórias
 - Emissários

4.7.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.7.2.1 Metodologia

No presente subcapítulo apresenta-se a situação de referência relativa ao descritor Recursos Hídricos Subterrâneos para a região onde se insere a área de estudo. A caracterização deste descritor baseou-se na consulta e análise de elementos bibliográficos e cartográficos da especialidade, assim como na informação disponibilizada pelas entidades consultadas, de que se destacam:

- ALMEIDA *et al.* (2000). Sistema de Aquíferos de Portugal Continental;
- APA (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis;
- SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<https://snirh.apambiente.pt/>);
- ARH Centro (APA);
- Informação das autarquias abrangidas.

4.7.2.2 Hidrogeologia Regional

Devido à grande variabilidade litológica, textural e estrutural, as rochas carbonatadas, os arenitos e os argilitos, assim como as coberturas do quaternário e do plio-quaternário, materiais arenosos desagregados influenciam as massas de água subterrânea que se localizam na unidade hidrogeológica da Orla Ocidental.

Como consequência desta variabilidade, as formações apresentam um comportamento hidrogeológico diversificado, individualizando três tipos principais de meios geológicos – porosos, cársicos e fraturados, que apresentam uma maior ou menor capacidade de armazenar e transmitir água subterrânea.

O domínio hídrico da área de estudo insere-se Unidade Hidrogeológica da Orla Ocidental, na Região Hidrográfica n.º 4 - Vouga, Mondego, Lis e ribeiras do Oeste (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro – Lei da Água) e abrange os sistemas aquíferos seguintes:

- **Sistema Aquífero Aluviões do Mondego**

O sistema aquífero de Aluviões do Mondego localiza-se na Bacia Hidrográfica do Mondego e abrange os concelhos de Coimbra, Montemor-o-Velho e Soure, sendo atravessado pelos Eixos 3.1 e 3.2 e pelo traçado da quadruplicação da Linha do Norte.

Este sistema apresenta como litologias dominantes as areias, areias com seixos e calhaus, com intercalações de argilas e lodos. Como resultado da variabilidade das diversas texturas e estruturas das aluviões, este aquífero é poroso, multicamada (lenticular) e livre a confinado/semiconfinado. Trata-se de um sistema aquífero muito produtivo, com valores de produtividade média na ordem dos 34l/s.

De um modo geral, o nível piezométrico encontra-se próximo da superfície do terreno e o seu escoamento subterrâneo dá-se em direção aos cursos de água que atravessam o sistema aquífero.

A recarga do sistema está associada à infiltração direta da precipitação, bem como às influências dos cursos de água superficiais. Os sistemas aquíferos que orlam e se prolongam sob as aluviões do Mondego têm descargas ocultas para este sistema (CUNHA, 2008).

Na área considerada, as águas subterrâneas do sistema aquífero Aluviões do Mondego são classificadas como águas de fácies bicarbonatada cálcica ou bicarbonatada sódica. Esta alteração de fácies é acompanhada pelo aumento de mineralização, associada à contribuição das águas do substrato carbonatado (CUNHA, 2008). Do ponto de vista da qualidade da água para rega, as águas representam perigos de salinização médio a alto e de alcalinização baixo.

- **Sistema aquífero Condeixa-Alfarelos**

O sistema aquífero Condeixa-Alfarelos, pertencente à Bacia Hidrográfica do Mondego, abrange os concelhos de Coimbra, Condeixa-a-Nova, Montemor-o-Velho e Soure. Os Eixos que truncam este sistema aquífero são os Eixos 1, 2, 3.1 e o 3.2.

Este sistema é composto essencialmente por formações do Cretácico superior: os arenitos finos a arenitos grosseiros a muito grosseiros (Arenitos Finos de Lousões) e os calcários, calcários margosos, arenitos calcários e margas (Calcários Apinhados da Costa de Arnes). Subjacentes a estas formações, tem-se os Arenitos de Carrascal do Cretácico inferior, os arenitos mais ou menos argilosos, finos a grosseiros, conglomeráticos e argilas arenosas.

Devido à heterogeneidade das litologias, o sistema aquífero essencialmente poroso, multicamada, livre a confinado, apresenta cargas hidráulicas e águas com características químicas diferentes.

A recarga deste sistema está relacionada com a precipitação direta sobre a superfície dos afloramentos permeáveis. O seu escoamento dá-se predominantemente para Norte, até à planície aluvionar do Mondego.

No que diz respeito à sua produtividade, este sistema apresenta valores baixos de produtividade, com valores médios na ordem dos 5,1l/s.

Das formações que compõem o sistema aquífero Condeixa-Alfarelos, os Arenitos e Argilas de Taveiro constituem a série com menor permeabilidade. No entanto, os Arenitos Finos de Lousões representam a unidade hidrogeológica deste sistema aquífero, com maior interesse hidrogeológico.

A fácies cloretada sódica é predominante das águas subterrâneas pertencentes ao sistema aquífero Condeixa-Alfarelos. Estas águas, do ponto de vista da sua qualidade para regadio, representam perigos de salinização médio a alto e de alcalinização baixo. No que respeita à qualidade para produção de água para consumo humano, verificaram-se valores de condutividade, cloreto, sulfato e ferro, que ultrapassam os VMR.

- **Sistema Aquífero Penela-Tomar**

O sistema aquífero Penela-Tomar, pertencente às bacias hidrográficas Mondego e Tejo, abrange, na área de estudo definida, o concelho de Coimbra, com a intersecção do traçado da quadruplicação da LN.

Este sistema tem como principais formações aquíferas os dolomitos, calcários compactos e calcários dolomíticos compactos, com intercalações margosas, constituindo assim um aquífero cársico. As sequências calco-margosas datadas do Liásico médio e superior estabelecem a parte superior do sistema aquífero, sendo uma parte coberta por formações da base do Liásico, com aptidão aquífera significativa e, outra parte, por formações sobrejacentes de carácter calco-margoso, que corresponde a zonas de recarga.

Neste sistema considera-se que a drenagem principal é efetuada pela nascente de Alcabideque e para a região de avelar, como também para sul. Do ponto de vista da produtividade deste sistema, por se tratar de um sistema aquífero cársico, apresenta caudais mais elevados, na ordem dos 10l/s, perto de exurgências ou perto do contato com formações menos permeáveis. Este sistema é alimentado por recarga direta nas áreas cujas formações liásicas são mais permeáveis.

Acrescenta-se que, o funcionamento hidráulico deste sistema apresenta conexão com o sistema aquífero Sicó-Alvaiázere.

O sistema aquífero Penela-Tomar apresenta um predomínio da fácies bicarbonatada cálcica, como também fácies sulfatada cálcica e mistas. Esta alteração de fácies está dependente das camadas captadas, assim como da influência das massas de gesso próximas. Do ponto de vista da qualidade química das águas deste sistema, estas apresentam uma qualidade em geral fraca para consumo humano, sendo que para regadio, apresentam um perigo de salinização médio a alto e de alcalinização baixo.

- **Sistema aquífero Sicó-Alvaiázere**

O sistema aquífero Sicó-Alvaiázere, pertencente às bacias hidrográficas do Mondego e Tejo, abrange os concelhos de Condeixa-a-Nova, Pombal e Soure, porém não atravessa nenhum Eixo considerado.

Este sistema encontra-se marcado por inúmeros sistemas de falhas e é composto por calcários margosos muito compactos, margas e calcários compactos, calcários cristalinos, calcários dolomíticos. Devido à litologia deste sistema, o aquífero apresenta um comportamento tipicamente cársico, pelo que os níveis de água flutuações muito rápidas e de grande amplitude. Assim, a piezometria, como a drenagem subterrânea está condicionada pelas nascentes permanentes com caudal elevado, embora existam outras, subsidiárias, com caudais menores, permanentes ou temporárias.

O sistema aquífero Sicó-Alvaiázere apresenta uma composição química da água bastante homogénea, com fácies bicarbonatada sódica. No que se refere à qualidade da água para consumo humano, existem valores que ultrapassam os VMR estabelecidos, nomeadamente a condutividade, o cloreto, o cálcio, o sódio e o nitrato. Para uso agrícola as águas apresentam um perigo de salinização médio e perigo de alcalinização baixo.

- **Sistema Aquífero Lourçal**

O sistema aquífero do Lourçal localiza-se nas bacias hidrográficas do Mondego, Lis e ribeiras da Costa e abrange os concelhos de Condeixa-a-Nova, Pombal e Soure. Este sistema aquífero é atravessado pelos Eixos 1 e 2.

Tem como suporte formações do Cretácico até ao Quaternário, apresentando assim três subsistemas: Cretácico, Miocénico e Plio-quaternário. O subsistema aquífero cretácico é composto, da base para o topo, pelos Arenitos do Carrascal, Calcários Apinhoados da Costa de Arnes e pelos Arenitos Finos de Lousões. Os arenitos e Argilas de Taveiro e as formações do Paleogénico representam o topo do sistema aquífero. Esta alteração litológica entre arenitos mais ou menos argilosos, finos a grosseiros, os calcários margosos e margas e os arenitos finos micáceos, permite uma diminuição da permeabilidade, funcionando como aquífero. Assim, este subsistema apresenta-se como um subsistema essencialmente poroso, de produtividade média (entre 27,5 e 40l/s), multicamada, livre a confinado.

O subsistema miocénico composto pelas formações do Miocénico e Paleogénico indiferenciados, é representado por arenitos mais ou menos argilosos e argilas, em camadas alternadas, com espessura na ordem dos 400m, que formam um subsistema poroso, com camadas de

permeabilidade muito baixa (semiconfinado a confinado), cuja produtividade é baixa a média e transmissividade entre os 100 e os 200m²/dia. Segue-se, inferiormente a estas formações, a sequência espessa, argilosa e recoberta por materiais areno-argilosos do plio-quadernário.

Os depósitos plio-quadernários compostos por areias argilosas e cascalheiras e, na parte superior, por intercalações argilosas, constituem o subsistema plio-quadernário. Este subsistema apresenta duas unidades aquíferas: uma superficial, freática com espessura que raramente ultrapassa os 12m e, outra unidade inferior, semiconfinada, com espessuras que podem atingir os 50m.

O sistema aquífero do Lourçal, uma vez que é individualizado em três subsistemas, apresenta águas com mineralização muito elevada com fácies bicarbonatada cálcica (subsistema aquífero do cretácico) e fácies bicarbonatada cloretada e sódicas (subsistema aquífero miocénico). No que diz respeito à qualidade da água para consumo humano, os VMR são ultrapassados em ambos os subsistemas, nomeadamente, as excedências referentes ao cloreto e ao sódio. As águas para regadio apresentam perigos de alcalinização baixos e de salinização baixos e médios, nos subsistemas miocénico e cretácico, respetivamente.

- **Sistema aquífero Figueira da Foz-Gesteira**

O sistema aquífero Figueira da Foz-Gesteira, pertencente à bacia hidrográfica do Mondego, abrange o concelho de Soure na área de estudo. Nenhum Eixo considerado trunca este sistema aquífero.

Este sistema compreende, da base para o topo, os Arenitos do Carrascal e os Calcário Apinhoados da Costa de Arnes, sendo que a transição entre estas formações ocorre através de elementos de composição margosa e detrítica, que permite uma diminuição da permeabilidade do sistema.

As camadas argilosas ocorrem intercaladas com várias unidades aquíferas, dando origem a um sistema multicamada. O sistema aquífero é essencialmente poroso, devido aos materiais que o compõem apresentarem textura variável e estrutura lenticular. É designado como um aquífero livre na sua parte superficial e/ou nas zonas altas onde ocorre a recarga, a confinado, pela existência de furos repuxantes.

Podem ser considerados dois fluxos distintos, sendo que a norte do Mondego, o sentido geral do fluxo é para sul, e a sul do Mondego, o fluxo é centrífugo relativamente ao núcleo do anticlinal de Verride. Sendo o rio Mondego o responsável pela separação deste sistema em dois setores, com efeitos hidrodinâmicos e hidroquímicos das marés distintos, o seu vale representa tanto uma zona de recarga como uma zona de descarga do sistema aquífero.

O sistema aquífero Figueira da Foz-Gesteira apresenta fácies cloretada sódica a bicarbonatada sódica. No que respeita à qualidade da água para uso agrícola, estas águas representam um perigo de salinização médio e perigo de alcalinização baixo.

- **Sistema aquífero Cretácico de Aveiro**

O sistema aquífero Cretácico de Aveiro, pertencente à bacia hidrográfica do Vouga, abrange os concelhos localizados no norte da área de estudo, nomeadamente o concelho de Aveiro, Águeda, Anadia e Oliveira do Bairro. Os Eixos 4 e 5, no seu traçado final, e as Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro truncam este sistema aquífero.

Este sistema aquífero é constituído por formações cretácicas, essencialmente detríticas e carbonatadas, que são da base para o topo, os Arenitos de Carrascal, os Calcários Apinhoados da Costa de Arnes, os Arenitos micáceos e os Arenitos grosseiros superiores.

Os Arenitos e Argilas de Aveiro e Vagos representam o teto do aquífero e são essencialmente depósitos argilosos ou margosos, com passagens siltíticas e intercalações arenosas lenticulares, com concreções carbonatadas.

Este sistema é composto por três aquíferos sobrepostos, formando um sistema multicamada, com distintas características piezométricas e químicas. A parte superior da sequência dos Arenitos de Carrascal, a Formação Carbonatada, os Arenitos Micáceos e parte inferior dos Arenitos Grosseiros Superiores representam o aquífero principal. Subjacente, encontra-se um aquífero cujo suporte são os Arenitos de Carrascal e, na base, o aquífero é limitado pela parte inferior desta formação, com águas mais mineralizadas e níveis piezométricos elevados.

O sistema aquífero Cretácico de Aveiro apresenta uma produtividade média a elevada, sendo o aquífero principal o mais produtivo.

A recarga do aquífero ocorre devido à precipitação direta ou por drenância vertical, nas zonas livres, onde afloram as unidades permeáveis do Cretácico ou terraços quaternários.

O sistema aquífero Cretácico de Aveiro, apresenta no geral águas de boa qualidade, com predomínio de fácies bicarbonatadas magnesianas e sódicas e algumas com fácies sulfatadas sódicas. Do ponto de vista do uso agrícola, as águas apresentam um perigo de salinização do solo médio a alto e um perigo de alcalinização do solo baixo a médio.

- **Sistema aquífero Tentúgal**

O sistema aquífero Tentúgal, pertencente às bacias hidrográficas do Mondego e Vouga, abrange os concelhos de Cantanhede, Coimbra e Mealhada e, é atravessado pelos Eixos 4 e 5.

As formações aquíferas dominantes são, da base para o topo: os Arenitos de Carrascal, os Calcários de Tentúgal e os Grés de Furadouro.

Os calcários de Tentúgal, que constituem a unidade intermédia deste sistema aquífero, são essencialmente compostos por calcários, calcários margosos, grés calcários e margas com textura apinhoadada e superfície lapilizada. A formação subjacente aos calcários, os Arenitos de Carrascal, constituídos por arenitos mais ou menos argilosos, passam a ter maior composição margosa e componente detrítica, o que confere uma diminuição na permeabilidade, criando características de aquitardos. Os Grés de Furadouro compostos por quartzarenitos, micáceos, que para o topo, passam a grés mais grosseiros friáveis, menos micáceos e argilosos. O sistema aquífero na parte sul e mais baixa é recoberto pelos Grés de Oiã de idade cretácica, compostos por quartzarenitos e arcossarenitos, médios a finos, com matriz silto-argilosa e por depósitos de terraços fluviais.

As camadas do sistema aquífero formam um sistema aquífero multicamada, essencialmente poroso, livre, na parte superficial e/ou em zonas de recarga, a confinado, nas proximidades de Tentúgal.

Do ponto de vista hidráulico, as unidades que compõem este sistema aquífero são independentes e apresentam águas quimicamente distintas.

A recarga do sistema aquífero ocorre devido à precipitação direta sobre a superfície aflorante do aquífero, cujo fluxo subterrâneo dá-se para sul, em direção à planície aluvionar do Mondego, sendo esta planície uma zona de descarga oculta deste sistema.

O sistema aquífero de Tentúgal apresenta águas com baixo perigo de salinização e alcalinização para uso agrícola.

- **Sistema aquífero Cársico da Bairrada**

O sistema aquífero Cársico da Bairrada, pertencente às bacias hidrográficas do Mondego e Vouga, abrange os concelhos de Anadia, Oliveira do Bairro, Cantanhede, Coimbra, Mealhada e Oliveira do Bairro. Os Eixos 4 e 5 e as Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro truncam este sistema aquífero.

Trata-se de um sistema aquífero cársico devido à natureza carbonatada, com heterogeneidade acentuada. As unidades que apresentam maior interesse do ponto de vista hidrogeológico, são as

Camadas de Coimbra e os Calcários Margosos de Lemedede, que se encontram separadas por Margas e calcários margosos de Vale das Fontes.

As Camadas de Coimbra são essencialmente constituídas por calcários compactos, com alternância de calcários com margas xistificadas e camadas de calcários compactos e, apresentam espessuras da ordem dos 110m. Esta unidade é descrita como a mais produtiva do Jurássico inferior, sobretudo por se encontrar carsificada, por vezes com grandes cavernas, associadas a exsurgências (descargas naturais do sistema).

As Margas e Calcários Margosos de Vale das Fontes são representadas pela alternância de margas e calcários margosos, com bancadas de calcário compacto pouco espesso, margas xistosas. Devido à litologia e à espessura na ordem dos 70m, esta formação apresenta condições para se comportar como um aquífero.

Os Calcários Margosos de Lemedede, de espessura máxima na ordem dos 50m, são representados por alternâncias de calcários argilosos, muito compactos, com finos leitos de margas. Devido à sua litologia também são conhecidos fenómenos de carsificação, exibindo-se assim como uma unidade produtiva deste sistema aquífero.

Estas formações apresentam uma produtividade média e valores de transmissividade que variam entre 16 e 600m²/dia.

No que diz respeito à recarga do sistema, esta ocorre por infiltração direta das precipitações ou por drenância a partir de aquífero sobrejacentes compostos por formações detríticas com elevada permeabilidade ou carsificação acentuada das formações carbonatadas.

Devido à compartimentação das águas subterrâneas, no setor ocidental, o seu escoamento realiza-se para oeste, na direção de Fervença e para nordeste, na direção do sistema Cretácico; no sector oriental, a descarga ocorre para o rio Cértima.

O sistema aquífero Cársico da Bairrada apresenta águas de fácies bicarbonatada cálcicas de fraca qualidade para consumo humano e, para uso agrícola, as águas representam um perigo de salinização e alcalinização baixo.

- **Sistema aquífero da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego**

O sistema aquífero da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego, pertencente à Bacia hidrográfica do rio Mondego, abrange os concelhos de Soure, Coimbra, Cantanhede e Mealhada. A sul, este sistema é atravessado pelos Eixos 1 e 2 e, na região centro da área de estudo definida, ocorre o atravessamento deste sistema pelos Eixos 4 e 5.

Nesta massa de água não foram individualizados sistemas aquíferos, dado que algumas manchas, ou não apresentam expressão significativa ou exibem uma menor aptidão aquífera. A organização da sucessão das unidades litológicas e da tectónica, individualiza, verticalmente, as formações, criando alternâncias de aquíferos, aquíferos e aquíferos, constituindo sistemas aquíferos multicamadas. Atendendo a circulação de água subterrânea, são individualizados os aquíferos cársicos e os porosos, cujo suporte são as formações calcárias e dolomíticas e formações detríticas mesozoicas, respetivamente.

A circulação da água subterrânea, nas formações calcárias e dolomíticas, é condicionada pela carsificação existente, provocada pelo próprio escoamento no aquífero. Quando a superfície também se encontra carsificada, a infiltração é elevada, assim como a capacidade de armazenamento e de transmissividade. Estas características conferem ao aquífero uma vulnerabilidade à poluição elevada, com um baixo poder autorregulador/depurador.

No que respeita aos sistemas aquíferos porosos, os Arenitos do Carrascal, representam os terrenos mesozoicos com maior interesse hidrogeológico, em detrimento dos terrenos do Jurássico superior.

Os arenitos, mais ou menos conglomeráticos, argilas e margas do Cretácico inferior, assentam discordantemente sobre os terrenos jurássicos. A esta série, seguem-se os calcários compactos rijos, calcários com rudistas, calcários margosos, oolíticos, do Cenomaniano superior e Turoniano. Sobre esta unidade carbonatada, depositaram-se arenitos, por vezes micáceos, finos a muito finos, seguidos de arenitos grosseiros, arcósicos a subarcósicos, que na região de Aveiro, a sequência termina com uma formação argilosa, constituindo o teto impermeável do sistema aquífero do Cretácico de Aveiro.

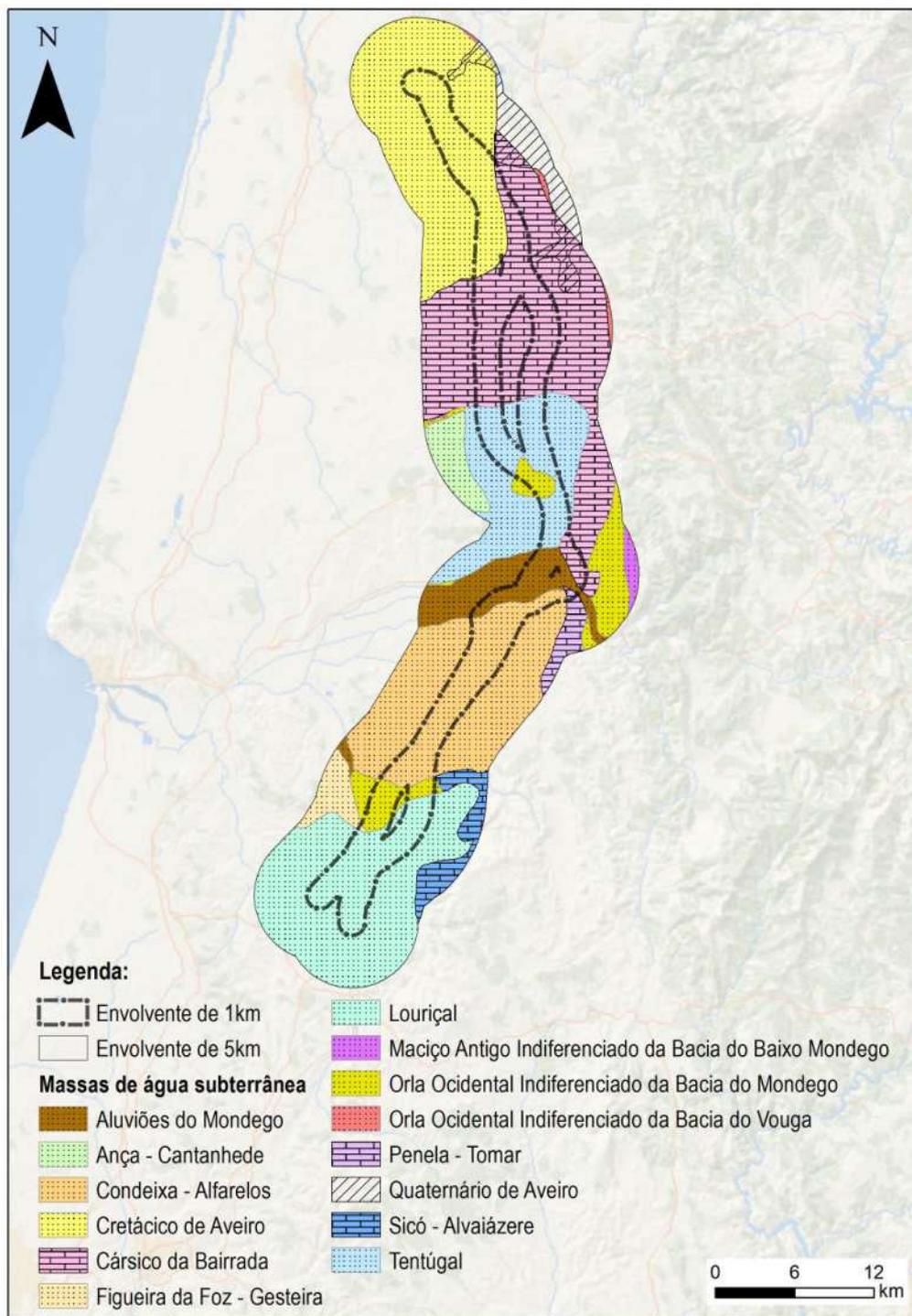


Figura 4.59 - Massas de água subterrâneas localizadas na envoltente de 5 km

O Quadro seguinte sintetiza as características gerais das massas de água subterrâneas localizadas na área em estudo.

Quadro 4.35 - Características gerais das massas de água subterrânea

Fonte: PGRH – Vouga, Mondego e Lis

Unidade Hidrogeológica/ Região Hidrográfica	Designação massa de águas subterrâneas	Código massa de águas subterrâneas	Dimensão do sistema aquífero (km ²)	Disponibilidade hídrica subterrânea anual (DHS) (hm ³ /ano)	Meio hidrogeológico	Heterogeneidade do meio
Orla Ocidental / RH Vouga, Mondego e Lis	Condeixa-Alfarelos	PTO31_C2	186	1,8	Poroso - Cársico	Baixa
	Louriçal	PTO29	588	67	Poroso	Baixa
	Cretácico de Aveiro	PTO2	894	7,7	Poroso - Cársico	Baixa
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego	PTO02RH4	331	58	Indiferenciado	Alta
	Aluviões do Mondego	PTO6_C2	152	48	Poroso	Baixa
	Cársico da Bairrada	PTO3	316	13	Cársico	Média
	Tentúgal	PTO5	162	19	Poroso	Baixa
	Figueira da Foz – Gesteira	PTO7	64	10	Poroso	Baixa
	Penela-Tomar	PTO9_C2	246	109	Cársico	Média
	Sicó-Alvaiázere	PTO11_C2	332	155	Cársico	Média

4.7.2.3 Hidrogeologia Local

O Lote B, localiza-se, na sua maioria na bacia hidrográfica do rio Mondego, exceto o troço final, a partir da Mealhada, que atravessa a bacia hidrográfica do rio Vouga, inserindo-se por isso, na Região Hidrográfica n.º 4 – Vouga, Mondego, Lis e ribeiras do Oeste.

No contexto do estudo e análise da hidrogeologia local, foram identificados os pontos de extração de águas subterrâneas, cuja informação foi cedida pela APA, pelas Administrações das Regiões Hidrográficas e pelas Câmaras Municipais envolvidas, onde se incluem: as captações licenciadas entre no período de 1994 a 2021, o inventário presente na base de dados SNIHR e as captações particulares e de abastecimento público.

Esta abordagem permitiu o inventário de um total de cerca de 1204 captações dentro da área de estudo definida (envolvente 1km), com as mais variadas finalidades. No entanto, definido um raio menor de 100 m, aos Eixos estipulados, identificaram-se 120 captações (quadro e figura abaixo).

Do inventário das 1204 captações de água subterrânea, para a envolvente de 1km, 680 são furos de captação, sendo a maioria para rega e atividade industrial e, em menor número, captações de água para consumo humano (18) e pecuária (4). Dos pontos inventariados, cerca de 29 estão

identificados como nascentes, sendo que a maioria se localiza nos traçados sul e centro da área de estudo. Os 102 pontos reconhecidos como poços são a grande maioria para regadio. É desconhecida, ou não é identificada, a finalidade de 393 pontos identificados como captações de água subterrânea.

Considerando a envolvente de 400m, inventariaram-se no total 580 captações subterrâneas, das quais 13 são nascentes, 49 poços, 318 furos de captação, sendo que 200 captações não se conhece a sua tipologia. No que respeita à finalidade das captações inventariadas, 13 estão identificadas como captações para consumo humano, existindo em maior número captações para rega (416). Encontram-se também inventariadas 2 captações no setor pecuário, 20 no setor industrial, no entanto, desconhece-se a finalidade de 98 captações.

Das 120 captações existentes num raio de 100 m aos Eixos estipulados, 3 são nascentes, duas a menos de 50 m do Eixo 4 e, a terceira, próxima do Eixo 2. A maioria das captações catalogadas são furos verticais (65).

Apenas 2 dos 120 pontos identificados são utilizados para consumo humano, e 1 para pecuária, sendo que para os restantes pontos não se encontra estipulada a sua utilidade, à exceção dos 84 pontos identificados para rega.

Quadro 4.36 - Captações de água subterrânea na envolvente de 1km e 100m

Tipo	Nº de captações		
	Envolvente de 1km	Envolvente de 400m	Envolvente de 100m
Nascentes	29	13	3
Poço	102	49	9
Furo	680	318	65
Outros	393	200	43
Total	1204	580	120

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. O Decreto-Lei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

Para as captações destinadas ao abastecimento público são considerados os respetivos perímetros de proteção, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (alteração ao Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro).

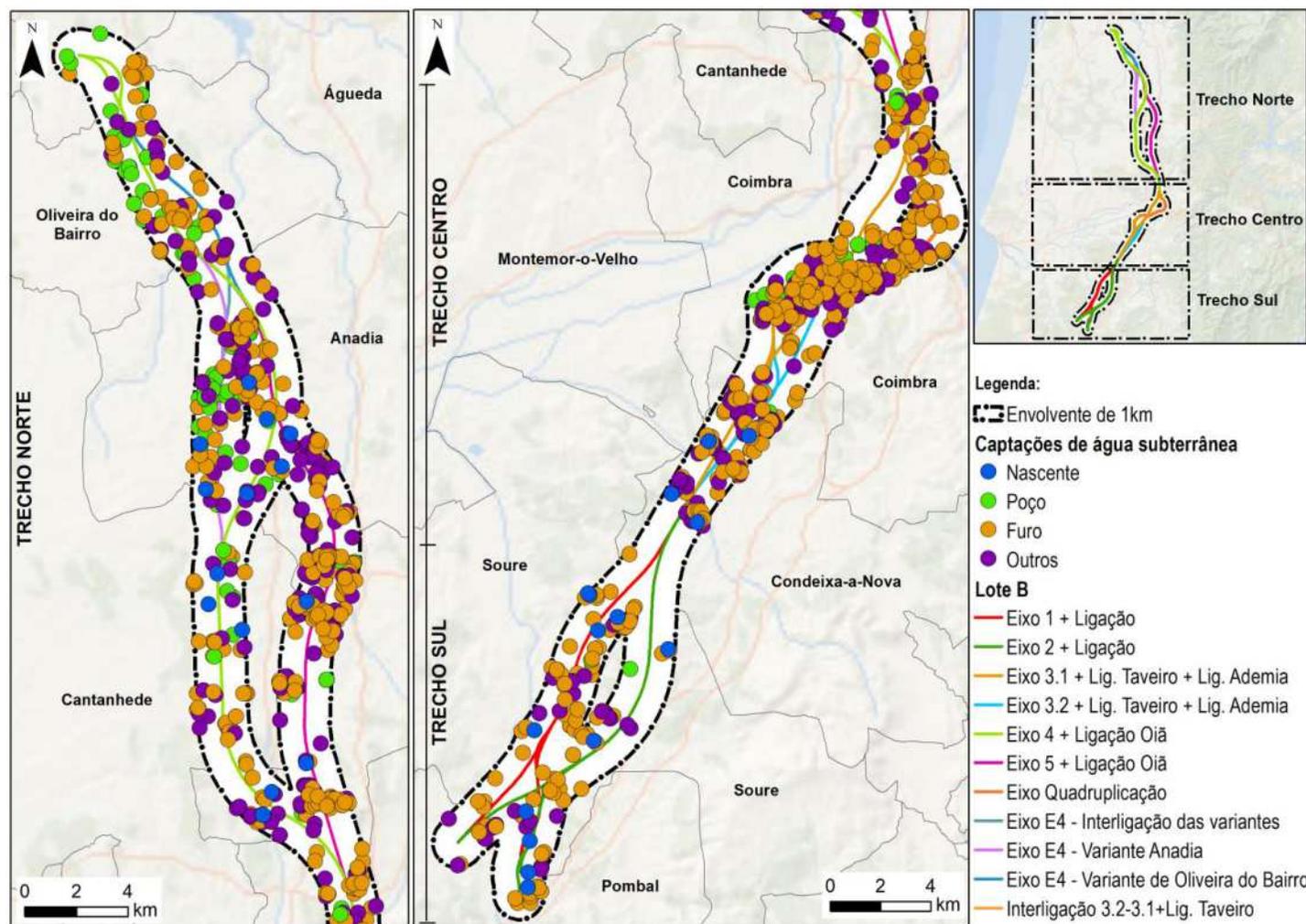


Figura 4.60 - Captações subterrâneas a menos de 100m dos Eixos centrais da área de estudo, com referência às massas de água captadas.

Dentro da área envolvente de 1km, encontram-se delimitados apenas 5 perímetros de proteção (figura abaixo), cujas designações das captações associadas, assim como a Portaria onde estes se encontram definidos, são de norte para sul:

- Captação apresentada no PDM de Oliveira do Bairro (sem identificação). A massa de água captada pertence ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro. Localiza-se a cerca de 414m do PK 1+500 do traçado da Ligação à Linha do Norte de Oiã.
- Silveira (Parque de Seara – Captação FPS2-SOBSC) e Troviscal (Captação FPS1-STC): localizadas no concelho de Oliveira do Bairro, captam água pertence ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro. Os perímetros de proteção destas captações, aprovados pela Portaria n.º 57/2012, de 9 de março, encontram-se a cerca de 165 m da Variante de Oliveira do Bairro.
- Serena (Captação FS-SSC): situa-se no concelho de Oliveira do Bairro e capta a massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro. A captação e respetivo perímetro de proteção, definido na Portaria n.º 125/2017, de 29 de março, intersectam no seu extremo SW os Eixos 4 e 5, entre o PK 231+645 e 231+733 e o PK 230+135 e 230+330, respetivamente.
- Ventosa: localizada no concelho da Mealhada, o perímetro de captação, definido na Portaria n.º 117/2014, de 30 de maio, capta a massa de água subterrânea Cárstico da Bairrada. A captação e o respetivo perímetro localizam-se aproximadamente a 56 m do PK 219+500 do Eixo 5.
- Casal Comba: localizada no concelho da Mealhada, o perímetro de captação, definido na Portaria n.º 117/2014, de 30 de maio, capta a massa de água subterrânea Cárstico da Bairrada. A captação e o respetivo perímetro localizam-se aproximadamente a 135 m do PK 215+200 do Eixo 5.
- Casal Carrito (Captação V1): localizada no concelho de Condeixa-a-Nova, o perímetro de proteção, pertencente ao sistema aquífero Condeixa-Alfarelos, foi definido na Portaria n.º 212/2011, de 27 de maio. O Eixo 3.2 corta o perímetro de proteção alargado entre o PK 5+833 e 6+500, a ligação à Linha do Norte de Taveiro – Eixo 3.2 (asc.) entre o PK 1+252 e 1+952 e ainda a ligação à Linha do Norte de Taveiro – Eixo 3.2 (desc.) entre o PK 1+400 e 1+730.

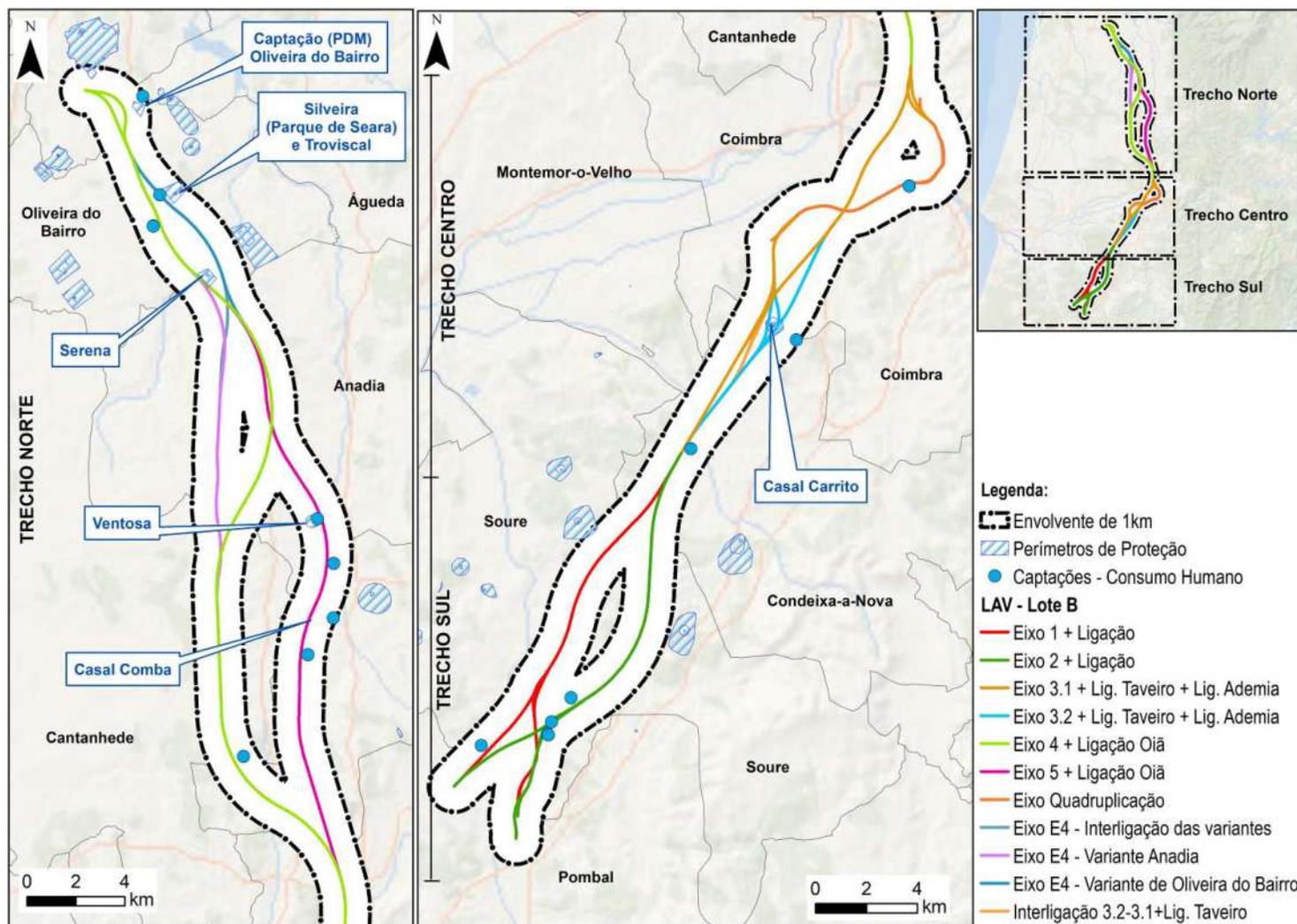


Figura 4.61 - Perímetros de captação existentes no raio de 1km dos Eixos em análise nos Trechos Norte, Centro e Sul

A avaliação da profundidade dos níveis de água na envolvente da área de estudo contemplou a compilação da informação disponível na plataforma SNIRH e dos resultados obtidos nas prévias campanhas de prospeção.

Com base na informação disponível na plataforma SNIHR, foram selecionadas as estações de monitorização ativas, na envolvente de 5 km (figura e quadro seguintes), tendo em consideração as medições disponíveis referentes às épocas húmida e seca, ao longo dos últimos 2 anos. As medições obtidas desde 2020 no mês de fevereiro e agosto são referentes à época húmida e seca, respetivamente.

Ressalva-se que as medições provêm da base de dados SNIRH, e não são representativos para toda a área estudada ao longo de 5 km. Compreende-se que as profundidades dos níveis de água nas estações ativas variam entre 2,12 e os 25,16m, verificando-se na estação 218/65 (ID 4), as maiores profundidades do nível das águas subterrâneas.

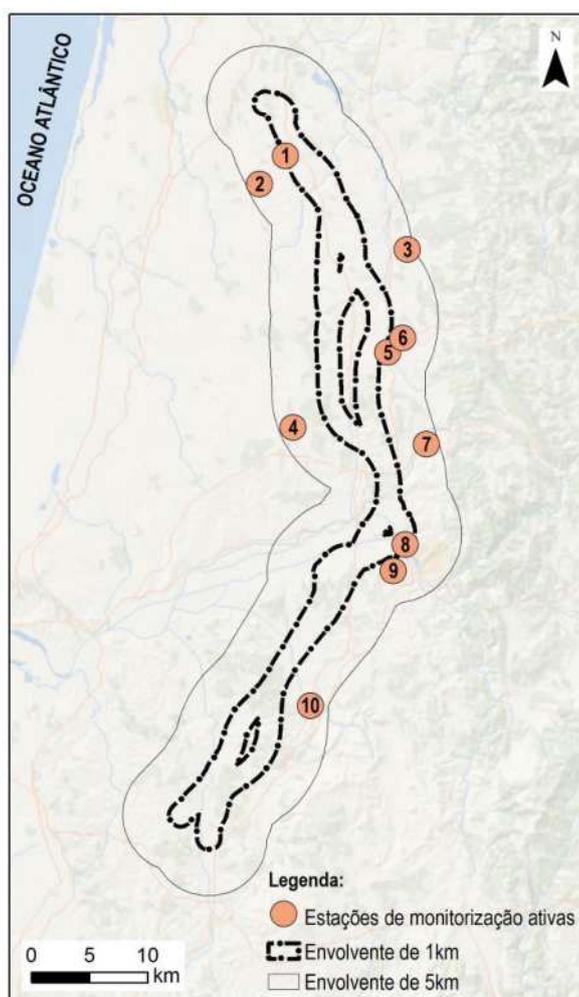


Figura 4.62 - Localização das estações de monitorização de quantidade ativas na envolvente de 5 km

Quadro 4.37 - Estações de monitorização na envolvente de 5km e respetivos níveis piezométricos (NP) e profundidades de nível de água (NA)

Estação		196/105		196/213		208/4		218/65		219/296		219/297		230/177		230/201		241/89		250/1	
ID		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Datas \ Parâmetros		NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)
2020	Fev	53,19	1,81	38,32	25,68	30,26	3,74	49,52	22,48	44,29	5,71	49,18	5,82	25,56	4,44	18,4	2,6	65,5	17,5	41,42	2,58
	Ago	51,21	3,79	38,83	25,17	24,14	9,86	46,83	25,17	43,62	6,38	38,19	16,81	23,3	6,7	17,8	3,2	64,68	18,32	41,12	2,88
2021	Fev	53,5	1,5	38,7	25,3	32,13	1,87	51,08	20,92	44,7	5,3	51,11	3,89	25,63	4,37	17,91	3,09	66,86	16,14	42,86	1,14
	Ago	51,53	3,47	39,44	24,56	27,68	6,32	46,85	25,15	43,37	6,63	37,49	17,51	23,32	6,68	17,95	3,05	63,36	19,64	41,15	2,85
2022	Fev	51,96	3,04	38,87	25,13	30,67	3,33	47,94	24,06	43,8	6,2	42,52	12,48	24,8	5,2	17,73	3,27	65,07	17,93	41,31	2,69
	Ago	50,85	4,15	38,3	25,7	16,89	17,11	--	--	43,2	6,8	36,34	18,66	22,5	7,5	17,55	3,45	62,5	20,5	40,41	3,59
Médias																					
Média Época Húmida		52,88	2,12	38,63	25,37	31,02	2,98	49,51	22,49	44,26	5,74	47,60	7,40	25,33	4,67	18,01	2,99	65,81	17,19	41,86	2,14
Média Época Seca		51,20	3,80	38,86	25,14	22,90	11,10	46,84	25,16	43,40	6,60	37,34	17,66	23,04	6,96	17,77	3,23	63,51	19,49	40,89	3,11
Observações																					
Sistema aquífero captado		Orla Ocidental Indiferenciado		Cretácico de Aveiro		Cársico da Bairrada		Ançã-Cantanhede		Cársico da Bairrada		Cársico da Bairrada		Cársico da Bairrada		Aluviões do Mondego		Condeixa-Alfarelos		Sicó-Alvaiázere	
Altitude (m)		55		64		34		72		50		55		30		21		83		44	

4.8 QUALIDADE DA ÁGUA

4.8.1 QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

4.8.1.1 Estado Global das massas de água da RH4A

Na RH4A a avaliação do estado global das massas de água superficiais naturais considera o Estado Ecológico e o Estado Químico. A avaliação do estado global das massas de água artificiais, ou fortemente modificadas, por sua vez, é realizada através da avaliação do Potencial Ecológico e do Estado Químico. Não cabe no âmbito do presente EIA apresentar as metodologias e inputs para as referidas avaliações.

No PGRH 4A, relativo ao 2º ciclo de planeamento, 67% das massas de água apresentavam classificação global superior a BOM.

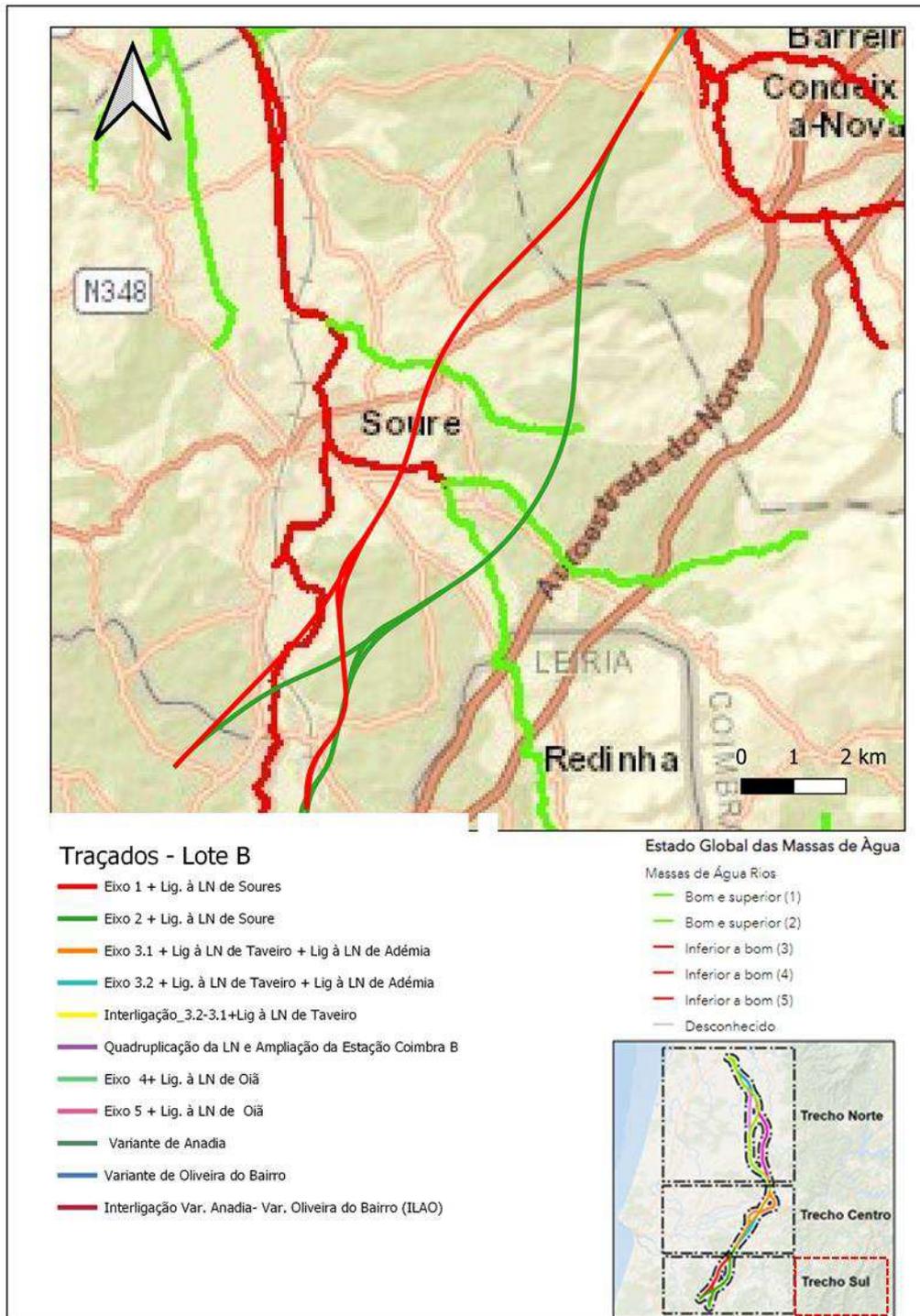


Figura 4.63- Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Sul (Fonte: SNIAMB)

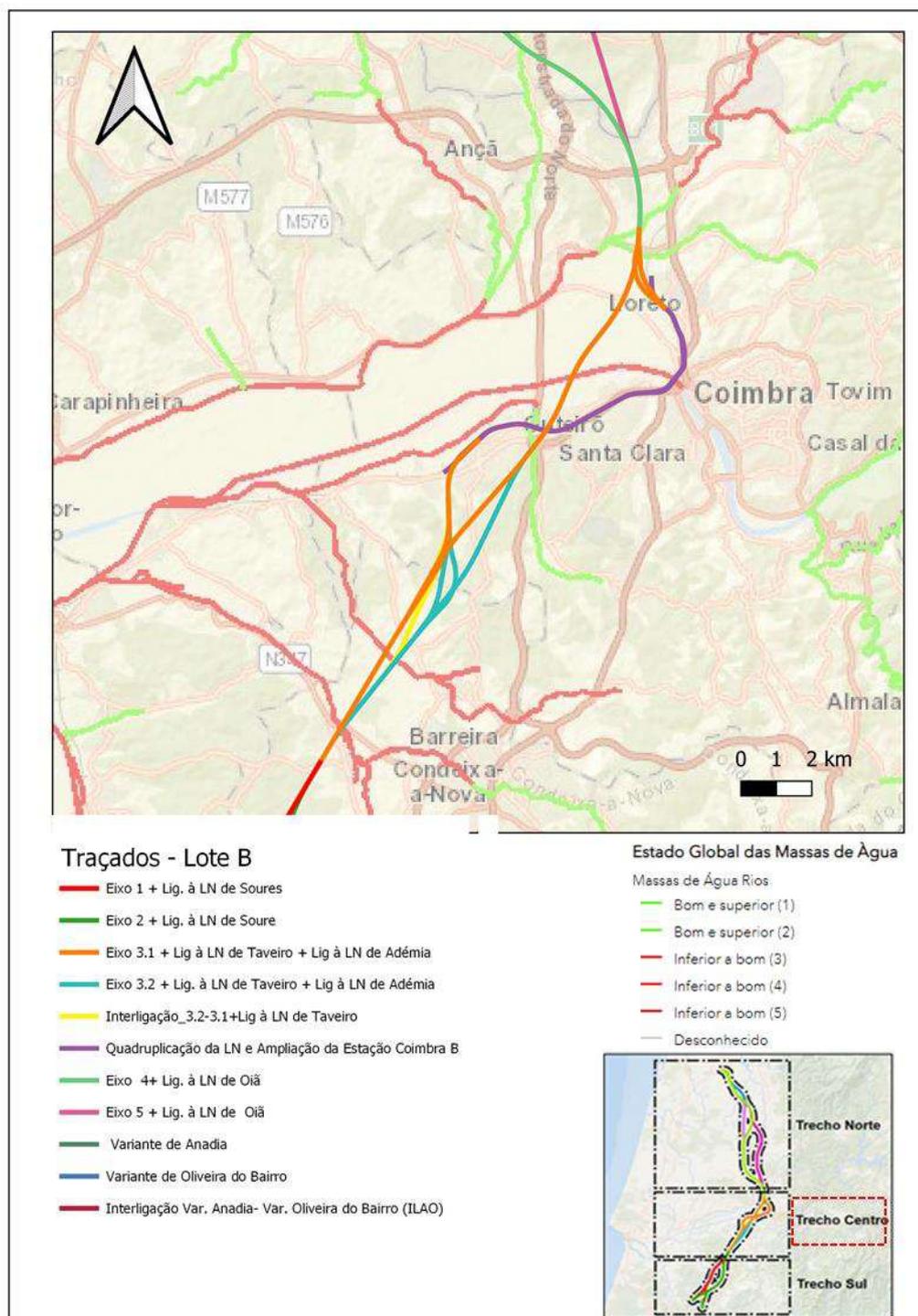


Figura 4.64- Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Centro (Fonte: SNIAMB)

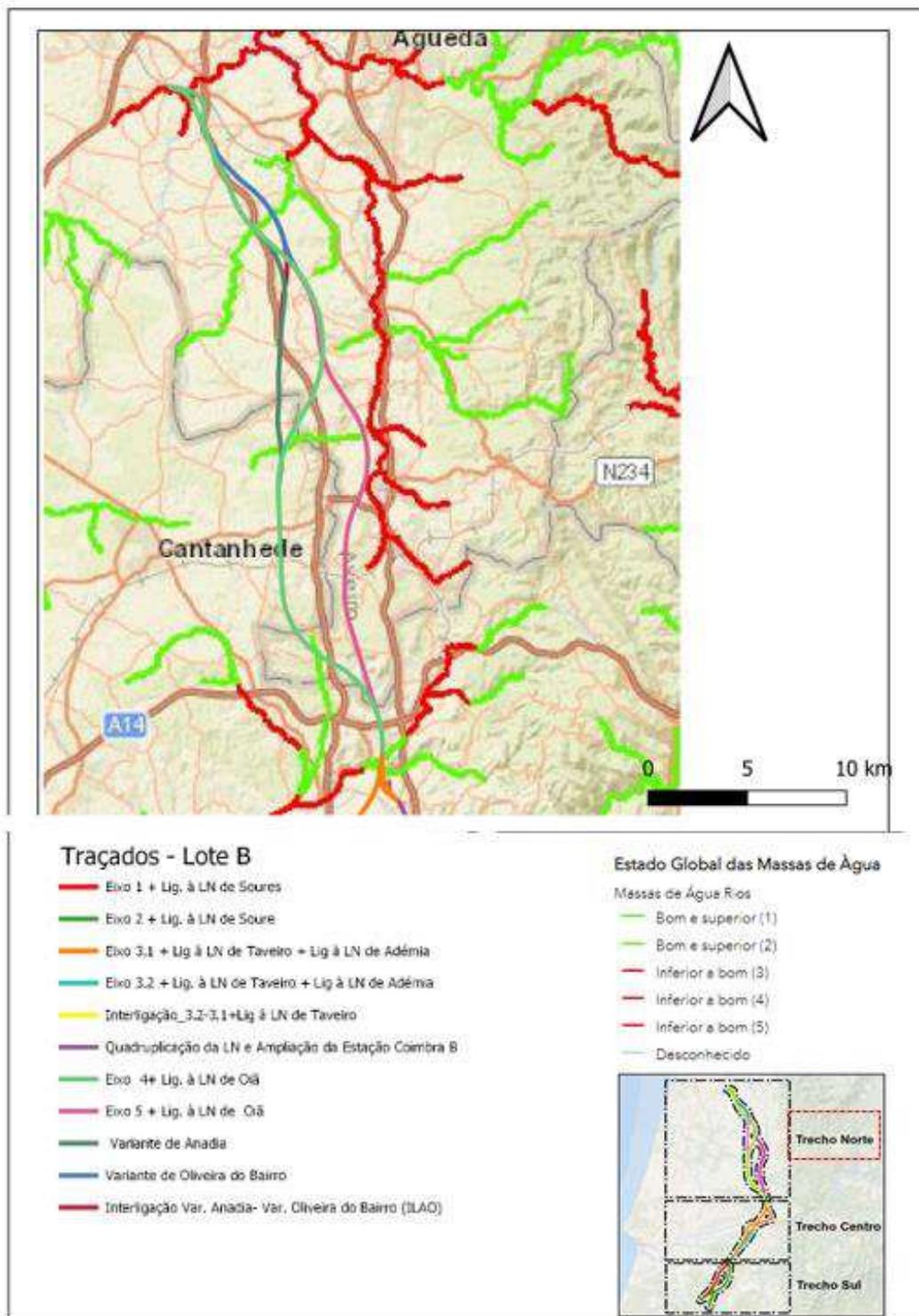


Figura 4.65- Estado global das massas de água superficiais vs traçados do Trecho Norte (Fonte: SNIAMB)

No quadro seguinte apresenta-se a classificação do estado das massas de água / linhas de água na área de análise.

Quadro 4.38 - Classificação do estado das massas de água superficiais intercetadas, ou na envolvente próxima dos traçados em estudo

ID da Massa de água		Bacia hidrográfica	Estado da massa de água	ID traçado
Ribeira do Pano	PT04VOU0543A	Vouga	Inferior a Bom	Eixo 4/Eixo 5
Rio Levira	PT04VOU0564	Vouga	Bom a Superior	Eixo 4 Eixo 5 Variante Anadia / Variante Oliveira do Bairro Ligação à LN de Oiã
Ribeira de São Lourenço (afluente do rio Cértima)	PT04VOU0569	Vouga	Bom a Superior	Eixo 4 Eixo 5
Ribeira da Pedrulha (afluente do rio Cértima)	PT04VOU0543A	Vouga	Bom a Superior	Eixo 5
Rio Covo	PT04VOU0548	Vouga	Bom a Superior	Eixo 4 Eixo 5 (2x)
Rio dos Fornos	PT04MON0649	Mondego	Bom a Superior	Eixo 4/Eixo 5 Eixo 3.1/Eixo 3.2
Vala Real	PT04MON0674	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 3.1/Eixo 3.2 Quadruplicação LN
Rio Mondego	PT04MON0661	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 3.1/Eixo 3.2 Quadruplicação LN
Vala de Alfarelos	PT04MON0673	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 3.1/Eixo 3.2 Quadruplicação LN
Ribeira de Cernache	PT04MON0688	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 3.1 Eixo 3.2
Rio Ega	PT04MON0688	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 3.1 Eixo 3.2
Rio Anços	PT04MON0697	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 1 Eixo 2
Rio Arunca	PT04MON0680	Mondego	Inferior a Bom	Eixo 1 Eixo 2 Ligação à LN de Soure

De uma forma geral, verifica-se que as áreas com maior ocupação agrícola/pecuária, ou com maior densidade populacional, são as que apresentam as massas de água com pior classificação. Esta situação é evidente na zona envolvente a Coimbra e na periferia de Aveiro e abrange a área de análise.

De acordo com o exposto no quadro anterior, das principais linhas de água intercetadas (14), 8 apresentam classificação inferior a “BOM”, o que corresponde a 43% com classificação superior a BOM, valor bastante inferior ao obtido para a totalidade da RH4A, 67%. Este facto indicia que a área de análise se localiza numa zona da RH4A com um maior grau de pressão.

4.8.1.2 Estações da qualidade da água

No presente subcapítulo e tendo em conta os objetivos do processo de AIA na perspetiva do acompanhamento futuro e da predição dos impactes na qualidade da água das massas de água superficiais, potencialmente mais afetadas pela pretensão em avaliação, identificaram-se as estações de monitorização localizadas na área de análise, ou na sua proximidade e, preferencialmente, a jusante dos traçados.

Assim, para caracterização dos aspetos qualitativos das águas superficiais, foram utilizadas as estações que se identificam no quadro e figura seguintes.

Quadro 4.39 - Identificação das estações da qualidade da água superficial na área de análise

Código estação	Nome da Estação	BH	Linha de água	Concelho	ID traçado	Montante / Jusante	Uso do solo
10F/50	Bunheira	Vouga/ribeiras Costeiras	rio Levira ou ribeira da Volta	Oliveira do Bairro	Eixo 4 e Eixo 5 Variantes Anadia e Oliveira do Bairro	Jusante	Auto Estrada A1
11F/01	rio da Ponte	Vouga/ribeiras Costeiras	rio da Ponte	Mealhada	Eixo 4	Jusante do Eixo 4; A montante da Auto Estrada - A1 e Eixo 5	Florestal
11G/04	Vila Boa	Vouga/ribeiras Costeiras	rio da Ponte	Mealhada	Eixo 5	Logo jusante do Eixo 5	Uso Agrícola e Florestal
11G/02	Pampilhosa	Vouga ribeiras Costeira	rio Cértima	Mealhada	Eixo 4 e Eixo 5	Montante	Zona urbana / zona Industrial/ linha de caminho de ferro do Norte
12G/50	Torre de Vilela	Mondego	rio dos Fornos	Souselas	Eixo 4 e Eixo 5	Montante	Zona industrial e IP3
MON0652_20	PT04MON0652_2020	Mondego	Vala do Norte	Coimbra	Eixo 3.1 Eixo 3.2 Quad- LN	Jusante	Aproveitamento Hidroagrícola do Mondego
12G/25	Mondego-porto Cascais (jusante Coimbra)	Mondego	rio Mondego	Coimbra	Eixo 3.1 Eixo 3.2 Quad- LN	Jusante	Agrícola intensivo – Aproveitamento Hidroagrícola do Mondego
13F/06	Ponte Melhora	Mondego	Vala da Pereiro ou do Paul da Arzila	Condeixa-a-Nova	Eixo 3.1 e 3.2 Quad- LN	Jusante	Agrícola e natural drena para o Paul Arzila (Reserva Natural) Limite do
13F/02	Ponte de Casével	Mondego	Vala da Granja	Condeixa-a-Nova	Eixo 1 e Eixo 2	Jusante	Uso agrícola
13G/01	Alcabideque	Mondego	rio Ega	Condeixa-a-Nova	Eixo 1 e Eixo 2	Montante	Rural e Urbana
13F/05	Quinta das Nogueiras	Mondego	ribeira da Milhariça	Soure	Eixo 1 e Eixo 2	Jusante	Uso agrícola
13F/50	Paleão	Mondego	rio Anços	Pombal	Eixo 1/ Eixo 2 Ligação à LN Soure	Montante	Uso agrícola / estação localizada junto ao IC2

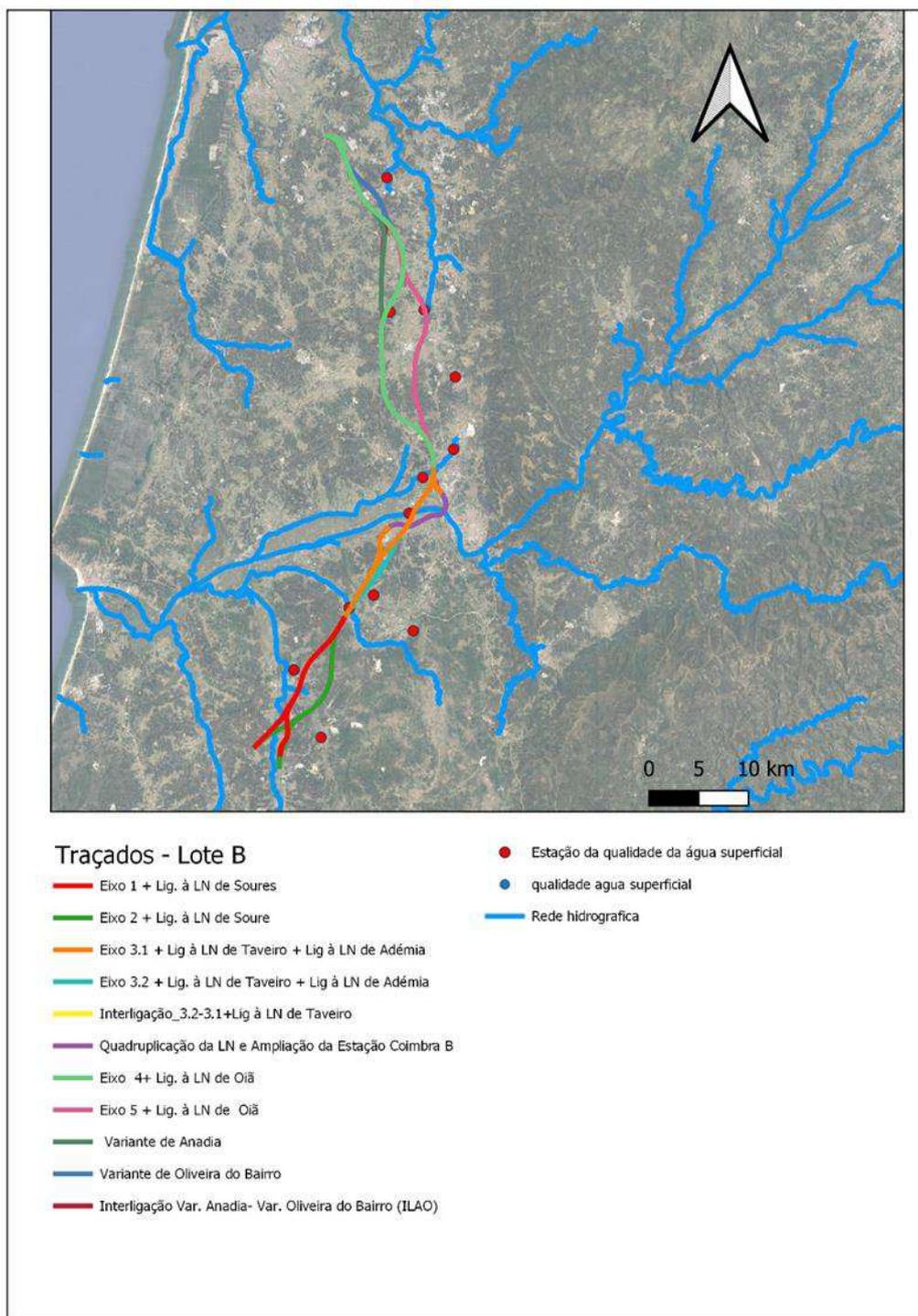


Figura 4.66 - Localização das Estações da qualidade da água (superficial)

Em seguida, a partir da consulta da base de dados do SNIRH, apresentam-se os resultados analíticos nas estações acima referenciadas. Para o presente efeito (EIA), selecionaram-se os seguintes parâmetros: alcalinidade, CBO₅, CQO, Condutividade, pH, metais pesados (quando existente), tendo-se calculado o seu valor médio e indicando o valor máximo registado.

- **Estações localizadas na Bacia do rio Vouga e ribeiras Costeiras**

- 10F/50 – Bunheira

Anos com resultados: 2013 a 2018

Quadro 4.40 – Resultados analíticos obtidos na estação 10F/50

Parâmetros	BUNHEIRA (10F/50)						
	Alcalinidade total (mg/l CaCO ₃)	CBO5 (mg/l)	CQO (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	OD (%)	SST (mg/l)	pH
Média	120	5,1	14,6	439	80	9,1	7,7
Máximo	120	8,6	24	496	99	20	8,3

- 11F/01 – Rio da Ponte

Anos com resultados: 2019 a 2020

Quadro 4.41– Resultados analíticos obtidos na estação 11F/01

Parâmetros	RIO DA PONTE (11F/01)					
	Alcalinidade total (mg/l CaCO ₃)	CBO5 (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	OD (%)	SST (mg/l)	pH
Média	123,25	<3,000	390,9	53,4	8,2	7,0
Máximo	200	<3,000	532	80,4	8,1	7,7

- 11G/04 – Vila Boa

Anos com resultados: 2018

Quadro 4.42– Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04

Parâmetros	VILA BOA (11G/04)									
	Alcalinidade total (mg/l CaCO ₃)	CBO5 (mg/l)	Chumbo dissolvido (µg/l)	Cobre dissolvido (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	Cádmio dissolvido (µg/l)	OD (mg/l)	SST (mg/l)	Zinco dissolvido (mg/l)	pH
Média	160	< 3,000	<1,000	0,007333	458	0,055	7,2	9,9	0,0255	7,9
Máximo	170	0	0	0,01	490	0,06	7,6	19	0,037	8

- 11G/02 – Pampilhosa

Anos com resultados: 2002 a 2015

Quadro 4.43– Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04

Parâmetros	PAMPILHOSA (11G/02)										
	Alcalinidade (CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l O ₂)	CQO (mg/l)	Chumbo dissolv. (µg/l)	Cobre dissolv. (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	Cádmio dissolv. (µg/l)	SST (mg/l)	Zinco total (mg/l)	pH	OG (mg/l)
Média	121	3	21	<5,000	<0,005	481	<1,000	15	0,0609	7,7	8,01
Máximo	182	10	66	0	0	1348	0	100	0	9	29

- Estações localizadas na Bacia do rio Mondego**

- 12G/50 – Torre de Vilela

Anos com resultados: 2013, 2014, 2015, 2017 e 2018

Quadro 4.44– Resultados analíticos obtidos na estação 11G/04

Parâmetros	TORRE DE VILELA (12G/50)								
	Alcalinidade (CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l O ₂)	CQO (mg/l)	Chumbo dissolv. (µg/l)	Cobre dissolvido (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	Cádmio dissolv. (µg/l)	Zinco dissolv. (mg/l)	pH
Média	150	3,4	12,86667	<1,000	0,005	399	0,08	0,006	7,9
Máximo	150	3,8	16	<1,000	0,005	555	0,1	0,006	8,1

- 12F/25 – Porto Casais

Anos com resultados: 2002,2003,2008,2009,2010,2011,2012, 2013,2014, 2015

Quadro 4.45– Resultados analíticos obtidos na estação 12G/25

MONDEGO - PORTO CASAIS (JUSANTE COIMBRA) (12G/25)									
Parâmetros	Alcalinidade (CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l O ₂)	CQO (mg/l)	Chumbo dissolv. (µg/l)	Cobre dissolv.o (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	Cádmio dissolv. (µg/l)	Hidrocarbonetos totais (mg/l)	
Média	33	4	16	<1,00	0,001	126	0	<0,05	
Máximo	52	3,8	23	<1,00	0,002	200	0,00019	<0,05	

MONDEGO - PORTO CASAIS (JUSANTE COIMBRA) (12G/25)					
Parâmetros	O D (%)	SST (mg/l)	Zinco dissolv. (mg/l)	pH	OG (mg/l)
Média	83	9	<0,005	7	<0,0500
Máximo	105	43	<0,005	8,3	<0,0500

- 13F/06 – Ponte Melhora

Anos com resultados: 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015.

Quadro 4.46– Resultados analíticos obtidos na estação 13F/06

Parâmetros	PONTE MELHORA (13F/06)									
	Alcalinidade (CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l O ₂)	CQO (mg/l)	Chumbo dissolv. (µg/l)	Cobre total (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	OD (%)	STT (mg/l)	Zinco total (mg/l)	pH
Média	279	1,941	13,950	<5,00 rega	0,023571	731	84	16,9	0,043	8,2
Máximo	310	5,320	26,000	<5,000 rega	0,118000	1805	113	190,0	0,100	9

- 13F/02 - Ponte Casével

Anos com resultados: 2013, 2014, 2015, 2017, 2018

Quadro 4.47– Resultados analíticos obtidos na estação 13F/02

Parâmetros	PONTE CASÉVEL (13F/02)											
	Alcalinidade (CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l)	CQO (mg/l)	Chumbo total (mg/l)	Cobre total (mg/l)	Condutividade a 20°C (uS/cm)	Cádmio total (mg/l)	OD mg/l O ₂	SST (mg/l)	Zinco total (mg/l)	pH	OG (mg/l)
Média	265,44	4,26	13,50	0,01	0,01	616,13	0,001	6,95	13,71	0,03	8,03	0,96
Máximo	290,00	42,00	53,00	0,01	0,01	690,00	0,001	8,1	25,00	0	8,40	2,10

- 13F/05 – Quinta das Nogueiras

Anos com resultados: 2019, 2020

Quadro 4.48 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/05

Parâmetros	QUINTA DAS NOGUEIRAS (13F/05)				
	Alcalinidade total (mg/l CaCO ₃) (mg/l)	CBO5 (mg/l O ₂) (mg/l)	Condutividade de campo a 20°C (uS/cm) (uS/cm)	Sólidos suspensos totais (mg/l) (mg/l)	pH - campo (-)
Média	240,0	3,43	784,00	253,33	7,44
Máximo	280,0	4,0	928,0	430,0	7,7

- 13F/50 - Paleão

Anos com resultados: 2019, 2020

Quadro 4.49 – Resultados analíticos obtidos na estação 13F/50

Parâmetros	PALEÃO (13F/50)					
	Alcalinidade total (mg/l CaCO ₃)	CBO5 (mg/l O ₂)	CQO (mg/l)	Condutividade (uS/cm)	SST (mg/l)	pH
Média	260	<3,00	< 10,00	563,44	5,80	7,94
Máximo	260	3,6	14	688	10,8	8,2

Os dados obtidos e analisados foram comparados com os limites legalmente estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto, o qual estabelece as normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, nomeadamente:

- Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98);
- Qualidade da água destinada à rega (Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98);
- Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98);

Os parâmetros utilizados para a análise da qualidade das águas superficiais na área de estudo, tiveram em consideração os possíveis usos da água, incluindo a ocupação agrícola da mesma.

É de referir que a qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano se classifica, de acordo com o esquema de tratamento necessário, em:

- Classe A1 - tratamento físico e desinfeção;
- Classe A2 - tratamento físico, químico e desinfeção;
- Classe A3 - tratamento físico, químico, de afinação e desinfeção.

De acordo com a abordagem adotada, visando a comparação das concentrações obtidas nas estações em estudo com os limites legais definidos para os vários usos da água relevantes para a região em apreço, concluir-se o seguinte:

- Globalmente, no que se refere à qualidade da água monitorizada nas estações selecionadas, os valores médios obtidos para a generalidade dos parâmetros em análise indicam que a mesma é de boa qualidade;

- Verificam-se, contudo, algumas excedências associadas ao valor máximo das determinações realizadas, nomeadamente nos parâmetros CBO₅ e Cádmio que comprometem a produção de água para consumo humano;
- A mesma consideração pode ser feita quando se analisam os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, em particular no caso do Cádmio, em que para além do valor máximo determinado, também é excedido o valor médio nalgumas das estações;
- Já no que se refere à sua utilização como origem de água para rega, os resultados obtidos indicam que a água monitorizada nas diversas estações em análise poderá ser destinada a essa utilização, embora, atendendo aos parâmetros com determinações disponíveis, deva fazer-se referência à estação de Quinta das Nogueiras, uma vez que as concentrações médias e máximas deste parâmetro excedem consideravelmente o VMR estabelecido para a qualidade das águas destinadas a rega.

4.8.1.3 Fatores de pressão sobre a qualidade as águas

As pressões qualitativas sobre as massas de água levantadas para a área de análise subdividiram-se em 2 grupos que foram:

- Aterros/ Lixeiras
- Urbano

O fator de maior pressão resulta da pressão urbana traduzida na rejeição das águas residuais tratadas no meio hídrico, dado que a grande maioria é submetida somente a um nível de tratamento secundário e existem mesmo alguns sistemas com tratamento primário, nomeadamente em Figueiró do Campo. Também na envolvente é de assinalar o aterro sanitário encerrado da ERSUC, cuja massa de água associada é a Vala dos Moinhos - PT04MON0664 intercetada pelos traçados dos Eixos 3.1 e 3.2.

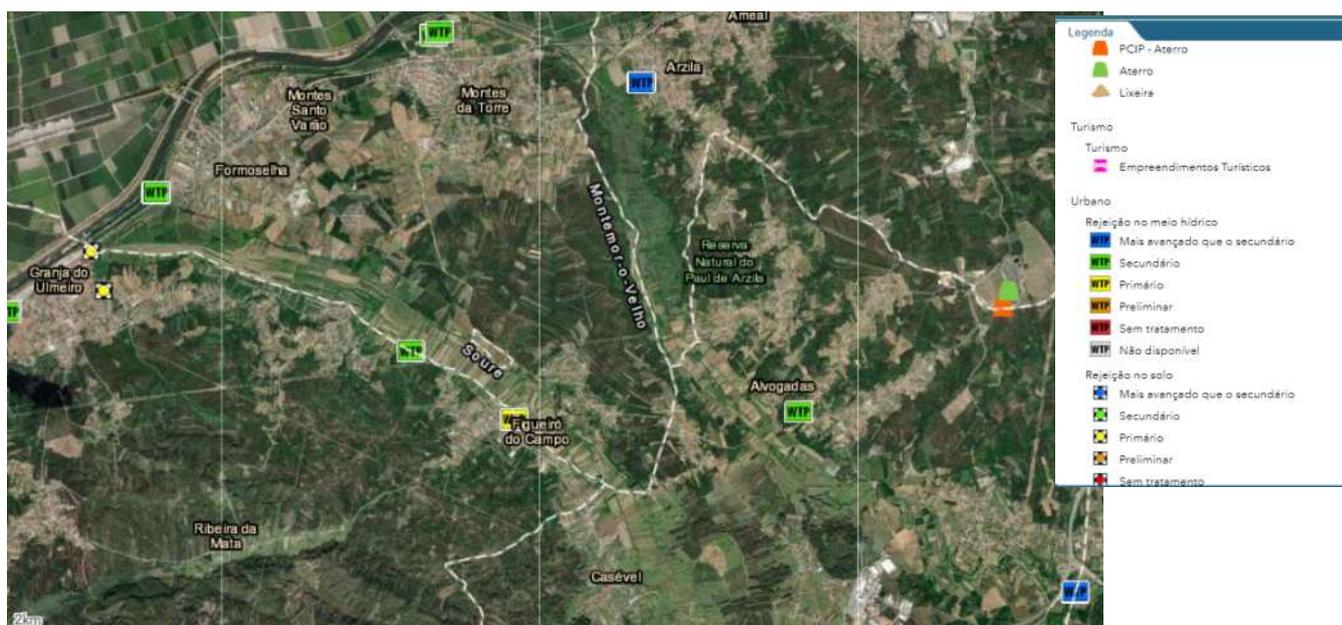


Figura 4.67– Fatores de pressão mais relevantes da qualidade da água superficial na zona envolvente dos Eixos 1, 2, 3.1 e 3.2, interligação entre os Eixos 3.1.e 3.2 quadruplicação da Linha do Norte (Fonte: SNIAMB)

Além dos fatores acima assinalados, a atividade agrícola constitui uma fonte de poluição difusa e, conseqüentemente, de pressão da qualidade das águas superficiais.

Não se referem no presente ponto os fatores de pressão hidromorfológicos, porquanto os mesmos já foram referenciados na caracterização das massas de água

4.8.2 QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.8.2.1 Estado global das massas de água subterrânea

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021, apresenta o enquadramento legal para a proteção das massas de água subterrânea, estabelecido na Diretiva Quadro da Água (DQA) e reforçado pela Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, que transposta para o direito interno através do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro. A Portaria n.º 1115/2009, de 29 de setembro, aborda a avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrânea. O Anexo V do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, estabelece a classificação do estado químico dessas massas.

Com base neste enquadramento legal e nas informações disponíveis pelas entidades reguladoras das massas de água subterrânea (SNIHR, APA, ARH Centro e Norte) foi estabelecido o estado químico total dos recursos hídricos subterrâneos, classificando-os com bom ou medíocre (quadro seguinte). O estado global das massas de água subterrânea, estabelecido no PGRH, resulta da

combinação da avaliação do estado quantitativo, do estado químico e da avaliação complementar das zonas protegidas.

No caso da bacia hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis, a qualidade da água subterrânea para produção de água para consumo humano e para rega apresenta alguns problemas, no que se refere aos valores que indicam ocorrência de situações pontuais de contaminação (muito embora os valores médios das análises se encontrem dentro dos limites legais definidos).

Quadro 4.50 - Síntese do estado químico dos sistemas aquíferos, com respetivas áreas abrangidas na envolvente de 5 km

Unidade Hidrogeológica/Região Hidrográfica	Sistemas aquíferos	Designação massa de águas subterrâneas	Área do sistema aquífero abrangente (km ²)	Estado químico total
RH Vouga, Mondego e Lis	Condeixa-Alfarelos	Condeixa-Alfarelos	150,48	Medíocre
	Louriçal	Louriçal	144,89	Bom
	Cretácico de Aveiro	Cretácico de Aveiro	131,01	Medíocre
	Orla Ocidental Indiferenciado	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga	3,15	Medíocre
	Orla Ocidental Indiferenciado	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego	49,20	Bom
	Aluviões do Mondego	Aluviões do Mondego	49,85	Bom
	Cársico da Bairrada	Cársico da Bairrada	209,53	Medíocre
	Tentúgal	Tentúgal	90,83	Bom
	Figueira da Foz – Gesteira	Figueira da Foz – Gesteira	14,96	Bom
	Quaternário de Aveiro	Quaternário de Aveiro	30,99	Medíocre
	Ançã-Cantanhede	Ançã-Cantanhede	18,13	Bom
	Peneda-Tomar	Peneda-Tomar	10,53	Bom
	Sicó-Alvaiázere	Sicó-Alvaiázere	19,18	Bom

Nesta fase de estudo prévio, para uma avaliação da qualidade da água subterrânea com maior pormenor, foram utilizados os resultados das determinações analíticas realizados nas estações de monitorização da rede do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH/INAG) mais próximas da área de estudo (envolvente de 1km) (figura seguinte), para o período entre novembro de 1997 e setembro de 2021, tendo sido considerado o resultado com a data mais recente.

Para a avaliação da qualidade foi considerada a legislação referente à qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, nomeadamente o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, que indica os valores máximos recomendáveis (VMR) e os valores máximos admissíveis (VMA), e o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, que apresenta os valores paramétricos que não devem ser excedidos na qualidade de água para consumo humano. No entanto, esta avaliação é feita apenas a título comparativo, uma vez que as águas analisadas não foram sujeitas a qualquer tipo de tratamento.

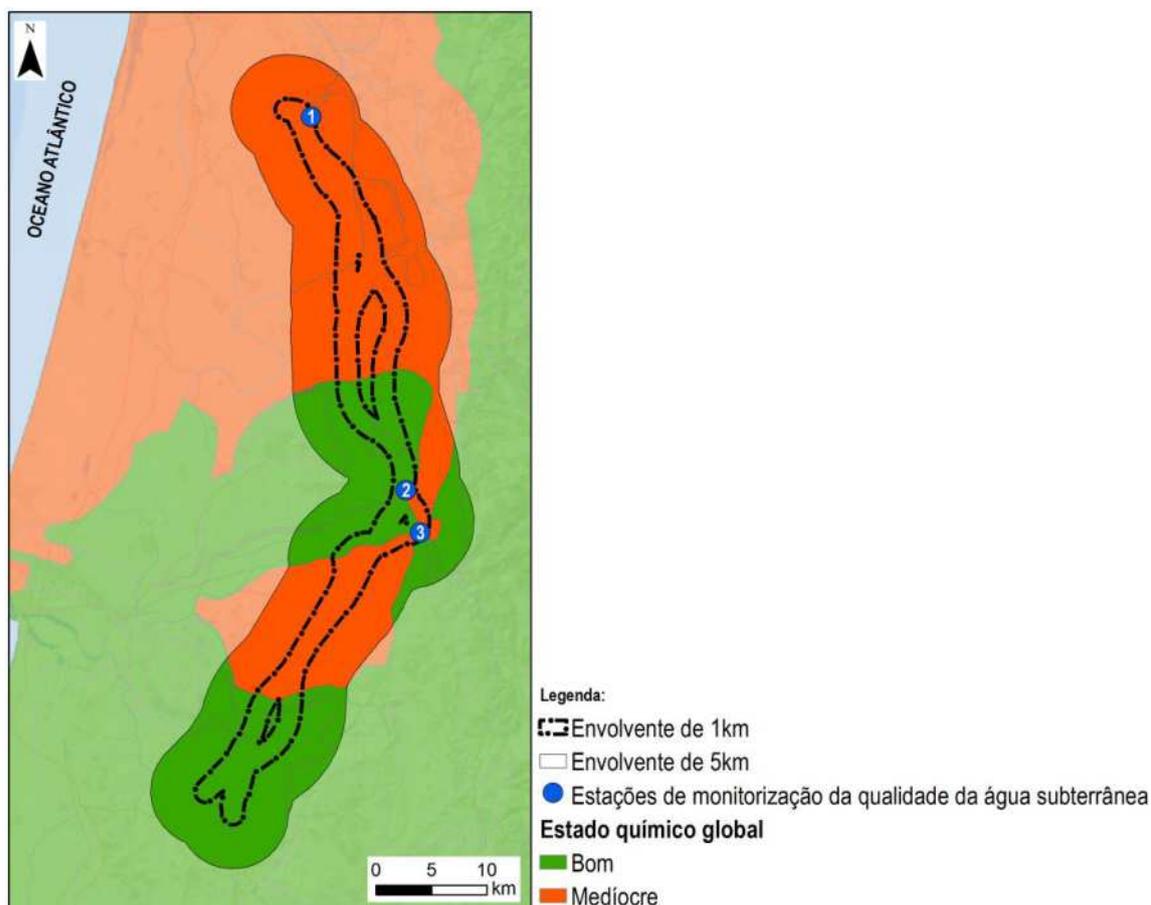


Figura 4.68 - Estado químico total das massas de água abrangidas na envolvente de 5 km

No quadro seguinte apresentam-se os valores medidos nas estações em comparação com os valores limite nos Decretos-Lei indicados. A azul indica-se os resultados que excedem os VMR do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, a laranja os que excedem os VMA e a verde os que excedem os limites do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

Quadro 4.51 - Análise da qualidade da água das estações de monitorização na envolvente de 1km

Parâmetros	Unidade	230/200	230/201	196/217	DL 236/98		DL 306/2007
					VMR	VMA	Valor
ID		1	2	3			
Alumínio	mg/l	---	---	0,042	---	---	0,2
Arsénio	mg/l	---	---	0,001	0,01	0,05	0,01
Azoto amoniacal	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,05	---	0,5
Berílio	mg/l	---	---	< 0,01	---	---	---
Bicarbonato	mg/l	---	---	< 24	---	---	---
Cádmio	mg/l	---	---	< 0,001	0,001	0,004	0,005
Carbono Orgânico Total	mg/l	1,3	< 1,0	< 1,0	---	---	---
Chumbo	mg/l	---	---	< 0,005	---	0,05	0,025
Cianeto	mg/l	---	---	< 0,02	---	0,05	0,05
Cloreto	mg/l	21	9,6	24	200	---	250
Cobalto	mg/l	---	---	< 0,01	---	---	---
Cobre	mg/l	---	---	< 0,01	0,02	0,05	2
Coliformes Fecais	MPN/100ml	---	---	< 1	20	---	0
Coliformes Totais	MPN/100ml	---	---	< 1	50	---	0

Parâmetros	Unidade	230/200	230/201	196/217	DL 236/98		DL 306/2007
					VMR	VMA	Valor
ID		1	2	3			
Condutividade de laboratório a 20°C	µS/cm	600	110	130	1000	---	2500
Crómio	mg/l	---	---	< 0,005	---	0,05	0,05
Etilbenzeno	µg/l	---	---	< 1	---	---	---
Fenóis	mg/l	---	---	0,0028	---	0,001	---
Ferro	mg/l	---	---	0,13	0,1	0,3	0,2
Fluoretos	mg/l	---	---	0,2	0,7-1,0	1,5	1,5
Fosfatos	mg/l	0,19	0,052	---	0,4	---	---
Hidrocarbonetos totais	mg/l	---	---	< 0,01	---	---	---
Magnésio	mg/l	---	---	6,1	---	---	50
Manganês	mg/l	---	---	< 0,01	0,05	---	0,05
Merúrio	mg/l	---	---	< 0,00030	0,0005	0,001	0,001
Níquel	mg/l	---	---	<0,005	---	---	0,02
Nitrato	mg/l	34	2,2	5,1	25	50	50
Nitrito	mg/l	0,019	< 0,01	0,01	---	---	0,5
Oxidabilidade ao Permanganato	mg/l	< 0,51	< 0,51	< 0,51	---	---	5
Oxigénio dissolvido - lab,	%	17	53	---	70	---	---
pH - campo,	-	---	6,9	---	6,5 a 8,5	---	6,5 a 9,0
pH - lab,	-	7,9	7,2	6,5	6,5 a 8,5	---	6,5 a 9,0
Selénio	mg/l	---	---	< 0,003	---	0,01	0,01
Sódio	mg/l	---	---	15	---	---	200
Sulfato	mg/l	< 20	< 20	< 20	150	250	250
Temperatura Amostra	°C	21,4	21,5	17,4	22	25	---
Zinco total	mg/l	---	---	2,1	0,5	3	---

Da análise do quadro anterior verifica-se o seguinte em relação às excedências do Anexo I do DL 236/98:

- Estação 230/200 – Excedência ao VMR para o Nitrato;
- Estação 230/201 – Nenhuma excedência identificada;
- Estação 196/217 – Excedências aos VMR para Ferro e Zinco total, e excedência aos VMA para fenóis.

Relativamente aos valores constantes no DL 306/2007, não se verificaram excedências nas três estações analisadas.

4.8.2.2 Vulnerabilidade à poluição

No contexto da avaliação do desempenho dos sistemas hídricos, entende-se por vulnerabilidade à poluição, a maior ou menor capacidade de atenuação das camadas superior do aquífero aquando sujeitas a uma carga poluente, independentemente se este aquífero é utilizado para abastecimento público ou com outra finalidade. Para tal, é importante reconhecer as características geológicas e hidrogeológicas do meio, assim como as atividades antrópicas/ocupação do solo, uma vez que o risco de poluição de um aquífero não depende apenas das características intrínsecas do aquífero, mas também da carga poluente a que pode ser sujeito.

Estas características são utilizadas para o cálculo do Índice de suscetibilidade (IS) (Ribeiro, 2005), o qual considera quatro dos sete parâmetros do Índice DRASTIC (Aller *et al.*, 1987 *in* APA, 2016), nomeadamente: a profundidade do nível freático (D), recarga (R), material do aquífero (A) e declive (S).

No âmbito do Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica que abrange a área de estudo, foi também considerado um novo parâmetro, uso do solo (LU), correspondente à ocupação do solo.

$$IS = 0,186D + 0,212R + 0,259A + 0,121T + 0,222LU$$

Com a aplicação deste índice na área que abrange o PGBH do Vouga, Mondego e Lis, compreende-se que, devido à variabilidade geológica, topográfica e do uso do solo, esta área apresenta todas as classes de suscetibilidade (quadro seguinte).

Quadro 4.52 - Classes de suscetibilidade do Índice de suscetibilidade (IS)

Classes de Suscetibilidade		
>85	Muito elevada	
75-85	Alto	
65-75	Médio a alto	
55-65	Médio	
45-55	Médio a baixo	
<45	Baixa	

No entanto, a topografia plana, com declives inferiores a 2%, está associada às maiores classes de suscetibilidade, que correspondem a formações arenosas não consolidadas.

Nesta linha de raciocínio, dentro da área de estudo com enorme variabilidade geológica, as Aluviões do Mondego refletem as classes de maior suscetibilidade à contaminação dos solos, enquanto as restantes massas de água, devido à natureza geológica, apresentam baixa suscetibilidade. Deste modo, os Eixos 3,1 e 3.2 e a quadruplicação da Linha do Norte (Eixos centrais do traçado do lote B), são os que espelham um índice de suscetibilidade muito alto, em virtude de atravessarem as Aluviões do Mondego (figura seguinte).

Esta classificação das aluviões do Mondego, como o domínio da área de estudo com maior suscetibilidade à contaminação de solos, não se deve apenas à topografia plana com grande capacidade de infiltração, mas também ao facto de esta área ser utilizada para a agricultura e apresentar uma baixa profundidade do nível freático (MIRANDA, 2021).

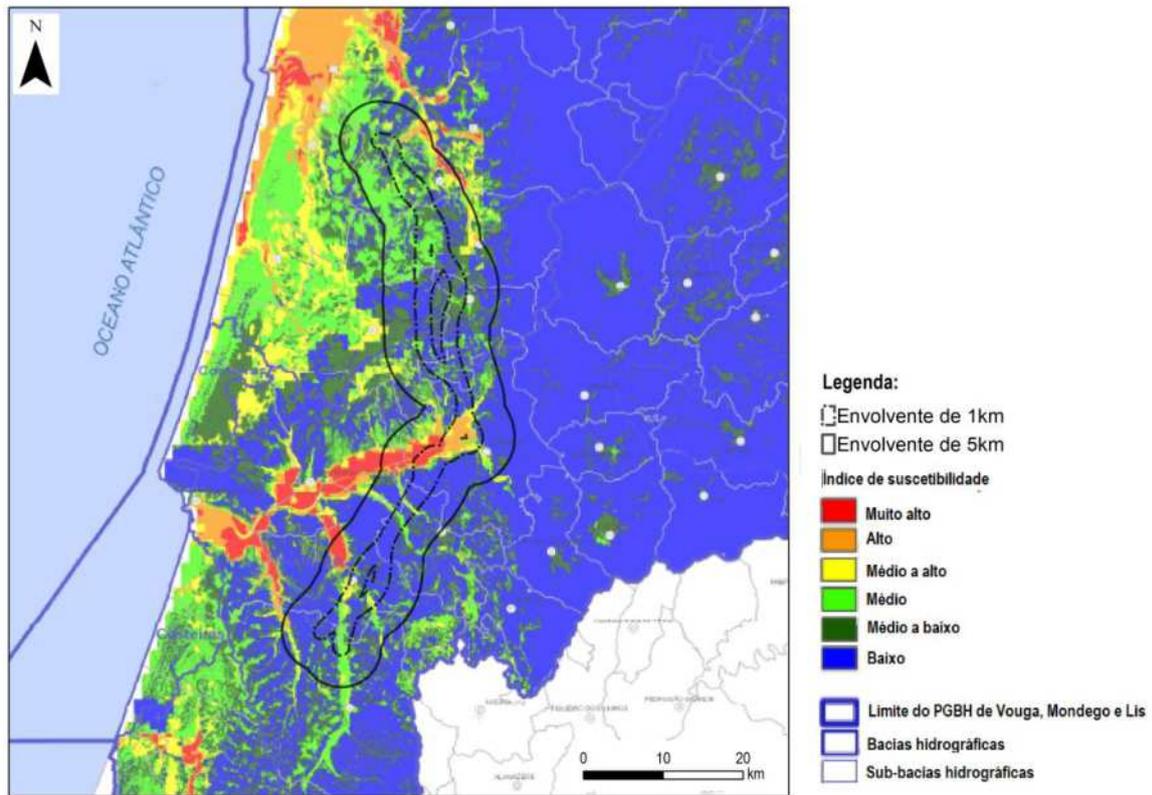


Figura 4.69 - Índice de Vulnerabilidade da Região Hidrográfica n.º 4 - Vouga, Mondego, Lis

Fonte: PGBH do Vouga, Mondego e Lis

4.9 RÚIDO E VIBRAÇÕES

4.9.1 Ruído

4.9.1.1 Metodologia

No presente âmbito efetuou-se a caracterização do ambiente sonoro local apercebido nos recetores sensíveis existentes (recetores de referência) na envolvente aos traçados de via em projeto, através da medição dos níveis sonoros apercebidos em locais selecionados.

Assim, as medições dos níveis sonoros foram efetuadas seguindo os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável (NP ISO 1996:2011 – “Descrição e medição do ruído ambiente”) e as “Diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente” (APA).

A duração acumulada das amostragens realizadas foi superior a 30 minutos em todos os períodos de referência, e foram efetuadas com tempo seco e vento fraco.

4.9.1.2 Enquadramento Legal

A legislação nacional em vigor em matéria de prevenção e controlo da poluição sonora – “Regulamento Geral do Ruído” (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro -, estabelece o seguinte:

Artigo 3.º

Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(...)

i) Indicador de ruído: o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (Lden): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log (1/24) [(13 \times 10^{L_d/10}) + (3 \times 10^{(L_e+5)/10}) + (8 \times 10^{(L_n+10)/10})]$$

l) *Indicador de ruído diurno (Ld): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;*

m) *Indicador de ruído do entardecer (Le): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;*

n) *Indicador de ruído nocturno (Ln): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;*

o) *Mapa de ruído: o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores Lden e Ln, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);*

p) *Período de referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:*

i) *Período diurno - das 7 às 20 horas;*

ii) *Período do entardecer - das 20 às 23 horas;*

iii) *Período nocturno - das 23 às 7 horas;*

q) *Receptor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;*

(...)

s) *Ruído ambiente: o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;*

t) *Ruído particular: o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;*

u) *Ruído residual: o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;*

v) *Zona mista: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;*

x) *Zona sensível: a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;*

z) *Zona urbana consolidada: a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.*

(...)

Artigo 11.º

Valores limite de exposição

1 - *Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:*

a) *As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;*

b) *As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;*

c) *As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;*

d) *As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;*

e) *As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não*

aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador Ln.

2 - Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.os 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

4 - Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;

b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

5 - Os municípios podem estabelecer, em espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas, designadamente em centros históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos fixados nas alíneas a) e b) do n.º 1.

Artigo 12.º

Controlo prévio das operações urbanísticas

(...)

6 - É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados no artigo anterior.

7 - Exceptuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou

b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,n,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.o 1 do artigo 5.o do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio.

Artigo 14.º

Actividades ruidosas temporárias

É proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de:

- a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Artigo 15.º

Licença especial de ruído

1 - O exercício de actividades ruidosas temporárias previsto no artigo anterior pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município, que fixa as condições de exercício da actividade relativas aos aspectos referidos no número seguinte.

2 - A licença especial de ruído é requerida pelo interessado com a antecedência mínima de 15 dias úteis relativamente à data de início da actividade, indicando:

- a) Localização exacta ou percurso definido para o exercício da actividade;
- b) Datas de início e termo da actividade;
- c) Horário;
- d) Razões que justificam a realização da actividade naquele local e hora;
- e) As medidas de prevenção e de redução do ruído propostas, quando aplicável;
- f) Outras informações consideradas relevantes.

3 - Se a licença especial de ruído for requerida prévia ou simultaneamente ao pedido de emissão do alvará de licença ou autorização das operações urbanísticas previstas nas alíneas a) e b) do artigo 2.º do presente decreto-lei, tal licença deve ser emitida na mesma data do alvará.

4 - Se a licença especial de ruído requerida nos termos do número anterior não for emitida na mesma data do alvará, esta considera-se tacitamente deferida.

5 - A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos receptores sensíveis do valor limite do indicador L(índice Aeq) do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período nocturno.

6 - Para efeitos da verificação dos valores referidos no número anterior, o indicador L(índice Aeq) reporta-se a um dia para o período de referência em causa.

7 - Não carece de licença especial de ruído:

a) O exercício de uma actividade ruidosa temporária promovida pelo município, ficando sujeita aos valores limites fixados no n.º 5;

b) As actividades de conservação e manutenção ferroviária, salvo se as referidas operações forem executadas durante mais de 10 dias na proximidade do mesmo receptor.

8 - A exigência do cumprimento dos valores limite previstos no n.º 5 do presente artigo pode ser dispensada pelos municípios no caso de obras em infra-estruturas de transporte, quando seja necessário manter em exploração a infra-estrutura ou quando, por razões de segurança ou de carácter técnico, não seja possível interromper os trabalhos.

9 - A exigência do cumprimento dos valores limite previstos no n.º 5 do presente artigo pode ser ainda excepcionalmente dispensada, por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente e dos transportes, no caso de obras em infra-estruturas de transporte cuja realização se revista de reconhecido interesse público.

Artigo 19.º

Infra-estruturas de transporte

1 – As infra-estruturas de transporte, novas ou em exploração à data da entrada em vigor do presente Regulamento, estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º,

(...)

3 – Para efeitos do disposto nos números anteriores, devem ser adotadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

a) Medidas de redução na fonte de ruído;

b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído.

4 – Excecionalmente, quando comprovadamente esgotadas as medidas referidas no número anterior e desde que não subsistam valores de ruído ambiente exterior que excedam em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados na alínea b) do n.º 1 do artigo 11.º, podem ser adotadas medidas nos recetores sensíveis que proporcionem conforto acústico acrescido no interior dos edifícios adotando valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,n,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º, da alínea a) do n.º 1 do artigo 7.º e da alínea a) do n.º 1 do artigo 8.º, todos do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

5 – A adoção e implementação das medidas de isolamento sonoro nos recetores sensíveis referidas no número anterior compete à entidade responsável pela exploração das infraestruturas referidas nos n.º 1 e 2 do presente artigo ou ao recetor sensível, conforme quem mais recentemente tenha instalado ou dado início à respetiva atividade, instalação ou construção ou seja titular da autorização ou licença mais recente.

(...)

7 – O cumprimento do disposto no presente artigo é objeto de verificação no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, quando ao mesmo haja lugar.

(...)

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído as infraestruturas de transporte novas ou em exploração estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º

A este respeito é de referir que a generalidade dos Concelhos atravessados pelo projeto (Soure, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Anadia, Pombal, Cantanhede, Mealhada, Oliveira do Bairro e Aveiro), atribui a classificação de Zona Mista às áreas de interesse, no entanto o Município de Soure não tem ainda estabelecido o seu zonamento acústico.

Desta forma entende-se que, os limites regulamentares aplicáveis aos recetores sensíveis ao ruído existentes na sua envolvente, em todos os concelhos, com exceção de Soure deverão ser $L_{den} < 65$ dB(A) e $L_n < 55$ dB(A).

No caso dos recetores sensíveis ao ruído localizados no concelho de Soure os limites regulamentares aplicáveis são $L_{den} < 63$ dB(A) e $L_n < 53$ dB(A).

Conforme descrito anteriormente, o projeto em análise deve garantir o disposto no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), designadamente:

- Fase de construção ou desativação (Atividade Ruidosa Temporária): artigos 14.º e 15.º;
- Fase de Exploração (Infraestrutura de Transporte): artigos 11.º e 19.º.

Além do descrito no RGR a "Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, versão 2" de junho de 2010, estabelece no ponto 2.3, alínea b o seguinte quanto a critérios para a avaliação:

(...) No caso das infra-estruturas de transporte, para além do critério de exposição máxima legalmente estabelecido, na avaliação de impactes do descritor Ruído deve ainda ser tida em consideração a seguinte regra de boa prática (RBP):

- os valores resultantes após a implementação do projecto, em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência; esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A):

$$L_{resultante} - L_{sit ref} \leq 15 \text{ dB(A)} \text{ e } L_{resultante} > 45 \text{ dB(A)}$$

4.9.1.3 Caracterização do Ambiente Sonoro Existente

Para a presente análise comparativa, para facilidade de interpretação, dividem-se os traçados em 3 Trechos (Sul, Centro e Norte).

Sendo a distribuição efetuada da forma seguinte:

- Trecho Sul : Constituído por o Eixo 1, o Eixo 2 e respetivas Ligação à Linha do Norte de Soure;
- Trecho Centro: Constituído por o Eixo 3.1, o Eixo 3.2, a Interligação 3.2-3.1, a Ligação à Linha do Norte de Taveiro, a Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra, a Ligação à Linha do Norte da Adémia e a Ampliação da Estação de Coimbra B;
- Trecho Norte: Constituído por o Eixo 4, o Eixo 5, a Variante a Anadia, a Variante a Oliveira do Bairro e a Ligação à Linha do Norte de Oiã.

Com vista à caracterização do ambiente sonoro existente, na área de implantação do projeto em título, foram realizadas medições dos níveis sonoros nos recetores sensíveis ao ruído correspondentes às posições de maior exposição aos vários eixos ferroviário em análise.

No que respeita à Interligação 3.2-3.1 não se efetuaram medições específicas para este traçado, na medida em que não existem recetores sensíveis ao ruído exclusivamente afetados pelo mesmo. Sendo caracterizados os recetores existentes, na proximidade aos eixos 3.1 e 3.2, e os resultados obtidos são considerados representativos do ambiente sonoro atual dos recetores expostos à Interligação 3.2-3.1.

Apresenta-se nos quadros abaixo os valores de LAeq, resultantes das caracterizações efetuadas, nos recetores de referência.

No **Anexo 5.1** do **Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos**, apresenta-se a localização dos pontos de medição acústica.

4.9.1.3.1 Trecho Sul

Quadro 4.53 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P01	6+450	70m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Viveiro e cemitério, Soure	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais	47	47	43	51
P02	7+065	105m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos, Quinta de S. Pedro da Várzea	Tráfego Rodoviário	52	51	47	55
P03	8+260	55/60m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 a 2 pisos São José do Pinheiro	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais	45	44	39	47
P04	9+020	14m	Poente	Edifício de habitação de 1 piso - Isolado	Ruídos naturais	40	38	37	44
P05	10+075	28m	Nascente	Edifício de habitação de 1 piso – Isolado, Santo António	Ruídos naturais	39	37	35	42

Quadro 4.54 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1 – Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P06	0+750	68m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Simões	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais; Atividade local	42	40	40	47
P07	0+850	5m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso Quinta de S. Pedro da Várzea	Tráfego Rodoviário, Ferroviário e Ruídos Naturais	64	62	54	65

Quadro 4.55 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P08	0+800	92m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Netos	Ruídos Naturais	39	37	35	42
P09	1+280	275m	Nascente	Edifício de habitação de 1 piso, Netos	Ruídos Naturais e Atividade Local	41	39	38	45
P10	5+080	235m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso, Gerres	Ruídos Naturais e Atividade Local	42	41	38	45
P11	11+135	27m	Nascente	Cemitério de Alencarce de Cima	Ruídos naturais	38	38	37	44

Quadro 4.56 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2 – Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P12	2+141	51m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Casal do Justo -	Tráfego Ferroviário e Ruídos Naturais	45	43	40	48

4.9.1.3.2 Trecho Centro

Quadro 4.57 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P13	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	41	40	36	44
P14	2+900	79m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Palhagões -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	58	54	48	58
P15	4+500	53m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casal Seco -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	62	60	52	63
P16	6+415	5m	Nascente	Edifício de habitação de 2 pisos - Ameal -	Ruídos Naturais	43	42	39	46
P17	8+180	55m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	67	61	53	66
P18	10+685	5m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	61	60	50	61
P19	11+530	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo -	Tráfego Ferroviário	65	64	57	66
P20	17+240	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	50	48	45	53

Quadro 4.58 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P21	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	41	40	36	44
P22	4+400	79m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Anobra -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	42	41	39	46
P23	5+885	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	35	35	34	41
P24	10+705	5m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Tráfego Ferroviário	61	60	50	61
P25	11+540	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo	Tráfego Ferroviário	65	64	57	66
P26	17+270	29m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	50	48	45	53
P27	11+900	20m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Coimbra	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	52	50	45	54

Quadro 4.59 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Taveiro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P28	1+400	52m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Alto da Serra -	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	36	35	34	41
P29	1+350	54m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	35	34	34	41
P30	0+670	11m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Taveiro -	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo; Tráfego Ferroviário pouco expressivo	56	55	46	57

Quadro 4.60 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Adémia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P31	2+000	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	50	48	45	53

Quadro 4.61 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P32	-	15m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Ferroviário e Atividade Humana	62	61	56	64
P33	-	7m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Ferroviário e Atividade Humana	63	62	55	64
P34	-	10m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Casais -	Tráfego Ferroviário	65	63	56	66
P35	-	13m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Espadaneira	Tráfego Ferroviário e tráfego rodoviário (pouco influente)	58	57	47	58
P36	-	11m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Bencanta	Tráfego Ferroviário	63	62	54	54
P37	-	12m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Loreto -	Tráfego Ferroviário e tráfego rodoviário (pouco influente)	73	72	63	74

4.9.1.3.3 Trecho Norte

Quadro 4.62 - Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 4

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P38	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Quinta da Pedralva-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	41	39	38	45
P39	203+890	74m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Cioga do Monte-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	55	54	49	57
P40	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	41	38	36	44
P41	204-732	25m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	41	38	35	43
P42	207+050	75m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Tinoco-	Ruídos Naturais	43	40	38	46
P43	208+732	26m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Grada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	46	40	35	46
P44	211+500	69m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	51	50	48	55
P45	212+500	22m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Porto de Carros-	Ruídos Naturais	45	42	37	46
P46	219+500	36m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Espinheiro-	Ruídos Naturais	35	34	31	38
P47	221+000	270m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casal do Bolho-	Ruídos Naturais	38	38	32	40
P48	221+600	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Povia do Garão-	Ruídos Naturais	35	34	33	40
P49	224+766	19m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Outeiro de Baixo-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	48	47	39	49

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P50	228+500	254m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Ancas-	Ruídos Naturais	39	38	33	41
P51	229+00	136m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Ancas-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	40	40	36	44
P52	232+500	111m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Portouro-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	47	47	44	51
P53	234+196	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Póvoa do Forno-	Tráfego Rodoviário	64	56	41	62
P54	236+109	35m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	56	56	47	57
P55	238+500	26m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Pousios	Ruídos Naturais	52	48	47	54

Quadro 4.63 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 5

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P56	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Quinta da Pedralva-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	41	39	38	45
P57	203+890	74m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Cioga do Monte-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	55	54	49	57
P58	204-732	25m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	41	38	35	43
P59	207+950	tunel	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Barcouço-	Ruídos Naturais	41	40	36	44
P60	213+085	26m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais	41	40	36	44

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P61	215+194	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2pisos - Casal Comba-	Tráfego rodoviário e Ruídos Naturais	56	56	40	56
P62	217+230	39m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2pisos - Antes Comba-	Ruídos Naturais	34	34	32	39
P63	220+125	19m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	45	44	35	46
P64	221+644	107m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Mata-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	56	55	49	58
P65	222+225	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Óis do Bairro-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	47	46	40	49
P66	223+776	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Tráfego rodoviário	44	41	38	46
P67	227+495	77m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ancas-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	40	40	36	45
P68	234+375	17m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Santo Amaro-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	51	54	48	56
P69	237+500	26m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Pousios	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	52	56	45	55
P70	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	41	40	37	44

Quadro 4.64 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Anadia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P71	4+116	64m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Casal do Bolho	Ruídos Naturais	51	48	33	50
P72	5+765	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Vilarinho do Bairro	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	47	47	39	49
P73	6+840	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Pedralva	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	50	51	37	51

Quadro 4.65 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Interligação-variante de Anadia/ Variante de Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P74	-	31m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ancas-	Ruídos Naturais	42	42	39	46

Quadro 4.66 – Níveis sonoros medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	Indicador de ruído, em dB(A)			
						Ld	Le	Ln	Lden
P75	3+112	104m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Porto Chão-	Ruídos Naturais	48	43	35	47
P76	4+782	18m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Monte longo da Areia-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	41	40	39	46
P77	7+948	24m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao	45	43	40	48

				pisos - Silveira-	longe				
--	--	--	--	----------------------	-------	--	--	--	--

Da análise dos resultados obtidos nas campanhas de medição de níveis sonoros, pode concluir-se que dos 77 recetores sensíveis caracterizados, apenas 5 se enquadram em valores acima de $L_{den} < 65$ dB(A) e $L_n < 55$ dB(A), o que corresponde a cerca de 6,5% do total.

Na generalidade dos casos o tráfego rodoviário é a única fonte sonora relevante, exceção feita a alguns dos recetores existentes na proximidade da Linha do Norte, na área onde se prevê a ampliação da sua capacidade, em que é o tráfego ferroviário a fonte dominante.

Globalmente o ambiente sonoro observado é pouco perturbado.

4.9.2 Vibrações

4.9.2.1 Metodologia

De forma idêntica ao descritor Ruído (Ambiente Sonoro), foi efetuada a caracterização dos níveis vibrométricos em presença, junto dos preceptores sensíveis existentes nas zonas de interesse.

Desta forma foram caracterizados os mesmos receptores sensíveis – Receptores de Referência, que representam os locais potencialmente mais afetados pelos diferentes traçados em análise.

Para o efeito foram considerados os Critérios Portugueses do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) sobre Danos e de Incomodidade, para vibrações ambientais em edifícios e estruturas, que se apresenta em linha com as referências da publicação da FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual; Sept. 2018.

Foram ainda acomodadas as referências normativas ISO 2631 - Parte 1 (1985) e parte 2 (1989): “Avaliação da exposição humana à vibração de todo o corpo, requisitos gerais, vibração continuada e impulsiva em edifícios”, bem como os Documentos “High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment”, 2ª versão de 2012 e “Railway Induced Vibration: State of the Art”, UIC.

4.9.2.2 Enquadramento Legal

4.9.2.2.1 Níveis Vibrométricos Admissíveis

De acordo com os procedimentos adotados em Portugal e na ausência de regulamentação e legislação específica para avaliação dos efeitos dos estímulos vibratórios afetando pessoas expostas, a apreciação dessas condições é normalmente efetuada com base nos critérios estabelecidos pelo LNEC, para a componente vibratória mais significativa, em qualquer dos 3 eixos ortogonais, expressa em “valores de velocidade de vibração”, V_v ; m/s, assumindo-se condições de valores eficazes V_{ef} (rms) $\leq 0,11$ mm/s como correspondendo ao limiar de percepção táctil, para indivíduos expostos ou ocupantes de edifícios residenciais ou similares, critérios estes que se adotam também, como referência, na presente avaliação.

As condições dentro do intervalo de V_{ef} (rms) = 0,11mm/s e 0,28mm/s são consideradas como perceptíveis, mas suportáveis para estímulos de curta duração, em locais sensíveis com ocupação essencialmente residencial ou similar.

Quadro 4.67 – Incomodidade: Valores Limite da Velocidade Eficaz da Vibração no Local -

Fonte: LNEC

V_{ef} (mm/s)	SENSAÇÃO
$V_{ef} < 0,11$	Nula
$0,11 < V_{ef} < 0,28$	Perceptível, suportável para pequena duração
$0,28 < V_{ef} < 1,10$	Nítida, incómoda, podendo afetar as condições de trabalho
$1,10 < V_{ef}$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

Nota: componente vertical, ou horizontal se esta for mais significativa;

Quadro 4.68 - Danos: Valores Limite da Velocidade Eficaz da Vibração no Local - Fonte:

LNEC

V_{ef} (mm/s)	SENSAÇÃO
$V_{ef} < 3,5$	Praticamente nulos
$3,5 < V_{ef} < 7$	Possibilidade de danos cosméticos em edifícios
$7 < V_{ef} < 21$	Fendilhação ligeira nos revestimentos
$21 < V_{ef} < 42$	Fendilhação elevada nos revestimentos e alvenarias
$42 < V_{ef}$	Danos consideráveis; possível Fendilhação da estrutura de betão armado

Nota: componente vertical, ou horizontal se esta for mais significativa;

Pode referir-se que as condições indicadas se apresentam em linha com os limites definidos na norma ISO 2631/1989, que estabelece para condições de vibrações continuadas, $V_{ef} (rms) \leq 0,10\text{mm/s}$, como limiar da percepção para humanos em locais de ocupação sensível, associadas a condições com valores $V_{ef} (rms) \leq 0,14\text{mm/s}$, como limite aceitável em locais de habitação, durante o dia ou a noite; deve notar-se que estas condições não são inequivocamente confirmadas na versão de 2003 da norma ISO 2631/2.

Considerando que a propagação e transmissão de estímulos vibrométricos, sendo complexa, depende fortemente da constituição dos solos, do tipo de edificado em análise e da distância à fonte – linha férrea, seguem-se as recomendações estabelecidas no Documento “*High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assesment*”, 2ª versão de 2012, acima referido, que assume uma abordagem sistemática ao Ruído e Vibrações gerados por comboios de Alta Velocidade

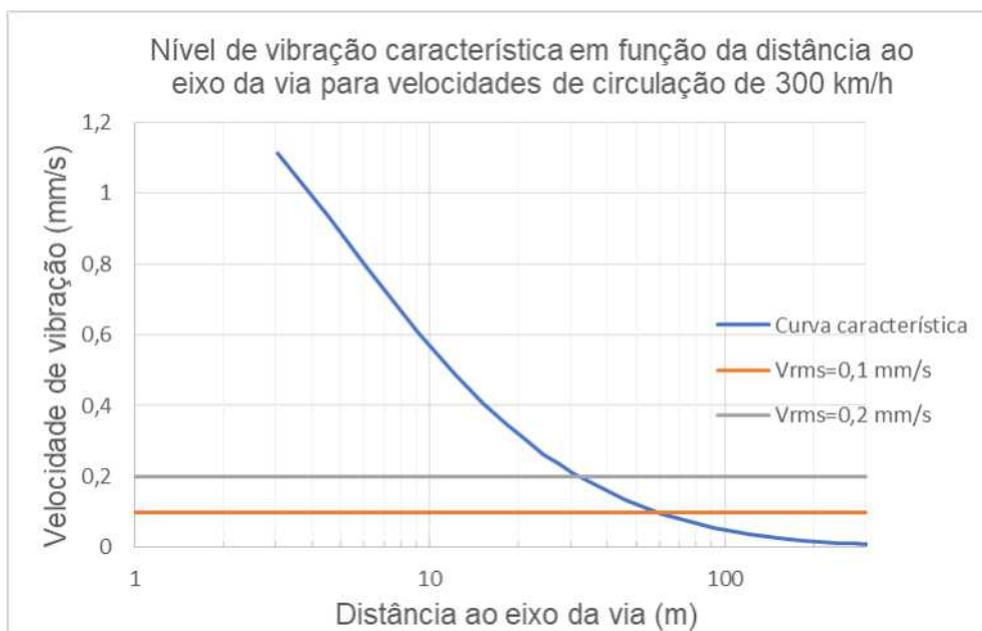
Esta abordagem, resultante de anos de monitorização e modelação dos aspetos em consideração, sugere como limites aceitáveis para estímulos vibrométricos resultantes de eventos repetidos e de curta duração, os valores da Velocidade eficaz de vibração:

- Período Diurno - $V_{ef} (rms) \leq 0,2\text{mm/s}$;
- Período Noturno - $V_{ef} (rms) \leq 0,1\text{mm/s}$.

O limite estabelecido para o Período Noturno é igualmente assumido para locais de maior exigência, como por exemplo laboratórios, sendo que ambos os valores indicados comparam bem com os critérios estabelecidos pelo LNEC,

Ainda de acordo com o estudo referido, para a grande maioria das situações analisadas em campo, os valores da velocidade de vibração em função da distância tendem a convergir estatisticamente para a curva apresentada adiante, servindo esta de indicação dos valores vibrométricos expectáveis de ocorrer nos casos mais comuns de solo, estrutura e material circulante.

A curva agora apresentada resulta da adaptação / ajustamento da informação original (unidades americanas e velocidade de circulação ferroviária $V = 241 \text{ km/h}$) às circunstâncias em presença (unidades europeias e velocidade de circulação ferroviária $V = 300 \text{ km/h}$).



Velocidade de Circulação V = 300 km/h

Figura 4.70- Curva Típica – Velocidade de Vibração (m) vs Distância ao Eixo da Via,

De acordo com a curva apresentada, o valor limite $V_{ef} \text{ (rms)} = 0,1\text{mm/s}$ corresponde em média a uma distância aproximada ao eixo da via de $d = 59\text{m}$, enquanto que ao valor $V_{ef} \text{ (rms)} = 0,2\text{mm/s}$ corresponde uma distância aproximada ao eixo da via de $d = 32\text{m}$.

A informação referida bem como os critérios estabelecidos assumem as seguintes características e condições:

- O rodado das composições apresenta-se em boas condições;
- o carril está igualmente em boas condições de manutenção;
- não existem juntas, nem cruzamentos;
- não estão instaladas soluções resilientes de controlo antivibrático no balastro;
- não estão instaladas soluções resilientes de controlo antivibrático no carril;
- velocidade de circulação ferroviária $V = 300 \text{ km/h}$;
- solo sem características de propagação muito favoráveis tais como a existência de percentagem elevada de solos argilosos muito compactados;
- substrato rochoso (rocha mãe) a mais de 15 metros de profundidade.

Salienta-se ainda que de acordo com o mesmo estudo, a propagação de estímulos vibrométricos é significativamente alterada quando as composições atravessam um viaduto ou um túnel, sendo assim necessário efetuar as correspondentes correções à curva e distâncias referidas.

Neste contexto, o estudo sugere uma correção de -10 dBV para os estímulos gerados no atravessamento de viadutos e uma redução entre -3 dBV e -15 dBV para o caso dos túneis, uma vez que nestes casos a energia se estabelece em bandas de frequência mais elevadas, e como tal menos graves para a sensibilidade humana.

Estas correções resultam, na situação mais gravosa, em curva que estabelece a distância $d = 20\text{m}$ para $V_{\text{ef}} (\text{rms}) = 0,1\text{mm/s}$ e $d = 10\text{m}$ para $V_{\text{ef}} (\text{rms}) = 0,2\text{mm/s}$.

Considerando o exposto, estabelecem-se para o descritor Ambiental Vibrações os seguintes **Critérios de Projecto**:

Todos os receptores sensíveis situados dentro da faixa estabelecida entre o eixo da linha e a distância “d” a que ocorrem níveis vibrométricos de $V_{\text{ef}} (\text{rms}) = 0,1\text{mm/s}$ têm probabilidade de sofrer “impactes”:

- $d = 20\text{m}$ - circulação em túnel ou viaduto;
- $d = 59\text{m}$ - circulação em plena via

4.9.2.2.2 Ruído vibrático ou “Ruído estrutural”

De assinalar também que, no contexto de uma abordagem distinta da relativa apenas aos estímulos vibratórios, a avaliação efetuada no domínio da percepção auditiva do que é normalmente designado como “ruído estrutural”, com origem em mecanismos de vibração induzida nos paramentos dos edifícios, se verifica, de acordo com os critérios definidos pelo LNEC, que ocorrerá normalmente sensação auditiva em edificações de construção menos favorável, frequentemente conjugada com a ocorrência, mesmo que residual, dos mecanismos de vibração de paramentos envolventes dos espaços, quando se verificam condições de vibração da ordem de $V_{\text{eff}} \geq 0,03\text{mm/s}$, bandas de frequência $f_i \geq 63\text{Hz}$, no contexto da descrição espectral em bandas de 1/3 oitava, condição esta já plenamente dentro do espectro audível.

O efeito destes estímulos pode traduzir-se, no caso de componentes de vibração residual em frequências próximas ou superiores a $f_i = 63\text{Hz}$, em condições de soluções construtivas mais desfavoráveis dos paramentos envolventes dos espaços, em particular em edifícios de construção

em alvenaria mais aligeirada, gerando modos próprios de ressonância, no espectro audível, com criação de situações de incomodidade, por ruído, significativas.

De acordo com o exposto e atendendo aos objetivos a alcançar, deverão ser também estes critérios adotados no Projeto de Execução, para a minimização/eliminação das situações indesejáveis, que deverão ser sujeitas à aferição metrológica dos resultados.

4.9.2.3 Caracterização dos Níveis Vibrométricos de Referência

De forma idêntica ao efetuado para o Descritor Ambiental Ruído (Ambiente Sonoro), e permitindo uma análise comparativa de alternativas, dividem-se os traçados em 3 Trechos (Sul, Centro e Norte, sendo a sua distribuição a seguinte:

- Trecho Sul : O Eixo 1, o Eixo 2 e respetiva Ligação à Linha do Norte de Soure;
- Trecho Centro: O Eixo 3.1, o Eixo 3.2, a Ligação à Linha do Norte de Taveiro, a Quadruplicação da Linha do Norte, a Interligação 3.2-3.1, a Ligação à Linha do Norte da Adémia e a Ampliação de Capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra;
- Trecho Norte: O Eixo 4, o Eixo 5, a Variante a Anadia, a Variante a Oliveira do Bairro e a Ligação à Linha do Norte de Oia.

Com vista à caracterização das condições vibrométricas em presença na área de implantação do projeto em título, foram realizados registos *in situ* dos valores referentes à velocidade efetiva de vibração, V_{ef} (mm/s) nos recetores sensíveis correspondentes às posições de maior exposição aos vários eixos ferroviário em análise (os mesmos recetores analisados para o Descritor Ruído).

A localização dos pontos de medição é apresentada no **Anexo 5.1** do **Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos**.

Nos Quadros abaixo, apresentam-se os valores da Velocidade Eficaz de Vibração, V_{ef} (mm/s), nos 3 eixos ortogonais de interesse, resultantes das caracterizações efetuadas nos recetores de referência selecionados.

4.9.2.3.1 Trecho Sul

Quadro 4.69 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P01	6+450	70m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Viveiro e cemitério, Soure	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,01
P02	7+065	105m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos, Quinta de S. Pedro da Várzea	Tráfego Rodoviário	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,01
P03	8+260	55/60m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 a 2 pisos São José do Pinheiro	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais	≤ 0,04	≤ 0,02	≤ 0,01
P04	9+020	14m	Poente	Edifício de habitação de 1 piso - Isolado	Ruídos naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P05	10+075	28m	Nascente	Edifício de habitação de 1 piso – Isolado, Santo António	Ruídos naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Quadro 4.70 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 1

Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P06	0+750	68m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Simões	Tráfego Rodoviário; Ruídos Naturais; Atividade local	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,01
P07	0+850	5m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso Quinta de S. Pedro da Várzea	Tráfego Rodoviário, Ferroviário e Ruídos Naturais	(*)	(*)	(*)

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

Quadro 4.71 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P08	0+800	92m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso Netos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P09	1+280	275m	Nascente	Edifício de habitação de 1 piso, Netos	Ruídos Naturais e Atividade Local	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P10	5+080	235m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso, Gerres	Ruídos Naturais e Atividade Local	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P11	11+135	27m	Nascente	Cemitério de Alencarce de Cima	Ruídos naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Quadro 4.72 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 2
Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P12	2+141	51m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Casal do Justo -	Tráfego Ferroviário e Ruídos Naturais	(*)	(*)	(*)

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

4.9.2.3.2 Trecho Centro

Quadro 4.73 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P13	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,01	≤ 0,01
P14	2+900	79m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Palhagões -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
P15	4+500	53m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casal Seco -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,02
P16	6+415	5m	Nascente	Edifício de habitação de 2 pisos - Ameal -	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P17	8+180	55m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,02
P18	10+685	5m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,01

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P19	11+530	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo	Tráfego Ferroviário	(*)	(*)	(*)
P20	17+240	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,01

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

Quadro 4.74 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P21	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,04	≤ 0,02	≤ 0,02
P22	2+900	79m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Anobra -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01
P23	5+885	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P24	10+705	5m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Tráfego Ferroviário	(*)	(*)	(*)
P25	11+540	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo -	Tráfego Ferroviário	(*)	(*)	(*)
P26	17+270	29m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,02
P27	11+900	20m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Coimbra -	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

Quadro 4.75 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Taveiro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P28	1+400	52m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Alto da Serra -	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P29	1+350	54m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P30	0+670	11m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Taveiro -	Ruídos Naturais; Atividade Local; Tráfego rodoviário pouco expressivo; Tráfego Ferroviário pouco expressivo	(*)	(*)	(*)

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

Quadro 4.76 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Ligação à Linha do Norte em Adémia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P31	2+000	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Tráfego Rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02

Quadro 4.77 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 3.2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P32	-	15m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Ferroviário e Atividade Humana	(*)	(*)	(*)
P33	-	7m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Tráfego Ferroviário e Atividade Humana	(*)	(*)	(*)
P34	-	10m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Casais -	Tráfego Ferroviário	(*)	(*)	(*)
P35	-	13m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Espadaneira -	Tráfego Ferroviário e tráfego rodoviário (pouco influente)	(*)	(*)	(*)
P36	-	11m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Bencanta -	Tráfego Ferroviário	(*)	(*)	(*)
P37	-	12m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Loreto -	Tráfego Ferroviário e tráfego rodoviário (pouco influente)	(*)	(*)	(*)

(*) – Registo Inconclusivo a repetir na fase seguinte. Dado tratar-se de informação apenas para referência, as previsões e conclusões do presente estudo não se alteram

4.9.2.3.3 Trecho Norte

Quadro 4.78 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 4

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P38	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Quinta da Pedralva-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P39	203+890	74m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Ciga do Monte-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	≤ 0,06	≤ 0,03	≤ 0,03
P40	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P41	204-732	25m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P42	207+050	75m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Tinoco-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P43	208+732	26m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Grada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
P44	211+500	69m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
P45	212+500	22m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Porto de Carros-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P46	219+500	36m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Espinheiro-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P47	221+000	270m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casal do Bolho-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P48	221+600	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Povia do Garão-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P49	224+766	19m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Outeiro de Baixo-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01
P50	228+500	254m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P51	229+00	136m	Poente	- Ancas- Edifícios de habitação de 1 piso	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01
P52	232+500	111m	Poente	- Ancas- Edifícios de habitação de 1 piso	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P53	234+196	47m	Poente	- Portouro- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Tráfego Rodoviário	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,02
P54	236+109	35m	Poente	- Póvoa do Forno- Edifícios de habitação de 1 piso	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
P55	238+500	26m	Poente	- Habitação Isolada- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Quadro 4.79 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Eixo 5

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P56	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,01
P57	203+890	74m	Nascente	- Quinta da Pedralva- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	≤ 0,05	≤ 0,04	≤ 0,02
P58	204-732	25m	Nascente	- Cioga do Monte- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P59	207+950	tunel	Nascente	- Trouxemil- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P60	213+085	26m	Poente	- Barcouço- Edifícios de habitação de 2 pisos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P61	215+194	32m	Poente	- Habitação Isolada- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Tráfego rodoviário e Ruídos Naturais	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01
P62	217+230	39m	Poente	- Casal Comba- Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P63	220+125	19m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,03	≤ 0,02	≤ 0,01
P64	221+644	107m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Mata-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,02	≤ 0,01	≤ 0,01
P65	222+225	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Óis do Bairro-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P66	223+776	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Tráfego rodoviário	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,02
P67	227+495	77m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ancas-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário ao longe	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P68	234+375	17m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Santo Amaro-	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,01
P69	237+500	26m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Pousios	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário na A1	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,02
P70	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Trouxemil-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Quadro 4.80 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Anadia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P71	4+116	64m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Casal do Bolho	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P72	5+765	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Vilarinho do Bairro	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,01	≤ 0,02	≤ 0,01
P73	6+840	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Pedralva	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,01

Quadro 4.81 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Interligação -Variante de Anadia /
Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P74	-	31m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ancas-	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01

Quadro 4.82 – Níveis vibrométricos medidos nos recetores sensíveis existentes – Variante a Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Fontes Sonoras	V _{ef} (RMS), em mm/s		
						Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
P71	4+116	64m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Casal do Bolho	Ruídos Naturais	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
P72	5+765	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Vilarinho do Bairro	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,01
P73	6+840	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Pedralva	Ruídos Naturais, Tráfego Rodoviário	≤ 0,03	≤ 0,01	≤ 0,02

4.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

4.10.1 Considerações Gerais

Neste capítulo é efetuada uma caracterização dos principais sistemas de gestão de resíduos existentes na área de influência do projeto, responsáveis pelo manuseamento, armazenamento, transporte e destino final dos resíduos gerados na região.

A nível nacional é efetuado o enquadramento do Regime Geral da Gestão de Resíduos, referindo os aspetos mais significativos no âmbito do presente projeto;

Entende-se por resíduos “*quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer*”¹.

4.10.2 Enquadramento Legal

Com o intuito de alcançar a gestão cada vez mais sustentável dos materiais as políticas de gestão de resíduos têm evoluído por forma a:

1. Preservar e melhorar a qualidade do ambiente;
2. Proteger a saúde humana;
3. Garantir uma utilização prudente, eficiente e racional dos recursos naturais;
4. Diminuir a pressão sobre a capacidade regenerativa dos ecossistemas;
5. Promover os princípios da economia circular;
6. Reforçar a utilização da energia renovável;
7. Aumentar a eficiência energética;
8. Reduzir a dependência de recursos importados;
9. Proporcionar novas oportunidades económicas;
10. Contribuir para a competitividade a longo prazo.

¹ Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, do Diário da República nº239/2020, 1ºSuplemento, Série I de 2020-12-10 (Legislação Consolidada, Versão à data de 30-08-2022)

Procura-se assim destacar as abordagens circulares que priorizam produtos reutilizáveis, sistemas de reutilização sustentáveis e não tóxicos em alternativa aos produtos de utilização única e ainda enquadrar os comportamentos da vida quotidiana através da regulamentação de procedimentos e responsabilidades das indústrias e setores económicos, nomeadamente no que diz respeito à reutilização de embalagens visando a proteção dos ecossistemas naturais.

Deste modo, têm cada vez mais sido integradas novas metas europeias de reciclagem de embalagens, por tipo de material, sendo expectável a consciencialização do ecodesign aquando a conceção dos produtos.

O Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro aprova o Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), o Regime Jurídico da Deposição de Resíduos em Aterro e altera o Regime da Gestão de Fluxos Específicos de Resíduos, transpondo as Diretiva Europeias 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852. Este conjunto de alterações entrou em vigor a 1 de julho de 2021, revogando-se os diplomas que até ao momento dispunham sobre estas matérias, nomeadamente o anterior Decreto-Lei nº178/2006, de 5 de setembro. Foi publicada a Declaração de Retificação nº3/2021, a 21 de janeiro e a primeira alteração, por apreciação parlamentar, pela Lei nº52/2021, de 10 de agosto.

O RGGR transpõe as metas relativas a reutilização e à reciclagem de resíduos, as novas obrigações relativas à recolha seletiva, com vista a assegurar a recolha seletiva de biorresíduos, dos resíduos perigosos produzidos nas habitações e dos resíduos têxteis e, ainda, as linhas gerais dos novos requisitos relativos aos regimes de responsabilidade alargada do produtor. Foram introduzidas alterações, no que respeita à definição do âmbito da gestão dos resíduos urbano, associando, assim, o seu âmbito não apenas aos códigos constantes da Lista Europeia de Resíduos (LER), mas também à origem, quantidade, natureza e tipologia dos resíduos, de forma a clarificar esta definição. Foi também alterada a estrutura associada ao planeamento da gestão de resíduos e densificado o conteúdo dos planos nacionais de resíduos.

O novo Regime Geral da Gestão de Resíduos estabelece assim *“as medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, necessárias para prevenir ou reduzir a produção de resíduos e os impactes adversos decorrentes da produção e gestão de resíduos, para diminuir os impactes globais da utilização dos recursos e para melhorar a eficiência dessa utilização, com vista à transição para uma economia circular e para garantir a competitividade a longo prazo”* (Art. 1º do DL nº102-D/2020).

4.10.2.1 Princípios Gerais de Gestão de Resíduos

Entende-se por Gestão de Resíduos “a recolha, o transporte, a triagem, a valorização e a eliminação de resíduos, incluindo a supervisão destas operações, a manutenção dos locais de eliminação após encerramento e as medidas tomadas na qualidade de comerciante de resíduos ou corretor de resíduos²”.

O Capítulo II do Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro enumera os princípios gerais da gestão de resíduos, apresentados na figura abaixo.



Figura 4.71 - Princípios gerais da gestão de resíduos

4.10.2.2 Prevenção da produção de resíduos (Objetivos e metas)

No RGGR são estabelecidas metas relativas à prevenção e à redução da produção de resíduos e da sua perigosidade.

Para a concretização das metas estabelecidas e apresentadas na figura seguinte são estabelecidas medidas nos planos de gestão de resíduos para as entidades públicas e privadas dos setores abrangidos com vista a definir a sua contribuição para a concretização das mesmas.

² Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, do Diário da República nº239/2020, 1ºSuplemento, Série I de 2020-12-10 (Legislação Consolidada, Versão à data de 30-08-2022)



Figura 4.72 – Objetivos e metas de prevenção

Por forma a promover a transição para uma economia circular dotada de um elevado nível de eficiência dos recursos, as entidades responsáveis pela gestão de resíduos devem adotar as medidas necessárias, através dos planos e programas de gestão de resíduos, para garantir o cumprimento das metas apresentadas na figura seguinte.

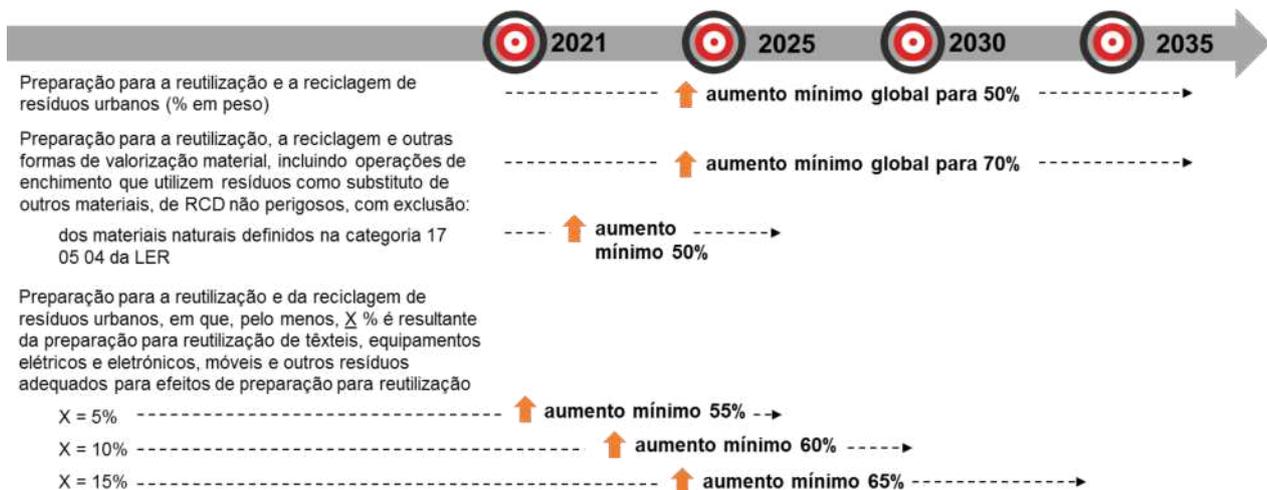


Figura 4.73 – Metas relativas à preparação para reutilização, reciclagem e valorização

4.10.2.3 Resíduos Urbanos

Por Resíduo Urbano considera-se “o resíduo (i) de recolha indiferenciada e de recolha seletiva das habitações, incluindo papel e cartão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira, têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de pilhas e acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário; e (ii) de recolha indiferenciada e de

recolha seletiva provenientes de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações na sua natureza e composição³.

De acordo com estipulado no art. 10º do RGGR, o âmbito da gestão dos resíduos urbanos é determinado com base na constituição material dos resíduos classificados no subcapítulo 15 01 e no capítulo 20, com exceção dos códigos 20 02 02, 20 03 04 e 20 03 06, da Lista Europeia de Resíduos⁴ (LER).

As operações de gestão de resíduos e equiparáveis são da responsabilidade dos respetivos municípios no caso dos resíduos com origem em estabelecimentos de comércio a retalho, serviços e restauração, estabelecimentos escolares, unidades de prestação de cuidados de saúde, empreendimentos turísticos, ou outras origens cujos resíduos sejam semelhantes em termos de natureza e composição aos das habitações, e sejam provenientes de um único estabelecimento que produza menos de 1100 l de resíduos por dia.

Deste modo, os sistemas de gestão de resíduos dividem-se em dois fluxos dependendo do tipo de recolha (ERSAR a, 2021):

- Recolha indiferenciada: recolha de RU sem seleção prévia, sendo esta da responsabilidade dos serviços em baixa;
- Recolha seletiva: o fluxo é separado por tipo e natureza, facilitando o tratamento específico, e é, na maioria dos sistemas, da responsabilidade do serviço em alta, embora possa igualmente ser gerida pelo serviço em baixa.

Em nota, considera-se que recolha de resíduos provenientes de habitações constitui uma atividade em baixa, consubstanciando, as restantes etapas atividades (recolha seletiva multimaterial, triagem de resíduos de embalagens, tratamento, valorização e destino final) em alta.

A figura abaixo apresenta as fases dos serviços de gestão de RU, procurando dar resposta ao princípio da hierarquia dos resíduos, priorizando a reciclagem face à valorização e, em último recurso, a eliminação em aterro.



Figura 4.74 - Fases do serviço de gestão de RU

³ Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, do Diário da República nº239/2020, 1ºSuplemento, Série I de 2020-12-10 (Legislação Consolidada, Versão à data de 30-08-2022)

⁴ Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio de 2000, que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, na sua redação atual, e das exclusões previstas nos números seguintes

Encontra-se atualmente em elaboração o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2030), que permite (APAe, 2020):

- Dar continuidade à aplicação da política nacional de resíduos;
- Orientar os agentes envolvidos para a implementação de ações que permitam ao país estar alinhado com as políticas e orientações comunitárias;
- Contribuir para o aumento da prevenção, reciclagem e outras formas de valorização dos resíduos urbanos, com a consequente redução de consumo de matérias-primas naturais de recurso limitado.

Este plano tem como foco a prevenção da produção de resíduos e na recolha seletiva (nomeadamente nas novas frações de resíduos têxteis, resíduos perigosos e biorresíduos), promoção do uso dos materiais provenientes de resíduos (combustível derivado de resíduos, composto, recicláveis recuperados, biogás e cinzas/escórias) (APAe, 2020).

O regime geral de gestão de resíduos determina a elaboração de planos multimunicipais, intermunicipais e municipais de ação (PAPERSU), por parte das entidades gestoras dos respetivos sistemas de gestão, que estipulam medidas que visam o cumprimento de (APAe, 2020):

- Metas de preparação para reutilização e reciclagem, deposição de RUB em aterro e retomas para reciclagem com origem em recolha seletiva;
- Metas previstas e dos requisitos de planeamento em matéria de gestão de fluxos específicos de resíduos e da deposição de resíduos em aterro, devendo ainda integrar os requisitos previstos na legislação relativa à política da água e estratégia marítima.

4.10.2.4 Resíduos de Construção e Demolição

O Capítulo VI do Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro é dedicado aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) os quais são definidos como “o *resíduo proveniente de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações*”⁵.

De acordo com o referido no Artigo 50º, devem ser privilegiadas a adoção de metodologias e práticas que:

⁵ Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, do Diário da República nº239/2020, 1ºSuplemento, Série I de 2020-12-10 (Legislação Consolidada, Versão à data de 10-08-2021)

- Minimizem a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;
- Maximizem a valorização de resíduos nas várias tipologias de obra, assim como a utilização de materiais reciclados e recicláveis;
- Favoreçam os métodos construtivos que facilitem a demolição seletiva orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia dos resíduos, e a conceção para a desconstrução, nomeadamente que permita desmontar o edifício em elementos.

De notar que o projeto de execução de empreitadas e concessões de obras públicas, é acompanhado por um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPGRCD) que pretende assegurar o cumprimento dos princípios gerais da gestão de RCD. Nesse sentido, para o projeto em causa será desenvolvido um PPGRCD, tendo em consideração os critérios expostos no art. 55°.

Importa ainda referir que com a entrada em vigor do RGGR, é obrigatória a utilização de pelo menos 10% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra⁶ (vide nº 5 do art. 28°).

4.10.3 Enquadramento Nacional e Regional

4.10.3.1 Resíduos Urbanos

Segundo o Relatório Anual de Resíduos Urbanos de 2020 (RARU 2020) em Portugal Continental foram produzidas 5 279 mil toneladas de resíduos urbanos, cujo destino é apresentado na figura seguinte. Em média, para o ano de 2020, cada habitante produziu 513 kg.

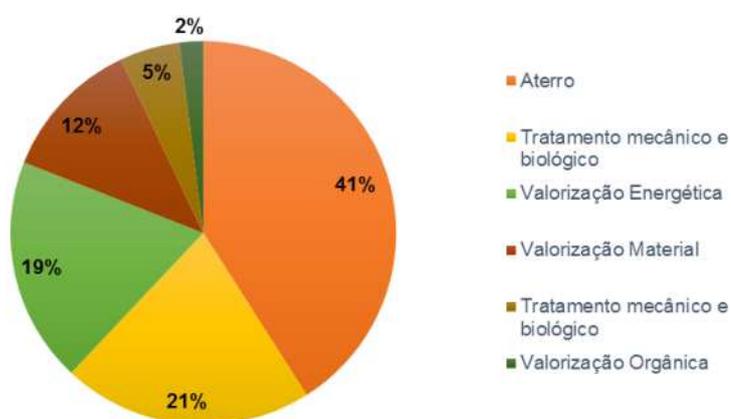


Figura 4.75 – Encaminhamento diretos de RSU: PT Continental, 2020

Em Portugal Continental existem 20 entidades de serviços em alta de recolha seletiva e 253 entidades gestoras do serviço em baixa, das quais 24 são simultaneamente responsáveis pela recolha seletiva multimaterial além da recolha indiferenciada. Os quadros abaixo apresentam os sistemas de gestão de resíduos e as infraestruturas e equipamentos existentes nos municípios abrangidos pela área de estudo.

Quadro 4.83 – Sistemas de gestão de resíduos

Município	Sistema de Gestão	Capitação (kg/hab/dia) (2015)
Pombal	Valorlis	0,885542
Soure	ERSUC	0,854808
Condeixa-a-Nova		0,980776
Coimbra		1,332888
Mealhada		1,012978
Cantanhede		0,977451
Anadia		0,977369
Oliveira do Bairro		0,989438
Aveiro		1,345251

Fonte: Sniamb (2021)

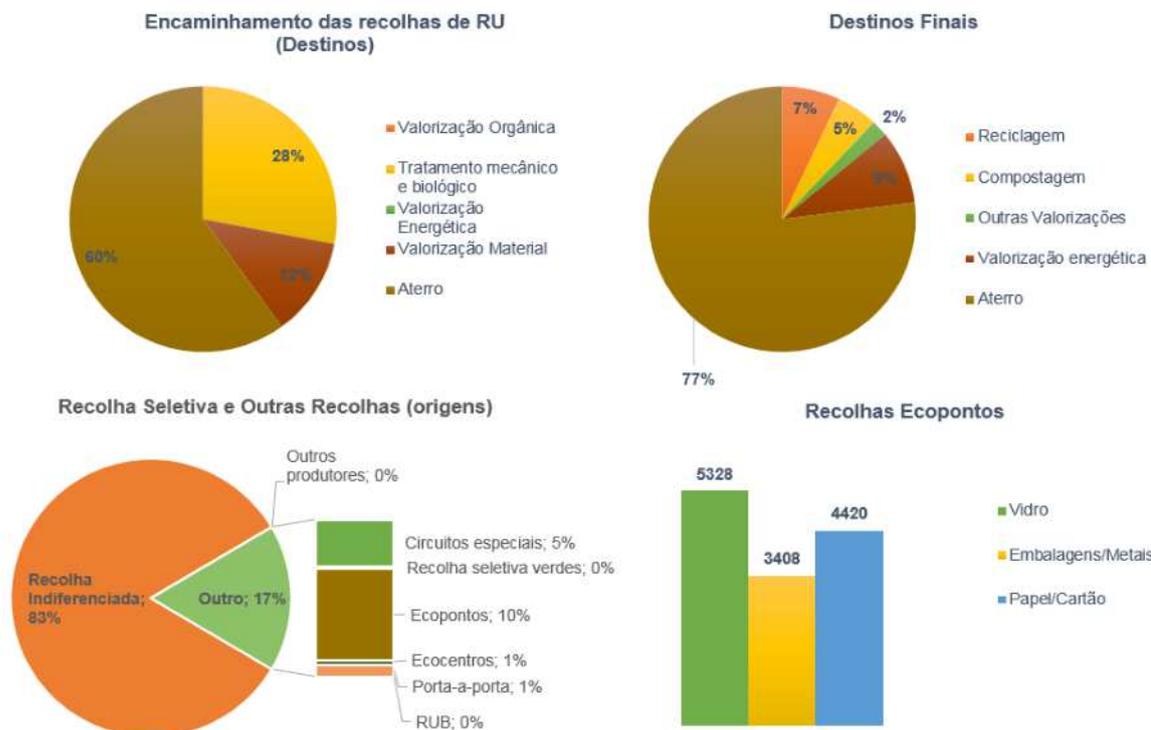
Quadro 4.84 – Infraestruturas e equipamentos existentes

Infraestruturas	ERSUC	Valorlis
Aterros	2	1
Centrais de valorização orgânica	-	1
Centrais de valorização energética	-	-
Estações de Transferência	-	-
Estações de Triagem	2	1
Ecopontos	-	-
Ecocentros	7	4
Unidades de tratamento mecânico e biológico	2	-
Unidades produção CDR	2	-
Unidade tratamento mecânico	-	-

Fonte: RARU 2020

A Valorlis – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A foi criada a 1996 e é responsável pela recolha seletiva, triagem e valorização e tratamento dos resíduos sólidos urbanos dos seis concelhos que compõem a Alta Estremadura: Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós. Cobre uma área aproximada de 2 160 km² servindo uma população de 299 007 habitantes. A figura seguinte apresenta os diferentes destinos dos resíduos recolhidos, bem como a origem dos mesmos.

⁶ No âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atual (CCP).

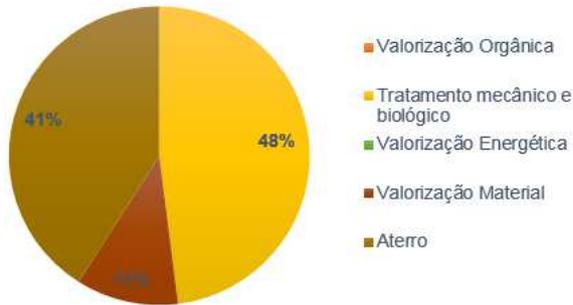


Adaptado das Fichas de Sistema do RARU 2020

Figura 4.76 – Destinos e origens dos RU recebidos na VALORLIS

A ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro foi originalmente criada em 1996 e atualmente serve 36 concelhos - Águeda, Albergaria-a-Velha, Alvaiázere, Anadia, Ansião, Arganil, Arouca, Aveiro, Cantanhede, Castanheira de Pera, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Estarreja, Figueira da Foz, Figueiró dos Vinhos, Góis, Ílhavo, Lousã, Mealhada, Mira, Miranda do Corvo, Montemor-o-Velho, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira do Bairro, Ovar, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande, Penacova, Penela, S. João da Madeira, Sever do Vouga, Soure, Vagos, Vale de Cambra e Vila Nova de Poiares – abrangendo uma área total de 6 600 km² e uma população de 930 256 habitantes. A figura seguinte apresenta os diferentes destinos dos resíduos recolhidos, bem como a origem dos mesmos.

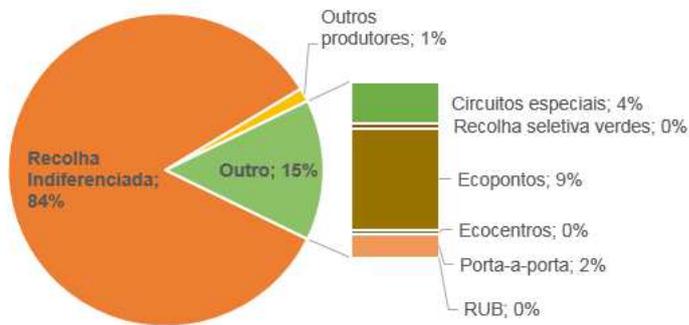
Encaminhamento das recolhas de RU (Destinos)



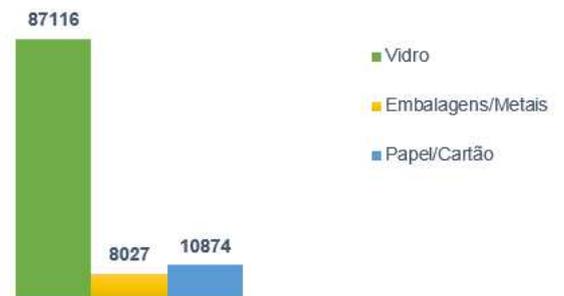
Destinos Finais



Recolha Seletiva e Outras Recolhas (origens)



Recolhas Ecopontos



Adaptado das Fichas de Sistema do RARU 2020

Figura 4.77 – Destinos e origens dos RU recebidos na ERSUC

O enquadramento geográfico da Valoris e da ERSUC encontra-se representado nas figuras seguintes.

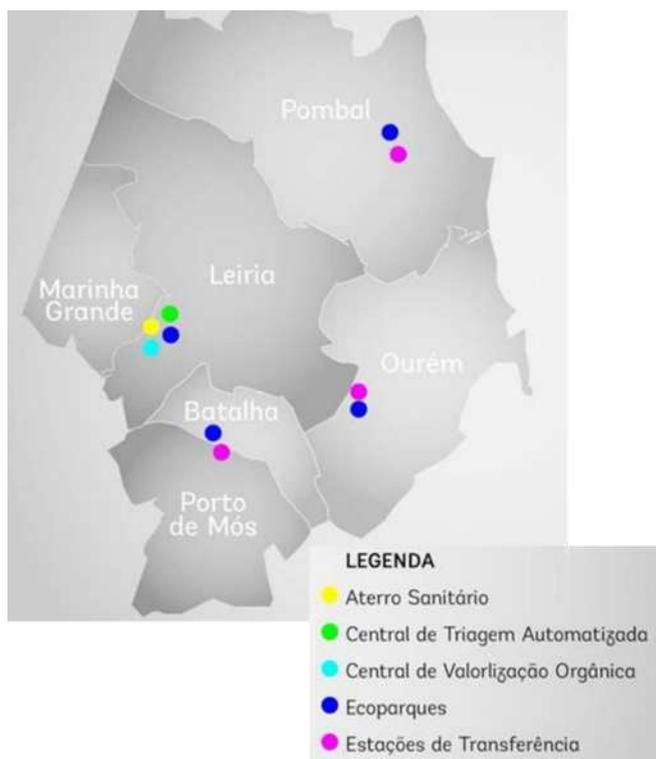


Figura 4.78 - Enquadramento geográfico da Valorlis (Fonte: Valorlis, s.d.)



Figura 4.79 - Enquadramento geográfico da ERSUC (Fonte: ERSUC, s.d.)

O quadro abaixo apresenta a caracterização dos sistemas de gestão de RU da ERSUC e Valorlis no ano de 2020.

Quadro 4.85 – Caracterização dos sistemas de gestão de RU da ERSUC e Valorlis (2020)

	Unidades	VALORLIS	ERSUC
Tipo de Sistema		Alta	Alta
Resíduos urbanos depositados em aterro	t/ano	112345	302864
Resíduos não urbanos depositados em aterro	t/ano	0	0
Capacidade de recolha seletiva por habitante	m3/100 hab.	4,6	5
Identificação da entidade gestora	-	VALORLIS - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.	ERSUC - Resíduos Sólidos do Centro, S.A.
Modelo de gestão	-	Concessão (concessão multimunicipal)	Concessão (concessão multimunicipal)
Tipologia da área de intervenção	-	Área mediantemente urbana	Área mediantemente urbana
Composição acionista	-	51% EGF, 49% Municípios	51,46% EGF, 42,54% Municípios, 6,00% Outros
População	-	299697	920800
Deposição de RUB em aterro	%	84	25
Preparação para reutilização e reciclagem	%	100	64
Utilizador do(s) sistema(s)	(-)	-	-
Alojamentos servidos	n.º	-	-
Ecopontos de deposição coletiva	n.º	1744	5675
Oleões	n.º	-	-
Ecocentros	n.º	4	7
Estações de transferência	n.º	3	7
Estações de triagem	n.º	1	2
Unidades de TM	n.º	0	0
Unidades de TMB	n.º	1	2
Unidades de TB	n.º	0	0
Unidades de produção de CDR	n.º	0	2
Unidades de incineração	n.º	0	0
Aterros	n.º	1	2
Capacidade instalada de deposição indiferenciada	m3	-	-
Volume de atividade	t/ano	134549	426587
Resíduos urbanos recolhidos	t/ano	-	-
Resíduos recolhidos para reciclagem	t/ano	15009	45934
Volume de atividade para reciclagem	t/ano	14680	47635
Resíduos entrados no TB	t/ano	12698	130644
Composto valorizado	t/ano	2151	3938
Resíduos urbanos depositados diretamente em aterro	t/ano	79292	176518
Certificação de sistemas de gestão ambiental	-	Sim	Sim
Certificação de sistemas de gestão de qualidade	-	Sim	Sim
Certificação de sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho	-	Sim	Sim

	Unidades	VALORLIS	ERSUC
Capacidade instalada de deposição seletiva	m3	13852	46358
Acessibilidade física do serviço	%	100	83
Acessibilidade do serviço de recolha seletiva	%	42,7	47,2
Reciclagem de resíduos de recolha seletiva	%	94	93
Reciclagem de resíduos de recolha indiferenciada	%	1,1	2,1
Valorização de resíduos por TMB	%	59	39
Qualidade dos lixiviados após tratamento	%	100	97
Emissão de gases com efeito de estufa da recolha seletiva	kg CO2/t	51	62
Emissão de gases com efeito de estufa da recolha indiferenciada	kg CO2/t	-	-

Fonte: (APA, RARU 2020)

Foi ainda avaliada a acessibilidade física⁷ e da recolha seletiva⁸ nos concelhos abrangidos pela área de estudo.

Quadro 4.86 – Indicadores: Acessibilidade física e Acessibilidade da recolha seletiva (2020)

Municípios	Entidade Gestora	Acessibilidade física		Acessibilidade recolha seletiva	
		%	Classificação	%	Classificação
Pombal	CM	64	Insatisfatória	28,6	Insatisfatória
Soure	CM	71	Mediana	33	Insatisfatória
Condeixa-a-Nova	CM	98	Boa	63,4	Boa
Coimbra	CM	83	Mediana	55,3	Mediana
Mealhada	CM	89	Boa	51,4	Mediana
Cantanhede	INOCA	84	Boa	61,1	Boa
Anadia	CM	73	Mediana	41,2	Mediana
Oliveira do Bairro	CM	80	Boa	48,5	Mediana
Aveiro	CM	91	Boa	57,5	Mediana

Fonte: RASAR (2020)

4.10.3.2 Resíduos Não Urbanos - RCD

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) apresentam especificidades que dificultam a sua gestão, das quais se salientam a sua constituição heterogénea, com frações de dimensões variadas e diferentes graus de perigosidade. Contudo, é igualmente reconhecido que os RCD contêm percentagens elevadas de materiais inertes, reutilizáveis e recicláveis, cujos destinos deverão ser potencializados, diminuindo-se, assim, simultaneamente a utilização de recursos naturais e os custos de deposição final em aterro, aumentando-se o seu período de vida útil.

⁷ Acessibilidade física do serviço no que respeita à proximidade dos equipamentos de deposição de resíduos urbanos aos alojamentos, bem como a proximidade dos utilizadores em baixa às infraestruturas de receção dos resíduos urbanos em alta.

⁸ Acessibilidade do serviço no que respeita à proximidade dos alojamentos aos equipamentos de recolha seletiva de resíduos.

Os principais materiais presentes nos RCD podem ser classificados em três grandes grupos (Construção Circular, s.d.):

- Inertes: Betão, betão armado, tijolos, telhas, azulejos, porcelanas, vidro, metais ferrosos e não ferrosos, pedra, asfalto e terra, entre outros;
- Materiais Orgânicos: Papel, cartão, madeira e plásticos, entre outros;
- Materiais Compósitos: Tapetes, revestimentos de paredes de gesso, material elétrico, madeira prensada ou envernizada, entre outros.

A gestão destes resíduos, nomeadamente a sua recolha e encaminhamento para destino final adequado (reciclagem, valorização ou eliminação) é normalmente levada a cabo por operadores de gestão de resíduos não urbanos licenciados, que operam em todo o país, que deverão reportar as suas operações de gestão de resíduos no âmbito do SILIAMB.

O quadro seguinte apresenta a lista dos operadores de resíduos licenciados para a gestão de RCD localizados nos concelhos abrangidos pela área de estudo

Quadro 4.87 – Operadores de resíduos licenciados para a gestão de RCD na área de estudo

Código Estabelecimento APA	Nome do Estabelecimento	Concelho
APA00337737	DILUMEX - Gestão de Resíduos Lda	Oliveira do Bairro
APA00045112	ECOCICLO - Energia e Ambiente, SA	Coimbra
APA00351188	Ideias a Granel, Lda.	Aveiro
APA00045637	Lumapeças, Lda	Pombal
APA00082070	Reciclocentro - Rec. e Com. de Suc. e Desperdícios, Lda	Soure
APA00165360	Recyclaguia - Reciclagem, Lda.	Pombal
APA00126970	Sucatas Moutinho & Filhos Lda	Anadia

Fonte: Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR)

Quando não se revela viável qualquer forma de valorização destes resíduos, a alternativa é colocá-los em aterro, efetuando um tratamento prévio. De relembrar que a deposição em aterro é, nos termos da hierarquia de gestão de resíduos, a de menor valor-acrescentado.

De acordo com a APA⁹, em Portugal existem 11 aterros licenciados para a deposição de resíduos não perigosos, com exceção dos aterros específicos para resíduos urbanos, e 1 aterro em exploração para a deposição de inertes. De salientar que a par desta última tipologia de aterros, existem outros possíveis destinos de utilização de resíduos inertes para enchimento de vazios de

⁹ Relatório relativo à deposição de resíduos em aterro de novembro de 2020

escavação de pedreiras, de acordo com a autorização emitida no âmbito do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística definido para estas instalações.

O RGGR define resíduos inertes como “os resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes, que não sejam solúveis nem inflamáveis, nem tenham qualquer outro tipo de reação física ou química e não sejam biodegradáveis nem afetem negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto, de forma suscetível a aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana, devendo a lixiviabilidade total e o conteúdo poluente dos resíduos e a ecotoxicidade do lixiviado ser insignificantes e, em especial, não pôr em perigo a qualidade das águas, quer superficiais, quer subterrâneas”.

No que concerne aos resíduos perigosos, de acordo com o RGGR, qualquer produtor ou detentor de resíduos perigosos é obrigado a embalar ou acondicionar os resíduos perigosos e a afixar a rotulagem em embalagens ou recipientes. De notar que em Portugal são diversas as unidades de gestão de resíduos perigosas, contudo importa mencionar a existência dos centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), nomeadamente do CIRVER SISAV (EGEO) e do CIRVER ECODEAL, localizados na Chamusca, Santarém.

4.10.4 Economia Circular e os RCD

Em Portugal, o setor da construção é responsável pela produção de uma parte significativa de resíduos, entre eles os RCD cuja má gestão resulta, muitas vezes, na deposição ilegal, contribuindo para a degradação da paisagem e de ecossistemas (Construcía, s.d.).

O conceito de Construção Circular, enquadra-se nos princípios da Economia Circular, a redução na utilização de matérias-primas virgens e os produtos e materiais são reutilizados sempre que possível, sendo aplicado a toda a cadeia de fornecimento, uma vez que os arquitetos, engenheiros e empreiteiros têm o papel fundamental de garantir que o design dos edifícios tem em consideração a reutilização dos materiais utilizados.

Nos dias de hoje é cada vez mais comum a adoção da metodologia *Lean Construction* que assenta numa gestão de projetos de construção que elimina os processos que não acrescentam valor ao produto final e evita o desperdício de materiais, tempo e recursos humanos.

Os RCD revelam potencial ao substituir matérias-primas evitando a sua extração, resultando em benefícios ambientais, nomeadamente a diminuição da pegada de carbono, prevenindo a escassez de recursos e o desvio de resíduos para aterro.

De acordo com o Art. 28º do RGGR (Decreto-Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua redação atual) “é obrigatória a utilização de pelo menos 10% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atual (CCP)”, sendo que “os materiais (...) devem ser certificados pelas entidades competentes, nacionais ou europeias, de acordo com a legislação aplicável”.

Neste sentido a APA, na circular nº 01/2016/DRES-DFEMR, relativa à utilização de materiais reciclados nas obras públicas, refere que os mesmos “devem ser materiais procedentes da reciclagem de resíduos, quer sejam de resíduos de construção e demolição como, por exemplo, os agregados reciclados, ou materiais de construção provenientes da reciclagem de outros fluxos ou fileiras de resíduos como sejam plástico, vidro, pneus como, por exemplo, tubagens de plástico ou mobiliário urbano produzido em plásticos reciclados, materiais isolantes em madeira reciclada, materiais para revestimento e pavimento com incorporação de vidro usado, misturas betuminosas para pavimentação com incorporação de granulado de borracha proveniente da valorização de pneus usados entre outros, a utilizar nas diversas fases e tipologia de obra. Estes materiais devem estar devidamente certificados pelas entidades competentes” sendo da “responsabilidade atribuída aos donos de obra pública, que deve ser atempadamente contemplada em fase de projeto e devidamente justificada se não for possível cumprir por questões técnicas”. De notar que o não cumprimento pode determinar uma contraordenação leve.

4.11 SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE

4.11.1 Metodologia

No âmbito da caracterização do presente fator ambiental é efetuado um enquadramento inicial da área de estudo, com identificação das áreas de conservação da natureza existentes.

Seguidamente procede-se à caracterização dos aspetos relativos à flora e vegetação e à fauna, através de uma metodologia faseada que, em primeiro lugar, compreende a recolha de informação existente (estudos específicos, planos de ordenamento, publicações científicas, etc.) para a região em estudo e envolvente e, posteriormente, a realização de diversas prospeções de campo orientadas para os diferentes grupos biológicos.

A análise da componente de flora e vegetação foi efetuada com base na avaliação de vários fatores físicos (e.g. geologia, solo, clima, ocupação do solo), recorrendo à informação base existente para a região e zona envolvente, nomeadamente estudos de impacte ambiental, planos de gestão e de ordenamento, estudos e análises no âmbito da flora e vegetação, e bases de dados de vegetação (e.g. geocatálogo ICNF e *Flora On*) que se integram total ou parcialmente na área de estudo.

A caracterização da componente da flora e vegetação incluiu igualmente:

- Prospeção sistemática ao longo de toda a área de estudo para identificação e confirmação das principais unidades homogéneas de vegetação existentes.
- Prospeção seletiva e expedita dos principais valores florísticos existentes nas diferentes unidades de vegetação homogéneas, com identificação dos *taxa* dominantes e *taxa* de maior relevo do ponto de vista conservacionista. A escolha dos locais para realização dos inventários florísticos teve como base o levantamento prévio das unidades homogéneas de vegetação, selecionando-se locais com uma maior heterogeneidade de comunidades, a presença de habitats naturais e/ou seminaturais da Diretiva Habitats, e o seu enquadramento em áreas de interesse conservacionista (e.g. Rede Natura, corredores ecológicos). Os locais de prospeção seletiva são indicados na figura abaixo.
- O diagnóstico dos habitats definidos na Diretiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, com base nos bioindicadores presentes.

A identificação das unidades de vegetação e habitats, bem como das prospeções seletivas de flora realizados, incidiram numa área compreendida num *buffer* de 200 m em torno das diferentes

soluções de traçado. A sobreposição destes corredores de 400 m, centrados em cada solução de traçado, e respetivas variantes, resultou numa área global de estudo de aproximadamente 13 900 ha.

À semelhança da flora e vegetação, a caracterização dos diferentes grupos faunísticos seguiu uma abordagem faseada, tendo-se em primeiro lugar procedido à recolha de informação existente para a região em estudo, nomeadamente estudos ambientais de projetos presentes na envolvente de projeto, aos atlas publicados pelo ICNF, bem como aos planos de ordenamento existentes para área de estudo e envolvente (PDM, POAP, PROF, etc.).

Para além da análise bibliográfica detalhada, foram igualmente efetuados levantamentos de campo direcionados para diferentes grupos faunísticos. O levantamento faunístico consistiu na realização de prospeções direcionadas. A seleção de locais para a realização de percursos teve por base informação sobre as condições de uso do solo, e os habitats levantados na prospeção sistemática das unidades homogéneas de vegetação. Foram selecionados os locais de maior heterogeneidade de habitats, de menor pressão humana, e espaços enquadradas em áreas de interesse conservacionista (figura abaixo).

Nos percursos realizados procedeu-se à identificação de *taxa* por observação direta visual, deteção auditiva e observação indireta através da identificação de vestígios.

Os percursos realizados incidiram na área de estudo definida para cartografia das unidades de vegetação homogéneas, isto é, a área compreendida num *buffer* de 200 m em torno das soluções de traçado propostas. Todavia, tendo em conta a natureza e mobilidade de alguns grupos faunísticos, a análise bibliográfica extravasou, por vezes, a referida área.

As prospeções sistemáticas e direcionadas da flora e vegetação e fauna decorreram de fevereiro a abril de 2022, numa única campanha.

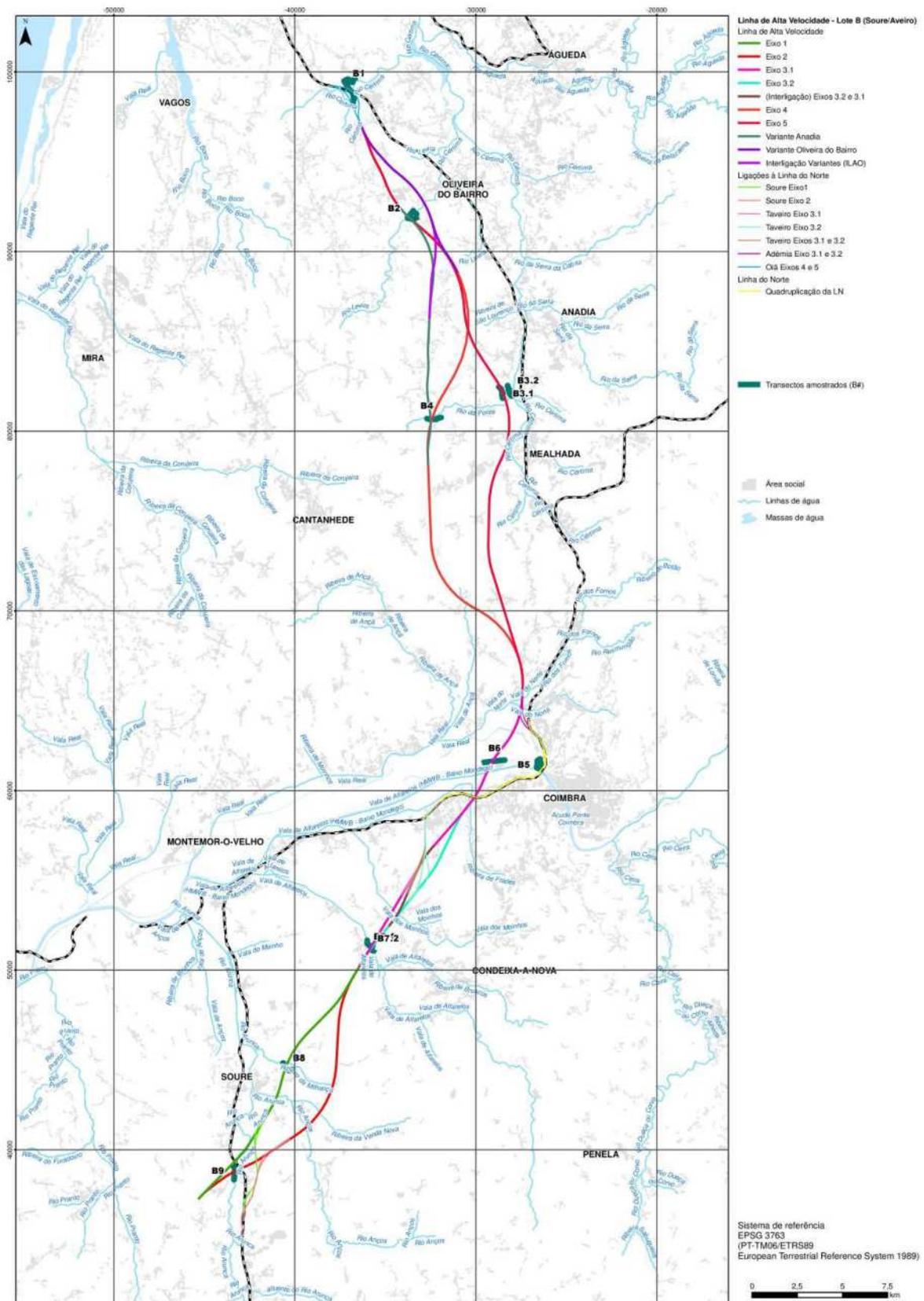


Figura 4.80 – Locais de Prospecção Seletiva da Flora e Vegetação e Fauna

4.11.2 Serviços de Ecossistema

Os serviços de ecossistemas são os serviços providenciados pelos ecossistemas gerados pelas funções dos ecossistemas, que por sua vez, são suportadas por processos e estruturas biofísicas/ecológicas (de GROOT *et al.*, 2010). A biodiversidade é, assim o suporte a partir do qual fluem todos os serviços dos ecossistemas (MAES *et al.*, 2013). Alguns dos serviços diretamente associados à biodiversidade incluem os alimentos, os recursos genéticos, a madeira, o combustível, a recreação e o ecoturismo.

A classificação de CICES - Common International Classification of Ecosystem Services, baseada em classificações anteriores (MA e TEEB), considera os seguintes grupos de serviços:

Secções dos SE	Definição
Aprovisionamento	Abrange todos os produtos nutricionais, não nutricionais e energéticos de sistemas vivos, bem como produtos abióticos (incluindo a água).
Regulação e manutenção	Inclui todas as formas através das quais os organismos vivos podem mediar ou moderar o ambiente que afeta a saúde humana, a segurança ou o conforto, juntamente com os equivalentes abióticos.
Cultural	Engloba todos os outputs não-materiais, e normalmente não consumíveis dos ecossistemas (bióticos e abióticos) que afetam os estados físicos e mentais das pessoas

Figura 4.81 – Serviços de Ecossistemas de acordo com a classificação de CICES (PINA *et al.*, 2021)

Tendo por base o uso do solo ao longo dos corredores dos trechos em estudo (limite da área de estudo), e excluindo os usos mais artificiais (*Território artificializado*), identificam-se no quadro seguinte os serviços providenciados por esses usos considerando a classificação de CICES.

Na avaliação dos impactes serão identificadas as áreas afetadas de cada um destes usos e deste modo analisar quais os serviços de ecossistemas efetivamente perdidos e a sua magnitude em relação ao que não é afetado.

Quadro 4.88 – Serviços de Ecossistemas existentes ao longo do projeto em estudo (Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã))

Serviços	Ecossistemas	Agrícola			Natural			Florestal		Aquático	
	Habitats	Áreas Agrícolas	Pastagens	Vinha/ Olival/ Pomar	Matos	Infestantes	Vegetação Ripícola	Florestas de Produção	Floresta de Proteção	Massas de água	Pauis
	Localização	Todos os trechos	Todos os trechos	Todos os trechos	Todos os trechos	Trecho Sul e Norte	Todos os trechos	Todos os trechos	Todos os trechos	Todos os trechos	Trecho Norte
APROVISIONAMENTO	Alimento	X	X	X							
	Fibras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Material genético	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Água									X	X
	Biomassa							X			
REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO	Controlo de erosão				X	X	X	X	X		
	Proteção incêndios florestais	X	X	X			X		X	X	X
	Manutenção habitats e stock genético	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Controlo de cheias						X				X
	Controlo de pragas e doenças	X	X	X	X		X		X	X	X
	Regulação da qualidade do ar e clima global					X		X	X		
	Água de qualidade							X		X	X
Regulação da qualidade do solo	X	X	X	X			X	X	X		
CULTURAI	Experiências do uso de plantas	X	X	X				X			
	Interações estéticas						X		X	X	X

4.11.3 Áreas de Conservação da Natureza

De acordo com o Art.º 2 do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, definem-se como “áreas sensíveis”:

- as Áreas Protegidas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 42-A/2016, de 12 de agosto;
- Sítios da Rede Natura, Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de agosto;
- e as Áreas de Proteção dos Monumentos Nacionais e Imóveis de Interesse Público definidos nos termos da Lei n.º 13/85, de 6 de julho, alterado pela Lei n.º 19/2000, de 10 de agosto.

Conforme expresso na figura abaixo, o projeto interceta, em dois locais distintos, territórios onde se sobrepõem a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061), mais precisamente, no Trecho Norte, na Ligação à Linha do Norte em Oiã (sensivelmente entre os kms 1+100 e 3+259 da via descendente, e kms 1+250 e 2+843 da via ascendente), e na travessia do rio Levira (km 232+160 do Eixo 4, km 230+650 do Eixo 5, km 13+645 da Variante de Anadia e km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro). Saliente-se que na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã, sobrepõe-se, igualmente, a Zona de Proteção Especial (ZPE) da Ria de Aveiro (PTZPE0004). No Trecho Centro, o projeto interceta, ainda, com o Eixo 3.1 (sensivelmente entre os kms 3+300 e 3+900), o limite montante da ZEC Paul de Arzila (PTCON0005) e ZPE Paul de Arzila (PTZPE0005).

A Ria de Aveiro encerra valores naturais de elevada relevância que justificaram a sua designação ao abrigo da Diretiva Aves, como Zona de Proteção Especial através do Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, com conseqüentes alterações. Para além da importância desta área para a alimentação e reprodução de diversas espécies de aves, foi também reconhecido o seu interesse para a conservação de comunidades ictiofaunísticas, nomeadamente de peixes migradores diádromos, e de tipos de habitats estuarinos e costeiro, merecendo o seu enquadramento na Diretiva Habitat, como Zona Especial de Conservação ao abrigo da Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho, e do Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março.

A Ria de Aveiro é um sistema estuarino-lagunar constituído por uma rede de canais de maré permanentemente ligados e por uma zona terminal com canais estreitos e de baixa profundidade. A ria é constituída por quatro canais principais de águas pouco profundas: Ovar, S. Jacinto, Mira e Ílhavo onde se definem várias ilhas e ilhotas constituídas pela acumulação de materiais

sedimentares. A permanente ligação ao mar é assegurada através da barra de Aveiro, um canal artificial aberto no cordão litoral, induzindo o efeito da maré na área da ria.

É considerada como a zona húmida mais importante do Norte do país, albergando grande diversidade de comunidades vegetais halófilas e sub-halófilas numa extensa área estuarina, representando consequentemente a área mais importante de ocorrência do habitat 1130 (Estuários). Destaca-se também por constituir a área onde o habitat 1330 (Juncais e prados-juncais da aliança *Glauco maritimae-Juncion maritimi*) apresenta maior expressão no território nacional.

É igualmente reconhecida a importância da bacia hidrográfica do Vouga para as espécies migradoras diádromas, tais como clupeídeos, lampreia e enguia. A Ria de Aveiro é uma área fundamental para estas espécies já que lhes assegura condições ecológicas essenciais ao sucesso das suas migrações reprodutoras, garantindo a conectividade entre o mar e os cursos de água doce, que constituem os locais de desova de lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), sável (*Alosa alosa*) e savelha (*Alosa fallax*). Sendo residente, também a lampreia-de-riacho (*Lampetra planeri*) depende destes cursos de água, completando todo o seu ciclo de vida em meio dulciaquícola.

Na envolvente do complexo estuarino estão representados diversos habitats ripícolas, nomeadamente o habitat 91E0* (Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*), e na zona costeira, os habitats dunares integram comunidades vegetais raras, tais como os matagais densos de *Salix arenaria* em depressões dunares que sofrem habitualmente encharcamento sazonal mais ou menos prolongado (habitat 2170).

Destaca-se, ainda, a existência de salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de Bocage, associadas a áreas agrícolas, onde se incluem as abrangidas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga. É, igualmente, de referir a inclusão, dentro da ZEC Ria de Aveiro, da Pateira de Fermentelos, e respetiva bacia de drenagem, que constitui um ecossistema particularmente raro no território nacional continental (lagos eutróficos naturais).

Na ZEC Ria de Aveiro são destaque numerosos habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat com destaque para os habitats costeiros e estuarinos.

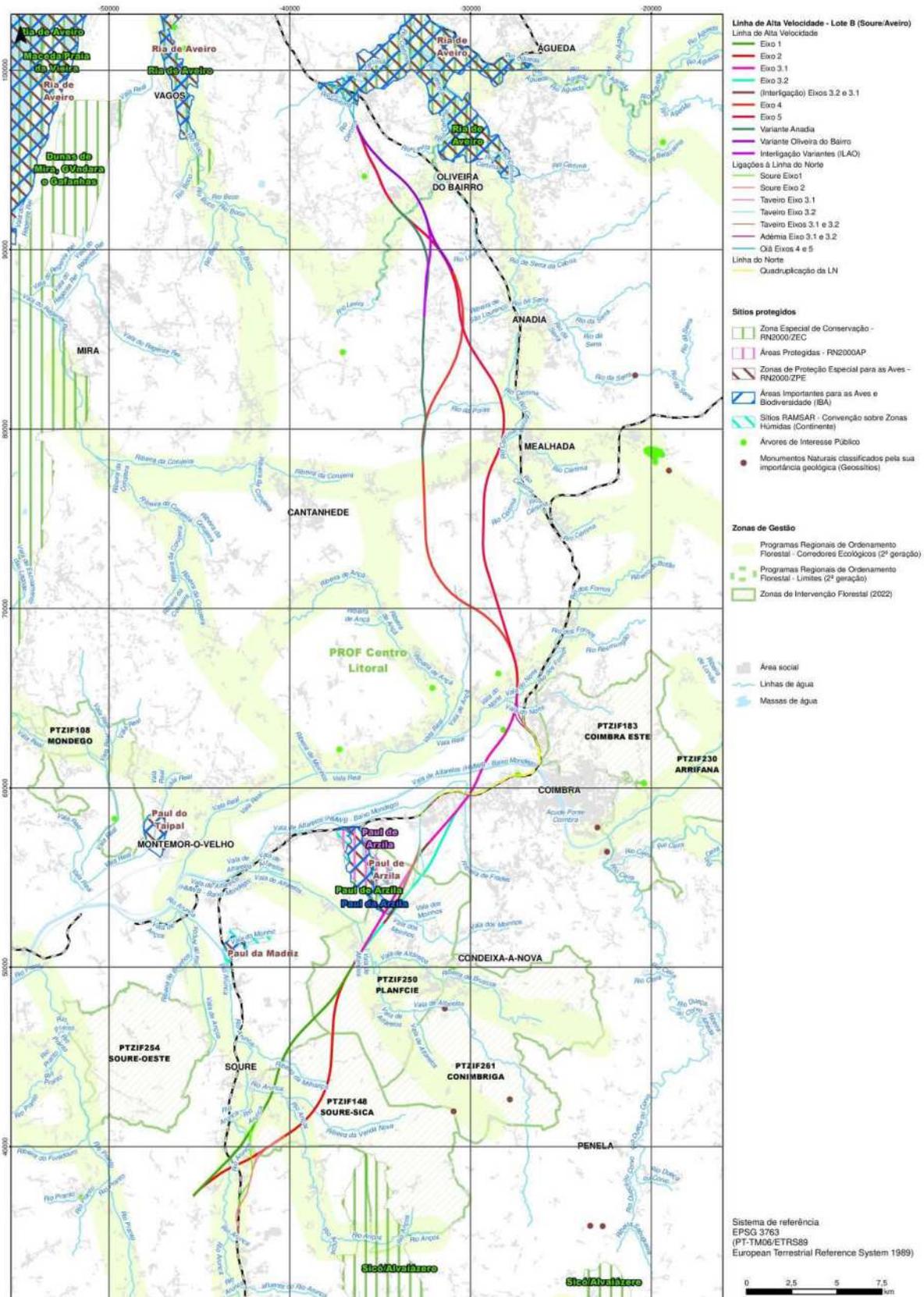


Figura 4.82 – Áreas de Interesse Conservacionista

Quadro 4.89 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro)

Código	Designação
1110	Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda
1130	Estuários
1140	Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa
1150	Lagunas costeiras
1210	Vegetação anula das zonas de acumulação de detritos pela maré
1310	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas
1320	Prados de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)
1330	Prados salgados atlânticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)
1420	Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
2110	Dunas móveis embrionárias
2120	Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> («dunas brancas»)
2130	Dunas fixas com vegetação herbácea («dunas cinzentas»)
2150	Dunas fixas descalcificadas atlânticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>)
2170	Dunas com <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)
2190	Depressões húmidas intradunares
2270	Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e/ou <i>Pinus pinaster</i>
2330	Dunas interiores com prados abertos de <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i>
3150	Lagos eutróficos naturais com vegetação da <i>Magnopotamion</i> ou da <i>Hydrocharition</i>
3280	Cursos de água mediterrânicos permanentes da <i>Paspalo-Agrostidion</i> com cortinas arbóreas ribeirinhas de <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
4020	Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
6420	Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da <i>Molinio-Holoschoenion</i>
91E0	Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
91F0	Florestas mistas de <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> das margens de grandes rios (<i>Ulmion minoris</i>)
92D0	Galerias e matos ribeirinhos meridionais (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)
9230	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>

Nota: Habitats prioritários a negrito

Da listagem de habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat acima mencionados, apenas se destacam, conforme se verificará mais à frente, duas delas dentro da área estudada. São esses os habitats 3150 e 91E0. Há que referir que o projeto se desenvolve, sensivelmente, de forma periférica à ZEC/ZPE da Ria de Aveiro, longe dos ambientes costeiros e estuarinos, o que explica uma reduzida incidência de habitats naturais e seminaturais na área de estudo. Na área de estudo, a ZEC/ZPE da Ria de Aveiro corresponde, no essencial, ao sistema da lagoa eutrófica de Fermentelos, do qual o ribeiro da Palha/rio Largo é parte integrante (afluente à pateira), e no rio

Levira e respetiva margem, o que explica a particular incidência de habitats ribeirinhos e dulçaquícolas.

As referidas áreas de interesse conservacionista integram, igualmente, populações importantes de espécies de flora constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, na sua atual redação (quadro seguinte). Das espécies elencadas, e como se verificará mais à frente, apenas se confirmou a presença de *Ruscus aculeatus*. Importa referir que boa parte das espécies elencadas, nomeadamente as mais ameaçadas (*Jasione lusitanica* e *Myosotis lusitanica*), se encontram associados a meios costeiros e estuarinos.

Quadro 4.90 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro)

Espécie	Anexo
<i>Arnica montana</i>	V
<i>Cladina ciliata</i>	V
<i>Cladina portentosa</i>	V
<i>Jasione lusitanica</i>	II, IV
<i>Myosotis lusitanica</i>	II, IV
<i>Narcissus bulbocodium</i>	V
<i>Ruscus aculeatus</i>	V

A área de interesse conservacionista apresenta, igualmente, várias espécies faunísticas, constantes dos anexos B-II, B-IV e B-V do Decreto-lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, na sua atual redação, com destaque para a fauna piscícola diádromas (quadro seguinte).

De notar, ainda, a importância da área para a comunidade avifaunística. A ZPE suporta, regularmente, mais do que 1 % da população biogeográfica de Alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), de Negrola (*Melanitta nigra*), de Borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*) e de Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) e alberga ainda concentrações significativas de espécies de importância comunitária (Anexo I).

É de destacar que nesta ZPE se situa cerca de 60% da população nidificante em Portugal de Garça-vermelha (*Ardea purpurea*). Refere-se ainda a importância da Ria de Aveiro para várias espécies de passeriformes migradores e de espécies constantes do Anexo I da Diretiva Aves (quadro seguinte).

Quadro 4.91 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Ria de Aveiro)

Espécie	Anexo
<i>Alosa alosa</i>	II
<i>Alosa fallax</i>	II
<i>Luciobarbus bocagei</i>	V
<i>Cobitis paludica</i>	II
<i>Pseudochondrostoma durienis</i>	II
<i>Lampetra planeri</i>	II
<i>Petromyzon marinus</i>	II
<i>Achondrostoma macrolepidotus</i>	II
<i>Bufo calamita</i>	IV
<i>Discoglossus galganoi</i>	II, IV
<i>Hyla arborea</i>	IV
<i>Pelobates cultripes</i>	IV
<i>Rana iberica</i>	IV
<i>Pelophylax perezi</i>	V
<i>Triturus marmoratus</i>	IV
<i>Lacerta schreiberi</i>	II, IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	IV
<i>Lutra lutra</i>	II, IV
<i>Mustela putorius</i>	V
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	IV

Das espécies referenciadas (quadro abaixo), destaca-se a presença, na área de estudo de *Circus aeruginosus*, na zona do rio Largo, conforme será referido mais à frente.

Quadro 4.92 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão – Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I (Ria de Aveiro)

Espécie	Espécie Alvo/Critério
<i>Ixobrychus minutus</i>	C6
<i>Ardea purpurea</i>	B2, C6
<i>Platalea leucorodia</i>	B2, C6
<i>Melanitta nigra</i>	A4i, B1i, C3
<i>Milvus migrans</i>	C6
<i>Circus aeruginosus</i>	C6
<i>Pandion haliaetus</i>	C6
<i>Himantopus himantopus</i>	C6
<i>Recurvirostra avosetta</i>	A4i, B1i, B2, C2, C6

Espécie	Espécie Alvo/Critério
<i>Charadrius hiaticula</i>	A4i, B1i
<i>Charadrius alexandrinus</i>	A4i, B1i, C6
<i>Calidris alpina</i>	B3, C3
<i>Sterna albifrons</i>	C6

O **Paul de Arzila** encerra, igualmente, valores naturais de elevada relevância que justificaram a sua designação ao abrigo da Diretiva Aves, como Zona de Proteção Especial através do Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro, com conseqüentes alterações. Para além da importância desta área para a alimentação e reprodução de diversas espécies de aves, foi também reconhecido o seu interesse para a conservação de comunidades ictiofaunísticas, herpetofaunística e de habitats ribeirinhos e dulçaquícolas, merecendo o seu enquadramento na Diretiva Habitat, como Zona Especial de Conservação ao abrigo da Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de agosto, e do Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março.

O Paul de Arzila compreende uma zona central de paul e uma área envolvente, que funciona como faixa de proteção. É atravessado por três valas, mas, devido à existência de exurgência e ao facto de as cotas a montante serem mais baixas 2-3 metros que a jusante, encontra-se alagado durante quase todo o ano. Assim, é óbvia a importância significativa dos habitats ripícolas e aquáticos, nomeadamente as galerias ribeirinhas mediterrânicas dominadas por salgueiros (*Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*) (92A0) e as águas eutróficas permanentes paradas ou lentas com comunidades vasculares dulçaquícolas (3150).

É um sítio importante para a conservação da fauna aquática e ribeirinha, sendo de destacar a lontra (*Lutra lutra*), o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e algumas espécies de peixes, como o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) e a boga (*Pseudochondrostoma polylepis*).

Na ZEC Paul de Arzila são destaque numerosos habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat, com destaque para os habitats aquáticos dulçaquícolas e ribeirinhos.

Quadro 4.93 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila)

Código	Designação
3130	Água estagnadas, oligotróficas e mesotróficas, com vegetação da <i>Littorelletea uniflorae</i> e ou da <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>
3150	Lagos eutróficos naturais com vegetação da <i>Magnopotamion</i> ou da <i>Hydrocharition</i>
3270	Cursos de água de margens vasosas com vegetação da <i>Chenopodion rubri</i> p.p. e da <i>Bidention</i> p.p.
3280	Cursos de água mediterrânicos permanentes da Paspalo-Agrostidion com cortinas arbóreas ribeirinhas de <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
4030	Charnecas secas europeias

Código	Designação
5230	Matagais arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>
6410	Pradarias com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6420	Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da <i>Molinio-Holoschoenion</i>
6430	Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino
91E0	Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
9230	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>
9240	Carvalhais ibéricos de <i>Quercus faginea</i> e <i>Quercus canariensis</i>
92A0	Floresta-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
9330	Florestas de <i>Quercus suber</i>

Nota: Habitats prioritários a negrito

Da listagem de habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat acima mencionados, não se verifica a ocorrência de nenhum dentro da área de estudo, que abrange a referida ZEC. Como referido anteriormente, **apenas o Eixo 3.1 interceta o limite desta área, pelo que a área se posiciona no extremo montante da referida área de conservação**, onde as referidas valas apresentam coberto vegetal profundamente alterado, verificando-se a ausência das principais comunidades vegetais presentes na zona nuclear e envolvente próxima, o que é confirmado pela informação retirada do Geocatálogo do ICNF¹. As margens das valas encontram-se, na área estudada, com coberto arbóreo-arbustivo, muito fragmentado, ocupadas por ruderais como silvados e, pontualmente, por canavial (*Arundo donax*).

A referida área de interesse conservacionista integra, algumas populações de flora constante do anexo B-V do Decreto-lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro. Das espécies elencadas, e como se verificará mais à frente, apenas se confirmou a presença de *Ruscus aculeatus*.

A área de interesse conservacionista apresenta, igualmente, várias espécies faunísticas, constantes dos anexos B-II, B-IV e B-V do Decreto-lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, na sua atual redação, com destaque para a fauna piscícola e ribeirinha.

Quadro 4.94 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila)

Espécie	Anexo
<i>Narcissus bulbocodium</i>	V
<i>Ruscus aculeatus</i>	V

¹ <https://geocatalogo.icnf.pt/>

Quadro 4.95 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 156-A/2013 (Paul de Arzila)

Espécie	Anexo
<i>Lucanus cervus</i>	II
<i>Pseudochondrostoma polylepis</i>	II
<i>Achondrostoma oligolepis</i>	II
<i>Lacerta schreiberi</i>	II, IV
<i>Mauremys leprosa</i>	II, IV
<i>Lutra lutra</i>	II, IV
<i>Discoglossus galganoi</i>	II, IV
<i>Hyla arborea</i>	IV
<i>Pelophylax perezi</i>	V
<i>Triturus marmoratus</i>	IV
<i>Genetta genetta</i>	
<i>Felis silvestris</i>	

De notar, ainda, a importância da área para a comunidade avifaunística. O paul possui grande valor durante a migração outonal de passeriformes, destacando-se o rouxinol-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), a felosa-dos-juncos (*Acrocephalus schoenobaenus*), a felosa-poliglota (*Hippolais polyglotta*) e a felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*). A nível nacional destaca-se a sua importância como local de refúgio para anatídeos invernantes, assim como local de reprodução para aves de caniçal, nomeadamente garça-pequena (*Ixobrychus minutus*), rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*) e felosa-unicolor (*Locustella luscinioides*).

Das espécies alvo de orientações de gestão (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), designadamente aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I, destaca-se a presença, na área de estudo de *Alcedo atthis*. São, ainda, de salientar outras espécies limícolas e ribeirinhas como *Phalacrocorax carbo*, *Cisticola juncidis*, *Ardea cinerea* e *Bulbucus ibis*.

Quadro 4.96 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão – Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I (Paul de Arzila)

Espécie	Espécie Alvo/Critério
<i>Ixobrychus minutus</i>	C6
<i>Egretta garzetta</i>	C6
<i>Ardea purpurea</i>	B2, C6
<i>Milvus migrans</i>	C6
<i>Circus aeruginosus</i>	C6
<i>Hieraaetus pennatus</i>	B2, C6
<i>Porphyrio porphyrio</i>	C6

Espécie	Espécie Alvo/Critério
<i>Himantopus himantopus</i>	C6
<i>Alcedo atthis</i>	C6
<i>Lullula arborea</i>	C6

Por fim, há ainda a referir que o projeto em análise se desenvolve, parcialmente, em corredores ecológicos classificados no Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF-CL), estes últimos coincidentes com os vales dos principais cursos de água atravessados, com particular incidência no Baixo Mondego.

Os corredores primários correspondem a vales principais e à sua zona de influência, que integram fluxos migratórios sazonais ou temporários com importância a nível regional, que assume um papel determinante em todo o processo de sustentação do coberto vegetal e da avifauna selvagem, tendo também repercussões na estruturação da paisagem. Estas zonas de passagem deverão manter-se desobstruídas garantindo as trocas de energia e matéria entre as áreas ecologicamente estruturantes. Quando coincidem com linhas de água, deve ser dada especial atenção à ocupação marginal, garantindo áreas onde não se pode construir que permitam o funcionamento natural da rede de drenagem hídrica.

4.11.4 Flora e Vegetação

4.11.4.1 Enquadramento Bioclimático e Biogeográfico

De entre os cinco Macroclimas no Globo Terrestre, a área de estudo situa-se no Macroclima **Mediterrânico**. Os mapas elaborados por Monteiro-Henriques (2010), indicam que a área de estudo se insere no bioclima **mediterrânico pluviestacional oceânico**, andares mesomediterrânico inferior e termomediterrânico superior, e ombroclima húmido inferior a sub-húmido superior (figuras seguintes).

Segundo a mais recente tipologia biogeográfica da Península Ibérica (Rivas-Martínez, 2017), a área de implantação de projeto situa-se na Província costeira **Lusitano-Andaluza Ocidental**, mais precisamente nos distritos **Beirense Litoral** e **Estremenho-Conimbricense**, do setor **Divisório Português**.

O Divisório Português que se estende desde a Ria de Aveiro, prolonga-se para o interior pelo vale do Mondego até à base da Serra do Açor, seguindo a área de calcários até Tomar até atingir a Lezíria do Rio Tejo. É um território litoral plano com algumas serras de baixa altitude. Encontra-se quase todo situado no andar mesomediterrânico inferior de ombroclima sub-húmido a húmido, com exceção das zonas litorais e olissiponenses que são termomediterrânicas superiores sub-húmidas.

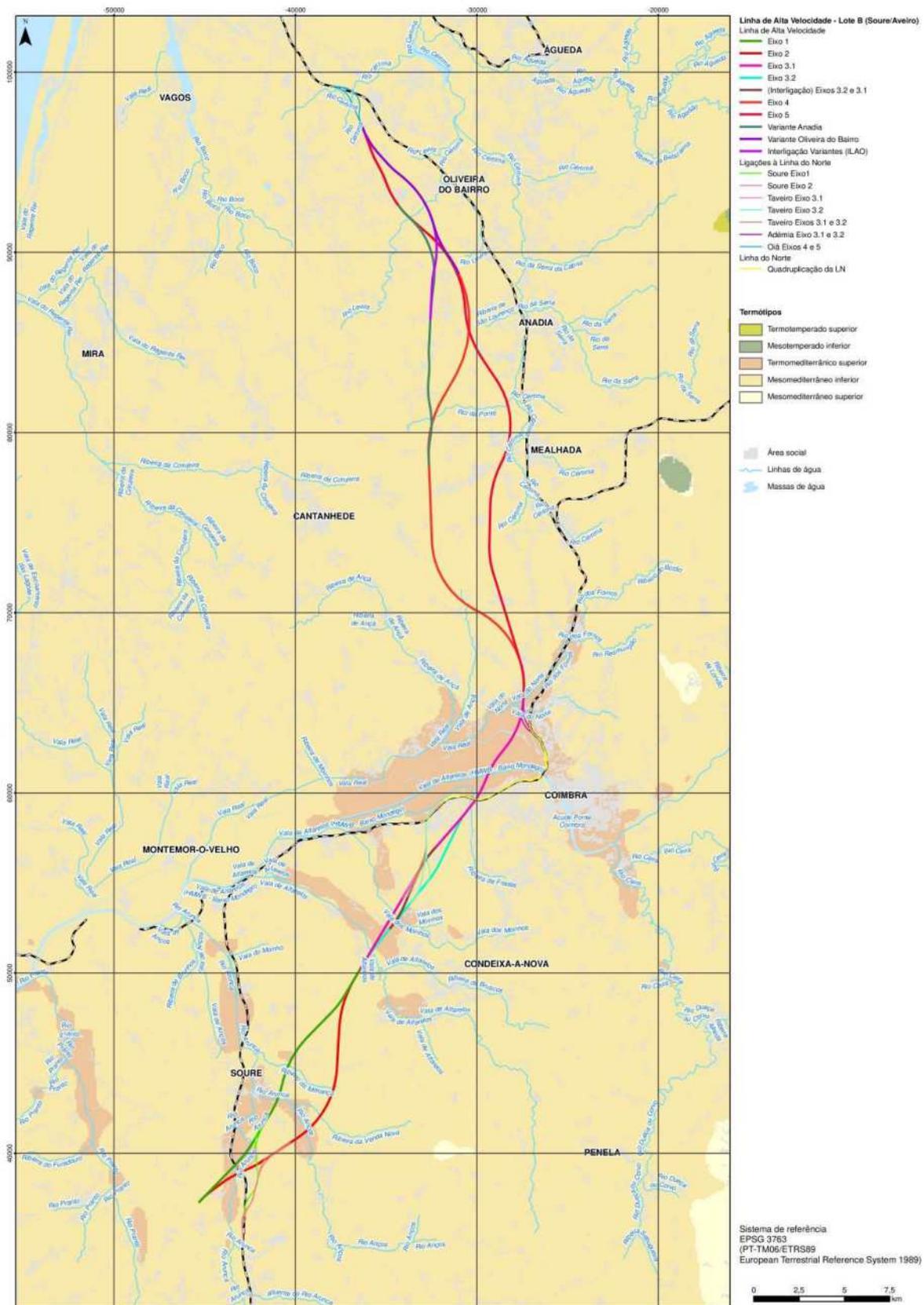


Figura 4.83 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)

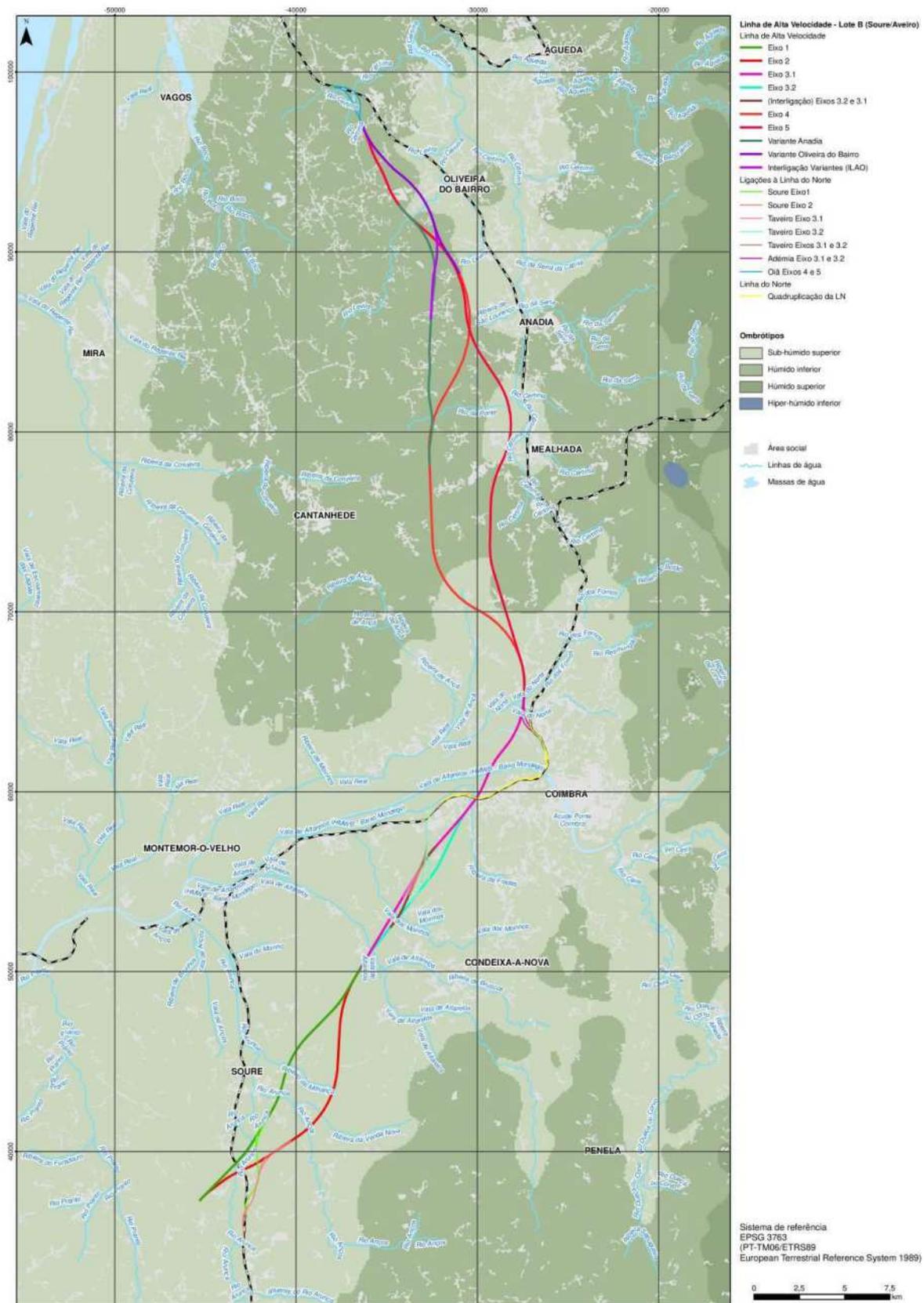


Figura 4.84 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)

Este território que corresponde grosso modo, à superfície de erosão do rio Mondego, não possui barreiras orográficas importantes orientadas no sentido oeste-este. É provável, que durante todo o final do Quaternário (Holoceno) a oscilação do limite entre os Macroclima temperado e mediterrânico tenha levado à alternância sucessiva da ocupação deste território por vegetação mediterrânica e temperada. A ausência de barreiras orográficas transversais ao sentido das variações climáticas e concomitantemente das constantes migrações sucessivas de espécies mediterrânicas (no sentido norte) e temperadas (no sentido sul), concorreram para a grande heterogeneidade da paisagem vegetal desta zona de transição (Costa *et al.*, 1999).

A elevada heterogeneidade da paisagem, traduz-se por uma vegetação potencial nativa do território em análise muito diversificada. A vegetação é original, de onde se salientam os bosques de carvalho-cerquinho da *Arisaro sinorrhini-Quercetum broteroi*, os sobreirais da *Asparago aphylli-Quercetum suberis* e os carvalhais termófilos de carvalho-roble do *Viburno tini-Quercetum roboris* (Espírito-Santo *et al.*, 2021; Costa *et al.*, 1999).

A série *Arisaro sinorrhini-Quercetum broteroi*, que se desenvolve em calcários, apresenta como etapa madura, um carvalhal dominado por *Quercus faginea* subsp. *broteroi* e *Laurus nobilis*, acompanhado por espécies nemorais como *Hedera hibernica* e *Smilax aspera* var. *altissima*. Este cercal apresenta como orla e primeira etapa de substituição, um medronhal de *Bupleuro fruticosae-Arbutetum unedonis*, ou em ombroclima húmido, um Louriçal de *Vinco difformis-Lauretum nobilis*. A destruição dos estádios mais avançados da dinâmica serial destes bosques, mais ainda sobre solos profundos, leva a ocorrência de giestais heliófilos de *Erico scopariae-Cytisetum grandiflori*, que partilham o espaço com formações herbáceas do âmbito das Classes *Stipo giganteae-Stipetum giganteae* e *Avenulo occidentalis-Celticetum giganteae*, a par dos de *Phlomidio lychnitidis-Barchypodietum phoenicoidis*. Com a degradação dos solos são promovidos os matos de *Calluno-Ulicetea* constituídos, por urzais-tojais de *Anthyllido maurae-Ulicetum jussiaei*, *Salvio sclareoidis-Ulicetum densi* e *Ulici airensis-Ericetum scopariae*. Por fim, os arrelvados terofíticos de *Velezio rigidae-Astericetum aquaticae* constituem a etapa basal desta série (Vila-Viçosa, 2012).

A série *Asparago aphylli-Quercetum suberis* é a cabeça de série de um mesobosque dominado pelo sobreiro (*Quercus suber*), e acompanhado por *Asparagus aphyllus*, *Smilax aspera* var. *altissima* e *Ulex eriocladus*. Apresenta como etapa de substituição o medronhal dominado por *Arbutus unedo*, acompanhado por *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea angustifolia* e *Daphne gnidium*, da *Phillyreo angustifolia-Arbutetum unedonis*. Nas clareiras ou orlas de bosque surge uma comunidade heliófila retamoide, formada por um giestal dominado por *Cytisus scoparius* subsp. *bourgaei*, filiado na *Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei*. A terceira etapa de substituição e ainda sobre solos profundos surgem arrelvados de *Stipa gigantea*, acompanhada por *Festuca durandoi*, *Dactylis hispanica*, *Melica magnolii* e *Arrhenatherum baeticum*, da *Melico magnolii-Stipetum giganteae*. Com

a degradação do solo instalam-se várias comunidades heliófilas do *Erico umbellatae-Ulicetum jussiaei*. A etapa mais afastada do potencial climatófilo é constituída por um arrelvado anual inserido nas formações da *Tuberarion guttatae* (Raposo *et al.*, 2016).

A série *Viburno tini-Quercetum roboris* apresenta como etapa madura, um carvalhal dominado por *Quercus robur* subsp. *broteroana*, podendo apresentar fácies dominadas por *Quercus suber*, nomeadamente por seleção antrópica positiva. Apesar de se encontrar pouco estruturada, esta associação apresenta como orla e primeira etapa de substituição comunidades de *Arbutio-Laurion nobilis*, ou *Ericion arboreae*, nomeadamente azerais de *Frangulo alni-Prunetum lusitanicae* e medronhais de *Cytiso grandiflori-Arbutetum unedonis*, consoante as particularidades bioclimáticas que lhes estão associadas.

Assim, a degradação destes medronhais e azerais resulta na ocorrência de giestais de *Ulici lactebrateati-Cystisetum striatii* e *Adenocarpus anisochili-Cytisetum striatii ulicetosum latebracteati*. Ainda sobre solos profundos bem estruturados e com boa drenagem, ocorrem comunidades herbáceas vivazes, dominadas por *Agrostis curtisii* que se mantém através do pastoreio. Com a degradação dos solos, estas formações compartilham o espaço com urzais-carquejais de *Pterosparto lasianthi-Ericetum cinerea*, que em condições de maior hidromorfismo dão lugar a tojais de *Ulici latebracteato-minoris* (Vila-Viçosa, 2012).

Na geossérie ripícola destacam-se os amiais mesomediterrânicos do *Scrophulario-Alnetum glutinosae*, bosques higrófilos, caducifólios, mesofanerofíticos dominados por *Alnus glutinosa* acompanhado frequentemente por *Salix atrocinerea* e *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia* (Monteiro-Henriques, 2010). Destaca-se, ainda, neste território, a higrogeopermassérie da Pateira de Fermentelos, dominada por uma comunidade aquática de nenúfares (*Nymphaea alba*) e uma comunidade anfíbia de caniçal (*Phragmites australis*), em contacto com o amial paludoso (Espírito-Santo *et al.*, 2021).

4.11.4.2 Vegetação e Habitats

O território em análise caracteriza-se por uma matriz composta por espaços agrícolas heterogéneos, onde se desenvolvem culturas temporárias (milho, hortícolas entre outras) e permanentes (vinha, olival e pomares), e extensos espaços florestais de produção, onde predomina a monocultura de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e, pontualmente, de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Os espaços agrícolas posicionam-se em zona de vale, enquadrando as principais linhas de água existentes. Os espaços florestais posicionam-se, por sua vez, em pequenos topos e zonas de encosta, em contacto catenal com os espaços agrícolas. Esta matriz agroflorestal é ainda pontuada por um tecido urbano esparsa, interligado por uma rede relativamente densa de caminhos

e estradas. O território é, assim, relativamente homogéneo e, globalmente, de características rurais. Todavia, na aproximação à zona da cidade de Coimbra, verifica-se uma maior artificialização do território, progressivamente ocupado por tecido edificado cada vez mais denso, e de características periurbanas.

A comunidade vegetal encontra-se, assim, muito alterada, sendo a presença de vegetação potencial natural muito vestigial. Os carvalhais, sobreirais e cercais, ou ainda bosques ripícolas, outrora dominantes, foram substituídos pelos espaços agrícolas e espaços florestais de produção. Subsistem alguns exemplares, e pequenas bolsas florestadas bastante fragmentadas, geralmente, associadas aos principais cursos de água que atravessam a área de estudo. Estes bioindicadores estão igualmente posicionados em orlas de bosques e/ou como sebes arbóreo-arbustivas utilizadas na compartimentação de espaços agrícolas. Mesmo junto às linhas de água, estas comunidades encontram-se ameaçadas pela progressão de exóticas invasoras, e pelos crescentes povoamentos estromes de folhosas, como são o caso do choupo (*Populus nigra*).

O Trecho Sul apresenta características marcadamente rurais, sendo caracterizado por extensos espaços agrícolas que acompanham os principais cursos de água, como o são os rios Arunca e Anços, ou ainda, o ribeiro da Milhariça. Nestes espaços desenvolvem-se, no essencial, comunidades ruderais, mas, igualmente, algumas comunidades ripícolas, embora muito fragmentadas pela presença de canaviais (*Arundo donax*). Nos interflúvios, o uso florestal é dominante, nomeadamente por plantações de eucalipto e pinheiro-bravo.

O Trecho Centro é aquele que apresenta maior heterogeneidade. Pese embora marcado por extensas zonas agrícolas, em particular no vale do Mondego e seus principais afluentes, e espaços florestais de eucalipto e, pontualmente, de pinheiro-bravo, em zona de interflúvio, é também o trecho que apresenta um território mais artificializado, em particular na periferia à cidade de Coimbra. As zonas de vale mantêm fragmentos dos bosques higrófilos (ribeirinhos) originais, geralmente acompanhados por povoamentos de choupo e outras folhosas, e, atualmente, com forte presença de exóticas. Encontram-se, ainda, algumas sebes e orlas de carvalhos e sobreiro, nos referidos vales.

O Trecho Norte, à semelhança do Trecho Sul, é marcadamente rural, porém, com uma componente florestal mais proeminente (sobretudo de eucalipto). Os espaços agrícolas são menos frequentes e mais fragmentados do que a sul. Assume destaque neste trecho, a zona do rio Largo, afluente do rio Águeda (e da Pateira de Fermentelos), onde se desenvolvem bosques paludosos e comunidades aquáticas singulares (comunidades de hidrófitas).

Na Carta de Vegetação e Habitats (**Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.28.00**) apresentam-se as unidades de vegetação e habitats da Diretiva Habitats presentes na área de estudo. Da respetiva

análise constata-se que na área de implantação do projeto e envolvente próxima ocorrem, no essencial, as seguintes comunidades vegetais:

- **Arboreto**

Pequenos parques e/ou jardins presentes nas zonas urbanas densas. Inclui plantações de elementos arbóreos e arbustivos ornamentais, mas também algumas árvores de fruto e, nalguns casos, árvores nativas adaptadas às condições bioclimáticas da região. Estes espaços podem ser públicos (parques e jardins), mas igualmente privados (quintas e logradouros de edificado unifamiliar). Estas comunidades artificiais, encerram uma diversidade elevada de espécies, presentes em várias combinações, como ciprestes (*Chamaecyparis spp.*, *Juniperus spp.*), cedros (*Cupressus spp.*), oliveiras (*Olea europaea* var. *europaea*), quercíneas (*Quercus suber*, *Quercus robur*, *Quercus rubra*), plátanos (*Platanus x hispanica*), folhado (*Viburnum tinus*), salgueiros (*Salix babylonica*, *Salix atrocinnerea*, *Salix alba*), teixo (*Taxus baccata*), choupos (*Populus nigra*), figueira (*Ficus carica*), tílias (*Tilia spp.*), aveleira (*Coryllus avelana*), loureiro (*Laurus nobilis*) eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), acácias (*Acacia spp.*, *Robina pseudoacacia*), lodoieiro (*Celtis australis*), entre outras várias.

Ocorre particularmente na zona urbanas de Coimbra (envolvente à quadruplicação da Linha do Norte e Ligação à Linha do Norte da Adémia), em espaços verdes de enquadramento e parques. Pese embora enquadrado em povoamentos de folhosas, como visto mais à frente, a zona da Mata Nacional do Choupal também apresenta uma elevada diversidade botânica, com variadas espécies ornamentais, para além do predomínio do choupo.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, e sem correspondência fitossociológica **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

- **Bosque de carvalho-roble**

Pequenas bolsas florestadas de carvalho-roble (*Quercus robur*) que testemunham a presença das formações florestais autóctones outrora dominantes no território. Pese embora dominante, o *Quercus robur* surge, frequentemente, acompanhado por outras espécies nativas, como *Quercus suber*, *Arbutus unedo*, *Castanea sativa*, ou mesmo, em povoamentos mistos com *Pinus pinaster* e/ou *Eucalyptus globulus*. Os bosquetes melhor preservados apresentam predomínio de *Quercus robur*, e presença frequente de *Viburnum tinus*, *Teucrium scorodonia*, *Hedera hibernica*, *Lonicera peryclimenum*, *Viola riviniana*, *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Quercus suber*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Laurus nobilis*, entre outras companheiras, como *Erica arborea*, *Ulex minor*, *Pterospartum tridentatum*, *Erica cinerea*, *Ulex europaeus* ou *Angelica sylvestris*. As formações mais degradadas surgem, por sua vez,

acompanhadas por *Pinus pinaster*, *Quercus rubra*, *Populus nigra*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus ulmifolius* e, por vezes, por exóticas invasoras como *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Cortaderia selloana*.

Estes bosques apresentam pouca expressão na área de estudo, sendo limitadas a pequenas bolsas florestadas, geralmente, associadas a meios ribeirinhos, e plantações de outras folhosas. As manchas mais expressivas ocorrem no Trecho Norte, na zona da Oiã, associados a cursos de água, nomeadamente ao Rio Levira (envolvente ao km 232+500 do Eixo 4 e km 14+250 da Variante de Anadia) e afluente do Rio Ervedal (ao km 235+000 do Eixo 5; km 236+500 do Eixo 4; e km 8+500 da Variante de Oliveira do Bairro).

O carvalhal presente corresponde ao carvalhal mesomediterrânico do *Viburno tini-Quercetum roboris*. O mesmo encontra-se, todavia, fortemente fragmentado, fruto da expansão das explorações silvícolas e agrícolas, e da expansão urbana. Alguns destes bosquetes, de melhor conservação, enquadram-se no **habitat 9230pt1 Carvalhais de Quercus robur**. As restantes manchas de carvalhais assinalados, por estarem presentes em povoamentos mistos com espécies silvícolas (*Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus*, *Quercus rubra*, *Populus nigra*, *Platanus hispanica*) ou invasoras, ou em forte estado de degradação, e com ausência dos principais indicadores em subcoberto, não foram enquadrados no referido habitat da Diretiva.



Fotografia 4.8 - Bosque de carvalho-robe

- **Bosque de sobreiro**

Pequenas bolsas florestadas de sobreiro (*Quercus suber*). Algumas dessas bolsas correspondem a fâcies do carvalhal mesomediterrânico do *Viburno tini-Quercetum roboris*, onde

o sobreiro foi selecionado positivamente. Estas formações de sobreiro podem, pontualmente, ser acompanhadas por *Quercus robur*. É, contudo, mais frequente a presença de *Arbutus unedo*, e um subcoberto arbustivo, composto por *Erica cinerea*, *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Ulex minor*, *Ulex europaeus*, *Ulex micranthus*, *Cistus psilosepalus*, *Pterospartum tridentatum*, *Agrostis curtisii*, entre outras. Também são visíveis comunidades remanescentes do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*, onde os sobreiros surgem acompanhados pelos bioindicadores *Asparagus aphyllus* e *Smilax aspera*. Também são comuns elementos mediterrânicos como *Phillyrea angustifolia*, *Daphne gnidium*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*, entre outros. Podem surgir, igualmente, *Quercus faginea* e *Quercus lusitanica*.

As bolsas florestadas de *Quercus suber* são, no conjunto dos bosques mesofíticos, os que apresentam menor expressão dentro da área de estudo. Pese embora pontual, apresentam presença regular ao longo dos três trechos em análise, sendo que as fácies do *Viburno tini-Quercetum roboris* surgem, geralmente, mais a Norte (Trecho Norte), e as comunidades remanescentes de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* nos trechos Sul e Centro. As manchas mais expressivas surgem no Trecho Centro, na envolvente a Coimbra (quadruplicação da Linha do Norte), em São Martinho do Bispo e em proximidade à estação de Coimbra B (encostas da Ribeira de Coselhas/Rio Velho), mas também mais a sul, nas vertentes da Vala dos Moinhos, a montante da Zona Especial de Conservação de Paul de Arzila (km 3+750 do Eixo 3.2), em junqueira (km 10+500 do Eixo 1) e no vale do Arunca (km 4+500 do Eixo 1 e 0+500 das ligações à Linha do Norte de Soure).

Como referido os sobreirais presentes correspondem a fácies do carvalhal mesomediterrânico do *Viburno tini-Quercetum roboris* ou comunidades remanescentes do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*. Todavia, pelo elevado grau de perturbação, e ausência de outros bioindicadores, a sua maioria não apresentam enquadramento em habitats da Diretiva Habitats. Subsistem, contudo, algumas formações mais preservadas, com enquadramento no **habitat 9330 Florestas de *Quercus suber***.



Fotografia 4.9 - Bosque de sobreiro

- **Bosque de carvalho-cerquinho**

Pequenas bolsas florestadas de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), presentes em orla de espaços florestais de produção e/ou plantações de outras folhosas, fragmentadas e remanescentes do carvalhal do *Arisaro sinorrhini-Quercetum broteroi*. Das quercíneas dominantes esta espécie é a menos expressiva das três. Presente sobretudo nos Trechos Centro e Sul, maioritariamente, em zonas de calcários. Acompanhadas, pontualmente, por *Quercus suber*, *Laurus nobilis*, *Hedera hibernica*, *Smilax aspera*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Crataegus monogyna*, *Retama spaeorcarpa*, *Cytisus grandiflora*, entre outras.

Surge, particularmente, nos Trechos Sul e Centro, em zona de calcários, sendo os bosquetes mais expressivos em *Outeiro da Mata* (km 2+500 do Eixo 2), a montante do Paul de Arzila (km 3+500 do Eixo 3.1) ou na Vala da Quinta (km 205+500 dos Eixos 4 e 5). Também surgem mais a Norte, na zona da Anadia (km 221+000 do Eixo 5; kms 226+000 do Eixo 5 e 227+500 do Eixo 4; kms 227+000 do Eixo 5 e 228+500 do Eixo 4).

Como referido estas formações são remanescentes do cercal do *Arisaro sinorrhini-Quercetum broteroi* e, portanto, enquadráveis no **habitat 9240** *Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis*. Todavia, pelo elevado grau de perturbação, e ausência de outros bioindicadores, a sua maioria não apresentam enquadramento em habitats da Diretiva Habitats.

- **Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra**

Esta comunidade é dominada por *Alnus glutinosa*, que surge, por vezes, codominante, com *Salix atrocinerea*. São ainda visíveis fâcies em que *Salix atrocinerea* é dominante, ou, algumas vezes espécie arbórea quase exclusivamente presente. Encontram-se, igualmente presentes, *Hedera hibernica*, *Fraxinus angustifolia*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera periclymenum*, *Scrophularia scorodonia*, *Frangula alnus*, *Osmunda regalis*, *Viola rivariana*, *Sambucus nigra*, *Silene latifolia*, entre outras. Estas formações podem, por vezes, estar associadas a plantações de choupo (*Populus nigra*), em particular nos sectores mais perturbados. É, igualmente, frequente, a progressiva invasão por exóticas, em particular *Acacia dealbata* e *Arundo donax*.

À semelhança dos restantes bosques nativos, estas formações são muito pouco expressivas no território, e profundamente fragmentados, em particular por espaços agrícolas. As principais formações encontram-se no Trecho Norte, com particular destaque para os amieais paludosos que enquadram a zona de paul do rio Largo, mais precisamente ao longo do ribeiro da Palha (km 1+500 da VA da Ligação à Linha do Norte de Oiã). Salienta-se, ainda, um dessas formações numa linha de água afluente ao Rio Levira (kms 233+000 do Eixo 4, 231+500 do Eixo 5 e 14+500 da Variante de Anadia), em Ancas (kms 229+500 do Eixo 4, 228+000 do Eixo 5 e 1+000 da Variante de Oliveira do Bairro) e no Rio Cértima (km 219+500 do Eixo 5).

Os bosques paludosos são enquadráveis no **habitat 91E0pt3 amieais paludosos**.



Fotografia 4.10 - Amial paludoso

- **Bosque ripícola de amieiro**

Bosques higrófilos das margens dos cursos de água principais dominados por *Alnus glutinosa*, acompanhado por *Salix atrocinerea* e *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*. São, igualmente, comuns nas margens, e em subcoberto *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Athyrium filix-femina*, *Hedera hibernica*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera periclymenum*, *Scrophularia scorodonia*, *Galium broterianum*, *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Brachypodium sylvaticum*, *Sambucus nigra*, *Omphalodes nitida*, *Carex pendula*, *Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*, entre outras. Estas formações encontram-se, contudo, em forte regressão, quer pela expansão dos espaços agrícolas, e espécies ruderais, mas igualmente pela progressiva propagação de espécies invasoras, em particular *Acacia dealbata*. Verifica-se, ainda, a substituição de algumas destas florestas galerias por plantações estremes de *Populus nigra*, e outras folhosas.

Encontram-se associados aos principais cursos de água atravessados pela área de estudo, em particular, os presentes nos trechos Sul e Centro, nomeadamente no Rio Velho e Vagem Grande (no vale do Mondego), e rios Ega, Anços e Arunca, afluentes da margem esquerda do Mondego. Também estão presentes mais a Norte, embora de forma mais fragmentada.

O amial ripícola, maioritariamente, presente é o do *Scrophulario-Alnetum glutinosae*. Estes amieiros enquadram-se no **habitat 91E0pt1 Amiais ripícolas**. Os amieiros podem, contudo, ocorrer de forma isolada, ou em pequenos alinhamentos arbóreos, esparsos ao longo de algumas linhas de água, sendo, substituídos, por choupos e exóticas invasoras. Nestes casos, as formações não foram enquadradas no referido habitat da Diretiva Habitat.

- **Povoamento de cedro**

Povoamentos estremes de resinosas que não o pinheiro-bravo e o pinheiro-manso. Surgem várias espécies, porém, com destaque para *Cupressus lusitanica*, *Chamaecyparis lawsoniana*, entre outras. De subcoberto pobre, são espaços principalmente ocupados por herbáceas ruderais, mas também arbustivas rasteiras.

De presença muito pontual, ocorrem particularmente no Trecho Norte, e no extremo setentrional do Trecho Centro. Os povoamentos mais expressivos surgem ao km 209+000 do Eixo 4, 211+500 do Eixo 5, e no enquadramento à quadruplicação da Linha do Norte, a norte de Coimbra B.

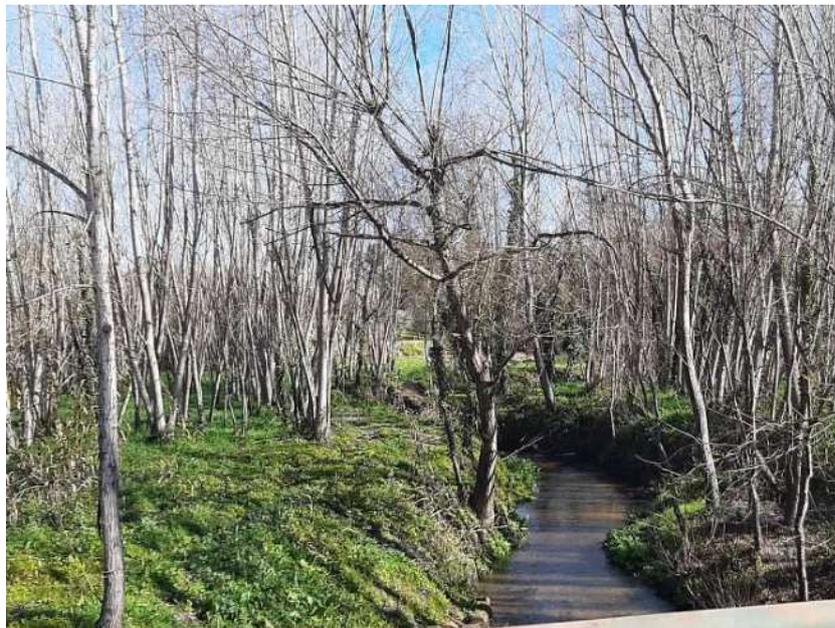
Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

- **Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas**

Povoamentos estremos de *Populus nigra*, mas também de outras como *Platanus hispanica*, *Fraxinus angustifolia*, *Corylus avellana*, entre outras. Por vezes em contacto com outros elementos arbóreos, como *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Salix salviifolia*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus robur*, *Quercus suber* e/ou com exóticas invasoras, como *Acacia dealbata* ou *Arundo donax*. O subcoberto destas formações é predominantemente herbáceo e ruderal, podendo, contudo, ocorrer silvados, em particular junto das margens dos cursos de água. São frequentes espécies como *Raphanus raphanistrum*, *Holcus lanatus*, *Echium plantagineum*, *Mentha suaveolens*, *Spergula arvenses*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Cynodon dactylon*, *Geranium molle*, *Galactites tomentosus*, *Fumaria officinalis*, *Chamaemelum mixtum*, entre outras.

Pontualmente presente ao longo de toda a área de estudo, estes povoamentos surgem particularmente nos Trechos Centro e Norte, associados aos principais cursos de água. É o caso do Baixo Mondego, com destaque para a Mata Nacional do Choupal, que apresenta, para além, das espécies supracitadas, outros elementos arbóreos nativos, mas, igualmente, muitas ornamentais. O vale do Rio Cértima, e seus afluentes, apresentam, igualmente, muitas dessas formações, em particular o Rio Levira e o Rio Ervedal.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.



Fotografia 4.11 - Povoamento de choupo (em zona ribeirinha)

- **Povoamento de eucalipto**

Monoculturas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) ou plantações mistas em que esta espécie é dominante. Frequentemente acompanhada por outras espécies de produção, geralmente, *Pinus pinaster*, mas também *Acacia melanoxylon*. Na orla destes povoamentos podem, por vezes, surgir outros elementos arbóreos e arbustivos, como *Quercus robur*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Populus nigra*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Frangula alnus*, *Acacia dealbata*. O subcoberto é, maioritariamente, arbustivo e, geralmente, pouco desenvolvido. Destacam-se várias espécies de frequência comum, como *Pteridium aquilinum*, *Ulex europaeus*, *Ulex minor*, *Calluna vulgaris*, *Erica australis*, *Erica cinera*, *Erica umbellata*, *Erica ciliaris*, *Cistus psilosepalus*, *Halimium ocymoides*. Em orla destacam-se, ainda, arbustos de maior porte, como *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius*, *Adenocarpus lainzii*, entre outras.

Os povoamentos de eucalipto são largamente dominantes em toda a área de estudo, perdendo, contudo, alguma importância na aproximação a Coimbra, onde o grau de impermeabilização é cada vez mais acentuado, em resultado de uma malha urbana mais apertada. Estes espaços conferem uma elevada homogeneidade da área de estudo, pelo menos até aos principais vales agrícolas, onde a multitudine de ocupações se intensifica.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

- **Povoamento de pinheiro-bravo**

Monoculturas de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) ou plantações mistas em que esta espécie é dominante. À semelhança dos povoamentos de eucalipto, é frequentemente acompanhada por outras espécies de produção, e as zonas de orlas podem apresentar formações arbóreo-arbustivas mais heterogéneas, com numerosas espécies nativas, mas, igualmente, de exóticas invasoras. O subcoberto é ocupado por um coberto arbustivo e herbáceo esparso, em tudo semelhante ao que se verifica nos povoamentos de eucalipto, porém, com um grau de cobertura mais expressivo.

Como para os povoamentos de eucalipto, os povoamentos de pinheiro-bravo apresentam expressão ao longo de toda a área de estudo, porém, surgem com mais frequência no Trecho Sul. Perdem, igualmente, alguma representatividade na área de estudo na zona de Coimbra e Baixo Mondego.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

- **Povoamento de pinheiro-manso**

Monoculturas de pinheiro-manso (*Pinus pinea*) ou plantações mistas em que esta espécie é dominante. À semelhança dos povoamentos de eucalipto, é frequentemente acompanhada por outras espécies de produção, e as zonas de orlas podem apresentar formações arbóreo-arbustivas mais heterogéneas, com numerosas espécies nativas, mas, igualmente, de exóticas invasoras. O subcoberto é ocupado por um coberto arbustivo e herbáceo esparso, em tudo semelhante ao que se verifica nos povoamentos de eucalipto, porém, com um grau de cobertura mais expressivo.

Contrariamente aos povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo, estas plantações são muito pontuais ao longo da área de estudo. Encontram-se presentes na região de Soure, sensivelmente, entre os km 7+500 e 10+500 do Eixo 1, e na zona de Cantanhede, entre os kms 211+500 a 213+000 e 216+500 a 219+500 do Eixo 4.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.



Fotografia 4.12 - Povoamento de pinheiro-manso

- **Urzais e urzais-tojais**

Esta unidade de vegetação integra vários tipos de comunidades arbustivas rasteiras, caracterizada pela combinação de várias espécies, como *Erica umbellata*, *Erica cinerea*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Ulex minor*, *Ulex europaeus susp. latebracteatus*, *Ulex micranthus*, *Cistus psilosepalus*, *Cistus salviifolius*, *Halimium ocymoides*, *Tuberaria guttata*, *Pterospastum*

tridentatum. Também se enquadram nesta unidade, formações arbustivas de espécies de maior porte, como *Cytisus striatus*, *Cytisus scoparius*, *Adenocarpus lainzii*, *Pteridium aquilinum*. Alguns destes espaços encontram-se, igualmente, progressivamente substituídos por populações de exóticas invasoras, em particular *Cortaderia selloana*, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*.

Estas comunidades surgem um pouco por toda a área de estudo, estando particularmente associada a povoamentos florestais de produção. Estas resultam, geralmente, de espaços florestais perturbados, quer pela ação de corte, como de perturbação pelos incêndios. Com a perda do estrato arbóreo, estas espécies, presentes em subcoberto, passam a ter uma ocupação dominante. Na área de estudo, a cobertura desta unidade de vegetação é, assim, muito variável, e fortemente dependente das atividades humanas.

Pese embora a presença de várias espécies dos subtipos 4030pt2 e 4030pt3, estas raramente ocorrem fora dos povoamentos florestais de produção, ou em bom estado de conservação (presença frequente de exóticas e de outras espécies ruderais), pelo que as poucas comunidades presentes de forma isolada **não foram enquadradas** no referido habitat da Diretiva Habitat. Existe também uma elevada dinâmica na cobertura destas espécies, afeta às ações silvícolas empreendidas no território.

- **Matagais de exóticas invasoras**

Correspondem a formações estremes de espécies exóticas invasoras, onde, geralmente, não se desenvolvem outras espécies florísticas. Estas formações são, na sua maioria, matagais de *Acacia dealbata*, pese embora se verifique, igualmente, formações de outras espécies deste género, como *Acacia longifolia* e *Acacia melanoxylon*. Enquadram-se, igualmente, nestes matagais as formações de *Cortaderia selloana* e *Arundo donax*. Note-se que, estas manchas correspondem, somente, às unidades cartografáveis, e, portanto, de maior dimensão e de distribuição contínua. Outras espécies exóticas apresentam presença no território, como *Phytolacca americana*, *Bidens frondosa*, *Eichornia crassipes*, entre outras, normalmente associadas a outras unidades de vegetação.

As exóticas invasoras encontram-se presentes por toda a área de estudo, estando, geralmente, posicionadas em orla dos espaços florestais. surgem também em espaços agrícolas, linhas de água e/ou terrenos expectantes, principalmente, canaviais ou arrelvados de erva-das-pampas. As invasoras apresentam uma distribuição dispersa e, normalmente, com pouca expressividade cartográfica. Subsistem, contudo, manchas muito expressivas, em particular na zona dos trechos Norte e Centro. Destaque para a Vala do Norte, na periferia de Coimbra, intercetada pelas Ligações à Linha do Norte da Adémia. Aliás, todo o Baixo Mondego (envolvente à

quadruplicação da Linha do Norte, ou ainda aos kms 203+000 dos Eixos 4 e 5), apresenta formações desse tipo, em particular *Arundo donax* e *Cortaderia selloana*. Mais a norte assinalam-se, também, manchas importantes (km 209+500 do Eixo 4 e km 208+000 do Eixo 5).

Estas comunidades **não são enquadráveis** em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitats.

- **Comunidades ruderais**

Consistem em várias combinações herbáceas presentes, na sua maioria em espaços agrícolas (zonas de pousio, beira de estradas, limite de parcelas agrícolas, linhas de água). São comunidades nitrófilas ou ruderais anuais enquadráveis na *Stellarietea mediae*, *Sisymbretalia officinalis* e *Geranio purpurei-Cardaminetea hirsutae*. Destacam-se várias espécies como *Geranium molle*, *Galactites tomentosus*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Plantago coronopus*, *Fumaria officinalis*, *Briza maxima*, *Mentha suevolens*, *Urtica dioica*, *Trifolium angustifolium*, *Chamaemelum mixtum*, *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa*, entre outras várias. Incluem-se, ainda, nestas comunidades, em particular junto aos cursos de água, os silvados de *Rubus ulmifolius*.

Estas comunidades são abundantes ao longo de toda a área de estudo, em particular nos setores de características rurais, e povoados menos densos. Perdem, contudo, alguma relevância na área urbana e periurbana de Coimbra, no enquadramento da Linha do Norte, a quadruplicar. Dentro da área de estudo destacam-se os territórios abrangidos dos municípios de Cantanhede, Mealhada e Anadia (sensivelmente entre os km 213+000 e 229+000 do Eixo 5; kms 223+500 e 229+000 do Eixo 4; e kms 3+500 e 11+000 da Variante de Anadia), o Baixo Mondego (kms 12+000 a 17+500 dos Eixos 3.1 e 3.2), e, ainda, nos vales do Paul de Arzila, Rio Ega, Rio Anços e Rio Arunca (Trecho Sul).

Estas comunidades **não são enquadráveis** em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitats.

- **Paus**

Águas eutróficas permanentes e lênticas com comunidades vasculares dulçaquícolas, nomeadamente helófitos e hidrófitos como *Phragmites australis*, *Typha latifolia* e *Schoenoplectus lacustris*, e mais raramente hidrófitos flutuantes como *Nymphaea alba*, *Myriophyllum aquaticum*, ou ainda *Eichhornia crassipes*. Na envolvente a estas comunidades surgem, pontualmente, alguma vegetação higrófila que testemunha a outrora presença de bosques paludosos e ripícolas dominados por amieiro. Surgem elementos como *Alnus*

glutinosa, *Salix atrocinerea*, *Fraxinus angustifolia*, *Frangula alnus*, entre outras. Esta vegetação ribeirinha encontra-se, todavia, muito fragmentadas, restringindo-se, muitas vezes, a elementos isolados. No caso presente, esta vegetação foi substituída por floresta de produção de eucalipto, que constituem a ocupação dominante na envolvente deste corpo de água.

Esta comunidade vegetal apresenta presença pontual dentro da área de estudo, assumindo maior destaque, o lago eutrófico no rio Largo / ribeira da Palha, que em continuidade à Pateira de Fermentelos (km 1+500 da VA e km 2+000 da VD da Ligação à Linha do Norte de Oiã). Surge outro pequeno lago, na zona de Ancas (km 229+500 do Eixo 4; km 28+000 do Eixo 5; e km 1+000 da Variante de Oliveira do Bairro). São, ainda, de assinalar algumas lagoas artificiais, porém, com comunidades similares, nomeadamente no Baixo Mondego, junto à Vala do Sul (kms 12+000 dos Eixos 3.1 e 3.2) e junto a uma linha de água afluente ao Ribeiro da Milhariça (km 10+000 do Eixo 1).

A comunidade hidrófita, pese embora a presença de algumas exóticas invasoras, enquadra-se na *Nymphaeion albae* e, portanto, no **habitat 3150 Lagos eutróficos naturais com vegetação da Magnopotmion ou da Hydrocharition**.



Fotografia 4.13 - Pauis

- **Caniçais**

Comunidades de hidrófitos, com predomínio de *Phragmites australis*, presentes em sistemas lóticos. Surgem, igualmente, outros hidrófitos como *Typha latifolia*. Na área de estudo, surge de forma pontual, com maior expressão na Vagem Grande do sistema hidroagrícola do Baixo Mondego (kms 13+500 dos Eixos 3.1 e 3.2).

Estas comunidades **não são enquadráveis** em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitats.

São ainda de considerar as comunidades de macrófitas presentes nos **cursos de água**, que correspondem, basicamente, aos planos de água cartografáveis à escala de projeto. Esta unidade corresponde, no essencial, a trechos do Rio Mondego.

No quadro abaixo apresentam-se as áreas de ocupação de unidade de vegetação anteriormente citadas, bem como a proporção de ocupação, em percentagem, de cada uma delas, tendo por base o corredor cartografado.

As comunidades ruderais constituem a unidade de vegetação dominante, com uma cobertura de perto de 5.000 ha, perfazendo cerca de 35,98% da área de estudo. Todavia, no seu conjunto, os espaços florestais de produção são os mais abundantes, com cerca de 4.100 ha de povoamentos de eucalipto (29,40%), 2359 ha de povoamentos de pinheiro-bravo (16,92%), 52 ha de povoamentos de pinheiro-manso (0,38%) e 359 ha de povoamentos de choupo, freixo ou outras folhosas (2,57%). As restantes unidades de vegetação apresentam uma cobertura inferior a 100 ha (menos de 1% da área de estudo), dentro da área de estudo. Dentro destas, os bosques ripícolas de amieiro e salgueiro, são os mais abundantes (99 ha; 0,71%). Importa, ainda, salientar que 11,94% da área de estudo (1.665 ha), correspondem a território artificializados.

Relativamente à cobertura de habitats da Diretiva Habitat, é de referir que a mesma é muito pouco expressiva. No global, verifica-se uma área de 80 ha ocupada por habitats da Diretiva Habitat (0,57% da área de estudo), dos quais 53 ha são prioritários. Os amieiros ripícolas (91E0pt1) são os mais abundantes, com 37 ha, seguindo-se os lagos eutróficos com vegetação hidrófita (3150), com 20 ha, e os amieiros paludosos (91E0pt3), com cerca de 17 ha. Os bosques de carvalho-roble (9230pt1) e sobreiro (9330), apresentam, respetivamente, 4 e 3 ha. Os bosques nativos de carvalho-cerquinho têm presença vestigial (<1 ha).

Em síntese, a vegetação presente na área de estudo apresenta-se, atualmente, fortemente modificada. A mesma é dominada por comunidades artificiais (povoamentos florestais de produção) e comunidades ruderais associados a espaços agrícolas e/ou espaços urbanos e periurbanos. Subsistem, todavia, algumas comunidades nativas, indicadoras da vegetação natural potencial, outrora dominante na região. É de destacar um habitat singular, quer em termos de composição, como de estrutura da vegetação. É esse o Paul do rio Largo. Pese embora encerre comunidades presentes em sistemas semi-lênticos (águas retidas por açudes e lagoas e/ou charcas artificiais), são menos comuns, em território nacional, lagos e lagoas eutróficas naturais. É, igualmente, de mencionar as comunidades ribeirinhas, associadas aos cursos de água da área de estudo, que podem albergar comunidades diversificadas, e com espécies de maior raridade.

Quadro 4.97 – Quantificação das Unidades de Vegetação Ocorrentes na Área de Estudo

Vegetação	Cobertura	
	ha	%
Arboreto	15,37	0,11
Bosque de carvalho-cerquinho	16,81	0,12
Bosque de carvalho-roble	11,85	0,09
Bosque de sobreiro	34,68	0,25
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	16,66	0,12
Bosque ripícola de amieiro e salgueiro	99,24	0,71
Povoamento de cedro	3,14	0,02
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	358,94	2,57
Povoamento de eucalipto	4098,81	29,40
Povoamento de pinheiro-bravo	2358,57	16,92
Povoamento de pinheiro-manso	52,32	0,38
Urzais, urzais-tojais e giestais	89,72	0,64
Matagais de exóticas invasoras	53,24	0,38
Comunidades ruderais	5016,29	35,98
Paus	20,05	0,14
Caniçais	5,22	0,04
Cursos de água	25,82	0,19
Habitats da Diretiva Habitat		
3150	19,65	0,14
91E0pt1	36,58	0,26
91E0pt3	16,66	0,12
9230pt1	3,93	0,03
9240	0,23	<0,01
9330	3,09	0,02

4.11.4.3 Flora

Floristicamente a área de estudo encontra-se direta e indiretamente marcada por ações antrópicas, nomeadamente das atividades agrícolas e silvícolas, e dos incêndios florestais indiretamente associados ao aumento da combustibilidade do ecossistema. Todavia, e conforme referido anteriormente, subsistem algumas comunidades nativas, de menor grau de antropização, onde podem surgir espécies de distribuição mais restrita.

Encontram-se descritas como de ocorrência potencial ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾, para a envolvente alargada de projeto (quadrículas UTM NE22, 32, 33, 34, 38, 44, 45, 47 e 48), um total de 993 espécies (ver **Anexo 6 do Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos**). Destas 988 espécies, 229 foram identificadas nos inventários realizados, tendo-se, adicionalmente, registado, pontualmente, mais algumas. Como seria expectável, pela cobertura das ocupações florestais (produção) e agrícolas, dentro da área de estudo, verifica-se um predomínio de espécies comuns e de larga distribuição no território nacional. Refere-se, contudo, como de potencial algumas espécies cujas populações se encontram ameaçadas a nível nacional (quadro seguinte). Importa referir que essas mesmas espécies não foram registadas nos inventários realizados.

Quadro 4.98 – Flora Ameaçada Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo

Família	Taxon	Grau de Endemismo	Diretiva Habitat	Lista Vermelha
Apiaceae	<i>Bifora testiculata</i>			VU
Apiaceae	<i>Bupleurum lancifolium</i>			NT
Apiaceae	<i>Oenanthe fistulosa</i>			NT
Asteraceae	<i>Cheirolophus uliginosus</i>	Ibérico		NT
Asteraceae	<i>Cirsium welwitschii</i>	Lusitano		EN
Asteraceae	<i>Leuzea longifolia</i>	Lusitano	II, IV	VU
Brassicaceae	<i>Hesperis laciniata</i>			NT
Butomaceae	<i>Butomus umbellatus</i>			EN
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i>			EN
Campanulaceae	<i>Campanula alata</i>			VU
Cyperaceae	<i>Carex durieui</i>	Ibérico		EN
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus pungens</i>			NT
Drosophyllaceae	<i>Drosophyllum lusitanicum</i>			VU
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia uliginosa</i>	Ibérico		NT
Fabaceae	<i>Astragalus glaux</i>			VU
Fabaceae	<i>Vicia bithynica</i>			VU
Juncaceae	<i>Juncus valvatus var. valvatus</i>	Lusitano	II, IV	NT
Lamiaceae	<i>Lamium coutinhoi</i>	Lusitano		NT
Lamiaceae	<i>Stachys palustris</i>			CR
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella inundata</i>		V	EN
Marsileaceae	<i>Marsilea quadrifolia</i>		II, IV	CR

⁽²⁾ Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.

⁽³⁾ ICNF (2013). Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012).

⁽⁴⁾ Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Família	Taxon	Grau de Endemismo	Diretiva Habitat	Lista Vermelha
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza elata</i>			NT
Orchidaceae	<i>Serapias perez-chiscanoi</i>	Ibérico		EN
Poaceae	<i>Agrostis juressi</i>			VU
Polygonaceae	<i>Polygonum amphibium</i>			NT
Potamogetonaceae	<i>Groenlandia densa</i>			VU
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton coloratus</i>			EN
Primulaceae	<i>Lysimachia ephemerum</i>			VU
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris palustris</i>			NT

Atendendo à ecologia das espécies ameaçadas, as zonas, dentro da área de estudo, de maior probabilidade de ocorrência correspondem, aos pauis e bosques paludosos. Não se exclui a possibilidade da ocorrência de algumas destas espécies nas margens e leitos de cursos de maior dimensão.

4.11.5 Fauna

4.11.5.1 Enquadramento

A caracterização das principais unidades de vegetação, para a área de estudo considerada, possibilitou a identificação dos principais biótopos ocorrentes. Pese embora a existência de alguma diversidade de unidades de vegetação, verifica-se, contudo, um largo domínio de espaços florestais de produção (sobretudo de eucalipto) e de espaços agrícolas, organizados numa matriz rural. As restantes ocupações, nomeadamente habitats naturais e seminaturais, têm presença pontual e dispersas ao longo do território atravessado pelo troço da Linha de Alta Velocidade em análise.

Esta homogeneidade de biótopos traduz-se num elenco faunístico pobre, dominado por espécies comuns e cosmopolitas.

A lista de espécies faunísticas, apresentada no **Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, foi elaborada com base no *site snig.dgterritorio.gov.pt*, guias de especialidade, disponibilidade de habitat favorável na área em estudo e sua envolvente, recurso a especialistas e levantamentos de campo de confirmação abrangendo todos os grupos faunísticos terrestres.

Em relação aos anfíbios e répteis, foi utilizada a informação disponível no Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (LOUREIRO *et al.*, 2010).

Relativamente à avifauna, para além dos levantamentos de campo realizados e bibliografia, recorreu-se à informação relativa às espécies de aves detetadas nas quadrículas abrangidas pelo projeto em estudo do novo *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal* (2008).

Ainda no que respeita aos morcegos, foi utilizada a informação disponível no recente *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental* (RAINHO *et al.*, 2013).

A informação disponibilizada corresponde às quadrículas UTM 10x10 km apresentadas no quadro seguinte, que incluem não só a área de implantação direta do projeto, como a sua envolvente. Sendo a área do projeto de dimensão muito inferior à dimensão das quadrículas, a ocorrência real das espécies é confirmada pelos levantamentos de campo no local, quer em termos de visualização de indivíduos ou vestígios, quer na ocorrência de habitats adequados para as espécies referenciadas.

Quadro 4.99 – Quadrícula UTM atravessadas pelos trechos do Lote B

Trecho	Quadrículas
Trecho Sul	29SNE22; 29SNE32; 29TNE33; 29TNE34
Trecho Centro + Quadriplicação LN / Estação de Coimbra B	29TNE34; 29TNE44; 29TNE45
Trecho Norte	29TNE45; 29TNE46; 29TNE47; 29TNE48; 29TNE38

4.11.5.2 Anfíbios

A detetabilidade das espécies deste grupo animal apresenta um grau de dificuldade elevado, uma vez que estas comunidades apresentam grandes variações de detetabilidade ao longo do seu ciclo anual, consequência das variações nas suas taxas de atividade, podendo algumas espécies apresentar um período de hibernação ou estivação.

As comunidades de anfíbios apresentam uma maior atividade durante os meses de Inverno e Primavera. A comunidade de anfíbios potencialmente presente na área em estudo é de prever que esteja associada aos locais favoráveis em termos de humidade, nomeadamente aos ribeiros e valas agrícolas que percorrem a área de estudo.

Como se pode observar no **Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, das 14 espécies potencialmente existentes, 11 apresentam o estatuto de “Pouco Preocupante”, sendo que as espécies *Chioglossa lusitânica* (salamandra-lusitânica) e *Triturus helveticus* (Tritão-de-patas-espalmadas) apresentam estatuto de “Vulnerável” e a espécie *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-ponteagudo) apresenta um estatuto de “Quase Ameaçado”.

A salamandra-lusitânica habita zonas montanhosas, junto a ribeiros de água corrente com vegetação abundante nas margens e muita humidade. Prefere bosques caducifólios ou lameiros na envolvente, mas pode também ser encontrada em cursos de águas junto a campos agrícolas até culturas de espécies florestais exóticas (ALMEIDA *et al.*, 2001).

O Tritão-de-patas-espalmadas habita numa grande variedade de biótopos, incluindo prados, bosques e zonas agrícolas. Na reprodução pode também utilizar diversos habitats aquáticos, preferencialmente com abundante vegetação aquática e água parada ou corrente lenta (ALMEIDA *et al.*, 2001).

A rã-de-focinho-ponteagudo ocorre geralmente nas imediações de pequenas massas de água com uma certa cobertura herbácea, preferindo terrenos encharcados, tais como prados e lameiros. Pode ser encontrada durante a reprodução em charcos sazonais ou permanentes, ribeiros, nascentes, canais de rega e em lagoas litorais, resistindo a níveis de salinidade relativamente elevados (CABRAL *et al.*, 2006).

Todas estas três espécies estão apenas referenciadas para os Trechos Centro e Norte.

Das espécies potencialmente ocorrentes, duas figuram no Anexo II da Convenção de Berna – Salamandra-lusitânica e o sapo-corredor (*Bufo calamita*) - e sete no Anexo III do mesmo documento – salamandra-de-costas-salientes (*Pleurodeles waltii*), salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*), tritão-de-patas-espalmadas, tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), sapo-comum (*Bufo bufo*) e rã-verde (*Rana perezi*).

A salamandra-lusitânica, tritão-marmorado, o sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), a rã-de-focinho-ponteagudo, o sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*), o sapo-corredor, a rela (*Hyla arborea*) e a rã-ibérica (*Rana iberica*) estão inseridos no Anexo B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, pelo que são consideradas espécies animais de interesse comunitário que exigem proteção.

A rã-de-focinho-ponteagudo encontra-se também incluída no Anexo B-II do mesmo diploma legal pelo que se trata de uma espécie de interesse comunitário, cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação.

Nos levantamentos de campo realizados de fevereiro a abril de 2022 não foram detetados indivíduos.

4.11.5.3 Répteis

A recolha de informação relativa aos répteis de ocorrência potencial na área em estudo mediante observação direta e análise dos elementos bibliográficos disponíveis permitiu listar 19 *taxa* (**Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*).

Como se pode constatar, a maioria das entidades taxonómicas inventariadas são consideradas espécies “Pouco Preocupantes” em Portugal, excetuando o Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys obicularis*) com o estatuto de “Em Perigo”, a Lagartixa-do-mato-ibérica (*Psammotromus hispanicus*) com o estatuto de “Quase Ameaçada” e a Lagartixa-de-Carbonell (*Podarcis carbonell*) e a Víbora-cornuda (*Vipera latastei*) a apresentarem ambas o estatuto de “Vulnerável”.

De acordo com a bibliografia, o Cágado-de-carapaça-estriada e a Lagartixa-do-mato-ibérica estão referenciados apenas para o Trecho Centro, a Lagartixa-de-Carbonell está referenciada para o Trecho Norte e a Víbora-cornuda para os Trechos Centro e Norte.

Das espécies listadas seis figuram no Anexo II da Convenção de Berna – o Cágado-de-carapaça-estriada, o Cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), o Sardão (*Lacerta lepida*), o Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), a Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*) e a Víbora-cornuda, pelo que os seus habitats encontram-se estritamente protegidos. As restantes espécies figuram no Anexo III do mesmo documento, com exceção da lagartixa-de-Carbonell que não se encontra inserida em qualquer anexo.

O Cágado-de-carapaça-estriada, o Cágado-mediterrânico e o Lagarto-de-água encontram-se incluídos nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, sendo que o Cágado-de-carapaça-estriada, o Cágado-mediterrânico, a Lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) e a Cobra-de-ferradura estão inseridos no Anexo B-IV.

Nos levantamentos de campo realizados de fevereiro a abril de 2022 não foram detetados indivíduos. Face à antropização dos biótopos, não é de esperar a ocorrência das espécies mais sensíveis.

4.11.5.4 Avifauna

Para este grupo estão referenciadas 103 espécies avifaunísticas com ocorrência potencial na área em estudo (**Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*), o que reflete a existência de uma grande riqueza específica na região envolvente, resultado da proximidade do Paul de Arzila no Trecho Centro e da Ria de Aveiro no Trecho Norte e também a importância da conservação da avifauna para a qualidade ambiental.

Relativamente ao local de implementação do projeto e envolvente próxima, durante os trabalhos de campo, nos transetos realizados numa única campanha, foram referenciadas 59 espécies, maioritariamente com estatuto de “Pouco Preocupante”, exceto o Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) com estatuto de “Vulnerável”, o Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) com estatuto de “Vulnerável”, o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), com estatuto de “Quase Ameaçado” e o Corvo (*Corvus corax*) com estatuto de “Quase Ameaçado”.

O Falcão-peregrino e o Maçarico-das-rochas foram confirmados apenas no Trecho Centro e as outras duas espécies (Tordo-pinto e Corvo) foram confirmados nos três Trechos.

Das espécies indicadas 12 pertencem ao Anexo A-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro (espécie de interesse comunitário) cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial, e 13 pertencem ao Anexo D (espécies cinegéticas) do mesmo diploma legal.

É referenciada na bibliografia a ocorrência de ninhos ou observações de nidificação para várias espécies (num total de 64) nas quadrículas UTM interseções pelos trechos do Lote B, as quais se encontram descritas no quadro seguinte.

Quadro 4.100 – Espécies Com Nidificação Confirmada na Área de Estudo (Trechos)

<i>Accipiter gentilis</i> (VU) – TSul; TCentro	<i>Locustella luscinioides</i> (VU) - TCentro
<i>Accipiter nisus</i> (LC) – TSul; TCentro	<i>Milvus migrans</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Aegithalos caudatus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Motacilla alba</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Alectoris rufa</i> (LC) – TSul; TCentro	<i>Motacilla cinerea</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Anas platyrhynchos</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Nycticorax nycticorax</i> (EN) - TCentro
<i>Apus apus</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte	<i>Parus ater</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Apus pallidus</i> (LC) - TCentro; TNorte	<i>Parus caeruleus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Athene noctua</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Parus cristatus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Ardea purpurea</i> (EN) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Parus major</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte
<i>Buteo buteo</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Passer domesticus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Carduelis carduelis</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Passer montanus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Carduelis chloris</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte	<i>Phoenicurus ochruros</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte
<i>Certhia brachydactyla</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Pica pica</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Ciconia ciconia</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Porphyrio porphyrio</i> (VU) - TCentro
<i>Cisticola jundicis</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Prunella modularis</i> (LC) – TNorte
<i>Columba livia</i> (DD) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (LC) – TNorte
<i>Columba palumbus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Rallus aquaticus</i> (LC) – TCentro
<i>Cuculus canorus</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte	<i>Riparia riparia</i> (LC) – TCentro; TNorte
<i>Corvus corone</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte	<i>Saxicola torquatus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Delichon urbicum</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Serinus serinus</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Dendrocopos major</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Sitta europaea</i> (LC) - TCentro

<i>Erithacus rubecula</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Streptopelia decaocto</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Estrilda astrild</i> (NA) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Streptopelia turtur</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte
<i>Falco tinnunculus</i> (LC) – TCentro	<i>Sturnus unicolor</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Fringilla coelebs</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Sylvia atricapilla</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Galerida cristata</i> (LC) - TCentro	<i>Sylvia melanocephala</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Gallinula choropus</i> (LC) – TCentro; TNorte	<i>Sylvia undata</i> (LC) – TCentro; TNorte
<i>Garrulus glandarius</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Troglodytes troglodytes</i> (LC) - TSul; TCentro; TNorte
<i>Hippolais polyglotta</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Turdus merula</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
<i>Hirundo rustica</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte	<i>Turdus viscivorus</i> (LC) - TCentro; TNorte
<i>Lanius meridionalis</i> (LC) - TCentro; TNorte	<i>Tyto alba</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte
	<i>Upupa epops</i> (LC) – TSul; TCentro; TNorte

Fonte: ICNB, 2008

Destas, apenas 4 espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável.

A. gentilis (Açor) prefere zonas florestadas. *A. purpurea* (Garça-vermelha) está associada a zonas húmidas costeiras. *L. luscinoides* (cigarrinha-ruiva) frequenta formações palustres, como caniçais e tabuais, onde nidifica. Por fim, *P. porphyrio* (caimão) frequenta também zonas húmidas com águas paradas ou lentas, como paus, lagoas, sapais e albufeiras, com elevada densidade de vegetação (caniçais e juncos). Nenhuma destas espécies foi observada durante os levantamentos, embora todas as espécies tenham biótopos adequados na área de estudo (sobretudo associado ao Paul de Arzila e à Ria de Aveiro, na proximidade do traçado).

Em relação a corredores de voo preferenciais, consideram-se as clareiras abertas ocupadas pelos terrenos agrícolas e linhas de água como locais preferenciais de voo e alimentação para as comunidades avifaunísticas locais.

4.11.5.5 Mamíferos

Tendo em conta as condições existentes na área em estudo e envolvente próxima, têm ocorrência potencial 39 espécies de mamíferos terrestres (**Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*).

No decurso dos levantamentos de campo realizados de fevereiro a abril de 2022, foi possível confirmar 9 destas espécies (ouriço-cacheiro, toupeira, coelho, esquilo, raposa, fuinha, texugo, lontra e javali).

Segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, a maioria das espécies de fauna terrestre listadas para a área em estudo apresenta estatuto em Portugal de “Pouco Preocupante”, destacando-se apenas algumas espécies de morcegos (*Rhinolophus ferrumequinum* – “Vulnerável”, *R. hipposideros* – “Vulnerável”, *R. mehelyi* – “Criticamente em Perigo”, *Myotis myotis* – “Vulnerável”,

M. escalerae – “Vulnerável” e *Miniopterus schreibersii* – “Vulnerável”) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto de “Quase Ameaçado”.

R. ferrumequinum (morcego-de-ferradura-grande) abriga-se em abrigos subterrâneos e grandes edifícios; Caça em zonas de floresta autóctone, utilizando ocasionalmente zonas marginais de florestas, junto a pastagens. *R. hipposideros* (morcego-de-ferradura-pequeno) abriga-se em edifícios pouco perturbados. Caça em zonas de floresta autóctone. Utiliza com menos frequência as zonas agrícolas, podendo também caçar em pequenos espaços abertos em zonas de matos e ao longo de galerias ripícolas arbóreas. *R. mehelyi* (morcego-de-ferradura-mourisco) abriga unicamente em grutas e minas de grandes ou médias dimensões. Caça preferencialmente em áreas de matos mediterrânicos e zonas ribeirinhas, preterindo as zonas urbanas. *M. myotis* (morcego-rato-grande) utiliza Abrigos subterrâneos, edifícios e buracos de pontes. Caça em zonas florestadas, com reduzido coberto arbustivo. *M. escalerae* (morcego-de-franja-do-sul) ocupa essencialmente cavidades subterrâneas, caçando preferencialmente em zonas com ampla cobertura de árvores caducifólias. Por fim, *M. schreibersii* (morcego-de-pelucho) é uma espécie exclusivamente cavernícola, habita grutas e minas e raramente em caves e casas. Caça em espaços abertos.

O coelho-bravo constitui uma espécie comum e presente em todo o continente. No entanto, o seu estatuto de conservação foi alterado durante o 2º passo de avaliação destas categorias para Portugal, em virtude de uma redução significativa (cerca de 30%) dos seus efetivos por variadas causas, justificando-se a adoção do estatuto de “Quase Ameaçado” que atualmente detém.

Esta espécie adquire uma importância relevante por constituir uma das presas principais de numerosos carnívoros e rapinas. A espécie tende a ser mais frequente em zonas de orla onde exista interligação entre culturas, prados e áreas de mato, de modo que as zonas de alimentação e abrigo sejam próximas.

14 espécies pertencem ao Anexo II da Convenção de Berna, nomeadamente treze das 15 espécies de morcegos e a lontra (*Lutra lutra*).

Os morcegos *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. mehelyi*, *M. myotis*, *M. emarginatus*, *Barbastella barbastellus* e *M. schreibersii* e a lontra encontram-se ainda incluídos no Anexo B-II do Decreto-Lei n.º 156-A/13 de 8 de novembro, sendo que a lontra também está incluída no Anexo B-IV.

4.11.5.6 Invertebrados

As referências na literatura sobre este grupo faunístico resumem-se ao estudo da distribuição nacional do grupo *Lepidoptera* por Maravalhas (2003). No **Anexo 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos*

Técnicos listam-se as 74 espécies de lepidópteros potencialmente ocorrentes na área de implantação do projeto e o seu estatuto de proteção, em que apenas dois possuem estatuto de conservação mais desfavorável (Em Risco de Extinção), nomeadamente *Zizeeria knysna* e *Vanessa virginiensis*, podendo ocorrer em todos os trechos.

Todos os trechos interseam freguesias com notificação obrigatória do nemátode do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*).

4.11.6 Síntese

A vegetação presente na área de estudo apresenta-se, atualmente, fortemente modificada. A mesma é dominada por comunidades artificiais (povoamentos florestais de produção) e comunidades ruderais associados a espaços agrícolas e/ou espaços urbanos e periurbanos. Subsistem, todavia, algumas comunidades nativas, indicadoras da vegetação natural potencial, outrora dominante na região. É de destacar um habitat singular, quer em termos de composição, como de estrutura da vegetação. É esse o Paul do rio Largo/ribeira da Palha. Pese embora encerre comunidades presentes em sistemas semi-lênticos (águas retidas por açudes e lagoas e/ou charcas artificiais), são menos comuns, em território nacional, lagos e lagoas eutróficas naturais. É, igualmente, de mencionar as comunidades ribeirinhas, associadas aos cursos de água da área de estudo, que podem albergar comunidades diversificadas, e com espécies de maior raridade.

A homogeneidade de habitats, dominada por extensas manchas florestais de produção, intercaladas por terrenos agrícolas, nalguns casos de exploração intensiva, traduz-se numa comunidade dominada por espécies de fauna comuns e cosmopolitas, em particular nas zonas de carácter mais periurbano e urbano. Saliente-se, todavia, pontualmente, a confirmação de alguns elementos faunísticos de maior raridade e com populações ameaçadas em território nacional. Estas espécies, maioritariamente avifaunística, encontram-se particularmente associadas ao meio aquático, estando presentes ao longo dos vales dos principais cursos de água, ou nas poucas lagoas eutróficas ainda existentes no litoral centro, com destaque para o Paul do rio Largo/ribeira da Palha ou a zona do Baixo Mondego, e respetivos afluentes da margem esquerda.

4.12 PAISAGEM

4.12.1 INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

A **paisagem**, enquanto um sistema complexo e multifuncional resulta numa dada perceção visual, que surge com maior ou menor expressão consoante a harmonia das suas diversas componentes, sendo esta harmonia que confere a qualidade visual na apreensão de uma determinada área.

A introdução de novos elementos no território implica inevitavelmente alterações na paisagem, decorrentes não só da sua presença, mas também das transformações geradas pela intervenção, nomeadamente a afetação da ocupação atual do solo e as alterações na morfologia natural do terreno.

Desta forma, revela-se imperativa a correta análise e avaliação dos impactes que a implementação do projeto em estudo introduzirá na paisagem, que dependem das características visuais do projeto e das intervenções preconizadas, mas também do ambiente afetado, isto é, da suscetibilidade do território à transformação.

No presente capítulo apresenta-se a caracterização paisagística do ambiente afetado pelo projeto, evidenciando as suas principais características visuais, interpretando-o e avaliando-o quanto à capacidade de resposta à intrusão visual que a infraestrutura em estudo irá provocar. Esta análise permitirá, para além de avaliar os impactes visuais e estruturais que o presente projeto terá no seio da paisagem, determinar um conjunto de medidas que contribuam para a sua minimização.

Entende-se assim, para efeitos de estudo da afetação da paisagem pelo atual projeto, que a situação de referência corresponde à paisagem atual, ou seja, sem a presença da infraestrutura em estudo.

A paisagem, enquanto expressão das ações humanas sobre um determinado sistema biofísico, constitui uma entidade mutável cuja sustentabilidade depende necessariamente do equilíbrio dinâmico das interações operadas sobre esse sistema. Assim, a sua análise implica o conhecimento de **fatores intrínsecos** da paisagem, fatores independentes da ação humana e de âmbito biofísico, como sejam a geologia, a morfologia do terreno, recursos hídricos, solos, biocenoses, entre outros e, por outro lado, de **fatores extrínsecos**. Estes últimos constituem aspetos de ordem sociocultural, que atuam ao nível do sistema biofísico e que se refletem em formas de apropriação do território, concorrendo para a caracterização e/ou definição da paisagem, como sejam os modelos de povoamento, a tipologia dos sistemas culturais, entre outros.

Importa assim definir o ambiente visual do projeto, fundamental para a avaliação dos impactes do mesmo sobre a paisagem. Este pode subdividir-se pela análise das suas componentes, conforme descrito na figura seguinte.



Figura 4.85 - Definição do ambiente visual do projeto

O ambiente humano afetado contém duas componentes distintas: a sensibilidade dos observadores expostos e o número e tipo de pessoas envolvidas. Da sua sensibilidade em relação à mudança nos recursos existentes, por implantação do projeto, depende, ou não, a aceitação local do mesmo.

No presente estudo recorre-se a uma metodologia de análise visual da paisagem baseada em parâmetros como a qualidade e absorção visual no sentido de se identificar a suscetibilidade à introdução de um elemento alheio ao contexto atual (intrusão visual).

A **qualidade visual** da paisagem está associada ao seu valor cénico, relacionando-se com aspetos como a grandeza, a ordem, a diversidade, a raridade, a representatividade, etc., encontrando-se subjacente à ideia de uma valorização ou avaliação dessa paisagem, ou dos seus atributos, pressupondo desta forma uma atitude interveniente por parte do Homem (ocorre assim, uma reação a um estímulo estético). A qualidade visual da paisagem deve ser considerada um recurso natural e, à semelhança de todos os recursos naturais, não é inesgotável, nem se mantém inalterável perante as atividades humanas, daí a necessidade de o proteger.

Uma **intrusão visual** na paisagem é um fator negativo a ter em conta na avaliação da qualidade visual da paisagem. Esta pode ocorrer associada a inúmeras situações degradantes, estruturas ou infraestruturas que pela localização, altura, volumetria, cor, falta de qualidade arquitetónica, emissão de fumos, etc., comprometam a qualidade da paisagem, diminuindo-lhe o seu valor visual.

De forma a diminuir a subjetividade na avaliação do valor cénico do território foram selecionados parâmetros associados a características intrínsecas da paisagem, como a hipsometria e a presença de linhas de água, e a características extrínsecas refletidas na ocupação e humanização do território.

Na presente análise não foram considerados parâmetros associados aos declives e exposições, tendo sido apenas utilizada a hipsometria, por se ter considerado que esta cartografia exprimia de forma mais rigorosa e evidente a variação fisiográfica associada ao valor cénico.

As cinco classes de qualidade obtidas resultam da interseção da cartografia elaborada para cada parâmetro, recorrendo ao Software ArcGIS, cuja valoração por classe/tipologia é indicada na tabela seguinte.

Quadro 4.101 - Avaliação da qualidade visual da paisagem

Parâmetro	Classes/tipos	Valoração
Hipsometria	15 - 80 (situações de encosta)	1
	80 - 169 (situações de cumeada)	2
	0 - 15 (várzea)	3
Uso do Solo	Infraestruturas de produção de energia não renovável	1
	Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo	1
	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	1
	Pedreiras, Aterros, Lixeiras e Sucatas	1
	Indústria	1
	Rede viária e espaços associados	1
	Aeródromos	1
	Florestas de espécies invasoras	2
	Espaços vazios sem construção	2
	Terminais portuários de mar e de rio	2
	Florestas de eucalipto	2
	Rede ferroviária e espaços associados	3
	Áreas em construção	3
	Florestas de pinheiro bravo	3
	Tecido edificado	3
	Comércio	3
	Instalações agrícolas	3
	Infraestruturas de produção de energia renovável	3
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3
	Pomares	3
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	3
Agricultura protegida e viveiros	3	
Pastagens melhoradas	3	
Cursos de água modificados ou artificializados	3	
Lagos e lagoas interiores artificiais	3	
Aquicultura	3	

Parâmetro	Classes/tipos	Valoração
	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar	3
	Pastagens espontâneas	3
	Florestas de outras resinosas	3
	Matos	3
	Parques e jardins	4
	Arrozais	4
	Vinhas	4
	Olivais	4
	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha	4
	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a olival	4
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	4
	Sistemas Agro - Florestais	4
	Florestas de pinheiro manso	4
	Praias, dunas e areais interiores	4
	Vegetação esparsa	4
	Albufeiras de barragens, represas ou de açudes	4
	Charcas	4
	Salinas	4
	Florestas de castanheiro	5
	Florestas de outras folhosas	5
Lagos e lagoas interiores naturais	5	
Florestas de sobreiro, azinheira e outros carvalhos	5	
Pauis	5	
Cursos de água naturais	5	
Valores Paisagísticos	Ausentes	0
	Serra de Sicó (SIC)	4
	Património Cultural (Paisagístico, Arquitetónico e Arqueológico) *	4
	Paúl da Arzila (SIC, ZPE, Sítio RAMSAR, Reserva Biogenética, e Reserva Natural)	5
	Pateira de Fermentelos (SIC, ZPE e RAMSAR)	5
	Património Mundial da Unesco - Alta e Sofia (incluindo ZEP)	5

* Dada a reduzida representatividade de alguns destes elementos na cartografia, optou-se por em alguns casos representa-los de forma gráfica através de um ponto de interesse

Ressalva-se que a cartografia gerada, por uma operação matemática num programa de manipulação geográfica, é posteriormente verificada com os levantamentos da prospeção de campo e sobreposição com o ortofotomapa /imagem satélite, diferenciando algumas áreas que se destacaram pelo seu maior ou menor valor visual, de forma a gerar um mapa de qualidade o mais próximo da realidade.

A **absorção visual** da paisagem, ou a sua capacidade de dissimulação de um qualquer elemento introduzido na paisagem, é uma medida da vulnerabilidade ou sensibilidade visual da paisagem, ou seja, da sua maior ou menor capacidade para suportar um impacte visual.

É resultado da ponderação da frequência de visibilidades, sendo esta estimada com base na morfologia do terreno (pela sua influência na amplitude visual) e nos pontos de observação identificados na área de estudo.

A carta de visibilidades é gerada com base na morfologia do terreno, através do seu modelo digital, e na seleção de focos de potenciais observadores. Os pontos foram selecionados estabelecendo-se o limite mais distante de avaliação a 3.000 m de cada um deles, distância a partir da qual as intervenções e alterações previstas se começam a diluir na paisagem envolvente. Foram identificadas diferentes tipologias de pontos de observação, conforme identificadas no Quadro 4.102 abaixo.

Destes pontos foram geradas as bacias visuais, através de *software* de análise espacial, tendo em conta a altura média de um observador (1,70 m), um ângulo vertical de 180° (-90 a 90°) e um raio de 3.000 m (ângulo horizontal de 360°), de modo a permitir, através do seu cruzamento, aferir as áreas do território visíveis e não visíveis, e também as que apresentam maior e menor visibilidade, através da análise da sua frequência. Estes pontos concorrem para a elaboração da cartografia de forma ponderada, tendo em conta a sua importância no contexto dos observadores da paisagem em estudo e não privilegiando focos relativamente à sua relação visual com o projeto.

As bacias visuais foram geradas tendo em conta toda a área edificada dos aglomerados populacionais, a área envolvente aos pontos de interesse e, nas vias, pontos com distanciamento variável, dependente da importância da via, considerando a rede viária da área de estudo.

Importa ressaltar que a cartografia de visibilidades é elaborada com base exclusivamente na morfologia do território, sendo que a visibilidade real será necessariamente influenciada pela exposição das encostas e pelo tipo de ocupação do solo, sobretudo na envolvente direta dos pontos de observação. Ocupações com volume que se assuma como obstáculo ao alcance visual na proximidade destes pontos implicam geralmente a quebra do eixo visual, determinando que a visibilidade previsível na cartografia na realidade não ocorra.

Quadro 4.102 - Ponderação dos focos de observadores no cálculo da frequência de visibilidade.

		Focos de observadores		Valor de ponderação	
		Dimensão			
Focos de observadores permanentes	Agglomerados Populacionais	<i>Metrópole</i> > 50 000 habitantes		7	2
		<i>Muito Grande</i> 10.000 a 50.000 habitantes		6	
		<i>Grande</i> 5.000 a 10.000 habitantes		5	
		<i>Média - Grande</i> 2.500 a 5.000 habitantes		4	
		<i>Média</i> 750 a 2.500 habitantes		3	
		<i>Reduzida</i> 250 a 750 habitantes		2	
		<i>Muito reduzida</i> < 250 habitantes		1	
Focos de observadores temporários	Pontos de interesse		2	1	
	Vias	Ferrovias	3		
		Autoestradas /Itinerários Principais	1		
		Itinerários Complementares/ Estradas Nacionais	3		
		Estradas Municipais/ Locais	2		

Por fim, como descrito anteriormente, às características biofísicas da paisagem estão associados diferentes graus de absorção e de qualidade visual, que permitem aferir, através do seu cruzamento, de acordo com a matriz apresentada no quadro seguinte, as áreas de maior ou menor **sensibilidade visual** do território em estudo, refletindo assim o grau de suscetibilidade da paisagem face a uma degradação.

Quadro 4.103 - Avaliação da sensibilidade visual da paisagem

Absorção Visual	Qualidade Visual			
	Muito Reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
Elevada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Elevada
Moderada	Reduzida	Moderada	Moderada	Elevada
Reduzida	Moderada	Moderada	Moderada	Elevada

De forma a clarificar a terminologia utilizada no decorrer da caracterização da situação de referência e avaliação de impactes associados à paisagem, entende-se como **área de estudo** o perímetro

definido num raio de 3.000m a partir dos limites do traçado referido de forma a possibilitar uma correta interpretação dos elementos que influem na caracterização paisagística da sua envolvente.

4.12.2 CARATERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

O projeto em estudo considera a implantação de cerca de 70km da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto, correspondentes ao Lote B – Troço Soure/Aveiro (Oiã). A área de estudo considerada para a análise e caracterização da paisagem foi definida num raio de 3.000m a partir do eixo central dos eixos propostos, divididos em três trechos: a *sul*, os Eixos 1 e 2, ao centro, os Eixos 3.1 e 3.2 e a interligação entre eles (Interligação 3.2 – 3.1) e a *norte* os Eixos 4 e 5, a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro e a Interligação entre elas (ILAO).

A estes eixos fundamentais, associam-se ainda as ligações que estabelecem com a Linha do Norte, estrutura ferroviária existente. Assim, a *sul*, os Eixos 1 e 2 ligam-se à Linha do Norte na proximidade de Soure, no centro há a registar a ligação à Linha do Norte em Taveiro, a sua Quadruplicação entre Taveiro e Adémia e a ligação da LAV à Linha do Norte na Adémia. A *norte* há ainda que considerar a ligação dos Eixos 4 e 5 à Linha do Norte em Oiã.

Localizada na Beira Litoral, a área de implantação do projeto em estudo intersecta os concelhos de Aveiro, Águeda, Oliveira do Bairro, Anadia, Cantanhede, Mealhada, Coimbra, Montemor-o-Velho, Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal. Trata-se de uma paisagem marcada pela influência oceânica e associada à transição entre expressivas zonas de baixa a *oeste*, em que se desenvolvem as aluviões dos rios Vouga, Mondego e afluentes e as zonas de maior cota a *este*, que contêm a área de estudo a *nordeste* através dos primeiros sopés da serra do Caramulo, a *este* com a elevação do Bussaco e a *sudeste* pelos sopés das serras da Lousã e Sicó, parte do sistema Montejunto – Estrela.

No que diz respeito às linhas fundamentais do terreno, podem distinguir-se duas grandes bacias hidrográficas na área de estudo: a *sul*, a do rio Mondego; a *norte*, a do rio Vouga.

Relativamente à Bacia Hidrográfica do rio Vouga, evidenciam-se como principais tributários na área de estudo a ribeira da Ponte, a ribeira da Palha e os rios Lévíra e Cértima, assumindo-se os dois últimos como mais os relevantes, demarcando o território no sentido *sudoeste-nordeste* e *sul-norte*, respetivamente.

Por sua vez, na Bacia do Mondego, o rio Mondego enquanto linha de água estruturante da paisagem em estudo, apresenta a habitual orientação *nordeste/sudoeste* dos grandes rios da fachada atlântica da península ibérica e atravessa a área de estudo de forma aparentemente perpendicular, destacando-se como principais afluentes na área de estudo os rios, Ega, Fornos, Anços e Arunca, estruturando o território genericamente no sentido *sudeste-noroeste*.

Concorrem também para a estruturação da paisagem os interflúvios que demarcam as linhas de água referidas, evidenciando-se o festo que divide as bacias hidrográficas dos rios Mondego e Vouga, no sector norte da área de estudo, definido pelos vértices geodésicos de Matias (79m), Quinta da Lagoa (87m) e Buçaco (561m), externos à área de estudo.

Por se localizar numa zona de transição entre um sistema dunar marítimo a *poente* e um sistema montanhoso a *nascente*, a distribuição das classes hipsométricas na área de estudo varia, de forma ascendente, no sentido *noroeste-sudeste*. O ponto mais alto da área de estudo, à cota de 169 m, ocorre numa posição central da área de estudo, na proximidade do vértice geodésico de Cruz de Morouços, junto à margem direita do Mondego, correspondendo esta cumeada à linha de festo que divide este rio do rio Corvo.

De forma a caracterizar a morfologia do terreno em que se insere o projeto, foram definidas classes equidistantes entre si em 20 m (entre os 0 e os 169 m). Da análise da cartografia gerada – **Desenho 09 – Hipsometria no Subtomo 10.01.04** - verificou-se que a classe entre os 40 e os 60m é a mais representada na área de estudo.

De forma a quantificar e analisar o relevo da área de estudo, foi efetuado um estudo de declives com base em cartografia digital. Assim, foram definidas 7 classes de declives de forma a avaliá-los quanto ao seu potencial erosivo, atribuindo classificações descritivas a classes de percentagem de elevação, conforme descrito de seguida: 0 a 3% (muito suaves), 3 a 6% (suaves), 6 a 12% (pouco expressivos), 12 a 20% (moderados), 20 a 30% (acentuados), 30 a 50% (muito acentuados), e superior a 50% (íngremes). Ao analisar o quadro abaixo e a cartografia disponibilizada no **Desenho 10 – Declives no Subtomo 10.01.04** - foi possível aferir que, na área de estudo considerada, prevalece a classe entre os 6 e os 12%, confirmando a predominância de expressivas zonas de baixa (morfologia suave a aplanada) e de transição para os sistemas montanhosos, esta última associada, na generalidade, a declives pouco expressivos.

Quadro 4.104 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de declives na área de estudo.

Área	Declives							Total
	0 - 3%	3 - 6%	6 - 12%	12 - 20%	20 - 30%	30 - 50%	> 50%	
(ha)	11268	14001	19040	10247	2830	454	7	57800
%	19%	24%	33%	18%	5%	1%	0,01%	100%

De forma a analisar as exposições predominantes a que estão sujeitas as encostas do terreno da área de estudo, foram definidas cinco classes de exposição: *norte*, *este*, *sul*, *oeste* e *plano* (atribuída a superfícies sem uma orientação definida). Na área de estudo, de acordo com a análise da cartografia disponível no **Desenho 11 – Orientação de Encostas no Subtomo 10.01.04** e do quadro seguinte, é possível constatar uma distribuição das exposições bastante homogénea, destacando-se

muito ligeiramente as encostas orientadas a *oeste*, confirmando o crescente altimétrico *noroeste - sudeste* já referido.

Quadro 4.105 - Quantificação das áreas integradas em cada quadrante de exposição solar na área de estudo.

Área	Orientação de Encostas					Total
	Plano	Norte	Este	Sul	Oeste	
(ha)	1771	12906	14289	13992	14888	57800
%	3%	22%	25%	24%	26%	100%

Relevante para a compreensão dos processos pedogenéticos, a litologia da área de intervenção que aqui se resume tem por base o **Capítulo 4.4 – Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais** no **Subtomo 10.01.02** do presente relatório e a Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:500 000. De uma forma geral, a litologia da área de estudo é caracterizada por duas unidades morfoestruturais, sendo que, à exceção da predominância de terrenos calcários irregulares associados ao maciço de Sicó a *sudeste*, a maioria da área de estudo se desenvolve sob uma planície costeira de geomorfologia suave a ondulada assente em formações sedimentares.

Com base na litologia e situações geomorfológicas e fisiográficas descritas, os processos pedogenéticos originaram na área de estudo, de acordo com o **Capítulo 4.5 – Solos e Aptidão Agrícola** do **Subtomo 10.01.02**, formações pedológicas predominantemente pouco férteis (solos mediterrâneos pardos ou vermelhos de materiais calcários, solos litólicos e solos podzolizados), ocorrendo formações de maior fertilidade nas zonas Centro e Sul, especialmente quando associadas às zonas de aluvião das principais linhas de água.

Localizada na região Centro e na Beira Litoral, a área de estudo insere-se, segundo Ribeiro, O. *et al.* (1997), na *Província Atlântica Média*, onde a *vegetação potencial* seria dominada por carvalhais de *Quercus faginea* e *Quercus robur*. Contudo, é evidente que neste território se assistiu a uma forte transformação da paisagem, com a regressão da mata paraclimática, observando-se atualmente escassos resquícios das formações vegetais originais.

De forma a caracterizar a área de estudo quanto à **adequação da ocupação do solo** às características biofísicas do território, foram definidas classes de uso com base no nível 1 da Carta de Ocupação do Solo para Portugal Continental, de 2018 (COS 2018), observando-se à partida que a paisagem da área de estudo apresenta um elevado nível de humanização.

Foram distinguidas classes de apropriação/uso do solo associadas à **fixação de população** (denominados de Tecido Urbano, que compreendem aglomerados urbanos e respetivos zonamentos de habitação, serviços e comércio/ indústria e acessos), à **produção de recursos** (Sistemas

Agrícolas – tradicionais ou intensivos – e Sistemas Florestais Intensivos), e à **conservação de recursos naturais** (Sistemas Aquáticos, Sistemas Naturalizados e Sistemas Florestais).

Ao analisar a cartografia de uso do solo – **Desenho 12 – Humanização e Uso do Solo** no **Subtomo 10.01.04** - e a tabela abaixo é possível verificar que as classes de uso do solo associadas à fixação de população e produção de recursos – indicadores do nível de humanização – totalizam cerca de 87% da área de estudo. Destas, a classe mais representada na área de estudo é a de Sistemas Florestais Intensivos, ocupando cerca de metade da área de estudo (45%), seguida pela classe de Sistemas Agrícolas (29%) e Tecido Urbano (13%).

Quadro 4.106 - Quantificação das áreas de ocupação do solo na área de estudo baseadas no nível 1 do COS2018

Ocupação do Solo	Área (ha)	Percentagem
Tecido Urbano	7231	13%
Sistemas Agrícolas	16654	29%
Vinha	3879	7%
Sistemas Florestais	2983	5%
Sistemas Florestais Intensivos	26259	45%
Sistemas Naturalizados	470	1%
Sistemas Aquáticos	371	1%
Total	57800	100%

A área de estudo é bastante homogénea no que à tipologia de apropriação diz respeito; os principais centros urbanos e eixos de comunicação da zona Centro localizam-se na Beira Litoral, promovendo de norte a sul da área de estudo o surgimento de pequenos aglomerados populacionais de carácter/génese rural que se desenvolveram a partir de rodovias, geralmente retilíneas, e linhas de água. Entre o Mondego e o Vouga, por se tratar de uma zona com características de relevo que facilitam a circulação associada à presença de rotas comerciais historicamente importantes entre as cidades de Coimbra e Aveiro, a densidade destes pequenos aglomerados é maior que a sul, entre Coimbra e Pombal.

De uma forma geral, na periferia destes aglomerados populacionais desenvolvem-se as principais manchas de **sistemas agrícolas** assentes em sistemas de policultura de proximidade sem grande carácter diferenciador. Com carácter identitário bem definido, há a registar os sistemas agrícolas associados à região da Bairrada (Mealhada, Cantanhede, Anadia e Oliveira do Bairro - em que o mosaico produtivo assenta na vinha, associada à produção do tradicional espumante da Bairrada) e os sistemas agrícolas desenvolvidos nos perímetros de rega do Baixo Mondego e dos rios Águeda, Cértima, Ega, Arunca e Pranto, em que é frequente encontrar campos de agricultura intensiva,

assentes numa estrutura de propriedade de minifúndio com desenho retangular perpendicular às linhas de água.

As manchas de **sistemas florestais não intensivos** (que compreendem sistemas agroflorestais e manchas de floresta autóctone) encontram-se, de um modo geral, circunscritos a pequenas manchas na periferia das zonas agrícolas, dispersos por toda a área de estudo.

É perifericamente às manchas de tecido urbano, sistemas agrícolas e sistemas florestais não intensivos que a mancha de uso do solo dominante na área de estudo se desenvolve; florestas monoespecíficas de eucalipto e pinheiro-bravo (**sistemas florestais intensivos**) ocupam cerca de metade do território da área de estudo, indiscriminadamente, não atendendo à adequação do sistema biofísico em recebê-los e aproveitando os espaços sobrantes de um território de elevada dispersão de ocupações, em que o tecido urbano é, na sua maioria, constituído por aglomerados urbanos de reduzida dimensão frequentemente rodeados de sistemas agrícolas de proximidade e densas manchas de eucaliptal e pinhal bravo.

No que diz respeito às manchas de **sistemas aquáticos** (sistemas húmidos fluviais e palustres), pode afirmar-se que, embora não ocupem uma área significativa, estes se encontram frequentemente bastante dispersos por toda a área de estudo, função da presença de declives muito suaves e densa estrutura hídrica. Os **sistemas naturalizados** (que compreendem manchas de matos, dunas e vegetação esparsa) encontram a sua maior representatividade a sudeste da área de estudo, zona coincidente com o sopé da serra de Sicó, nos concelhos de Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal.

Analisando as tipologias de povoamento urbano que definem as manchas de **tecido urbanizado** na área de estudo, é possível identificar diferentes tipologias de núcleos urbanos já elencados no Quadro acima e dos quais se destacam a cidade de Coimbra (capital de distrito e importante centro tecnológico da Zona Centro como povoamento de *muito grande* dimensão) ou núcleos de *grande* dimensão, como a Mealhada. Ainda assim, a tipologia de povoamento mais representada na área de estudo são as aldeias de *reduzida a muito reduzida* dimensão.

Há ainda que fazer referência à importância dos acessos viários e ferroviários existentes na área de estudo. Como consequência de uma estrutura urbana muito dispersa, observa-se uma estrutura viária muito ramificada assente em eixos que conectam os principais centros urbanos. A esta rede local, em termos hierárquicos, sobrepõem-se os principais eixos de ligação Lisboa/ Porto: a autoestrada A1 e a Linha do Norte, que percorrem longitudinalmente a área de estudo, permitindo a conexão dos maiores centros urbanos a nível nacional com a cidade de Coimbra. Há ainda que especificar a importância da Linha do Norte no presente estudo, não só por ser uma estrutura linear com importante significância na compreensão das relações de humanização estabelecidas na área de estudo, mas também por ser prevista a sua quadruplicação no troço entre Taveiro e Coimbra B, de forma a receber a LAV, ligando-a a Coimbra através dos eixos associados ao Trecho Centro.

Em termos de valores culturais é possível constatar que, à exceção do fenómeno da cidade de Coimbra, estes se encontram muito dispersos pela área de estudo. O centro histórico de Coimbra – Alta e Sofia, Património Mundial da Unesco, ocupa um lugar de destaque relativamente à riqueza do património na área de estudo, evidenciando-se também a Mata Nacional do Choupal, a Quinta das Lágrimas, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, a Lapa dos Esteios, os jardins do Palace Hotel da Curia, os jardins do Palácio da Quinta da Portela e os jardins do Solar da Quinta do Regalo.

Por fim, importa referir que embora o território se encontre muito humanizado e simplificado, existem ainda áreas de características notáveis ou com elevado potencial de notabilidade, confirmadas pela presença de várias áreas classificadas. No limite *nor-nordeste* da área de estudo estão localizados os sítios da **Ria de Aveiro** (SIC PTCON0061 e ZPE PTZPE0004) e da **Pateira de Fermentelos e Vale dos rios Águeda e Cértima** (Zona Húmida de Importância Internacional da Convenção RAMSAR), associados à presença dos sistemas húmidos do Baixo Vouga.

Associada à extrema *centro-oeste* da área de estudo, surge outro elemento natural de relevância para a conservação, a **Reserva Natural do Paúl da Arzila**, localizada na zona de intersecção dos concelhos de Coimbra, Montemor-o-Velho e Condeixa-a-Nova, na proximidade do Rio Mondego, na sua margem esquerda. Este sistema palustre, para além da classificação referida, encontra-se classificado também como Reserva Biogenética, Sítio de Importância Comunitária (PTCON0005), Zona Húmida de Importância Internacional ao abrigo da Convenção RAMSAR (3PT003) e Zona de Proteção Especial (PTZPE0005).

4.12.3 UNIDADES DE PAISAGEM

A diversidade fisiográfica descrita anteriormente, com manifestas repercussões no território e na sua apropriação, materializa uma variedade de paisagens com características identitárias distintas entre si apelidadas de Unidades de Paisagem e descritas neste capítulo.

Conforme mencionado na metodologia, para uma melhor perceção do território em estudo, recorreu-se a uma análise de âmbito regional conforme a caracterização aferida no estudo de identificação e caracterização da Paisagem de Portugal, da autoria de Cancela d'Abreu *et al.*, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental”.

Segundo esta publicação, a área de estudo encontra-se integrada no grupo de unidades de paisagem **H - Beira Litoral** representado pelas unidades de paisagem **58 - Bairrada**, a *norte*, **59 – Coimbra e Baixo Mondego** no centro e **60 - Beira Litoral: Leiria - Ourém – Soure** a *sul*.

As unidades elencadas foram analisadas focando as características fisiográficas, de ocupação do solo e de apropriação humana particularmente interessadas pela área de estudo da linha férrea em

análise, tendo sido inclusivamente definidas subunidades de paisagem com o objetivo de complementar a caracterização realizada por Cancela d'Abreu *et al* (2004) e permitir uma compreensão mais aprofundada da área envolvente à implantação do projeto em estudo. (consultar **Desenho 13 – Unidades de Paisagem no Subtomo 10.01.04 – Peças Desenhadas**).

A zona centro da Beira Litoral apresenta características de gestão do *agrus* bastantes distintas da generalidade das restantes regiões portuguesas, sendo assentes num regime de pequena e média propriedade explorada individualmente pela família mononuclear que detém a possibilidade da gestão direta da mesma. Este tipo de gestão da propriedade traduz-se frequentemente em tipologias de apropriação que revelam não só as condicionantes a que os pequenos agricultores estavam sujeitos (características biofísicas), como os engenhos e estratégias que adotaram para os combater, modificando o território e construindo paisagem.

O Grupo de Unidades de Paisagem em que se desenvolve o projeto em estudo, caracteriza-se pela presença de zonas baixas de aluvião produtivas em que se desenvolve a agricultura (ladeadas por terras altas, como as do Maciço Central, a nascente) associadas à presença de dois importantes rios, Vouga e Mondego e de zonas de baixa de produção agrícola, a jusante, com maior relação com o oceano onde se desenvolveram grandes manchas de produção florestal. Esta matriz diversificada é mais pormenorizadamente descrita pela unidade de paisagem seguinte:

4.12.3.1 Unidade de Paisagem 60 | Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure

A Unidade de Paisagem da Beira Litoral: Leiria – Ourém – Soure é atravessada pelos Trechos Centro e *Sul* dos traçados em estudo. A porção da área de estudo que compreende esta unidade de paisagem atravessa os concelhos de Coimbra, Montemor-o-Velho, Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal, na extrema *sul* da área de estudo.

No que diz respeito à hipsometria, esta unidade de paisagem varia na área de estudo entre os 0m e os 150m de cota, inserindo-se na zona de baixa associada à zona de transição entre a margem esquerda do Baixo Mondego e os primeiros sopés da Serra de Sicó (localizada entre Condeixa-a-Nova e Pombal, sendo parte integrante do sistema Montejunto-Estrela). As principais linhas de água desta unidade de paisagem são os afluentes da margem esquerda do baixo Mondego: a ribeira de Frades, o rio Ega (e seus afluentes, rio de Mouro e ribeira de Alcadideque) e o rio Arunca (e seus afluentes, rio Anços e ribeiro da Venda Nova). Os declives nesta unidade de paisagem são, maioritariamente, muito suaves quando associados ao leito das principais linhas de água, suaves a moderados na restante unidade de paisagem e, excecionalmente, acentuados em zonas de meia encosta.

A tipologia de ocupação do solo no trecho desta unidade de paisagem que é compreendida pela área de estudo, assenta, fundamentalmente, numa matriz composta pela dinâmica de sistemas agrícolas

desenvolvidos nos vales de aluvião dos rios Ega, Arunca e Anços e da ribeira de Frades, associados à periferia de aglomerados urbanos de pequena dimensão, e pela marcada presença de sistemas florestais intensivos na sua envolvente, ocupação, de resto, predominante nesta unidade de paisagem.

A estrutura de povoamento caracteriza-se pela reduzida dimensão dos aglomerados populacionais e pela sua dispersão ao longo dos vales das linhas de água já referidas, evidenciando-se como principal aglomerado urbano a vila de Soure, capital do concelho homónimo.

Relativamente à estrutura viária, os eixos mais significativos na área de estudo são, a Autoestrada do Norte (A1) a nascente, e o IC2/ EN 1, paralela à A1. Há ainda a referir a relevância das estradas nacionais EN 347 (Montemor-o-Velho/ Alfarelos), EN 342 (Soure/ Arganil) e EM 529 (IC 2/ Lourçal, Pombal), ligando os principais aglomerados urbanos na envolvente da área de estudo.

Os principais pontos de interesse são as Ruínas do Castelo de Soure e o Paço dos Comendadores da Ega. Em relação às áreas de maior interesse de conservação, destaca-se mais uma vez nesta unidade de paisagem a presença do Paúl da Arzila. Este sistema palustre, alimentado pela ribeira de Frades, encontra-se classificado como Reserva Biogenética, Reserva Natural da Rede Nacional de Áreas Protegidas do ICNF, Zona Húmida de Importância Internacional ao abrigo da Convenção RAMSAR, Sítio de Importância Comunitária (PTCON0005) e Zona de Proteção Especial (PTZPE0005).



Fotografia 4.14 - Fotografia panorâmica representativa da Unidade de Paisagem 60, compreendendo parte de uma galeria ripícola à esquerda, campos agrícolas em situação plana no segundo plano à direita e zonas de produção intensiva de eucalipto em encostas em terceiro plano à direita (Bárbara Franco, a 07.07.2022).

Esta unidade, de acordo com a caracterização de Cancela d'Abreu *et al*, reflete-se nas seguintes descrições: *“paisagem de transição e de ligação entre o norte e o sul (...), entre os maciços calcários a nascente e o litoral a poente. Paisagem amena, de morfologia suave, entrecortada por vales férteis onde serpenteiam os rios (...) Arunca (...). Nas encostas macias marca uma presença importante a oliveira e grandes manchas de pinhal ou de eucaliptal.”* E *“Esta unidade de paisagem apresenta-se*

no geral com fraca identidade (...) pode afirmar-se que a unidade manifesta uma razoável coerência de usos, com exceções evidentes nos principais centros urbanos (frequente ocupação edificada de vales, de terrenos férteis e de encostas muito inclinadas) e em grandes manchas florestais. (...) «A sensação que se colhe percorrendo [esta paisagem] é a de amenidade pouco vulgar, traduzida por um ambiente saudável e calmante; nada é brusco, nada é agreste, nada fere, magoa ou assusta.»

4.12.3.1.1 Subunidade de Paisagem 60A – Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego

Esta subunidade ocorre no setor sul da área de estudo e encontra-se associada às zonas de várzea, férteis e planas dos principais afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego. Por se desenvolver em associação a espaços canal em zonas de baixa, a subunidade encontra-se compartimentada pelas zonas de cumeada entre os afluentes e apresenta-se em dois núcleos.

Os elementos estruturantes da paisagem desta subunidade são os rios Arunca, Anços, rio de Mouro e a ribeira de Frades. A variação altimétrica de 136m, estando o ponto de cota mais baixa a 1m de altitude associado à proximidade das linhas de água e o de cota mais elevada a 137m de altitude, nas zonas de encosta do vale. O relevo da subunidade apresenta uma dicotomia entre a planura dos leitos e da várzea e a imposição de moderadas encostas dos vales em que se inserem, apresentando, ainda assim, relevos maioritariamente suaves (96% da subunidade apresenta pendentes com menos de 20% de inclinação).

A ocupação do solo dominante está associada a sistemas agrícolas, ocupando as culturas temporárias de sequeiro e regadio uma posição de destaque com cerca de 20% da área total da subunidade. Outras culturas e mosaicos agrícolas com espaços naturais encontram-se também fortemente representados. Há ainda a referir a presença algo marcante de florestas intensivas de pinhal (18%) e eucaliptal (11%) que se apresentam nesta subunidade de forma dispersa e intersticial.

A estrutura do povoamento é dispersa, composta essencialmente por aglomerados populacionais de muito reduzida, reduzida e moderada dimensão que se concentram na área de influência das linhas de água para aproveitamento dos solos férteis, dos quais se destacam a povoação de Soure e Ega. Assim, o uso do solo nesta subunidade pode ser descrito como tradicional, no sentido em que, de forma a aproveitar os solos férteis de aluvião se fixaram núcleos urbanos na proximidade de linhas de água, estruturando o território de acordo com os princípios do *Ager/ Hortus/ Saltus/ Silva* em que as florestas intensivas de eucaliptal e pinhal surgem na periferia dos campos agrícolas e zonas onde a disponibilidade hídrica e fertilidade serão menores.

Em termos de infraestruturas, há a referir que a estrutura viária é composta, essencialmente, por estradas nacionais das quais se destacam a EN 342, a EN 529 e, com pouca representatividade, a

sudeste, a A1 e o IC2/ EN1. A Linha do Norte atravessa esta subunidade de paisagem no vale do rio Arunca.

Por fim, os pontos notáveis a destacar nesta subunidade são o Paço dos Comendadores da Ega, as Praias Fluviais do Paleão e da Nora, no rio Anços, e ainda a área classificada como Reserva Natural, Reserva Biogenética, Sítio RAMSAR e Sítio de Importância Comunitária que é o Paúl da Arzila.

Esta subunidade, é atravessada a norte pelos eixos associados ao Trecho Centro e a sul pelos eixos associados ao Trecho Sul.



Fotografia 4.15 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60A – Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego, tirada a partir da envolvente do rio Arunca onde é possível identificar a sua galeria ripícola e os sistemas agrícolas associados à aluvião. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)



Fotografia 4.16 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60A – Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego, tirada a partir da envolvente do rio Anços onde é possível identificar a sua galeria ripícola e os sistemas agrícolas associados à aluvião. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)

4.12.3.1.2 Subunidade 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral

Esta subunidade ocorre no setor sul da área de estudo, ocupando as zonas de encosta e cumeada que separam as bacias hidrográficas dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego. É uma subunidade que se encontra compartimentada pela subunidade anterior, desenvolvendo-se na área de estudo em cinco núcleos. Estruturalmente, é definida pelas cumeadas de Cabeça Gorda (157m), ao centro, e das Murtas (81m), a sul. Apresenta uma variação altimétrica de 164m, tratando-se de uma subunidade com características de relevo moderadamente acidentado em que domina a classe de declives entre os 6% e os 20%, sendo que as pendentes acima dos 30% de inclinação são residuais.

O uso do solo predominante está associado a sistemas florestais intensivos que ocupam cerca de 87% da área total da subunidade, compostos por florestas de eucalipto (58%) e de pinheiro bravo (29%). À parte desta ocupação, surgem também representadas algumas manchas residuais de sistemas agrícolas e de tecido urbano, ambas representando cerca de 6% da área total. A estrutura do povoamento nesta subunidade é muito esparsa, não havendo grande densidade de povoações; ainda assim, dentro das que ocorrem na subunidade, é possível verificar que variam entre povoados de muito reduzida dimensão e muito grande dimensão, destacando-se nesta última o agregado populacional de Antanhol, na periferia de Coimbra, a norte, e os agregados populacionais de média dimensão de Almagreira, Paço e Bonitos, a sul. Em termos de infraestruturas, há a destacar a rede de estradas nacionais composta pela EN 347, a EN 342 e a EN 529, assim como, ainda de forma residual, a A1 e o IC2/ EN1. Esta subunidade não apresenta elementos notáveis de especial destaque.

À semelhança do que se verifica para a subunidade descrita anteriormente, é atravessada longitudinalmente pelos Trechos Centro e Sul do projeto, de forma intermitente.



Fotografia 4.17 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da envolvente dos Eixos 1 e 2 e situação de cumeada com visibilidade para a A1 (Autoestrada do Norte). (Bárbara Franco, a 07.07.2022)



Fotografia 4.18 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da EN 342 entre Ega e Soure onde é possível compreender a mancha de eucaliptal denso associado a zonas de encosta e cumeada. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)



Fotografia 4.19 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 60B – Florestas Intensivas da Beira Litoral, tirada a partir da envolvente da várzea do rio Arunca em situação de cumeada. (Bárbara Franco, a 07.07.2022)

4.12.3.2 Unidade de Paisagem 59 | Coimbra e Baixo Mondego

Esta Unidade de Paisagem integra os eixos associados ao Trecho Central e compreende parte do concelho de Coimbra e, de forma residual, o concelho de Montemor-o-Velho.

Desenvolve-se ao longo das margens do Baixo Mondego, sendo, por esse motivo, esta a linha estruturante da paisagem desta unidade. Relativamente à sua caracterização altimétrica, distinguem-se duas tipologias nesta unidade de paisagem: as zonas baixas do vale do Mondego (até aos 60m) e o monte em que assenta a cidade de Coimbra (entre os 60 e os 180m). Trata-se de uma porção da área de estudo que, à semelhança das anteriormente descritas, apresenta declives muito suaves a suaves (até aos 6%) na maioria da sua extensão, mas, pela proximidade à serra da Azeiteira, a cidade de Coimbra apresenta variações de declive entre o moderado (6-12%) e, ainda que de forma residual, o acentuado (> 50%).

A tipologia de ocupação do solo na porção desta unidade de paisagem que é compreendida pela área de estudo assenta, fundamentalmente, no contraste entre o denso povoamento associado à cidade de Coimbra (capital de distrito e secular centro urbano com relevância patrimonial) a nascente, e a planura dos extensos campos de cultivo do Mondego, a poente. A paisagem mostra-se extremamente humanizada, quer seja em associação à densa traça urbana da cidade de Coimbra, quer seja em associação a artificialização das margens do Baixo Mondego através de valas para o regadio, diques para contenção da água ou sistemas agrícolas intensivos associados.

A estrutura rodoviária nesta unidade de paisagem assenta, essencialmente, na Autoestrada do Norte (A1 – que liga Lisboa ao Porto e permite a ligação destes eixos com Coimbra), o IC2/EN1 (antiga ligação entre Lisboa – Porto) e a EN 341 (Figueira da Foz – Coimbra). A rede ferroviária é composta, nesta unidade de paisagem, pela Linha do Norte.

Relativamente a elementos de elevado valor biológico verifica-se na extrema sudoeste a presença, ainda que pouco representativa, do sistema natural do Paúl da Arzila.

No que diz respeito aos pontos notáveis de carácter cultural/ patrimonial, destacam-se a classificação da Cidade de Coimbra – Alta e Sofia como património mundial pela UNESCO, atribuídos ao centro histórico e à cidade universitária de Coimbra, assim como a extensa rede de arquitetura religiosa notável (composta essencialmente por Mosteiros com uma elevada relevância cultural na identidade do país) e jardins históricos, evidenciando-se naturalmente o Jardim da Quinta das Lágrimas, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra e a Mata Nacional do Choupal.

Esta unidade, de acordo com a caracterização de Cancela d'Abreu et al, reflete-se nas seguintes descrições: *“Coimbra remata a unidade de paisagem a montante, na transição do maciço antigo para a planície aluvial do Mondego. A sua presença em local tão marcante do vale, a sua morfologia e valor patrimonial, confere à paisagem um carácter muito especial, uma identidade indissociável do Mondego, das encostas sobranceiras e das pontes que as ligam”. E ainda “as intervenções desenvolvidas nos últimos decénios do séc. XX no sentido da regularização do Baixo Mondego, introduziram vastas alterações nas paisagens do vale, incluindo a modificação drástica do curso do rio, substituindo-o por um traçado retilíneo entre diques, anulando os seus meandros e zonas húmidas adjacentes, destruindo galerias ripícolas e os maciços arbóreos de grande envergadura que acompanhavam o Mondego, arrasando todo um sistema de compartimentação dos campos agrícolas que assegurava a ligação das zonas húmidas às encostas do vale. A paisagem atual encontra-se excessivamente simplificada, com raras sebes, grandes folhas de cultura com traçado retilíneo”.*



Fotografia 4.20 - Fotografia panorâmica representativa da Unidade de Paisagem 59 – Coimbra e Baixo Mondego tirada a partir da Universidade de Coimbra, sobre o vale do Mondego, orientada a sul (Bárbara Franco a 07.07.2022)

4.12.3.2.1 Subunidade de Paisagem 59A - Campos Agrícolas do Baixo Mondego

Trata-se de uma zona associada ao troço final do vale do Mondego, amplo, plano e verdejante, ladeada por pequenas encostas, a partir das quais o Mondego recebe os seus afluentes.

Esta subunidade ocorre no setor central da área de estudo, na sua extrema oeste. Apresenta como elementos estruturantes o rio Mondego e parte do rio de Fornos e da ribeira de Frades, afluentes do Mondego. Caracteriza-se por um relevo muito suave, quase plano na zona de várzea, com uma variação altimétrica de cerca de 85 m entre a zona de várzea e as encostas do vale e com pendentes que só de forma excepcional ultrapassam os 6% de inclinação (61% da subunidade apresenta declives entre os 0% e os 3%).

A ocupação do solo é, ao contrário do que se verifica na maioria das restantes unidades de paisagem, dominada por culturas temporárias de sequeiro e regadio associadas aos cultivos de arroz e milho, que ocupam cerca de 66% da área total da subunidade. Outra ocupação do solo com destaque nesta subunidade é a de florestas de folhosas associadas à galeria ripícola do Mondego, o choupal, que ocupa cerca de 11% da área total da subunidade. A estrutura de povoamento é praticamente inexistente, sendo que se trata de uma zona muito inundável e em que a aptidão biofísica impõe a presença de sistemas agrícolas. Em termos de infraestruturas, a situação é semelhante, sem vias ou áreas industriais de relevo, destacando-se apenas a presença dispersa de estruturas de apoio à agricultura. Esta subunidade não apresenta elementos notáveis de especial destaque.

Esta subunidade é atravessada pelo Trecho Centro do projeto em estudo, nomeadamente pelos Eixos 3.1 e 3.2, a Interligação entre os Eixos 3.1 – 3.2 e pela Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Adémia.



Fotografia 4.21 - Fotografia panorâmica sobre o rio Mondego tirada a partir da Ponte da A1 sobre o Mondego, orientada a oeste (Bárbara Franco, a 06.07.2022).



Fotografia 4.22 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 59A - Campos Agrícolas do Baixo Mondego sobre a aluvião do Mondego e respetivos campos agrícolas, tirada na proximidade da localidade do Ameal, orientada a norte (Bárbara Franco, a 06.07.2022).

4.12.3.2.2 Subunidade de Paisagem 59B – Cidade de Coimbra

Esta subunidade abrange a periferia do tecido urbano consolidado da cidade de Coimbra (centro urbano de elevada importância a nível regional e nacional). Ocorre no setor central da área de estudo, na sua extrema oeste e tem como elemento estruturante da paisagem o rio Mondego, que estabelece com a cidade de Coimbra uma relação visual, histórica e cultural muito impactante e significativa, mas também o vértice geodésico de S. Simão, que se encontra, aproximadamente, à cota de 66 m. Apresenta uma variação altimétrica de 161 m, entre a cota mínima de 8 m e a cota máxima de 169 m,

estando as cotas mais baixas associadas à proximidade das linhas de água, como o Mondego e rio de Fornos, e as cotas mais elevadas associadas às zonas de encosta dos primeiros sopés da elevação do Buçaco. O relevo, nesta subunidade, é predominantemente moderado a acidentado nas encostas, apresentando-se muito suave na proximidade ao rio.

A ocupação do solo é dominada pelo tecido urbano, que ocupa cerca de 49% da área total da subunidade, ocorrendo também ocupações associadas a sistemas agrícolas de proximidade, florestas de folhosas e florestas de pinheiro bravo. Em termos de infraestruturas destacam-se, além da rede viária local de Coimbra, a A31, a A1 e o IC2/N1 e a linha férrea do Norte, com a qual o projeto em estudo se articula nesta subunidade.

Importa, por fim, mencionar (pela proximidade a que ocorre) a importância da área classificada como património mundial da UNESCO a “Universidade de Coimbra. Alta e Sofia”, e de pontos de interesse como as Ruínas do Mosteiro de Santa-Clara-a-Velha, o Mosteiro de Santa Cruz, o Mosteiro de Santa-Clara-a-Nova ou a Quinta das Lágrimas, entre outros.

O projeto em estudo desenvolve-se na subunidade de paisagem contígua à presentemente descrita (59 A), registando-se apenas a interseção das ligações dos Eixos 3.1 e 3.2, assim como a quadruplicação da Linha do Norte.



Fotografia 4.23 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 59B – Cidade de Coimbra, tirada a partir do seu ponto de observação mais significativo, a Universidade de Coimbra, com orientação a sudoeste. (Bárbara Franco, a 06.07.2022)

4.12.3.3 Unidade de Paisagem 58 | Bairrada

É nesta Unidade de Paisagem que se desenvolve a maior parte da extensão do projeto em estudo, integrando os Eixos 4 e 5, a Variante de Anadia, a Variante de Oliveira do Bairro e a interligação entre estas duas variantes, assim como a Ligação à Linha do Norte em Oiã, que definem o Trecho Norte,

que compreende na área em estudo parte dos concelhos de Aveiro, Vagos, Águeda, Oliveira do Bairro, Anadia, Cantanhede, Mealhada e Coimbra.

Desenvolve-se entre o Baixo Vouga e o Baixo Mondego, constituindo-se, assim, enquanto zona de baixa, não ultrapassando os 180 m de cota e com declives, predominantemente, muito suaves a suaves (inferiores a 6%). As linhas estruturantes desta paisagem consistem nas linhas de água tributárias da margem esquerda do Vouga (a *norte* da unidade de paisagem) e da margem direita do Mondego (a *sul* da unidade de paisagem), assim como no festo que separa estas duas importantes Bacias Hidrográficas, representado pela pouco expressiva cumeada que atravessa longitudinalmente a área de estudo entre os vértices geodésicos do Picoto (a *norte*, à cota de 83 m) e a Zouparia (a *sul*, à cota de 80 m).

A Bacia Hidrográfica do rio Vouga desenvolve-se a *norte* da área de estudo e encontra-se representada pelo rio Cértima e pelos seus tributários da margem direita, rio da Serra e rio da Serra da Cabria e, da margem esquerda, o rio Levira e ribeiro da Palha. A Bacia Hidrográfica do Mondego encontra-se representada no sector *sul*, pelos tributários que alimentam o rio dos Fornos, afluente da margem direita do Mondego.

Domina nesta porção da área de estudo um mosaico predominantemente produtivo constituído por uma estrutura dispersa de povoações de pequena e média dimensão, manchas agrícolas, pastagens e florestas de pinheiro bravo e eucalipto. Nesta Unidade de Paisagem, a mancha agrícola é significativa para a compreensão da sua identidade, uma vez que o mosaico apresenta características identitárias muito representativas da zona em que se insere, assentando na vinha (fundamental para a produção do tradicional espumante da Bairrada) e no olival.

Nesta zona de terrenos calcários com forte presença de barros (bairrada), distingue-se ainda uma faixa residual de transição entre os barros e as dunas litorais: a Gândara, que pela sua especificidade foi considerada uma subunidade de paisagem (consultar Subunidade de Paisagem 58C – Gândara). Com terrenos arenosos e pobres, é, essencialmente, sobre esta tipologia de solo que se desenvolvem os pinhais, as culturas de milho e algumas machas de policultura de subsistência junto a aglomerados urbanos.

A tipologia de povoamento nesta unidade de paisagem é, essencialmente, composta por aglomerados populacionais de reduzida a muito reduzida dimensão com algumas povoações de média dimensão, como é o caso da Mealhada (principal núcleo urbano da unidade de paisagem na área de estudo), dispersos pela área de estudo, manifestando, regra geral, uma forma linear que acompanha a rede viária.

Os principais eixos viários que atravessam a área de estudo nesta unidade são a Autoestrada do Norte (A1) e a Linha do Norte (ferrovia), promovendo a ligação de Lisboa ao Porto e permitindo a passagem por Coimbra. Destacam-se ainda na estrutura viária a A17, a *noroeste*, o IC2/ EN1, a *este*,

e as estradas nacionais que interligam as capitais de concelho, entre as quais se destacam a EN 235 (Aveiro – Penacova) e a EN 234 (*Estrada Velha do Luso* ou *Estrada Velha de Viseu*, que faz a ligação de Mira a Mangualde). Há ainda que referir a relevância do ramal da Figueira da Foz como linha estruturante, ao conectar esta cidade à Linha do Norte e a outro importante aglomerado populacional, Cantanhede.

Destacam-se enquanto pontos notáveis da área em estudo alguns elementos edificados de valor cultural, como o Palace Hotel da Curia e respetivos jardins, o Paço de Óis e a Casa da Quinta do Tanque, localizados no concelho de Anadia.

Esta região, pela sua importância histórica no panorama vitivinícola nacional associada à produção do tradicional espumante da Bairrada, encontra-se ainda, na sua maioria, classificada como área de Denominação de Origem Controlada para a Região Demarcada da Bairrada pelo Instituto da Vinha e do Vinho, que a descreve como *“uma região de orografia maioritariamente plana, com vinhas que raramente ultrapassam os 120 metros de altitude, que, devido a sua planura e a proximidade do oceano, goza de um clima temperado por uma fortíssima influencia atlântica, com chuvas abundantes e temperaturas medias comedidas”* em que a *“propriedade rural se encontra dividida em milhares de pequenas parcelas, com dimensões medias de exploração que raramente ultrapassam um hectare de vinha, favorecendo a presença de grandes adegas cooperativas e de grandes empresas vinificadoras, a par de um conjunto de produtores engarrafadores que muito dignificam a região. (...) tendo sido das primeiras regiões nacionais a adotar e a explorar os vinhos espumantes, uma vez que na região, o clima fresco, húmido e de forte ascendência marítima favorece a sua elaboração, oferecendo uvas de baixa graduação alcoólica e acidez elevada, condição indispensável para a elaboração dos vinhos espumantes.”*¹

É possível encontrar também nesta unidade de paisagem elementos de elevado valor biológico associados ao rio Cértima e à pateira de Fermentelos, nomeadamente a área classificada da Ria de Aveiro enquanto Sítio de Importância Comunitária (PTCON0061) e Zona de Proteção Especial (PTZPE0004) e ainda a Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima enquanto Zona Húmida de Importância Internacional ao abrigo da Convenção RAMSAR (3PT029).

Esta unidade descrita na publicação de Cancela d’Abreu et al., reflete-se na seguinte descrição: *“paisagem caracterizada por baixas altitudes e por um relevo relativamente aplanado, em que domina um mosaico equilibrado de áreas agrícolas e florestais – aquelas bem representadas por vinhas (...). A inexistência de obstáculos que impeçam a entrada de massas de ar carregadas de humidade (...) de que resultam paisagens no geral frescas e verdes. No outono estas paisagens ganham tons de vermelhos e castanhos devido à presença da vinha (...). Pode distinguir-se nesta unidade de*

¹ Retirado de <https://www.ivv.gov.pt/np4/503/> a 30 de novembro de 2021.

paisagem uma faixa poente – a “Gândara” – que estabelece a transição entre a Bairrada (presença de Barros, de terrenos calcários) e as dunas litorais (...). A estes usos agrícolas e florestais dominantes corresponde um povoamento tradicional relativamente denso e disseminado (...). O carácter desta unidade é ainda fortemente marcado por um conjunto de vias de grande circulação, com destaque para a EN1/ IC2, antiga estrada de ligação principal de Lisboa ao Porto, quase continuamente marginada por edifícios de comércio, indústria e habitação”



Fotografia 4.24 - Fotografia representativa da Unidade de Paisagem 58 – Bairrada tirada a partir da envolvente da Quinta do Encontro (Fonte: Otilia Baptista Freire, a 08.09.2021)



Fotografia 4.25 - Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro; vista para a Adega do Campolargo à direita. (Fonte: Bárbara Franco, a 06.07.2022)

Na análise da presente unidade de paisagem, verificou-se a presença de áreas com características fisiográficas, naturais e culturais diferenciadas que justificaram a delimitação de subunidades de paisagem que se descrevem de seguida.

4.12.3.3.1 Subunidade de Paisagem 58A – Ria de Aveiro

Esta subunidade de paisagem constitui toda a área de influência da ria de Aveiro, associada à foz do rio Vouga. Trata-se de uma zona pantanosa de sapal em que, associada a este sistema estuarino, se fixaram tradições com um carácter muito próprio, das quais se destacam a apanha do moliço com embarcações próprias (moliceiros - que, descontinuado o processo, servem hoje funções de recreio associadas ao turismo) e o seu posterior espalhamento por campos a cultivar; a produção de sal; a pesca; a arquitetura tradicional de referência (Arte Nova no centro de Aveiro e os palheiros da Costa Nova em Ílhavo) e a gastronomia.

Esta subunidade de paisagem ocorre na estrema norte da área de estudo e, apesar de não ser direta a influência da ria, a sua proximidade dita ainda a identidade desta zona em que o principal elemento estruturante é o Ribeiro da Palha. Tratando-se de uma zona de declives muito suaves a moderados, a sua variação altimétrica é de cerca de 69m, com cotas mínimas a 1m de altitude e cota máxima a 70m, sendo que as suas pendentes acima dos 20% de inclinação são muito pouco expressivas. Esta subunidade de paisagem encontra-se sob influência direta da Pateira de Fermentelos, sistema palustre classificado como relevante para a conservação, estendendo-se um dos seus braços ao longo do Ribeiro da Palha.

A ocupação do solo é dominada por sistemas florestais intensivos de eucaliptal e pinhal e a estrutura de povoamento é composta por um reduzido número de povoações que são, em geral, de reduzida dimensão e das quais se destaca pela sua dimensão a localidade de Vessada. Em termos de estruturas, trata-se de uma área que, pela proximidade à cidade de Aveiro, alberga importantes áreas industriais, das quais se destacam a Zona Industrial de Mamodeiro, a Área Industrial de Fermentelos e parte da Área Industrial de Oiã. Em termos de vias, destacam-se nesta subunidade a A1 e a EN 235, que passam ao largo das referidas áreas industriais. Esta subunidade de paisagem não apresenta pontos notáveis de destaque.

Por se localizar na estrema norte da área de estudo, esta subunidade não é atravessada por nenhum dos eixos propostos, encontrando-se apenas na sua proximidade.



Fotografia 4.26 – Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58A – Ria de Aveiro, tirada a partir da Pateira de Fermentelos, orientada a *norte*. (Bárbara Franco, a 05.07.2022)



Fotografia 4.27 - Fotografia representativa da subunidade de paisagem 58A – Ria de Aveiro, a partir da Pateira de Fermentelos, orientada a *este* (Bárbara Franco, a 05.07.2022)

4.12.3.3.2 Subunidade de Paisagem 58B - Gândara

Zona de solos pobres associada à duna secundária da Beira Litoral, esta subunidade de paisagem é limitada a *norte* pelas zonas pantanosas da ria associadas à proximidade do ribeiro da Palha, a *este* pelos sopés da serra do Caramulo e a *sul* pela zona de vinhas da Bairrada. É caracterizada pela presença (cada vez mais reduzida) de pântanos, lagoas, matos e solos pobres associados a sistemas dunares que, assoreados e fertilizados com o moliço proveniente da ria de Aveiro se converteram em campos agrícolas; por este motivo a frequência de zonas pantanosas, charcas espontâneas e nascentes de água doce, tem vindo a diminuir. Trata-se de uma região de referência na arquitetura tradicional portuguesa em que a Casa Gandaresa, com estrutura em “L”, construída ao longo da estrada e com entrada pelo pátio revela não só uma forte ligação à agricultura, como uma identidade cultural muito significativa no contexto regional.

Esta subunidade ocorre na zona *centro-norte* da área de estudo e tem como elementos estruturais da paisagem o rio Levira, afluente do rio Cértima, pertencente à Bacia Hidrográfica do rio Vouga. Apresenta um relevo suave (97% da área da subunidade tem pendentes com menos de 20% de inclinação) e por uma variação altimétrica de cerca de 86m, entre os 10m e os 96m de cota.

Relativamente à ocupação do solo, a tipologia predominante encontra-se associada à presença de sistemas florestais intensivos, dominando o eucaliptal, que ocupa cerca 33% da área total da subunidade. Zona com também forte presença agrícola, os usos associados à policultura de proximidade e a culturas de sequeiro e regadio ocupam também um lugar de destaque nesta subunidade.

A estrutura do povoamento é bastante dispersa, apresentando aglomerados urbanos ao longo de vias e variando entre povoações de reduzida, média e grande dimensão, das quais se destacam por ordem decrescente de dimensão, Oiã, Palhaça, Nariz e Vila Verde. Em termos de estruturas, há a referir a relevância da A1, que atravessa longitudinalmente a área de estudo, a EN 235, a EN 333 e a EN 596, que a travessam a subunidade de forma transversal. Não menos relevante nesta subunidade é a presença da Linha Férrea do Norte, que segue de forma quase paralela o percurso da EN 235. Esta subunidade não apresenta elementos notáveis de especial destaque.

O projeto em estudo atravessa a subunidade no seu Trecho Norte, desde o km 235+058 do Eixo 4 até ao fim (sensivelmente, ao km 238+597), e desde o km 229+546 do Eixo 5 até ao seu fim (sensivelmente, ao km 237+087).

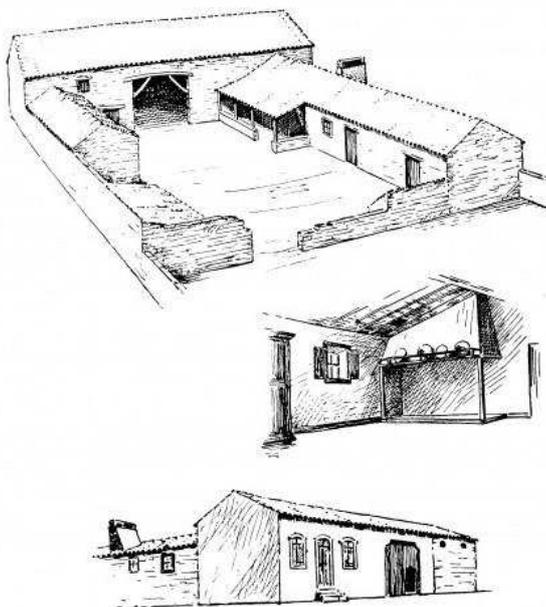


Figura 4.86 - Ilustração da Casa Gandaresa, retirada do site da CM da Tocha, a 14.11.2022 (fonte: https://freguesiadetocha.pt/ver_conteudo8)



Fotografia 4.28 - Fotografia panorâmica representativa da paisagem gandaresa (tirada por Inês Costa Lopes, a 06.07.2022)

4.12.3.3.3 Subunidade de Paisagem 58C - Vinhas da Bairrada

Zona de solos calcários e argilosos, férteis, com forte presença de barros que dão nome à região, declives pouco acidentados, densa rede hídrica e demarcada amenidade climática por influência atlântica, trata-se de uma zona propícia ao cultivo de vinhas. Este potencial vitivinícola é parte da identidade da região, que se destaca pela produção de espumante com casta endémica e tintos. É ainda uma região gastronómica de relevância, em que o leitão assado ocupa especial posição de destaque.

Esta subunidade de paisagem ocorre na zona *centro-norte* da área de estudo integrando os concelhos da Mealhada, Anadia, Cantanhede, Oliveira do Bairro e parte de Coimbra. Encontra-se limitada a *norte* pela Gândara, a *este* pela serra do Caramulo, e a *sul* pelos campos agrícolas do Mondego.

É atravessada longitudinalmente pela linha de fecho que separa as bacias hidrográficas do Mondego e do Vouga. Evidenciam-se como elementos estruturantes desta subunidade de paisagem os rios dos Fornos, na sua estrema *sul*, e o rio Cértima, na sua estrema *norte*, assim como a linha de cumeada definida pelos vértices geodésicos de Mogofores (60 m), Cabeço do Marco (70 m), Picoto (83 m) e Zouparia (79 m). Caracteriza-se pelo seu relevo ondulado (entre os 3% e os 12% de inclinação) e variação altimétrica de cerca de 154 m, variando entre uma cota mínima de 7 m e uma cota máxima de 161 m.

A ocupação do solo predominante é a vinha, observando-se a sua maior concentração em manchas periféricas aos aglomerados urbanos, com especial destaque para a vinha na periferia de Paredes do Bairro e do eixo Ventosa do Bairro – Sepins – Murtede. Na proximidade dos aglomerados urbanos de Ourentã e Cordinhã, a presença da vinha é também significativa. A vinha ocupa uma posição de destaque pela sua relevância identitária na subunidade de paisagem, há, ainda assim, que referir, que esta ocupação não é a mais representada na área de estudo, representando apenas 15% da sua área total, enquanto que as ocupações associadas a sistemas florestais intensivos como os eucaliptais ou os pinhais ocupam, respetivamente, cerca de 26% e 14%.

As povoações apresentam dimensão reduzida a média, destacam-se como de grande dimensão apenas o núcleo urbano da Mealhada. Em termos de infraestruturas, destacam-se as vias A1 (autoestrada do Norte), que atravessa a subunidade de paisagem de forma longitudinal, a A14/IP3 que a atravessa na sua estrema *sul*, transversalmente. Há ainda a registar a rede de relevantes estradas nacionais que compartimentam a subunidade de paisagem, das quais se destacam a EN 334, a EN 234 e ainda a EN 111, a *sul*.

Esta subunidade é atravessada por parte do Trecho Norte do projeto em estudo, constituído pelas alternativas de traçado associadas aos Eixo 4 e 5, variantes da Anadia e de Oliveira do Bairro e a interligação entre eles (ILAO).



Fotografia 4.29 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58C – Bairrada, tirada a partir da Adega do Campolargo (Bárbara Franco, a 06.07.2022)



Fotografia 4.30 - Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 58C – Bairrada, tirada a partir da Quinta do Encontro (Bárbara Franco, a 06.07.2022)

4.12.4 ANÁLISE ESPACIAL

As características biofísicas da paisagem descritas anteriormente estão associadas a diferentes graus de absorção e de qualidade visual que permitem aferir, através do seu cruzamento, as áreas de maior ou menor sensibilidade visual do território em estudo.

Foram geradas, de acordo com a metodologia descrita, as cartas de qualidade, absorção e sensibilidade visual, que se apresentam em anexo e se analisam de seguida.

4.12.4.1 Qualidade Visual

Analisando a cartografia de **qualidade visual (Desenho 14 – Qualidade Visual da Paisagem no Subtomo 10.01.04)**, verifica-se uma elevada variabilidade, sendo, no entanto, possível distinguir áreas relativamente homogêneas. Esta cartografia foi produzida de acordo com a metodologia já enunciada e cruzando, de forma ponderada, diferentes tipologias de ocupação do solo, situações hipsométricas e a presença de elementos com especial valor patrimonial (paisagístico, edificado ou arqueológico). Do cruzamento desses dados resultaram quatro classes de qualidade visual que se enunciam e descrevem de seguida.

A classe de **muito reduzida qualidade visual** surge na área de estudo de forma muito dispersa, associada a elementos promotores de elevados níveis de intrusão visual, como pedreiras, aterros sanitários ou grandes eixos viários. Apesar desta dispersão, é possível verificar que os principais núcleos associados a esta classe se localizam na periferia de grandes centros urbanos e na proximidade da autoestrada do Norte, A1 – Lisboa/ Porto, também ela um elemento de muito reduzida qualidade visual que atravessa longitudinalmente toda a área de estudo.

Associada à forte presença de manchas florestais de monocultura de eucalipto na área de estudo em situação de encosta surge a classe de **reduzida qualidade visual**. Esta ocupação apresenta baixos níveis de qualidade estética devido à monotonia que proporciona, por serem plantações monoespecíficas, limitando o desenvolvimento de espécies da flora mediterrânica que acrescentariam interesse estético à paisagem. Ainda nesta classe é possível encontrar manchas de espécies invasoras que, sem o interesse produtivo do eucalipto, potenciam situações de degradação florística mais graves.

Por sua vez, a classe de **moderada qualidade visual** encontra-se associada a elementos da paisagem que não apresentam características estéticas ou culturais que os distingam da envolvente. Considera-se, para esse efeito, que aglomerados urbanos sem especiais atributos estéticos ou patrimoniais assim como manchas de agricultura de subsistência e povoamentos florestais intensivos de outras espécies para além das referidas. Esta classe encontra-se distribuída por toda a área de estudo, ocupando, essencialmente, zonas de várzea ou cumeada em que a densidade de aglomerados urbanos e respetiva envolvente agrícola e silvícola é mais densa, como acontece na região da Bairrada e na periferia das cidades de Coimbra e Aveiro e da serra de Sicó.

A classe de **elevada qualidade visual** representa, na área de estudo, os elementos com características estéticas mais relevantes. Considerou-se para a definição desta classe que elementos com elevado valor cultural, florístico e ecológico associados a situações de grande amplitude visual, como planícies aluvionares, teriam especial relevância estética na caracterização do ambiente visual.

Assim, esta classe reflete a presença de áreas classificadas como património natural e cultural (destacando-se a Pateira de Fermentelos, o Paúl da Arzila e a mancha de património mundial da Unesco da “Universidade de Coimbra. Alta e Sofia”) de zonas ecologicamente sensíveis, culturalmente relevantes e esteticamente interessantes, bem como ocupações naturais, seminaturais e tradicionais, estas últimas constituindo parte da identidade cultural da paisagem. São exemplo os campos agrícolas do Mondego, as vinhas da Bairrada, os olivais não intensivos, as florestas de folhosas e as galerias ripícolas diversificadas e conformadas presentes aos longo das principais linhas de água. Todas as situações contempladas na classe de elevada qualidade visual apresentam assim um elevado nível de harmonia, diversidade e adequação ao meio em que se inserem.

Sintetizando, em termos globais não se considera que a paisagem em estudo tenha especial valor cénico, por apresentar um elevado nível de artificialidade resultante de uma forte humanização em geral não planeada. Excetuando alguns elementos potenciadores de elevada qualidade visual, a generalidade da área de estudo apresenta moderado valor cénico associado a uma monotonia de ocupações e perda de identidade cultural. A paisagem em estudo evidencia graves problemas de sustentabilidade, exemplificando como uma atividade de reconhecida importância económica como a exploração florestal consegue promover uma simplificação da paisagem de tal magnitude que interfere na sua identidade, estrutura ecológica e atributos estéticos. Existem, no entanto, alguns exemplos de como apesar das recentes alterações decorrentes da humanização, é possível manter uma relação equilibrada com a fisiografia e o meio natural. São exemplo os vinhedos, que embora se assumam como uma cultura monoespecífica, garantem uma relativa diversidade, seja pela mutação da vinha ao longo do ano, seja pelo contraste entre esta e os outros elementos da paisagem, como os arrozais presentes nos campos agrícolas das grandes superfícies aluvionares do Mondego e, com menor frequência, outras ocupações como os matos, matas de folhosas, pomares e olivais.

Apesar de não ser compreendida pela área de estudo, nesta paisagem evidencia-se de forma relevante a zona da cidade de Coimbra, pela excecional qualidade materializada pelo centro histórico de Coimbra, pelo choupal associado a este troço do Mondego e pelos jardins históricos, elementos com características estéticas e culturais únicas no contexto nacional. Contudo, o núcleo histórico destoa da envolvente, uma vez que o restante perímetro urbano da cidade de Coimbra apresenta características de dispersão e falta de planeamento que se traduzem numa ausência de elementos esteticamente diferenciadores.

Na tabela seguinte apresenta-se a quantificação das áreas em cada classe de qualidade visual, bem como a sua representatividade na área de estudo.

Quadro 4.107 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de qualidade visual

Área	Qualidade Visual				Total
	Muito reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada	
(ha)	2042	16552	24714	14492	57800
%	4%	29%	43%	25%	100%

A quantificação exposta na tabela confirma assim o território descrito anteriormente, caracterizado pela predominância da classe de moderada qualidade visual, e pela forte representatividade tanto de áreas de menor como de maior valor cénico.

4.12.4.2 Capacidade de Absorção Visual

De forma a caracterizar a paisagem da área de estudo quando à sua **capacidade de absorção visual** foi gerada uma cartografia a partir da frequência de visibilidades dos observadores de carácter permanente (aglomerados populacionais) e temporário (pontos de interesse e eixos viários) na área de estudo. Depois de ponderada a frequência de visibilidades, foram geradas três classes de absorção visual (absorção reduzida, moderada e elevada) partindo do princípio que as áreas com maior frequência de visibilidade (mais expostas aos observadores) têm menor capacidade para absorver, visualmente, quaisquer impactes gerados pelo projeto proposto.

Analisando a carta de absorção visual (**Desenho 15 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem no Subtomo 10.01.04**) e o Quadro seguinte **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, é possível identificar uma elevada variabilidade, predominando, no entanto, a classe de moderada absorção (57%), refletindo um território com elevada presença humana dispersa pelo território, mas marcado por uma morfologia do terreno que, na maioria das situações, se assume como obstáculo ao alcance visual, evitando uma maior sobreposição das bacias visuais dos observadores na envolvente. As classes de reduzida (13%) e elevada (30%) traduzem respetivamente a forte presença de observadores (permanentes e temporários) associados a situações de elevada amplitude visual, e a áreas de menor presença humana e mais condicionadas pelas barreiras visuais impostas pelo relevo.

Quadro 4.108 - Quantificação das áreas integradas em cada classe de absorção visual

Área	Absorção Visual			Total
	Reduzida	Moderada	Elevada	
(ha)	7381	33050	17417	57800
%	13%	57%	30%	100%

A orografia, predominantemente suave, característica de zonas da aluvião em que a maioria da área de estudo se insere, determina em alguns locais a abrangência das bacias visuais pela ausência de significativos obstáculos à amplitude visual.

Relativamente à classe de **reduzida absorção visual**, é possível identificar uma clara distinção entre as manchas a *sul* e a *norte* do Mondego que se devem, de um modo geral, à estrutura e dispersão dos aglomerados populacionais de grande dimensão e à morfologia do terreno nas duas áreas.

A *norte*, entre Coimbra e Aveiro, a presença de importantes centros tecnológicos e comerciais, e uma densidade mais expressiva de aglomerados populacionais associada a um relevo mais suave, com menor frequência de obstáculos ao alcance visual, traduz-se numa mancha de reduzida absorção visual nitidamente mais extensa e dispersa que a *sul*, entre Coimbra e Pombal, associada genericamente à região da Bairrada. Esta mancha de reduzida absorção é interrompida na zona da Mealhada devido à presença de um fecho principal que separa fisiográfica e visualmente as bacias do Vouga e do Mondego.

A *sul* de Coimbra, a estrutura hídrica adensa-se e o número de interflúvios (associados aos vales dos afluentes da margem esquerda do Mondego e à proximidade da serra de Sicó) aumenta, fator que determina uma maior contenção visual que a *norte*. Assim, as principais manchas de reduzida absorção visual encontram-se associadas aos vales dos rios Ega, Arunca e Pranto e à envolvente dos aglomerados urbanos de maior densidade populacional (e respetivas povoações-satélite), evidenciando-se as periferias de Coimbra, Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal.

A classe de **moderada absorção visual**, predominante na área de estudo, encontra-se associada à presença de aglomerados populacionais tendencialmente de média dimensão, a zonas de maior concentração de povoações de reduzida e muito reduzida dimensão (tipologia de aglomerado mais frequente na área de estudo) e observadores temporários associados a eixos viários de maior velocidade, como linhas férreas ou autoestradas, que, tendo em conta a velocidade a que os observadores se deslocam, permitem apenas uma visibilidade momentânea e, consequentemente, uma menor compreensão da paisagem. Esta classe inclui também parte das zonas de cumeada e meia encosta em áreas de menor presença humana e/ou onde a ondulada morfologia do terreno impede a sobreposição das bacias visuais dos observadores na envolvente.

Por fim, a classe de **elevada absorção visual** está associada às áreas de menor frequência de visibilidades, regra geral, zonas menos povoadas com aglomerados de reduzida a muito reduzida dimensão, mais afastados entre si e ainda zonas em que o relevo impede a visibilidade da generalidade dos observadores da envolvente. É a classe menos representada na área de estudo e associa-se, predominantemente, a áreas de produção agrícola em zonas de baixa em que o número de observadores é mais diminuto, bem como zonas de cumeada em que os observadores na

envolvente, localizados essencialmente até à meia encosta, não apresentam amplitude visual para estas áreas.

4.12.4.3 Sensibilidade Visual

Por fim, a sensibilidade visual (**Desenho 16 – Sensibilidade Visual da Paisagem no Subtomo 10.01.04**), resultado da conjugação entre a absorção e a qualidade visual, apresenta-se também variável com uma predominância da classe moderada, confirmando a presença de uma paisagem fortemente humanizada com uma matriz de ocupação muito artificializada, que alia uma grande dispersão de aglomerados urbanos com sistemas cultivados, agrícolas e florestais.

Na área de estudo, a **reduzida sensibilidade visual** representa a confluência de áreas de menor visibilidade com situações fisiográficas e de ocupação do solo que não se destacam pelo seu valor cénico. Ocorre, essencialmente, em associação a zonas de cumeada em que predominam elementos promotores de elevados níveis de intrusão visual ou baixos níveis de qualidade estética potenciados quer pela presença de grandes vias ou de plantações monoespecíficas. Apesar de distribuída por toda a área de estudo, a sua ocorrência é muito expressiva na subunidade de paisagem de Florestas Intensivas da Beira Litoral (60B), a sul.

A classe de **moderada sensibilidade visual** ocupa a maior parte da área de estudo (45%). Representa a conjugação de uma forte presença humana aliada a áreas de valor cénico sem características diferenciadoras. A elevada ocorrência no território de aglomerados urbanos sem especiais atributos estéticos, de manchas de agricultura de subsistência e de povoamentos florestais intensivos em zonas fisiograficamente monótonas resultou na classificação destas áreas como moderadamente suscetíveis à introdução de elementos exógenos. Esta classe distribui-se por toda a área de estudo, ocupando predominantemente as zonas de meia encosta. De ocorrência mais frequente a norte da área de estudo, a moderada sensibilidade é predominante na subunidade de paisagem da Gândara (58B), na zona de cumeada da subunidade das Vinhas da Bairrada (59C), e ocorre, a sul da área de estudo, nas zonas de meia encosta.

A classe de **elevada sensibilidade visual** surge na área de estudo na função da interseção da exposição a observadores na envolvente com áreas de valor cénico elevado a muito elevado. Ocupações naturais, seminaturais e tradicionais, como os campos agrícolas do Mondego, as vinhas da Bairrada, os olivais não intensivos, as florestas de folhosas e as galerias ripícolas ao longo das principais linhas de água, por apresentarem um elevado nível de harmonia, diversidade e adequação ao meio em que se inserem, quando expostas aos observadores na envolvente tornam-se muito suscetíveis à introdução de elementos exógenos. Elementos de elevado valor cultural, florístico e ecológico como a área classificada do Paúl da Arzila, a área de património mundial da UNESCO de

“Universidade de Coimbra. Alta e Sofia”, os verdes e amplos campos agrícolas do Baixo Mondego e o choupal, definem, grosso modo, a mancha ocupada por esta classe.

Em termos gerais, considera-se que a paisagem em estudo apresenta uma moderada suscetibilidade à introdução de elementos exógenos essencialmente porque apresenta um elevado nível de artificialização resultante de uma intensa e pouco planeada humanização. Destacam-se, no entanto, como zonas de elevada sensibilidade, as subunidades de paisagem Campos Agrícolas do Baixo Mondego (59 A) e Cidade de Coimbra (59 B), assim como a extrema oeste da subunidade de paisagem Vinhas da Bairrada (58 C) e a subunidade de paisagem das Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda (60 A).

Quadro 4.109 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de Sensibilidade Visual

Área	Sensibilidade Visual			Total
	Reduzida	Moderada	Elevada	
(ha)	17217	26091	14492	57800
%	30%	45%	25%	100%

A quantificação exposta na tabela acima, confirma assim o território descrito anteriormente, caracterizado por uma sensibilidade moderada, representativa de um território muito humanizado, exposto visualmente e com pontuais áreas de elevado valor cénico.

4.13 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

4.13.1 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014 de 4 de Novembro de 2014), Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), os Decretos-lei n.º 114/2012 e n.º 115/2012, de 25 de Maio de 2012 (Lei orgânica das Direções Regionais de Cultura e da Direção-Geral do Património Cultural, respetivamente) e pretendem cumprir os termos de referência para o descritor património arqueológico em estudos de Impacte Ambiental (Circular do Instituto Português de Arqueologia, de 10 de Setembro de 2004).

O pedido de autorização de trabalhos arqueológicos (P.A.T.A.) foi enviado à Direção Geral de Património Cultural, no dia 1 de novembro de 2022, com a direção científica de João Albergaria (**Anexo 8.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*).

Os trabalhos realizados não se sobrepuseram com outros trabalhos aprovados pelas Direções Regionais de Cultura e pela Direção Geral de Património Cultural. A equipa técnica teve uma afetação de 100% a este projeto.

4.13.1.1 Levantamento de Informação

4.13.1.1.1 Escala de Análise Espacial

A situação atual do factor Património circunscreve uma pequena **área de enquadramento histórico** (corredor com 400 m de largura e cerca de 73.700 km de extensão), que tem a finalidade de estabelecer os limites para a recolha de informação bibliográfica, de contribuir para o conhecimento do contexto histórico do território abrangido por este projeto e de integrar os elementos patrimoniais registados nas prospeções arqueológicas.

A **área de incidência de projeto** corresponde ao corredor prospetado de forma seletiva com o objetivo de relocalizar todas as ocorrências inventariadas no Levantamento de Informação (faixa de terreno com 400m de largura e aproximadamente 73.7000 km de extensão).

Considera-se como **área de impacte direto** a faixa de terreno que pode ser abrangida pela execução do projeto (corredor com 50 m de largura, com 25 m de cada lado do eixo da linha). A **área de impacte indireto** consiste no corredor existente entre o limite anterior e os 100 m. A **área de impacte nulo** consiste na faixa de terreno existente entre o limite anterior e os 200m (de cada lado do eixo da via).

Os sítios com impacto negativo direto negativo são todos que têm impacto efetivo ou potencial impacto anteriormente verificado em estudos ambientais anteriores, não sendo abrangidas servidões administrativas, vias fósseis ou sítios arqueológicos destruídos ou comprovadamente inexistentes.

Deve-se ainda referir que a distância dos sítios com valor patrimonial ao eixo da ferrovia foi calculada a partir do limite máximo conhecido de cada local (edifício ou servidão administrativa).

4.13.1.1.2 Recolha Bibliográfica

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidu sobre os seguintes recursos:

- *Portal do Arqueólogo: Sítios* (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada *Endovélico*)¹ da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC*² da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico*³ da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- Património Geológico de Portugal: Inventário de geossítios de relevância nacional da responsabilidade da Universidade do Minho⁴
- Vias Romanas em Portugal: Itinerários⁵ da autoria de Pedro Soutinho
- Googlemaps⁶
- *Primeira Revisão do Plano Diretor Municipal de Anadia*, publicada pelo Aviso n.º 9333/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 163 de 21/08/2015, 23996 – 24014; alterado pelo Aviso n.º 5929/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 65 de 02/04/2019, pela Declaração n.º 43/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 138 de 22/07/2019 e pelo Aviso n.º 7029/2022, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 68 de 06/04/2022

¹ <http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/index.php?sid=sitios>. O Código Nacional de Sítio (CNS) dá acesso á ficha com a descrição do mesmo no *Endovélico*

² <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/>

³ http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Default.aspx

⁴ <http://geossitios.progeo.pt/index.php>

⁵ <http://viasromanas.pt/>

⁶ <https://maps.google.pt/>

- *Primeira revisão do Plano Diretor Municipal de Aveiro*, publicada pelo Aviso n.º 19708/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 236 de 09/12/2019, 242 – 304.
- *Primeira Revisão do Plano Diretor Municipal do Cantanhede*, publicado pelo Aviso n.º 14904/2015, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 246 de 21/12/2015, 36970 – 36989; corrigido pelo Aviso n.º 4172/2016, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 60 de 28/03/2016; alterada pelo Aviso n.º 14826/2017, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 236 de 11/12/2017 que foi corrigido pelo Aviso n.º 6512/2018, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 94 de 16/05/2018; parcialmente suspenso pelo Aviso n.º 9376/2019, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 102 de 28/05/2019; novamente alterado pelo Aviso n.º 13153/2019, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 158 de 20/08/2019 e pelo Aviso n.º 8595/2021, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 90 de 10/05/2021; suspensão parcial prorrogada pelo Aviso n.º 20426/2021, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 210 de 28/10/2021; parcialmente suspenso pelo Aviso n.º 6317/2022, *Diário de República*, 2ª Série, n.º 60 de 25/03/2022.
- *Primeira Revisão do Plano Diretor Municipal de Coimbra* publicada pelo Aviso n.º 7635/2014, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 124, de 01/07/2014, 17016 – 17040, alterado pelo Aviso n.º 8289/2017, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 141, de 24/07/2017
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova*, publicada pelo Aviso n.º 11025/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 190 de 29/09/2015, 27959 – 27988; parcialmente suspenso pelo Aviso n.º 21759/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 224 de 18/11/2021.
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Mealhada*, publicada pelo Aviso n.º 4234/2015, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 76, 20/04/2015, 9588 – 9607, corrigido pelo Aviso n.º 3581/2016, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 53 de 16/03/2016, 9362 - 9363 e pelo Aviso n.º 8467/2016, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 128 de 06/07/2016, 20745 – 20767, alterado pelo Aviso n.º 5754/2017, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 99 de 23/05/2017 e pela Declaração n.º 60/2017, *Diário da República*, 2ª Série, n.º 150 de 04/08/2017.
- *2.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro* publicada pelo Aviso n.º 8721/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 154 de 10/08/2015, corrigido pela Declaração n.º 71/2017, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 176 de 12/09/2017 e pela Declaração n.º 3/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 12 de 17/01/2018
- *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Pombal* publicada pelo Aviso n.º 4945/2014, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 71 de 10/04/2014, 10039 – 10073, retificada pela Declaração n.º 77/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 76 de 20/04/2015; corrigida pela Declaração n.º 86/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 80 de 24/04/2015 e alterada pelo Aviso n.º 15686/2017, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 249 de 29/12/2017; pelo Aviso n.º 12533/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 149 de 06/09/2019; pelo Aviso n.º 16625/2019, *Diário da*

República, 2.ª série, n.º 200 de 17/10/2019 e pelo Aviso n.º 17757/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 215 de 08/11/2019.

- *Plano Diretor Municipal de Soure* ratificado pela resolução do Concelho de Ministros n.º 58/94, *Diário da República*, 1ª série B, n.º 172, de 27/07/1994, 4152 – 4161, alterado pela resolução do Concelho de Ministros n.º 137/97, *Diário da República*, 1ª série B, n.º 187, de 14/08/1997, pela resolução do Concelho de Ministros n.º 163/2000, *Diário da República*, 1ª série B, n.º 268, de 20/11/2000, pelo Aviso n.º 5281/2013, *Diário da República*, 2ª série, n.º 76, de 18/04/2013, pelo Aviso n.º 6943/2016, *Diário da República*, 2ª série, n.º 105, de 01/06/2016 que foi corrigido pelo Aviso n.º 12227/2016, *Diário da República*, 2ª série, n.º 192, de 06/10/2016 e alterado pelo Aviso n.º 5064/2018, *Diário da República*, 2ª série, n.º 74, de 16/04/2018.
- Município de Anadia: Serviços: Planeamento. Planos (<https://www.cm-anadia.pt/pages/907>, 09/11/2021)
- *Município de Anadia: Visitar: Locais a visitar* (<https://www.cm-anadia.pt/pages/646>, 09/11/2021)
- *Aveiro, Câmara Municipal: GeoPortal SMIGA* (<http://www2.cm-aveiro.pt/SMIGA2011/>, 20/09/2022)
- *Aveiro, Câmara Municipal: Serviços: Planeamento: Planeamento Territorial* (<https://www.cm-aveiro.pt/servicos/planeamento/planeamento-territorial>, 20/09/2022)
- *Município de Cantanhede: SIG MC* (<https://sig.cm-cantanhede.pt/explorer/>, 10/11/2021)
- *Município de Cantanhede: Turismo: Património* (<https://www.cm-cantanhede.pt/mcsite/pagina/873/Patrimonio>, 10/11/2021)
- *Município de Cantanhede: Urbanismo: Planos de Ordenamento* (<http://www.cm-cantanhede.pt/mcsite/Content/?MID=4&AID=122&MIID=620&n=821>, 10/11/2021)
- *Câmara Municipal de Coimbra: Viver: Urbanismo: Ordenamento do Território* (<https://www.cm-coimbra.pt/areas/viver/urbanismo-em-atualizacao-2/ordenamento-do-territorio>, 21/19/2022)
- *Câmara Municipal de Coimbra: Visitar: Ver e Fazer: Monumentos* (<https://www.cm-coimbra.pt/areas/visitar/ver-e-fazer/monumentos>, 11/11/2021)
- *Condeixa Município: Autarquia: Urbanismo* (<https://cm-condeixa.pt/autarquia/apoio-ao-municipo/urbanismo/>, 14/10/2022)
- *Condeixa Município: Turismo: Património* (<https://cm-condeixa.pt/turismo/patrimonio/>, 14/10/2022)
- *Município de Mealhada: Conhecer a Mealhada: O que Visitar* (<http://www.cm-mealhada.pt/menu/332/o-que-visitar>, 10/11/2021)

- Município de Mealhada: O Município: Áreas: Urbanismo: PDM (<http://www.cm-mealhada.pt/menu/597/pdm>, 10/11/2021)
- *SIG@Mealhada* (<http://sigmealhada.cm-mealhada.pt/>, 10/11/2021)
- Oliveira do Bairro, no coração da Bairrada: Investir: Ordenamento do Território (<https://www.cm-olb.pt/pages/422>, 09/11/2021)
- Oliveira do Bairro, no coração da Bairrada: Visitar: Património (<https://www.cm-olb.pt/pages/443>, 09/11/2021)
- *Rota da Bairrada: A visitar: Património e Cultura* [Oliveira do Bairro] (https://www.rotadabairrada.pt/irt/patrimonio-e-cultura_pt_6#&&concelho=114&PageIndex=1, 09/11/2021)
- *Município de Pombal: Planeamento, Ordenamento e Reabilitação Urbana* (http://www.cm-pombal.pt/seu_municipio/ordenamento/index.php, 06/12/2021)
- *Município de Pombal: Viver – Cultura e Lazer: Património Cultural* (<https://www.cm-pombal.pt/viver-2/museus-e-patrimonio/>, 06/12/2021)
- Município de Soure: Concelho – Freguesias: Freguesias: Soure: Desenvolvimento Económico · Turismo: Monumentos e Edifícios com valor Histórico (<http://www.cm-soure.pt/freguesias-soure-turismo.html>, 15/10/2022)
- Município de Soure: Regulamentos: PDM - 6ª Alteração (http://www.cm-soure.pt/pdm_alt6.php, 15/10/2022)
- *Município de Soure: Revisão PDM* (<http://www.cm-soure.pt/revisaopdm.php>, 15/10/2022)
- Bibliografia publicada sobre a região.

4.13.1.1.3 Análise Toponímica

A análise dos topónimos recenseados na CMP 1:25000 verificou a presença dos seguintes topónimos com potencial significado arqueológico na área de projeto e nas suas imediações. Estes encontram-se discriminados no quadro seguinte, conforme as categorias propostas por Ferreira e Soares, 1994.⁷

⁷ Consideram-se aqui só as categorias que potencialmente indicam a ocorrência de vestígios arqueológicos.

Quadro 4.110 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico

Tipo de Vestígios	Topónimo
Grutas	Ex. <i>Algar</i> , Lapa, Gruta, etc.
Rede viária	Estrada, Estrada de Vila Verde, Ponte de Casével, Portela
Estruturas defensivas	Ex. Castro, Castelo, Atalaia, Forte
Estruturas religiosas	Cabeço da Cruz, Cruzes, Lugar da Cruz, Quinta da Cruz, <i>Quinta de São Pedro</i> , <i>Santa Luzia</i> ⁸ , Santo, São Domingos, São João, São Lourençinho, São Pedro, <i>São Simão</i> , <i>São Tomé</i> , <i>Senhora da Neves</i> ,
Indícios de povoamento antigo	<i>Anobra</i> , Bencanta, Vila Boa

A localização destes topónimos foi tida em consideração na programação e execução da prospeção arqueológica realizada no âmbito deste trabalho.

4.13.1.2 Prospeção Arqueológica

As prospeções arqueológicas realizaram-se nos dias 5 a 9 de dezembro de 2022, de forma sistemática em todos os troços sem alternativas (faixa com 200m de largura) e no troço onde se prevê concretizar o projeto de Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B (faixa com 200 m de largura).

Nos outros troços em estudo realizaram-se prospeções seletivas, com o objetivo de relocalizar no terreno as ocorrências patrimoniais inventariadas no Levantamento de Informação (Bibliografia e Análise Toponímica), sendo importante salientar que a amostragem inicial era suficiente para proceder à avaliação e hierarquização das alternativas em estudo.

Os meios usados no trabalho foram: indumentária tradicional para prospeções arqueológicas (que incluiu chapéu e casaco com sinalização), máquina fotográfica digital (a partir da qual se obtiveram as imagens constantes no relatório) e cartografia impressa à escala 1:25000, à escala 1:5000 (projeto de execução) e implantada nas fotografias aéreas.

Conforme consta no Formulário que acompanha o Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos, o técnico responsável foi devidamente autorizado pelo promotor do Estudo de Impacte Ambiental para realizar prospeções arqueológicas no terreno e responsabiliza-se por eventuais danos causados pela atividade arqueológica. A sinalização e segurança foi efetuada conforme a legislação prevista para este tipo de trabalhos de campo.

A documentação recolhida nos trabalhos de campo foi integralmente transposta para o atual relatório. Como não foram recolhidos materiais arqueológicos no decorrer das prospeções arqueológicas, não há necessidade de fazer qualquer depósito de materiais arqueológicos.

⁸ A itálico, topónimos associados a elementos patrimoniais recenseados neste trabalho

Nesta fase de avaliação ambiental não estão previstas ações de divulgação pública dos resultados obtidos nas prospeções.

4.13.1.2.1.1 Visibilidade do terreno

O descritor de visibilidade do terreno encontra-se organizado em duas categorias subordinadas: a primeira consiste numa análise geral da visibilidade do terreno que nos permite distinguir as grandes unidades de observação, a segunda distingue-se pela necessidade de pormenorizar o grau de visibilidade boa do terreno (*vide* quadros seguintes).

Quadro 4.111 – Graus de Visibilidade do Terreno

Grau de Visibilidade	Graus de Diferenciação	
Visibilidade má do terreno	1	Intransponível ao percurso pedestre.
Visibilidade mista do terreno	2	Arvoredo denso, mas com o mato medianamente limpo. Facilita o percurso pedestre e a observação geral do terreno.
Visibilidade média do terreno	3	Arvoredo pouco denso e com vegetação acima do joelho. Facilita o percurso pedestre e a observação de construções.
Visibilidade boa do terreno	4	Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.
Solo urbano	5	Sem arvoredo, com vegetação abaixo do joelho, grande quantidade de entulho e de lixo recente. Observação de construções, mas superfície de solo original sem qualidade de observação.
Aterros e escavações	6	Sem arvoredo, sem vegetação e com o terreno completamente revolvido. Superfície do solo original sem qualidade de observação.
Área vedada	7	Intransponível ao percurso pedestre.
Terreno de forte inclinação	8	Percurso pedestre dificultado por questões de segurança.
Áreas de fogo e de desmatização	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 4.112 – Graus de diferenciação associado ao Critério 4

Grau de Visibilidade	Graus de Diferenciação	
Visibilidade mínima da superfície do solo	4.1	Vegetação rasteira a cobrir a quase totalidade do solo. Observação facilitada de construções, mas com identificação difícil de materiais arqueológicos.
Visibilidade intermédia da superfície do solo	4.2	Vegetação rasteira a cobrir parcialmente o solo. Observação facilitada de construções e identificação razoável de materiais arqueológicos.
Visibilidade elevada da superfície do solo	4.3	Solo limpo por trabalhos agrícolas recentes. Observação facilitada de construções e de materiais arqueológicos.

Nas peças desenhadas do **Anexo 8.4** representa-se a visibilidade do solo verificada aquando dos trabalhos de campo.

- **Ficha de sítio**

O registo dos sítios com valor patrimonial identificados no decorrer dos trabalhos de campo é feito numa ficha criada para este efeito. A Ficha de Sítio encontra-se organizada em cinco grupos de descritores relacionados com os seguintes objetivos:

- Identificação;
- Localização administrativa e geográfica;
- Descrição da Paisagem;
- Caracterização do material arqueológico;
- Caracterização das estruturas;
- Avaliação e classificação do valor patrimonial;
- Avaliação e classificação do Valor de impacto patrimonial.

As Fichas de Sítio apresentam-se no **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

- **Registo fotográfico**

O registo fotográfico realizado teve como objetivos a obtenção de imagens dos sítios com valor patrimonial, da paisagem envolvente, do relevo e da vegetação que cobria o terreno, na área que será afetada por este projeto.

- **Registo cartográfico**

A área de enquadramento histórico, a área de incidência direta do projeto e as ocorrências patrimoniais inventariadas foram assinaladas na Carta Militar de Portugal, mais concretamente na n.º 196, n.º 197, n.º 207, n.º 208, n.º 218, n.º 219, n.º 230, n.º 240, n.º 241, n.º 250 e n.º 262 (escala 1:25000: *vide PF102B_AMB.EP.10.10.04.034.00 - Carta de Património no Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*).

- **Informação oral**

No decorrer das prospeções arqueológicas sistemáticas foram contactadas pessoas, mas não se recolheu informação oral pertinente. Convém referir que muitos terrenos vedados só foram prospetados após autorização dos proprietários e que houve terrenos que não foram percorridos porque não fomos autorizados pelos proprietários.

- **Valor Patrimonial**

A avaliação do **Valor Patrimonial** é obtida a partir dos descritores considerados mais importantes para calcular o valor patrimonial de cada sítio. A avaliação patrimonial das ocorrências patrimoniais aplica-se somente às ocorrências inventariadas na área de projeto.

4.13.2 Localização geográfica e administrativa

A área geral de estudo localiza-se nos Distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria, concelhos de Oliveira do Bairro, Anadia, Mealhada, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal, conforme discriminado no quadro seguinte.

Quadro 4.113 - Distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto

Distrito	Concelho	Freguesias
Aveiro	Porto	Campanhã, Bonfim
	Oliveira do Bairro	Oiã; Oliveira do Bairro; UF de Bustos, Troviscal e Mamarrosa
	Anadia	Sangalhos; UF de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas; São Lourenço do Bairro; UF de Tamengos, Aguim e Óis do Bairro
	Mealhada	UF da Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes; Casal Comba; Barcouço
Coimbra	Cantanhede	UF de Sepins e Bolho; Murtede; Cordinhã.
	Coimbra	UF de Antuzede e Vil de Matos; UF de Trouxemil e Torre de Vilela; UF de Coimbra (Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e São Bartolomeu); UF de São Martinho do Bispo e Ribeira de Frade; UF de Taveiro, Ameal e Arzila; UF de Assafarge e Antanol.
	Condeixa-a-Nova	Ega; UF de Sebal e Belide; Anobra
	Soure	Soure
Leiria	Pombal	Almagreira Pelariga

Quadro 4.114 - Lista de ocorrências patrimoniais identificadas na área de enquadramento histórico

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
1	Netos I	Vestígios de superfície	---	---	---	Moderno / Contemporâneo	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 84, n.º 101503 001
2	Netos II	Vestígios de superfície	---	---	---	Pré-história	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 84-85, n.º 101503 002
3	Netos III	Vestígios de superfície	---	---	---	Pré-história	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 85, n.º 101503 003
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Via	---	---	---	Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 87-88, n.º 061509 004
5	Cemitério de Soure	Cemitério	---	---	---	Contemporâneo	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 85-86, n.º 061509 001
6	Quinta da Madalena	Vestígios de superfície	2705	Vestígios arqueológicos	PDM de Soure, art.º 7º e 23º	Pré-história/Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 85-86, n.º 061509 001
7	Quinta de São Pedro da Várzea	Capela	---	Interesse municipal	PDM de Soure, art.º 7º e 21º	Idade Média/Moderno/Contemporâneo	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 86-87, n.º 061509 002; Silva, 2005a
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Via	---	---	---	Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 88, n.º 061509 005
9	Pinheiro	Achados isolados	---	---	---	Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 95, n.º 061509 007
10	Mata Cabeça	Habitat	24963	Vestígios arqueológicos	PDM de Soure, art.º 7º e 23º	Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 95-96, n.º 061509 008
11	Cemitério de Alencarce de Cima	Cemitério	---	---	---	Contemporâneo	Sul	CMP 1:25000; Googlemaps
12	Capela de Santo Tirso	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Sul	CMP 1:25000; Googlemaps
13	Quinta da Telhada	Quinta	---	Interesse municipal	PDM de Soure, art.º 7º e 21º	Moderno/Contemporâneo	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 89-90, n.º 061509 009
14	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Pinheiro - Ega	Via	---	---	---	Romano	Sul	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 95, n.º 061509 006

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
15	Casal Cuco	Habitat	24755	Património arqueológico	PDM de Condeixa-a-Nova, Art. 60.º, 61.º e 63.º, Anexo I, n.º XXIII	Romano	Centro	SA, 2013a, 331 (n.ºXXIV)
16	Anobra	Povoado	24898	Património arqueológico	PDM de Condeixa-a-Nova, Art. 60.º, 61.º e 63.º, Anexo I, n.º I	Romano	Centro	SA, 2013a, 329 (n.º I)
17	Taveiro/Quinta do Outeiro	Povoado	24801	Sítio com pontencial arqueológico	PDM de Coimbra, art.º 17º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 43	Romano	Centro	Alarcão, 2004a, 116; Correia, 1940, 139-140
18	Solar dos Marqueses de Reriz	Conjunto edificado	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 170	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009, n.º 398
19	Alminha de S. João	Alminha	---	---	---	Contemporâneo	Centro	
20	Escola Primária de Taveiro	Escola	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Googlemaps, 2021
21	Alminha de Nossa Senhora da Conceição	Alminha	---	---	---	Contemporâneo	Centro	
22	Olival de Taveiro	Vestígios de superfície	---	---	---	Romano?	Centro	Correia, 1940, 138-139
23	Estação Ferroviária de Taveiro	Estação de comboio	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Albergaria e Ferreira, 2021b, Anexo II, n.º 4; CW, 2020b
24	Antiga Capela de Santo Amaro	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 170	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009, n.º 197
25	Cruzeiro de Santo Amaro	Cruzeiro	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 170	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009, n.º 197
26	Capela de Nossa Senhora da Nazaré	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 168	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009, n.º 198; Silva e Lopes, 2013a
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Cemitério	---	---	---	Contemporâneo	Centro	CMP 1:25000, Googlemaps, 2021
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Googlemaps, 2021

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Escola	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Googlemaps, 2021
30	Capela Nova de São Frutuoso	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 165	Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 418
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 156	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 417
32	Quinta da Carujeira	Quinta	---	---	---	Contemporâneo	Centro	
33	Quinta do Seminário	Conjunto edificado	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 167	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 419; S.A., s.d.d
34	Cruzeiro de São João Baptista	Cruzeiro	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 163	Moderno	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 426
35	Capela de São João Baptista	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 153	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 427
36	Cruzeiro da Espadaneira	Cruzeiro	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 162	Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 421
37	Quinta de Nossa Senhora da Conceição	Conjunto edificado	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 152	Moderno/Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 426
38	Quinta dos Plátanos / Fundação Bissaya Barreto	Conjunto edificado	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Centro	S.A., s.d.d
39	Casa do Juiz	Conjunto edificado	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 158	Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 414
40	Cruzeiro de Bencanta	Cruzeiro	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 164	Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 416

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
41	Quinta de São Martinho do Bispo / Escola Superior Agrária de Coimbra	Conjunto edificado	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Centro	Costa e Camara, 2001/2006a
42	Coimbra / Aeminium	Cidade	24787	Centro Histórico e sítio com potencial arqueológico	PDM de Coimbra, art.º 15º, 16º, 17º e Planta de Ordenamento, des. N.º 1.01 e des. N.º 1.03, n.º 58	Romano a Contemporâneo	Centro	Alarcão, 1999a e 2008; Correia, 1940, 121-124; Mantas, 1992
44	Estação Velha de Coimbra	Estação de comboio	---	---	---	Contemporâneo	Centro	CW, 2022a
45	Via Bracara-Olísipo (troço Vimieira - Coimbra)	Via	---	---	---	Romano/Idade Média/Moderno	Centro	Albergaria e Ferreira, 2021a, 18 e Anexo II, n.º 1 e 2021b, Anexo II, n.º 5; Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 114-115 (n.º 060317 001); Soutinho, 2021a e 2022c
46	Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro	Edifício	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Albergaria e Ferreira, 2021b, Anexo II, n.º 6; Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 107-108 (n.º 060313 001); Ferro, 2016a; SA, 2011a e 2012a
47	Cerâmica Lusitana	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 107-108 (n.º 060313 001); Ferro, 2016a; SA, 2011a e 2012a
48	Alminha do Loreto	Alminha	---	---	---	Contemporâneo	Centro	
49	Quinta de Nossa Senhora do Loreto	Conjunto edificado	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 134	Contemporâneo	Centro	Gervásio et alli, 2009a, 225; Silva, 2005b
50	Bairro do Loreto	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Silva e Costa, 2008/2014
51	Capela de Nossa Senhora do Loreto	Capela	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 131	Moderno/Contemporâneo	Centro	Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 108 (n.º 060313 002); Bonina e Grilo, 1996c; Gervásio et alli, 2009, n.º 174; Pinho, 2008, 403-408; S.A., s.d.a
52	Escadaria da Senhora da Guia	Conjunto edificado	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Centro	Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 108 (n.º 060313 002); Pinho, 2008, 405; 408

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
53	Quinta do Loreto	Conjunto edificado	---	Imóvel de interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 149	Moderno/Contemporâneo	Centro	Albergaria e Ferreira, 2021a, Anexo II, n.º 3; Argüello Menéndez e Lima, 2009b, 108-109 (n.º 060317 002); Gervásio et alli, 2009, n.º 243; Pinho, 2008, 41
54	Fábrica Triunfo Rações	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	Centro	Albergaria e Ferreira, 2021a, Anexo II, n.º 2; Pereira, 2016
55	São Simão	Vestígios de superfície	37906	---	---	Neo-calcolítico	Centro	
56	Vale do Forno	Vestígios de superfície	---	Sítio com potencial arqueológico	PDM de Coimbra, art.º 17º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 41	Romano	Centro	Correia, 1940, 125
57	Vala do Norte	Pontão	---	---	---	Contemporâneo	Centro	
58	Quinta da Pedrancha	Quinta	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 118, n.º 060330 001
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Fonte	---	---	---	Moderno/Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 118, n.º 060330 001
60	Quinta da Espertina	Quinta	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 66	Moderno/Contemporâneo	Norte	Gervásio et alli, 2009a, 560
61	Via de Alcarraques	Via	---	---	---	Indeterminado	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 118-119, n.º 060330 002
62	Monte Espigão	Vestígios de superfície	35716	Sítio com potencial arqueológico	PDM de Coimbra, art.º 17º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 76	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 119, n.º 060330 003
63	Marco da Cioga do Monte	Marco	---	---	---	Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 119-120, n.º 060330 004
64	Almas de Trouxemil	Alminha	---	---	---	Contemporâneo	Norte	Googlemaps
65	Cidade dos Mouros	Villa	20511	Sítio com pontencial arqueológico	PDM de Coimbra, art.º 17º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 11	Romano	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 121, n.º 060331 001; Correia, 1940, 141
66	Cruzeiro de Trouxemil	Cruzeiro	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 68	Contemporâneo	Norte	Gervásio et alli, 2009a, 568

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
67	Marco da Senhora das Neves	Marco	---	---	---	Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 120, n.º 060330 005
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Capela	---	Imóvel com interesse patrimonial	PDM de Coimbra, art.º 19º e Planta de Ordenamento, des. n.º 1.03, n.º 62	Moderno/Contemporâneo	Norte	Gervásio et alli, 2009a, 567; Silva, 2005c
69	Vala da Quinta Branca 2	Achados Isolados	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 121-122, n.º 011102 001
70	Vala da Quinta Branca 3	Achados Isolados	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 121-122, n.º 011102 001
71	Cemitério de Barcouço	Cemitério	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMP 1:25000; Goglemaps
72	Capela de São Tomé	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMM, 2021a
73	Quinta da Azenha da Rata	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 122, n.º 011102 002
74	Porto de Carros	Forno (?)	---	---	---	Moderno (?)	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 122, n.º 060208 001
75	Vale Carvalho 1	Povoado	20408	Património Arqueológico	PDM de Cantanhede, art.14º e 15º e Anexo II, n.º 79	Indeterminado	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 123, n.º 060208 002; Cruz, 2005a, 102, Estampa 14 e 108, n.º 79
76	Vale Carvalho 2	Vestígios de superfície	20409	Património Arqueológico	PDM de Cantanhede, art.14º e 15º e Anexo II, n.º 80	Romano	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 123-124, n.º 060208 003; Cruz, 2005a, 102, Estampa 14 e 109, n.º 80
77	Vale Carvalho 3	Vestígios de superfície	30720	Património Arqueológico	PDM de Cantanhede, art.14º e 15º e Anexo II, n.º 309	Romano	Norte	
78	Cemitério de Silvã	Cemitério	---	---	---	Contemporâneo	Norte	
79	Quinta do Areal I	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 136, n.º 011101 001
80	Quinta do Areal II	Vestígios de superfície	---	---	---	Pré-história antiga	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 136-137, n.º 011101 002
81	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMP 1:25000, Goglemaps
82	Espinheiro	Povoado	25003	---	---	Calcolítico	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 124-125, n.º 060213 001

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
83	Tapadas 1	Povoado	20325	Património Arqueológico	PDM de Cantanhede, art. 14º e 15º e Anexo II, n.º 15	Pré-História Recente (?) / Proto-História	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 125, n.º 060202 001; Cruz, 2005a, 39, Estampa 7 e 42, n.º 15
84	Tapadas 2	Povoado	20326	Património Arqueológico	PDM de Cantanhede, art. 14º e 15º e Anexo II, n.º 15	Pré-História Recente (?) / Proto-História	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 125-126, n.º 060202 002; Cruz, 2005a, 39, Estampa 7 e 43, n.º 16
85	Capela de Nossa Senhora do Amparo	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMP 1:25000; Googlemaps
86	Capela de Santa Luzia	Capela	---	---	---	Contemporâneo	Norte	U.F.M.V.B.A, 2021a e 2021b
87	Chinchina	Habitat	24758	Património Cultural	PDM de Cantanhede, Artigos 15.º, 16.º e Anexo II, n.º 221	Romano	Norte	
88	Riba Fornos	Mancha de ocupação	14837	Valor Cultural	PDM de Anadia, Art. 65.º e 66.º e Anexo I, n.º IV	Idade Média?/Moderno ?	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 126, n.º 010311 001; Muralha e Maurício, 2004a, 46; SA, 2015, 6
89	Óis do Bairro 2	Mancha de ocupação	---	---	---	Romano	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 137, n.º 010308 001
90	Óis do Bairro	Vestígios de superfície	19438	Valor Cultural	PDM de Anadia, Art. 65.º e 66.º e Anexo I, n.º XIII	Romano	Norte	SA, 2015, 8
91	Aido I	Mancha de ocupação	---	---	---	Romano	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 137-138, n.º 010310 001
92	Aido II	Vestígios de superfície	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 138, n.º 010310 002
93	Vale de Reis 3	Vestígios de superfície	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 139 -139, n.º 010314 001
94	Vale de Reis 2	Achados Isolados	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 139 -139, n.º 010314 001
95	Vale de Reis 1	Achados Isolados	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 139 -139, n.º 010314 001
96	Pontão	Vestígios de superfície	---	---	---	Idade Média / Moderno (?)	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 127, n.º 010302 001
97	Santo Estêvão	Vestígios de superfície	---	---	---	Moderno (?)	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 139, n.º 011404 001

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Trecho	Bibliografia
98	Rio Levira V	Achados Isolados	---	---	---	Pré História	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 128-129, n.º 011404 002
99	Via de Portouro	Via	---	---	---	Idade Média	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 141, n.º 011406 002
100	Ponte de Portouro	Ponte	---	---	---	Idade Média	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 141, n.º 011406 002
101	Azenha de Portatouros	Azenha	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMP 1:25000
102	Rio Levira IV	Achados Isolados	---	---	---	Pré-história	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 140-141, n.º 011406 001
103	Silveirinha	Achados Isolados	---	---	---	Pré História Antiga	Norte	Argüello Menéndez e Lima, 2009a, 130-131, n.º 011406 003
104	Moinho da Canhota	Azenha	---	---	---	Contemporâneo	Norte	CMP 1:25000

4.13.3 Fator Património

O levantamento de informação bibliográfica e as prospeções arqueológicas (seletivas e sistemáticas) executadas contribuíram para o inventário de 103 ocorrências patrimoniais em toda a área de incidência do projeto, distribuídas por 3 Trechos (Trecho Sul, Trecho Centro e Trecho Norte), num total de 155 registos patrimoniais com avaliação de impactes, as quais se encontram cartografadas no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.034.00** do **Subtomo 10.01.04 – Peças desenhadas**.

4.13.3.1 Trecho Sul

O Trecho Sul tem inventariadas 14 ocorrências patrimoniais distribuídas da seguinte forma pelos eixos em estudo, num total de 19 registos:

Quadro 4.115 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Sul)

Eixos de linha	NT Registos	N.º
Ligação de Soure à LN (Eixo 1 - Ascendente)	0	---
Ligação de Soure à LN (Eixo 1 - Descendente)	0	---
Ligação de Soure à LN (Eixo 2 - Ascendente)	0	---
Ligação de Soure à LN (Eixo 2 - Descendente)	0	---
Eixo 1	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13
Eixo 2	9	1,2,3,4,8,10,11,12,14

O primeiro aspeto a destacar reside na ausência de sítios classificados na área de incidência de projeto (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público e Imóvel de Interesse Concelhio). Contudo, há 2 ocorrências patrimoniais classificadas como Vestígios Arqueológicos (n.º 6 e n.º 10) e 2 ocorrências patrimoniais classificadas como conjuntos edificados com Interesse Municipal (n.º 7 e n.º 13), no Plano Diretor Municipal de Soure.

O conjunto patrimonial é formado essencialmente por potenciais sítios arqueológicos, por cemitérios, por conjuntos edificados e vias antigas (antigos caminhos e “vias fósseis”): 4 sítios arqueológicos com vestígios de superfície, por 3 vias antigas, por 2 cemitérios (n.º 5 e n.º 11), por 2 capelas (n.º 7 e n.º 12), 1 sítio com achados isolados, 1 habitat e 1 quinta.

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **1 ocorrência** (n.º 7).
- Classe B (Valor Elevado): **5 ocorrências** (n.º 2, n.º 3, n.º 6, n.º 10 e n.º 13).
- Classe C (Valor Médio): **4 ocorrências** (n.º 5, n.º 9, n.º 11 e n.º 12).

- Classe D (Valor Reduzido): **1 ocorrência** (n.º 1).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **3 ocorrências** (n.º 4, n.º 8 e n.º 14), que correspondem a sítios potencialmente destruídas (3 vias)

Quadro 4.116 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Sul

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Netos I	Vestígios de superfície	---	E1	0+351	4	D
				E2	0+282	---	---
2	Netos II	Vestígios de superfície	---	E1	0+800/1+348	12,14	B
				E2	0+700/1+345	---	---
3	Netos III	Vestígios de superfície	---	E1	1+772/2+092	12,14	B
				E2	1+770/1+852	---	---
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Via	---	E1	6+466	---	---
				E2	6+500	---	---
5	Cemitério de Soure	Cemitério	---	E1	6+609	9,42	C
6	Quinta da Madalena	Vestígios de superfície	2705	E1	6+464/6+605	13	B
7	Quinta de São Pedro da Várzea	Capela	---	E1	7+146	16,14	A
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Via	---	E1	8+219	---	---
				E2	11+065	---	---
9	Pinheiro	Achados Isolados	---	E1	8+447	11,42	C
10	Mata Cabeça	Habitat	24963	E2	11+000/11+169	12,14	B
11	Cemitério de Alencarce de Cima	Cemitério	---	E2	11+112	10,57	C
12	Capela de Santo Tirso	Capela	---	E2	11+107	11,14	C
13	Quinta da Telhada	Conjunto edificado	---	E1	10+366	13,58	B
14	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Pinheiro - Ega	Via	---	E2	12+873	---	---

4.13.3.2 Trecho Centro

O Trecho Centro tem inventariadas 42 ocorrências patrimoniais distribuídas da seguinte forma pelos eixos em estudo, num total de 58 registos.

No Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova, há 2 ocorrências classificadas como Património Arqueológico (n.º 15/CNS 24755 e n.º 16/CNS 24898).

No Plano Diretor Municipal de Coimbra, há 16 ocorrências patrimoniais classificadas como Imóvel de Interesse patrimonial (n.º 18, n.º 24, n.º 25, n.º 26, n.º 30, n.º 31, n.º 33, n.º 34, n.º 35, n.º 36, n.º 37, n.º 39, n.º 40, n.º 49, n.º 51, n.º 53), há 1 ocorrência classificada como Centro Histórico e Sítio com

Potencial Arqueológico (n.º 42) e há 1 ocorrência patrimonial classificada como Sítio com Potencial Arqueológico (n.º 56).

O conjunto patrimonial é formado por potenciais sítios arqueológicos, por cemitérios, por conjuntos edificados (quintas, capelas e conjuntos edificados), equipamentos de natureza etnográfica (fonte, marcos de propriedade, ponte e azenhas) e vias antigas (antigos caminhos e “vias fósseis”): 1 povoado (n.º 17/CNS 24801), 11 conjuntos edificados (n.º 18, n.º 37, n.º 38, n.º 39, n.º 41, n.º 47, n.º 49, n.º 50, n.º 52, n.º 53 e n.º 54), 3 alminhas (n.º 19, n.º 21 e n.º 48), 2 escolas (n.º 20 e n.º 29), 2 potenciais sítios arqueológicos com vestígios de superfície (n.º 22 e n.º 56), 2 estações de comboio (n.º 23 e n.º 44), 6 capelas (n.º 24, n.º 26, n.º 28, n.º 30, n.º 35 e n.º 51), 4 cruzeiros (n.º 25, n.º 34, n.º 36 e n.º 40), 1 cemitério (n.º 27), 1 cidade (n.º 42), 1 antiga via (n.º 45) e 1 edifício (n.º 46).

Quadro 4.117 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Centro)

Eixos de linha	NT Registos	N.º
Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.1 - Ascendente)	0	---
Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.1 - Descendente)	0	---
Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.2 - Ascendente)	0	---
Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.2 - Descendente)	0	---
Ligação de Taveiro à LN (Interligação 3.2./3.1 - Ascendente)	0	---
Ligação de Taveiro à LN (Interligação 3.2./3.1 - Descendente)	0	---
Eixo 3.1.1	1	15
Eixo 3.1.2	0	---
Eixo 3.1.3	8	27,28,29,30,31,32,33,57
Eixo 3.2.1	1	15
Eixo 3.2.2	1	16
Eixo 3.2.3	8	27,28,29,30,31,32,33,57
Interligação 3.2/3.1	0	---
Ligação Adémia (Eixo 3.1 e 3.2 -Ascendente)	1	57
Ligação Adémia (Eixo 3.1 e 3.2 - Descendente)	3	55,56,57
Quadruplicação da Linha do Norte	36	17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,34,35,36,37,38,39,40,41,42,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,56

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **5 ocorrências** (n.º 24, n.º 26, n.º 31, n.º 42 e n.º 51).
- Classe B (Valor Elevado): **7 ocorrências** (n.º 15, n.º 19, n.º 29, n.º 33, n.º 52, n.º 53 e n.º 55).

- Classe C (Valor Médio): **15 ocorrências** (n.º 17, n.º 22, n.º 25, n.º 27, n.º 28, n.º 30, n.º 32, n.º 34, n.º 35, n.º 37, n.º 40, n.º 44, n.º 48, n.º 50, n.º 56).
- Classe D (Valor Reduzido): **10 ocorrências** (n.º 20, n.º 21, n.º 23, n.º 36, n.º 38, n.º 39, n.º 46, n.º 47, n.º 54 e n.º 57).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **5 ocorrências** (n.º 16, n.º 18, n.º 41 n.º 45 e n.º 49).

Quadro 4.118 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Centro

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
15	Casal Cuco	Habitat	24755	3.1.1	0+400	12	B
				3.2.1	0+400		
16	Anobra	Povoado	24898	3.2.2	4+060	---	---
17	Taveiro/Quinta do Outeiro	Povoado	24801	QLNACB	1+890/2+453	11,14	C
18	Solar dos Marqueses de Reriz	Conjunto edificado	---	QLNACB	2+052	---	---
19	Alminha de S. João	Alminha	---	QLNACB	2+068	9,14	B
20	Escola Primária de Taveiro	Escola	---	QLNACB	2+700	6,28	D
21	Alminha de Nossa Senhora da Conceição	Alminha	---	QLNACB	2+700	8,57	D
22	Olival de Taveiro	Vestígios de superfície	---	QLNACB	2+813	11,14	C
23	Estação Ferroviária de Taveiro	Estação de comboio	---	QLNACB	2+823	6,28	D
24	Antiga Capela de Santo Amaro	Capela	---	QLNACB	3+069	17,14	A
25	Cruzeiro de Santo Amaro	Cruzeiro	---	QLNACB	3+074	9,14	C
26	Capela de Nossa Senhora da Nazaré	Capela	---	QLNACB	3+534	17,14	A
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Cemitério	---	QLNACB	4+100	9,14	C
				3.1.3	11+300		
				3.2.3	11+313		
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Capela	---	QLNACB	4+100	9,14	C
				3.1.3	11+433		
				3.2.3	11+420		
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Escola	---	QLNACB	4+369	6,28	B
				3.1.3	11+636		
				3.2.3	11+623		
30	Capela Nova de São Frutuoso	Capela	---	QLNACB	4+453	9,14	C
				3.1.3	11+741		
				3.2.3	11+728		
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Capela	---	3.1.3	11+791	17,42	A
				3.2.3	11+779		
32	Quinta da Carujeira	Quinta	---	3.1.3	11+934	11,14	C
				3.2.3	11+922		
33	Quinta do Seminário	Conjunto edificado	---	3.1.3	11+952/12+323	12,28	B
				3.2.3	11+940/12+311		

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
34	Cruzeiro de São João Baptista	Cruzeiro	---	QLNACB	5+445	9,14	C
35	Capela de São João Baptista	Capela	---	QLNACB	5+461	10,85	C
36	Cruzeiro da Espadaneira	Cruzeiro	---	QLNACB	5+613	6,28	D
37	Quinta de Nossa Senhora da Conceição	Conjunto edificado	---	QLNACB	6+400	9,85	C
38	Quinta dos Plátanos / Fundação Bissaya Barreto	Conjunto edificado	---	QLNACB	6+500	7,28	D
39	Casa do Juiz	Conjunto edificado	---	QLNACB	215+100	7,28	D
40	Cruzeiro de Bencanta	Cruzeiro	---	QLNACB	215+179	9,14	C
41	Quinta de São Martinho do Bispo / Escola Superior Agrária de Coimbra	Conjunto edificado	---	QLNACB	215+179/215+965	---	---
42	Coimbra / Aeminium	Cidade	24787	QLNACB	216+279	19,42	A
44	Estação Velha de Coimbra	Estação de comboio	---	QLNACB	217+291	6,57	C
45	Via Bracara-Olísipo (troço Vimieira -Coimbra)	Via	---	QLNACB	217+291	---	---
46	Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro	Edifício	---	QLNACB	217+754	5	D
47	Cerâmica Lusitana	Conjunto edificado	---	QLNACB	217+754	6,28	D
48	Alminha do Loreto	Alminha	---	QLNACB	217+815	9,14	C
49	Quinta de Nossa Senhora do Loreto	Conjunto edificado	---	QLNACB	217+872/218+203	---	---
50	Bairro do Loreto	Conjunto edificado	---	QLNACB	218+000	8,42	C
51	Capela de Nossa Senhora do Loreto	Capela	---	QLNACB	218+356	18,28	A
52	Escadaria da Senhora da Guia	Conjunto edificado	---	QLNACB	218+165	12,14	B
53	Quinta do Loreto	Conjunto edificado	---	QLNACB	218+500	12	B
54	Fábrica Triunfo Rações	Conjunto edificado	---	QLNACB	218+568/218+733	6,14	D
55	São Simão	Vestígios de superfície	37906	LAD	0+166	12,28	B
56	Vale do Forno	Vestígios de superfície	---	QLNACB	219+466	11,85	C
				LAD	0+657		
57	Vala do Norte	Pontão	---	LAD	1+319	5,85	D
				LAA	1+400		
				3.1.3	16+800		
				3.2.3	16+782		

4.13.3.3 Trecho Norte

No Trecho Norte tem inventariadas 47 ocorrências patrimoniais distribuídas da seguinte forma pelos eixos em estudo, num total de 78 registos:

Quadro 4.119 - Distribuição das ocorrências patrimoniais pelos eixos em estudo (Trecho Norte)

Eixos de linha	NT Registos	N.º
Eixo 4.1	17	58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,73,74,75,76,77
Eixo 4.2	8	82,83,84,86,88,91,92,93
Eixo 4.3	8	96,97,98,99,100,101,102,103
Eixo 4.4	0	---
Eixo 5.1	27	58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,78,79,80,89,90,91,92,93,94,95,97,98
Eixo 5.2	5	99,100,101,102,103
Variante de Anadia (V.AN.1)	4	81,82,85,87
Variante de Anadia (V.AN.2)	7	97,98,99,100,101,102,103
Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.1)	1	96
Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2)	1	104
Interligação da Variante de Anadia a Variante a Oliveira Bairro	0	---
Ligação de Oiã (Ascendente)	0	---
Ligação de Oiã (Descendente)	0	---

O primeiro aspeto a destacar reside na ausência de sítios classificados na área de incidência de projeto (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público e Imóvel de Interesse Concelhio).

No entanto, no Plano Diretor Municipal de Coimbra, há 3 ocorrências patrimoniais classificadas como Imóvel de Interesse patrimonial (n.º 60, n.º 66, n.º 68) e há 2 ocorrências patrimoniais classificadas como Sítio com Potencial Arqueológico (n.º 62, n.º 65).

No Plano Diretor Municipal de Cantanhede, existem 5 ocorrências patrimoniais classificadas como Património Arqueológico (n.º 75, n.º 76, n.º 77, n.º 83, n.º 84) e 1 ocorrência classificadas como Património Cultural (n.º 87).

No Plano Diretor Municipal de Anadia, registam-se 2 ocorrências patrimoniais classificadas com Valor Cultural (n.º 88 e n.º 90).

O conjunto patrimonial é formado por potenciais sítios arqueológicos, por cemitérios, por conjuntos edificados (quintas, capelas e conjuntos edificados), equipamentos de natureza etnográfica (fonte, marcos de propriedade, ponte e azenhas) e vias antigas (antigos caminhos e “vias fósseis”): 2 quintas (n.º 58 e n.º 60), 1 fonte (n.º 59), 2 vias antigas (n.º 61 e n.º 99), 11 sítios arqueológicos com vestígios de superfície (n.º 62, n.º 76, n.º 77, n.º 80, n.º 90, n.º 92, n.º 93, n.º 96, n.º 97, n.º 102 e n.º 103), 2 marcos de propriedade (n.º 63 e n.º 67), 1 alminha (n.º 64), 1 eventual *villa* romana (n.º 65), 1 cruzeiro (n.º 66), 5 capelas (n.º 68, n.º 72, n.º 81, n.º 85, n.º 86), 5 sítios com Achados Isolados (n.º 69, n.º 70, n.º 94, n.º 95, n.º 98), 2 cemitérios (n.º 71, n.º 78), 2 conjuntos edificados (n.º 73 e n.º 79),

4 povoados (n.º 75, n.º 82, n.º 83 e n.º 84), 1 habitat (n.º 87), 3 manchas de ocupação (n.º 88, n.º 89 e n.º 91), 1 ponte (n.º 100) e 2 azenhas (n.º 101 e n.º 104).

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **1 ocorrência** (n.º 68).
- Classe B (Valor Elevado): **5 ocorrências** (n.º 62, n.º 77, n.º 91, n.º 92 e n.º 95).
- Classe C (Valor Médio): **28 ocorrências** (n.º 58, n.º 64, n.º 65, n.º 66, n.º 71, n.º 72, n.º 75, n.º 76, n.º 78, n.º 79, n.º 80, n.º 81, n.º 82, n.º 83, n.º 84, n.º 85, n.º 86, n.º 87, n.º 88, n.º 89, n.º 90, n.º 96, n.º 97, n.º 98, n.º 102 e n.º 103).
- Classe D (Valor Reduzido): **5 ocorrências** (n.º 63, n.º 73, n.º 100, n.º 101 e n.º 104).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **8 ocorrências** (n.º 59, n.º 60, n.º 61, n.º 67, n.º 69, n.º 70, n.º 74 e n.º 99), que correspondem a sítios potencialmente destruídas (3 vias).

Quadro 4.120 - Valor patrimonial das ocorrências patrimoniais inventariadas no Trecho Norte

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
58	Quinta da Pedrancha	Quinta	---	E.4.1	202+669	11,14	C
				E.5.1	202+705		
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Fonte	---	E.4.1	202+704	---	---
				E.5.1	202+669		
60	Quinta da Espertina	Quinta	---	E.4.1	202+859	---	---
				E.5.1	202+823		
61	Via de Alcarraques	Via	---	E.4.1	202+996	---	---
				E.5.1	202+965		
62	Monte Espigão	Vestígios de superfície	35716	E.4.1	203+600	12,28	B
				E.5.1	203+636		
63	Marco da Cioga do Monte	Marco	---	E.4.1	203+966	4,28	D
				E.5.1	203+931		
64	Almas de Trouxemil	Alminha	---	E.4.1	204+139	8,57	C
				E.5.1	204+109		
65	Cidade dos Mouros	Villa	20511	E.4.1	204+535	13	C
				E.5.1	204+500		
66	Cruzeiro de Trouxemil	Cruzeiro	---	E.4.1	204+460	8,57	C
				E.5.1	204+474		
67	Marco da Senhora das Neves	Marco	---	E.4.1	204+912	---	---
				E.5.1	204+877		
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Capela	---	E.4.1	204+798	18,28	A
				E.5.1	204+800		
69	Vala da Quinta Branca 2	Achados isolados	---	E.4.1	205+783	---	---
				E.5.1	205+755		
70	Vala da Quinta Branca 3	Achados isolados	---	E.5.1	205+760	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
71	Cemitério de Barcouço	Cemitério	---	E.5.1	207+925	10,28	C
72	Capela de São Tomé	Capela	---	E.5.1	207+975	9,42	C
73	Quinta da Azenha da Rata	Conjunto edificado	---	E.4.1	209+100	5,71	D
74	Porto de Carros	Forno (?)	---	E.4.1	211+848	---	---
75	Vale Carvalho 1	Povoado	20408	E.4.1	213+220	11,42	C
76	Vale Carvalho 2	Vestígios de superfície	20409	E.4.1	213+625	11,42	C
77	Vale Carvalho 3	Vestígios de superfície	30720	E.4.1	213+700	12,28	B
78	Cemitério de Silvã	Cemitério	---	E.5.1	212+149	9,14	C
79	Quinta do Areal I	Conjunto edificado	---	E.5.1	216+729	9,14	C
80	Quinta do Areal II	Vestígios de superfície	---	E.5.1	216+666/217+081	11,42	C
81	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	V.A.1	2+280	9,85	C
82	Espinho	Povoado	25003	E.4.2	219+758	11,14	C
				V.A.1	2+600		
83	Tapadas 1	Povoado	20325	E.4.2	220+191/220+247	11,14	C
84	Tapadas 2	Povoado	20326	E.4.2	220+668/220+792	11,85	C
85	Capela de Nossa Senhora do Amparo	Capela	---	V.A.1	4+176	9,14	C
86	Capela de Santa Luzia	Capela	---	E.4.2	221+700	10,85	C
87	Chinchina	Habitat	24758	V.A.1	5+121	11,14	C
88	Riba Fornos	Mancha de ocupação	14837	E.4.2	223+287	10,85	C
89	Óis do Bairro 2	Mancha de ocupação	---	E.5.1	222+338	11,85	C
90	Óis do Bairro	Vestígios de superfície	19438	E.5.1	222+678	11,14	C
91	Aido I	Mancha de ocupação	---	E.4.2	225+062/225+153	12	B
				E.5.1	223+602/223+697		
92	Aido II	Vestígios de superfície	---	E.4.2	225+337	12,28	B
				E.5.1	223+891		
93	Vale de Reis 3	Vestígios de superfície	---	E.4.2	225+949	11,14	C
				E.5.1	224+486/224+553		
94	Vale de Reis 2	Achados Isolados	---	E.5.1	224+736	11,42	C
95	Vale de Reis 1	Achados Isolados	---	E.5.1	224+830	12,85	B
96	Pontão	Vestígios de superfície	---	E.4.3	229+086	11,14	C
				V.OB.1	0+648		
97	Santo Estêvão	Vestígios de superfície	---	E.4.3	232+113	11,85	C
				E.5.1	230+603		
				V.A.2	13+748		
98	Rio Levira V	Achados Isolados	---	E.4.3	232+505	11,14	C
				E.5.1	230+995		
				V.A.2	14+142		
99	Via de Portouro	Via	---	E.4.3	231+155	---	---
				E.5.2	232+656		
				V.A.2	14+296		
100	Ponte de Portouro	Ponte	---	E.4.3	231+148	5,71	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
				E.5.2	232+643		
				V.A.2	14+285		
101	Azenha de Portatouros	Azenha	---	E.4.3	231+087	5,71	D
				E.5.2	232+587		
				V.A.2	14+221		
102	Rio Levira IV	Vestígios de superfície	---	E.4.3	231+174	11,14	C
				E.5.2	232+684		
				V.A.2	14+312		
103	Silveirinha	Vestígios de superfície	---	E.4.3	231+761	11,14	C
				E.5.2	233+272		
				V.A.2	14+903		

4.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

4.14.1 Metodologia

A estratégia metodológica global é orientada por uma perspetiva de sustentabilidade procurando-se, deste modo, verificar em que medida e de que modo o projeto contribui ou pode contribuir para a sustentabilidade do território em que irá inserir-se.

Um determinado território é representável como um sistema dinâmico, com uma configuração específica, constituída pelas diferentes funções que nele se exercem, articulando-se de forma mais ou menos equilibrada.

Os espaços afetos a funções sociais, económicas, de circulação e transporte, e ecológicas, constituem as principais componentes dos sistemas territoriais.

As diversas funções e atividades que se exercem no território têm exigências próprias de localização, funcionamento e desenvolvimento. Estas exigências traduzem-se em interações que se exercem umas vezes de forma articulada, outras de forma contraditória traduzindo-se em conflitos de uso do solo que, frequentemente, culminam na transformação desses usos.

A configuração e características das dinâmicas de transformação do território são em grande parte determinadas por estas interações e pela forma como são reguladas pelos processos de ordenamento, planeamento e gestão do território.

Os processos de ordenamento do território concretizam-se em instrumentos de planeamento e gestão por meio dos quais se procura regular as dinâmicas territoriais, quer através do estabelecimento de quadros estratégicos de ordenamento do espaço quer definindo os regimes específicos de uso do solo e respetiva programação.

No processo de ordenamento são também definidas as condicionantes ao uso do solo quer as que constituem instrumentos de ordenamento (RAN, REN, Áreas Protegidas, estatuto de proteção de determinadas espécies) quer as que se traduzem em servidões destinadas a assegurar a preservação de bens e funcionalidades de interesse público (estradas, caminhos-de-ferro, infraestruturas de transporte de energia, etc.).

Neste contexto, analisar os efeitos de determinado projeto no ordenamento do território implica verificar, na fase de caracterização:

- De que forma o projeto se insere no território, considerando a estrutura, os usos e as dinâmicas que o configuram;
- Que orientações e objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade abrangem o território em análise, em função do estabelecido em políticas públicas e instrumentos de ordenamento e planeamento do território;

- De que modo estes instrumentos enquadram e regulam os usos e dinâmicas territoriais;
- Quais as restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre o território em que o projeto irá inserir-se.

Nesta perspetiva, a caracterização do território afetado pelo projeto é operacionalizada pela análise de um conjunto de dimensões, cuja síntese é apresentada do quadro seguinte.

A análise desse conjunto de dimensões permite perspetivar de que modo o projeto se insere no território e estabelecer as bases para entender que tipo de influência nele irá exercer. Concomitantemente, são estabelecidas as bases para avaliar de que modo o projeto concretiza ou contraria as orientações e regulamentações dispostas nos instrumentos de planeamento e gestão territorial ou resultantes das restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre o território.

Articuladas com a projeção da evolução da situação atual sem projeto, estas análises estabelecem, em suma, as bases para a avaliação dos efeitos do projeto.

Quadro 4.121 - Caracterização do território afetado – dimensões de análise

Dimensões de análise	Objetivos
Localização geográfica e administrativa	Localizar a área de inserção do projeto e enquadrá-lo no território, quer ao nível da divisão administrativa quer ao nível das Nomenclaturas Territoriais para fins Estatísticos (NUTS).
Estrutura, diferenciação e dinâmicas do território	<p>Traçar um quadro global dos elementos que estruturam o território em que o projeto irá inserir-se e dos elementos marcantes das dinâmicas territoriais que nele se exercem.</p> <p>Esta estrutura e dinâmicas vão para além das fronteiras entre unidades administrativas (por exemplo, concelhos) e dos limites do âmbito territorial de instrumentos de gestão do território (por exemplo, PDM), pelo que é relevante ter uma visão mais global e integrada.</p> <p>Deste modo, é relevante ilustrar os traços mais marcantes dos seguintes aspetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rede urbana; - Ocupação e usos atuais do solo; - Estrutura e hierarquia da rede viária; acessibilidades; - Principais tendências e dinâmicas de transformação do território.
Identificação e análise dos instrumentos de planeamento e gestão do território que incidem sobre a área de estudo	<p>Identificação dos instrumentos que integram o sistema de gestão territorial (Lei nº 3/2014, de 30 de Maio, e DL nº 80/2015, de 14 de Maio) sobre o qual assenta a política de ordenamento do território e de urbanismo.</p> <p>Análise das orientações, objetivos, propostas e regulamentações dispostas nesses instrumentos.</p>
Identificação e análise das restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre a área de estudo.	<p>Análise das figuras que constituem instrumentos de ordenamento e sustentabilidade territorial (RAN, REN, Áreas Protegidas, proteção a recursos) e dos condicionamentos que colocam à ocupação, usos e transformações do solo.</p> <p>Análise dos condicionamentos que se traduzem em servidões destinadas a assegurar a preservação de recursos, bens e funcionalidades de interesse público (vias de comunicação, infraestruturas de transporte de energia, saneamento, abastecimento de água, regadios, etc.)</p>

4.14.2 Ordenamento e Gestão do Território

4.14.2.1 Localização geográfica do projeto e inserção na divisão político-administrativa

A área em estudo localiza-se na NUTS II – Centro e nas NUTS III Região de Leiria, Região de Coimbra e Região de Aveiro. A inserção no território, divisão administrativa e o enquadramento ao nível da NUTS são ilustrados e descritos no quadro e figura seguintes, à semelhança do exposto no **Capítulo 3**.

Quadro 4.122 – NUTS II, NUTS III, distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto

Região NUTS II	Sub-Região NUTS III	Distrito	Concelho	Freguesia	Traçado	
Centro	Leiria	Leiria	Pombal	Almagreira Pelariga	Eixo 1 e Ligação à LN Eixo 2 e Ligação à LN	
			Soure	Soure	Eixo 1 e Ligação à LN Eixo 2 e Ligação à LN	
	Coimbra	Coimbra	Condeixa-a-Nova	Ega; União das Freguesias de Sebal e Belide Anobra	Eixo 1 Eixo 2 Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro)	
				União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila; União das Freguesias de Assafarge e Antanol; União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades; União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas; União das Freguesias de Coimbra (Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e S. Bartolomeu); União das Freguesias de Eiras e S. Paulo de Frades; União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela; União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Quadruplicação da LN Eixo 4 Eixo 5	
			Cantanhede	Murtede; Cordinhã; Ourentã; União das Freguesias de Sepins e Bolho	Eixo 4 Eixo 4 – Variante de Anadia	
				Mealhada	Barcouço; Casal Comba; União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	Eixo 4 Eixo 5
					Anadia	União das Freguesias de Tamengos, Aguiçã e Óis do Bairro; S. Lourenço do Bairro; Vilarinho do Bairro; União das Freguesias de Arcos e Mogofores; União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas; Sangalho
			Oliveira do Bairro	União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa; Oliveira do Bairro; Oiã		Eixo 4 e Ligação à LN (em Oiã) Eixo 4 – Variante de Anadia Eixo 4 – Variante de Oliveira do Bairro Eixo 4 – Interligação das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro Eixo 5 e Ligação à LN (em Oiã)
				Aveiro	Requeixo, Nossa Sra. de Fátima e Nariz	Ligação à LN (em Oiã)

Na figura seguinte representa-se o enquadramento do projeto ao nível dos concelhos (Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2020).

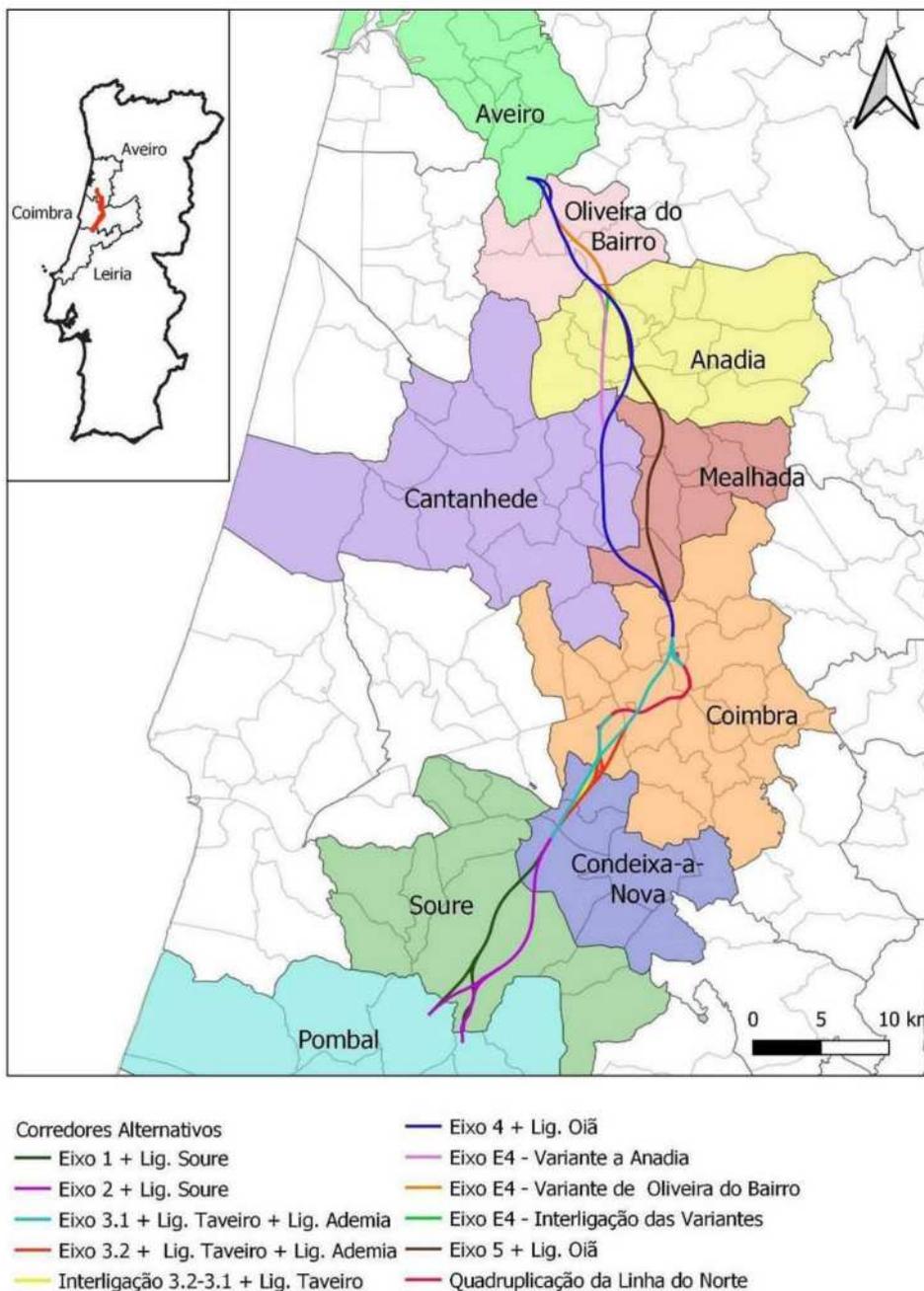


Figura 4.87 - Lote B - Soure / Mealhada (Oiã). Enquadramento Administrativo

4.14.2.2 Estrutura, diferenciação e dinâmicas do território

Na presente secção efetua-se uma descrição geral das principais características do território, do povoamento e rede urbana.

Com exceção da passagem na cidade de Coimbra, o território atravessado pelo projeto apresenta um povoamento de baixa densidade, com lugares de pequena ou muito pequena dimensão, geralmente estruturados pela rede viária e estruturando espaços agrícolas na envolvente. Este mosaico urbano-agrícola alterna com extensos espaços florestais e, nalgumas zonas, com áreas industriais/empresariais.

Nos concelhos de Pombal, Soure e zona sul do concelho de Condeixa-a-Nova, o povoamento é relativamente mais concentrado do que nos concelhos de Cantanhede, Mealhada, Anadia e Oliveira do Bairro, nos quais se verifica uma ocupação urbana mais extensiva, com alguma tendência para articulação em malha, mas mantendo as características de baixa densidade. Os espaços agrícolas assumem maior dimensão na região da Bairrada em que, para além das pequenas parcelas em torno das povoações, ocorrem extensas áreas de vinha e algumas áreas de pomar. As manchas de floresta de produção continuam presentes, embora em menor extensão do que no trecho inicial.

A cidade de Coimbra é um polo urbano de importância regional, com posição central nas articulações com outros centros urbanos nos eixos litorais Coimbra-Aveiro e Coimbra-Pombal-Leiria, bem como nos eixos sub-regionais Coimbra-Montemor-o-Novo-Figueira da Foz e Coimbra-Cantanhede-Mira, mas também em eixos mais interiores, como Coimbra-Viseu e ligações à Beira Interior.

A passagem da LAV na cidade de Coimbra efetua-se de duas formas. Uma, através das ligações à Linha do Norte (LN), em Taveiro, e pela ampliação da capacidade da LN entre Taveiro e Coimbra, servindo a nova Estação de Coimbra da LAV, continuada pelas novas ligações entre a Estação LAV de Coimbra e a LN na Adémia.

Uma segunda forma de passagem é constituída pelos Eixos 3.1 ou 3.2, para as composições que não têm paragem em Coimbra, com atravessamento em viaduto na zona de Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo, e ponte sobre a várzea do rio Mondego.

Dada a proximidade ao litoral, a rede viária que estrutura o povoamento apresenta, predominantemente, orientação transversal e radial aos principais centros urbanos. A orientação longitudinal corresponde, sobretudo, aos principais eixos rodoviários de ligação e distribuição, desde logo a autoestrada A1 e o IC2.

Esta tipologia de rede viária e povoamento implica, para uma nova via como a LAV em estudo, interseções frequentes com a rede viária local e conseqüente conflitualidade com ocupação edificada nos pontos de interseção.

A análise da evolução demográfica na área de estudo, feita na Componente Social (ver secção correspondente) constatou uma redução do volume global de população nas duas últimas décadas, embora com dinâmicas diferenciadas em alguns centros urbanos em que se verificou crescimento de população.

Esta evolução negativa global do volume de população não foi, em grande medida, concomitante com a evolução dos números do edificado, uma vez que as dinâmicas de construção estão relacionadas com uma diversidade de outros fatores de natureza social e económica que não apenas o volume de população. Deste modo, verificou-se crescimento do número de edifícios na maior parte dos concelhos, embora muito concentrada no período 2001-2011, com exceção de Soure, Condeixa-a-Nova e Anadia, mas apenas no período 2011-2021.

Verifica-se, portanto, de forma recorrente, embora não generalizada, que, mesmo nos casos em que ocorreu perda de população, a ocupação edificada aumentou no período 2001-2021, ainda que a ritmos muito diferenciados, com maior pendor nas áreas de crescimento populacional e de forma muito mais moderada ou, pontualmente, ligeiramente negativa, no período 2011-2021.

Em suma, as dinâmicas de ocupação edificada do território, permaneceram, em geral, positivas, embora moderadas, no período 2001-2011, tendendo a estabilizar no período 2011-2021, no qual, porém, continua a verificar-se desenvolvimento da ocupação industrial, seja em zonas industriais situadas em espaços beneficiados por acessibilidades fundamentais, como as zonas de influência dos nós da autoestrada A1, seja em espaços propícios para a instalação de energias renováveis, nomeadamente centrais solares fotovoltaicas, como acontece nos trechos sul e centro, pressionando e transformando, em ambos os casos, espaços florestais.

Os espaços agrícolas desempenham uma função de grande importância no equilíbrio territorial, com particular realce para a área beneficiada pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, bem como para as extensas áreas de vinha da zona vitivinícola da Bairrada, em que continua a verificar-se uma dinâmica positiva ao nível do investimento e qualificação, sem esquecer as manchas de pequenas parcelas em torno das povoações que são as mais pressionadas pela ocupação urbana.

O sítio e a Reserva Natural do Paul de Arzila, no Trecho Centro, e o sítio da Ria de Aveiro, no extremo norte da área de estudo, são outros elementos estruturantes desse equilíbrio.

4.14.2.3 Instrumentos de ordenamento, planeamento e gestão do território

Nesta subsecção procede-se ao enquadramento do território atravessado pelo projeto, no âmbito dos instrumentos de planeamento e gestão do território consagrados no Sistema de Gestão Territorial (SGT), conforme Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, que revogou a Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro. Em conformidade com a Lei n.º 3/2014, de 30 de maio, o Decreto-Lei n.º 80/2015 viria a estruturar o âmbito do SGT em quatro níveis: nacional, regional, intermunicipal e municipal.

A Lei n.º 3/2014 (Art.º 38º) viria também a clarificar a designação da tipologia dos instrumentos, com base na distinção entre *programas* e *planos*. *Programas* são os instrumentos que estabelecem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e as suas diretrizes programáticas ou definem a incidência espacial de políticas nacionais a considerar em cada nível de planeamento, e os *Planos* são os instrumentos que estabelecem opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território bem como a definição do uso do solo. Neste contexto, todos os instrumentos de nível nacional e regional são considerados *programas*. A nível intermunicipal pode haver *programas* ou *planos* e, a nível municipal há apenas *planos*. Estas alterações têm incidência nos processos de revisão, pelo que os instrumentos que já estavam em vigor, aquando da publicação da Lei, mantêm a designação.

Nos quadros seguintes são indicados os instrumentos do SGT, de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal, com incidência sobre a totalidade, ou parte, do território atravessado pelo projeto.

Quadro 4.123 - Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito nacional, regional e intermunicipal

Âmbito	Instrumento	Diploma	Concelhos abrangidos na área de estudo	Dinâmica
Nacional	Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro	Todos	Em vigor
	Plano Rodoviário Nacional (PRN)	Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, retificado pela Declaração de Retificação 19-D/98, de 31/10, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto	Todos	Em vigor
	Plano Nacional da Água (PNA)	Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro	Todos	Em vigor
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4)	Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016 de 18 de novembro	Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede, Mealhada, Anadia, Oliveira do Bairro, Aveiro	Em vigor
	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4)	Resolução de Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-A/2016 de 18 de novembro.	Pombal, Coimbra, Aveiro	Em vigor
	Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila (PORNPA)	Resolução do Conselho de Ministros n.º 75/2004 de 19 de junho	Condeixa-a-Nova, Coimbra	Em vigor
	Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000)	Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008 de 21 de julho	Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Ovar e Espinho	Em vigor
	Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)	Portaria n.º 56/2019 de 11 de fevereiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 16/2019 de 12 de abril, alterado pela Portaria n.º 17/2022, de 05/01,	Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede, Mealhada, Anadia,	Em vigor

Âmbito	Instrumento	Diploma	Concelhos abrangidos na área de estudo	Dinâmica
		retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 04/03	Oliveira do Bairro, Aveiro	
Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT Centro)	-	Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Cantanhede, Mealhada, Anadia, Oliveira do Bairro, Aveiro	Aguarda aprovação
Intermunicipal	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	Aviso n.º 19308/2008, de 3 de julho	Oliveira do Bairro, Aveiro	Em vigor

Quadro 4.124 - Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito municipal

Instrumento	Publicação e dinâmica
Plano Diretor Municipal de Anadia	1ª Revisão publicada pelo Aviso n.º 9333/2015, de 21 de agosto 1ª Alteração da 1ª Revisão, pelo Aviso n.º 5929/2019 de 2 de abril Alteração por adaptação, pela Declaração n.º 43/2019, de 22 de julho 2ª Alteração da 1ª Revisão, pelo Aviso n.º 7029/2022 de 6 de abril
Plano Diretor Municipal de Aveiro	1ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 19708/2019, de 9/12 (DR 236 IIS)
Plano Diretor Municipal de Cantanhede	1ª Revisão publicada pelo Aviso n.º 14904/2015, de 21 de dezembro 1ª Correção Material, publicada pelo Aviso n.º 4172/2016 de 28 de março 1ª Alteração por adaptação, pelo Aviso n.º 14826/2017, de 11 de dezembro 2ª Correção material, publicada pelo Aviso n.º 6512/2018, de 16 de maio Suspensão parcial pelo Aviso n.º 9376/2019, de 28 de maio 2ª Alteração por adaptação, pelo Aviso 13153/2019, de 20 de agosto 2ª Alteração (parcial) à 1ª Revisão, pelo Aviso n.º 8595/2021, de 10 de maio Suspensão parcial pelo Aviso n.º 6317/2022, de 25 de março
Plano Diretor Municipal de Coimbra	1ª revisão publicada pelo Aviso n.º 7635/2014, de 1 de julho Alteração por adaptação publicada pelo Aviso n.º 8289/2017, de 24 de setembro Suspensão parcial pelo Aviso n.º 8768/2019, de 21 de maio 2ª Alteração, publicada pelo Aviso n.º 3731/2022, de 22 de fevereiro Suspensão parcial e estabelecimento de Medidas Preventivas, pelo Aviso n.º 11861/2022, de 9 de junho, retificada pela Declaração de Retificação n.º 569/2022, de 27 de junho
Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro	Aviso n.º 25194/2010 de 3 de dezembro
Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova	1ª revisão publicada pelo Aviso n.º 11025/2015, de 29 de setembro. Suspensão parcial pelo Aviso n.º 21759/2021, de 18 de novembro.
Plano Diretor Municipal de Mealhada	1ª revisão publicada pelo Aviso n.º 4234/2015, de 20 de abril Alteração por adaptação, publicada pela Declaração n.º 20/2016, de 22 de março 1ª Correção Material, publicada pelo Aviso n.º 3581/2016 de 16 de março 2ª Correção Material, publicada pelo Aviso n.º 8467/2016 de 6 de julho Alteração publicada pelo Aviso n.º 5754/2017, de 23 de maio Alteração por adaptação, pela Declaração n.º 60/2017, de 4 de agosto
Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro	2ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 8721/2015 de 10 de agosto 1ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 71/2017 de 12 de setembro 2ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 3/2018 de 17 de janeiro 1ª Alteração, publicada pelo Aviso n.º 9302/2022, de 09 maio

Instrumento	Publicação e dinâmica
Plano Diretor Municipal de Pombal	1ª Revisão publicada pelo Aviso n.º 4945/2014, de 10 de abril Retificação pela Declaração n.º 77/2015, de 20 de abril Correção material, pela Declaração n.º 86/2015, de 24 de abril Suspensão parcial pelo Aviso n.º 5299/2017, de 12 de maio Alteração por adaptação, pelo Aviso n.º 15686/2017, de 29 de dezembro Alteração, pelo Aviso n.º 12533/2019, de 6 de agosto Alteração por adaptação, pelo Aviso n.º 16625/2019, de 17 de outubro Alteração, pelo Aviso n.º 17757/2019, de novembro
Plano Diretor Municipal de Soure	Ratificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 58/94, de 27 de julho Alteração ratificada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 135/97, de 14 de agosto

Consultados os Planos de Pormenor (PP) e Planos de Urbanização (PU) com incidência nos concelhos envolvidos no projeto constatou-se que apenas um, em Coimbra, abrange a zona dos corredores em estudo, correspondente ao **Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro**.

Nas seções seguintes analisa-se cada um dos instrumentos acima listados, considerando apenas os aspetos mais relevantes para o enquadramento e avaliação do projeto em análise.

4.14.2.4 Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território constitui o topo da pirâmide dos instrumentos de planeamento. Trata-se, por isso, do documento hierarquicamente mais importante da estrutura nacional do planeamento e ordenamento do território.

O PNPOT constitui o quadro de referência para a elaboração dos restantes instrumentos de planeamento do sistema de gestão territorial nacional, com relevância para os planos sectoriais, os planos regionais de ordenamento do território e os planos diretores municipais.

A primeira revisão do PNPOT foi aprovada pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, que revogou a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro.

Para além da reafirmação dos objetivos de valorização do território, promoção da coesão territorial incluindo a consideração das diversidades territoriais e a aposta no desenvolvimento do interior, a revisão do PNPOT vem integrar com maior ênfase os objetivos de desenvolvimento sustentável e os compromissos internacionais em matéria de alterações climáticas, e definir uma nova agenda para 2030.

Em função do diagnóstico efetuado, o PNPOT identifica 5 grandes desafios, para as próximas décadas, subdivididos em 15 opções estratégicas (realça-se as relacionadas com a conectividade):

- 1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável
 - 1.1 Valorizar o capital natural

- 1.2 Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano
- 1.3 Aumentar a resiliência socioecológica
- 2. Promover um sistema urbano policêntrico
 - Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e competitividade externa
 - Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna
 - Promover a qualidade urbana
- 3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial
 - 3.1 Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral
 - 3.2 Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização
 - 3.3 Promover o desenvolvimento transfronteiriço
- **4. Reforçar a conectividade interna e externa**
 - 4.1 Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica
 - **4.2 Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade**
 - 4.3 Dinamizar as redes digitais
- 5. Promover a governança territorial
 - 5.1 Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível
 - 5.2 Promover redes colaborativas de base territorial
 - 5.3 Aumentar a Cultura Territorial

No âmbito da opção estratégica *4.2 Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade*, o PNPOP refere que “O sistema ferroviário deverá ampliar as suas infraestruturas, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias em articulação com as infraestruturas portuárias, estancando o crescimento da procura na rodovia, designadamente no transporte de mercadorias na Península Ibérica”.

Respondendo às opções estratégicas inerentes aos desafios territoriais, o Programa de Ação 2030 enuncia 10 compromissos para o território, estabelece 5 domínios de intervenção (natural, social, económico, conectividade e governança territorial) e define 50 medidas de política. Entre estas medidas destacam-se as seguintes, com realce para a conectividade:

- Domínio natural:
 - Valorizar o recurso solo e combater o seu desperdício
 - Afirmar a biodiversidade como um ativo territorial
 - Valorizar o território através da paisagem
 - Prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas
- Domínio social:
 - Fomentar uma abordagem territorial de resposta à perda demográfica
 - Valorizar o património e as práticas culturais, criativas e artísticas
- Domínio económico:
 - Reforçar a competitividade da agricultura
 - Afirmar os ativos estratégicos turísticos nacionais
 - Valorizar os ativos territoriais patrimoniais
 - Dinamizar e revitalizar o comércio e os serviços
- **Domínio da conectividade:**
 - **Otimizar a conectividade ecológica nacional**
 - **Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte**
 - **Promover a mobilidade metropolitana e interurbana**
 - **Digitalizar a gestão e a operação dos sistemas de transporte**
 - **Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional**
- Domínio da governança territorial:
 - Potenciar e qualificar a cooperação territorial
 - Fortalecer as articulações rurais-urbanas
 - Dinamizar as articulações interurbanas e os subsistemas territoriais.

No âmbito do *domínio da conectividade* e da medida *Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte*, são definidos vários objetivos operacionais, entre os quais:

- Reduzir externalidades negativas e aumentar a sustentabilidade ambiental em particular as emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa associados a este sector;
- Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
- Diminuir os impactos ambientais do transporte.

4.14.2.5 Plano Rodoviário Nacional (PRN)

O PRN foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.

Este Plano veio definir a rede rodoviária nacional do continente que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, constituída pelas redes fundamental e complementar.

A rede nacional fundamental inclui as vias de comunicação de maior interesse nacional (Itinerários Principais) que constituem a base de apoio de toda a rede rodoviária e ligam os centros urbanos de importância supradistrital e os principais portos, aeroportos e fronteiras.

A rede nacional complementar é constituída pelos Itinerários Complementares e Estradas Nacionais e inclui as vias de ligação entre a rede fundamental e os centros urbanos de importância concelhia e supraconcelhia, mas infradistrital. As Estradas Nacionais não integradas na rede complementar passam a fazer parte da rede viária municipal.

Na área de estudo, as vias integradas no Plano Rodoviário Nacional são as seguintes:

- IP1/A1;
- IP3;
- IC2;
- EN1;
- EN111-1;
- EN235;
- EN234;
- EN341;
- EN342;
- ER1-7;
- ER333;
- ER347;
- ER348.

Os corredores da LAV em estudo interseam algumas das vias anteriormente referidas, conforme especificado, mais adiante, na secção relativa às servidões e restrições de utilidade pública.

4.14.2.6 Plano Nacional da Água (PNA)

O PNA foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro. O enquadramento e objetivos do Plano encontram-se definidos no artigo 28.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.

Segundo o Decreto-Lei n.º 76/2016, o PNA é um instrumento de política sectorial de âmbito nacional e estratégico. A gestão das águas prossegue três objetivos fundamentais:

- a) A proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- b) A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a sua afetação aos vários tipos de usos tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e
- c) A mitigação dos efeitos das inundações e das secas.

4.14.2.7 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de Setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de Novembro) aprovou diversos PGRH, entre os quais o PGRH do Vouga, Mondego e Liz. A elaboração dos PGRH, para além dos princípios estabelecidos pela Lei de Bases do Ambiente, aprovada pela Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, observa os princípios da gestão da água estabelecidos pelo artigo 3.º da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de Junho), os princípios do planeamento das águas definidos pelo artigo 25.º do mesmo diploma e integra as diretrizes, medidas e planos definidos no âmbito do Plano Nacional da Água (PNA).

O Anexo III da RCM n.º 52/2016 publica o Relatório Técnico Resumido do PGBH do Vouga, Mondego e Liz, em cuja introdução se refere que o PGRH, enquanto instrumento de planeamento das águas, visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir os objetivos definidos.

Os objetivos estratégicos (OE) definidos para a respetiva Região Hidrográfica (RH4) são os seguintes:

- OE1 — Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 — Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 — Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;

- OE4 — Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 — Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 — Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- OE7 — Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 — Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;

No relatório do plano é definido um conjunto de programas de medidas, nomeadamente ao nível da redução ou eliminação de cargas poluentes, promoção da sustentabilidade das captações, minimização de alterações hidromorfológicas, minimização de riscos e de prevenção de acidentes de poluição.

4.14.2.8 Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (PGRI do Vouga, Mondego e Liz)

Os PGRI são instrumentos de planeamento sectorial das águas nas áreas de possível inundação e visam a redução do risco através da diminuição das potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o meio ambiente.

O PGRI do Vouga, Mondego e Liz foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de Setembro, retificada e republicada pela RCM n.º 22-A/2016, de 18 de Novembro.

Em 2018 iniciaram-se os trabalhos de preparação do 2º ciclo culminando com a publicação do PGRI para o período de 2022-2027 o qual ainda não foi objeto de aprovação.

Considerando a Cartografia de Áreas Inundáveis e de Riscos de Inundações, elaborada no âmbito do 2º ciclo do Plano Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 4 – Vouga, Mondego e Liz, a área de estudo abrange a Área de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) de Coimbra – Estuário do Mondego.

O projeto intersesta a ARSPI Estuário do Mondego – Coimbra nas seguintes zonas:

- No início dos Eixos 3.1 e 3.2 numa extensão aproximada de 1 km, a montante de Figueiró do Campo. Os traçados propostos desenvolvem-se me ponte.
- Eixo 3.1 (ponte) afluente ao Paul de Arzila.
- O traçado proposto para a Quadruplicação da Linha do Norte (QLN), margina a ARSPI (Vale do Rio Mondego);
- Eixo 3.1 e Eixo 3.2– vale do Rio Mondego (ponte)
- Início dos eixos 4 e 5 (Vale do rio Mondego), numa extensão de 1500 m, parcialmente em ponte (500 m iniciais).

Os PGRI definem quatro níveis de medidas: prevenção, preparação, proteção, e recuperação e aprendizagem.

A *prevenção* consiste na redução dos danos das inundações através de políticas de ordenamento e utilização do solo, incluindo fiscalização e realocização de infraestruturas.

A *preparação* consiste em tomar medidas de modo a que, face à ocorrência de inundações, a resposta possa minimizar os danos, através de sistemas de previsão e alerta e do planeamento de emergência.

A *proteção* é a minimização dos danos da cheia, através da diminuição do caudal ou da altura de água do escoamento, protegendo património e pessoas.

A *recuperação* significa o restabelecimento da normalidade após a ocorrência de inundações e avaliação de modo a melhorar as práticas futuras

4.14.2.9 Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000)

O PSRN2000 foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho. Como refere o preâmbulo deste diploma, o PSRN2000 é um instrumento de gestão territorial de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos sítios da lista nacional – entretanto já designados como Sítios de Importância Comunitária (SIC) com Zonas Especiais de Conservação (ZEC) - e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável nestas áreas.

Trata-se de um plano desenvolvido a macro-escala (1:100.000) que apresenta a caracterização dos *habitats* e define orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por aquelas áreas, bem como medidas referentes à conservação das espécies da fauna, flora e *habitats*, tendo em conta o desenvolvimento económico e social das áreas abrangidas.

O Plano vincula as entidades públicas, devendo as medidas e orientações nele previstas ser inseridas nos planos municipais e nos planos especiais de ordenamento do território.

O PSRN2000 aplica-se às áreas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei 156-A/2013, de 8 de novembro.

O Projeto interfere com os seguintes sítios:

- Sítio PTCO0061 – Ria de Aveiro, e correspondente Zona Especial de Conservação;
- Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004);
- Sítio PTCO0005 – Paul de Arzila, e correspondente Zona Especial de Conservação;

- Zona de Proteção Especial do Paul de Arzila (PTZPE0005);

O Sítio PTCO0061 – Ria de Aveiro foi classificado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014, de 8 de julho. O Sítio engloba uma área de 33.130 ha, dos quais 2.332 ha em área marinha, incluindo diversos habitats constantes do Anexo I da Diretiva Habitats e espécies de fauna constantes do Anexo II. A Zona Especial de Conservação foi criada pelo Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março.

A Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004), foi classificada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro (alterado pelos Decretos-Lei n.º 141/2002, de 20 de maio, 49/2005, de 24 de fevereiro, 59/2008, de 27 de março, e 105/2012, de 17 de maio), o qual redefiniu a ZPE classificada em 1988. A ZPE abrange uma extensa área de 51.407 ha, sendo 30.674 ha de área terrestre e 20.737 ha de área marinha. A ZPE caracteriza-se pela existência de extensas áreas de sapal, salinas, áreas significativas de caniço e importantes áreas de bocage, associadas a áreas agrícolas, incluindo áreas abrangidas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga.

A ZPE e a ZEC são atravessadas, na área limite sudoeste, pelas Ligações à Linha do Norte, em Oiã, parcialmente em viaduto, cerca dos km 1+150-VA/1+250-VD a 2+975-VA/3+389-VD (ver **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.032.00 – Outras Condicionantes** no Subtomo 10.01.04 – Peças Desenhadas).

O Sítio (PTCO0005) - Paul de Arzila foi classificada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto, abrangendo uma área de 666 hectares. A Zona Especial de Conservação foi criada pelo Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março.

A Zona de Proteção Especial do Paul de Arzila (PTZPE0005), foi classificada pelo Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro (alterado pelos Decretos-Lei n.º 141/2002, de 20 de maio, 49/2005, de 24 de fevereiro, 59/2008, de 27 de março, e 105/2012, de 17 de maio), o qual redefiniu a ZPE classificada em 1988. A ZPE abrange uma área de 482 hectares e caracteriza-se pela existência de uma zona húmida, com extensão e cobertura vegetal adequados à fixação e desenvolvimento de diversas comunidades de aves que utilizam a área quer como local de nidificação quer como refúgio de inverno ou como área de repouso e alimentação durante as migrações.

A ZEC e a ZPE do Paul de Arzila são atravessadas, perto do limite sudeste, pelo Eixo 1 (km 3+350 a 3+900, aproximadamente, na maior parte em ponte (km 3+495 a 3+950)). O Eixo 2 passa a cerca de 25 m do limite e a Interligação passa junto do limite.

Os objetivos gerais do PSRN2000 são os seguintes:

- i) Estabelecer orientações para a gestão territorial dos Sítios e ZPE;
- ii) Estabelecer o regime de salvaguarda dos recursos e valores naturais dos locais integrados no processo, fixando os usos e o regime de gestão compatíveis com a utilização sustentável do território;
- iii) Representar cartograficamente, em função dos dados disponíveis, a distribuição dos habitats presentes nos Sítios e ZPE;
- iv) Estabelecer diretrizes para o zonamento das áreas em função das respetivas características e prioridades de conservação;
- v) Definir as medidas que garantam a valorização e a manutenção num estado de conservação favorável dos habitats e espécies, bem como fornecer a tipologia das restrições ao uso do solo, tendo em conta a distribuição dos habitats a proteger;
- vi) Fornecer orientações sobre a inserção em plano municipal ou especial de ordenamento do território das medidas e restrições mencionadas nas alíneas anteriores;
- vii) Definir as condições, os critérios e o processo a seguir na realização da avaliação de impacto ambiental e na análise de incidências ambientais.

Para além de elementos de caracterização dos Sítios e ZPE, o PSRN2000 estabelece também, como acima se referiu, orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por estas áreas.

O PSRN2000 não incluía, ainda, o Sítio PTCO0061 Ria de Aveiro, pelo que não apresenta orientações de gestão para o mesmo.

No Quadro seguinte são apresentadas, para a ZPE Ria de Aveiro e para o Sítio e a ZPE do Paul de Arzila, as orientações gerais e algumas orientações específicas para determinados tipos de intervenção, designadamente “construção e infraestruturas”, bloco temático em que se insere o projeto objeto do presente EIA. Estas orientações específicas são relativas à potencial ocorrência dos valores naturais identificados no Plano. As orientações de gestão resumidas no quadro baseiam-se na respetiva Ficha de Sítio.

Quadro 4.125 - PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para a ZPE Ria de Aveiro

PTZPE0004 – Ria de Aveiro - Orientações de Gestão
Orientações gerais estruturantes
<p>As orientações de gestão para a ZPE Ria de Aveiro são dirigidas prioritariamente para a conservação das aves aquáticas e passeriformes migradores.</p> <p>Neste âmbito, deverá ser considerada como fundamental a manutenção e restauração da área húmida e do seu mosaico de habitats e assegurar a sua qualidade ambiental a prazo. Na área do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, para além das orientações de gestão referidas, deverão ser cumpridas as exigências das boas práticas agrícolas em vigor, complementadas pela monitorização da qualidade da água e preservação das galerias ripícolas.</p>
Orientações de detalhe relativas a “construção e infraestruturas”
<p>Condicionar a construção de infraestruturas;</p> <p>Condicionar expansão urbano-turística;</p> <p>Reduzir mortalidade acidental associada a linhas de transporte de energia.</p>

Quadro 4.126 - PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para o Sítio e a ZPE Paul de Arzila

Sítio PTC0005 – Paul de Arzila - Orientações de Gestão
Orientações gerais estruturantes
<p>As orientações de gestão para o Sítio são dirigidas prioritariamente para a manutenção da zona húmida, tendo em vista a conservação de habitats ripícolas e aquáticos e espécies da flora e da fauna associadas, entre as quais alguns endemismos e espécies ameaçadas.</p> <p>Neste sítio assumem particular relevância orientações de gestão, tais como: monitorizar, manter/melhorar a qualidade da água; conservar/recuperar vegetação ribeirinha autóctone; condicionar intervenções nas margens e leito de linhas de água; condicionar a expansão do uso agrícola; condicionar o uso de agroquímicos.</p>
Orientações de detalhe relativas a “construção e infraestruturas”
<p>Apoiar tecnicamente o alargamento de estradas e a limpeza de taludes</p> <p>Assegurar caudal ecológico</p> <p>Condicionar a construção de infraestruturas;</p> <p>Condicionar expansão urbano-turística;</p> <p>Reduzir mortalidade acidental.</p>
PTZPE0005 – Paul de Arzila - Orientações de Gestão
Orientações gerais estruturantes
<p>As orientações de gestão para a ZPE Paul de Arzila são dirigidas prioritariamente para a conservação das aves aquáticas (anatídeos, ardeídeos e limícolas) e passeriformes migradores dos caniçais.</p> <p>Neste âmbito, deverá ser considerada como fundamental a manutenção de superfícies de água livre, de maciços arbóreos, e galerias ripícolas e de áreas de orizicultura. Complementarmente, deverá ser assegurada a manutenção das manchas florestais da área envolvente do paul. Consequentemente, deverão ser viabilizados e disponibilizados mecanismos que promovam um desenvolvimento rural assente em práticas agrícolas e florestais adequadas, assegurando a conservação dos valores da ZPE Paul de Arzila.</p>
Orientações de detalhe relativas a “construção e infraestruturas”
<p>Condicionar a construção de infraestruturas;</p> <p>Condicionar expansão urbano-turística;</p> <p>Reduzir mortalidade acidental associada a linhas de transporte de energia.</p>

Importa referir de novo que as orientações estabelecidas no PSRN 2000 devem ser incorporadas nos planos especiais de ordenamento do território e nos planos municipais de ordenamento do território.

4.14.2.10 Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila

A Reserva Natural do Paul de Arzila (RNPA) foi criada pelo Decreto-Lei nº 219/88, de 27 de junho. O Decreto Regulamentar nº 45/97, de 17 de novembro procedeu à reclassificação da RNPA e determinou que a mesma fosse dotada de um plano de ordenamento. O Plano de Ordenamento foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros, nº 75/2004, de 19 de junho.

A RNPA abrange uma área de 535 hectares, compreendendo duas áreas distintas: o núcleo central, com 165 hectares, e a zona de proteção, com 370 hectares. A zona de proteção inclui 3 áreas de proteção: total, parcial e complementar.

O projeto não interfere com a RNPA, passando a sudeste do seu limite. O Eixo 1 passa a cerca de 1,2 km do limite da RNPA e das zonas de proteção parcial e complementar, o Eixo 2 passa a cerca de 1.650 m e a Interligação entre os Eixos 1 e 2 passa a cerca de 1.500 m.

4.14.2.11 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)

Os PROF são instrumentos sectoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e são regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 114/2010, de 22 de outubro, pelo Decreto-Lei n.º 27/2014, de 18 de fevereiro, pelo Decreto-Lei n.º 65/2017, de 12 de junho, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2019, de 21 de janeiro.

Segundo o artigo 4º do Decreto-Lei n.º 16/2009, os PROF são instrumentos programáticos de concretização de política sectorial, à escala de região, que estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos seus espaços, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados. Os PROF estabelecem normas específicas de intervenção, utilização e exploração dos espaços florestais, de modo a promover e garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a esses associados.

Nas áreas em se sobrepõem a programas especiais ou sectoriais, os PROF devem integrar as disposições estabelecidas naqueles programas, relativamente à ocupação e utilização florestal.

Os Planos Diretores Municipais devem adaptar as suas disposições ao conteúdo dos PROF, com os quais devem ser compatíveis, envolvendo, obrigatoriamente, a atualização das respetivas plantas.

O âmbito geográfico dos PROF tem como base territorial de referência as unidades, ou conjunto de unidades, de nível III da NUTS.

Os PROF foram objeto de revisão, aprovada em 2019. No seguimento do Despacho n.º 782/2014, de 17 de janeiro, no âmbito da revisão o número de PROF passou de 21 para 7, por agregação do âmbito geográfico das NUTS III.

A área de estudo é abrangida pelo PROF CL, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 56/2019, de 11 de fevereiro. A área abrangida pelo PROF CL totaliza 1.322.006 ha, abrangendo 6 NUTS III e o território de 58 municípios, entre os quais os concelhos da área de estudo: Aveiro, Anadia, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Mealhada, Oliveira do Bairro, Pombal e Soure.

O PROF CL estabelece um vasto conjunto de objetivos gerais, dos quais se destaca os seguintes:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;
- Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados;

- Garantir as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas;
- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas;
- Promover a valorização paisagística e as atividades de recreio dos espaços florestais.

- **Sub-Regiões Homogéneas**

Numa perspetiva de ordenamento florestal, os PROF definem várias sub-regiões homogéneas (SRH), unidades territoriais com elevado grau de homogeneidade relativamente ao perfil dominante das funções dos espaços florestais e às suas características, possibilitando a definição de objetivos de utilização funcional e gestão florestal sustentável.

No âmbito do PROF CL, a área de estudo encontra-se integrada nas seguintes SRH:

- Gândaras Sul;
- Sicó e Alvaiázere;
- Dunas Litorais e Baixo Mondego;
- Gândaras Norte;
- Calcários de Cantanhede;
- Entre Vouga e Mondego.

Nas SRH Calcários de Cantanhede (artigo 18º do Regulamento), Dunas Litorais e Baixo Mondego (artigo 21º), Entre Vouga e Mondego (artigo 22º) e Gândaras Sul (artigo 27º), o Programa visa a implementação e o desenvolvimento, com igual nível de prioridade, das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- a) Função geral de produção;
- b) Função geral de proteção;
- c) Função geral de silvo-pastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

Nas SRH Gândaras Norte (artigo 26º) e Sicó e Alvaiázere, o Programa visa a implementação e o desenvolvimento, com igual nível de prioridade, das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

- a) Função geral de conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos;
- b) Função geral de produção;
- c) Função geral de proteção.

- **Áreas florestais sensíveis**

O PROF define Áreas Florestais Sensíveis (artigo 3º) como “áreas que, do ponto de vista do risco de incêndio, da exposição a pragas e doenças, da sensibilidade à erosão, e da importância ecológica, social e cultural, carecem de normas e medidas especiais de planeamento e intervenção”.

Os corredores da LAV em estudo atravessam áreas florestais sensíveis em grande parte da sua extensão, constituindo principais exceções a várzea do rio Mondego e as manchas agrícolas na zona da Mealhada e Anadia.

- **Corredores ecológicos**

O PROF estabelece também corredores ecológicos, definidos como “faixas que visam promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo, ao nível e escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo” (artigo 3º).

Na área do PROF CL, os corredores em estudo, atravessam diversos corredores ecológicos, entre os quais os definidos pelos rios Anços, Ega, Mondego e Levira.

- **Regime florestal**

O projeto de quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra interfere com a área limite sudeste da Mata Nacional do Choupal (MNC) que é atravessada pela nova ponte, junto ao valeiro do caminho-de-ferro, paralelamente à ponte ferroviária atual.

No âmbito do PROF CL, a MNC é abrangida pela SRH Sicó e Alvaiázere, na zona nascente, e pela SRH Dunas Litorais e Baixo Mondego, nas restantes zonas.

A MNC dispõe de um Plano de Gestão Florestal, apresentado em 2020.

4.14.2.12 Plano Regional de Ordenamento do Território Centro (PROT Centro)

Os Planos Regionais de Ordenamento do Território são instrumentos que visam o correto ordenamento do território, definindo a estratégia regional de desenvolvimento sustentável, com a respetiva integração das opções estabelecidas a nível nacional.

Segundo o Art.º 53º do Decreto-Lei n.º 80/2015, os PROT (programas regionais) visam os seguintes objetivos genéricos:

- a) Desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do programa nacional da política de ordenamento do território, dos programas setoriais e dos programas especiais;

- b) Traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável à escala regional;
- c) Equacionar as medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intrarregionais;
- d) Servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos programas e dos planos intermunicipais e dos planos municipais;
- e) Estabelecer, a nível regional, as grandes opções de investimento público, com impacto territorial significativo, as suas prioridades e a respetiva programação, em articulação com as estratégias definidas para a aplicação dos fundos comunitários e nacionais.

A elaboração do PROT da Região Centro foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006 de 23 de Março.

A Proposta de Plano foi apresentada em Maio de 2011, tendo sido concluídos todos os procedimentos legais exigidos, incluindo a elaboração de um Relatório de Avaliação Ambiental Estratégica. No entanto, o PROT ainda não foi aprovado pelo Governo.

A elaboração do PROT da Região Norte foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2006 de 23 de Março.

A Proposta de Plano foi apresentada em Dezembro de 2009, tendo sido concluídos todos os procedimentos legais exigidos, incluindo a elaboração de um Relatório de Avaliação Ambiental Estratégica. No entanto, o PROT ainda não foi aprovado pelo Governo.

4.14.2.13 Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro – UNIR@RIA

A aprovação do UNIR@RIA pela Associação de Municípios da Ria, foi publicada pelo Aviso n.º 19308/2008, de 3 de julho.

A Associação de Municípios da Ria viria a ser extinta, dando lugar à Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro, formada pelos municípios de Aveiro, Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga, e Vagos.

O UNIR@RIA abrange território dos concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos

O modelo estratégico proposto constitui-se como um instrumento de apoio à gestão da ria de Aveiro, tem como objetivo global a “Qualificação e desenvolvimento sustentável da Ria de Aveiro e território envolvente” e desenvolve-se em três eixos fundamentais desagregados em treze objetivos estratégicos, designadamente:

- 1. A Ria enquanto espaço natural privilegiado – um ambiente e uma paisagem a preservar:
 - 1.1 Proteção do Ambiente e dos recursos naturais
 - 1.2 Ordenamento da ocupação urbana e qualificação da paisagem
 - 1.3 Renaturalização de áreas degradadas
 - 1.4 Educação ambiental
 - 1.5 Minimização e prevenção dos impactes das atividades económicas
- 2. A Ria enquanto espaço socioeconómico dinâmico – um conjunto de atividades a compatibilizar:
 - 2.1 Dinamização do sector do turismo
 - 2.2 Reconversão do sector agrícola
 - 2.3 Promoção das atividades tradicionais e de atividades compatíveis com a conservação da natureza
 - 2.4 Melhoramento das acessibilidades
 - 2.5 Melhoramento das infraestruturas de saneamento básico
- 3. A Ria enquanto espaço integral coeso – um território a gerir como um todo:
 - 3.1 Criação de uma entidade gestora da Ria
 - 3.2 Gestão integrada do território
 - 3.3 Promoção do acesso à informação

No âmbito do Objetivo Estratégico 2.4 – Melhoramento das Acessibilidades, destaque para a seguinte estratégia de intervenção: “Desenvolver o transporte coletivo de passageiros e incrementar a sua utilização através da melhoria da qualidade do serviço e da promoção da intermodalidade, fazendo coincidir, sempre que possível no mesmo local, a principal paragem de transporte coletivo com a estação/apeadeiro com maior raio de influência no concelho e ou região”.

O território do Plano foi dividido em várias Unidades Operativas de Planeamento (UOP), de forma a identificar e associar geograficamente os projetos e proposta do Plano.

O projeto interfere ligeiramente com a área do Plano na faixa limite sul, pelas Ligações à Linha do Norte, em Oiã, em território da UOP11 – Fermentelos/Oliveira do Bairro, não interferindo com os projetos previstos para esta UOP.

4.14.2.14 Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)

4.14.2.14.1 Introdução

Para além dos planos diretores municipais (PDM), em vigor, no que respeita a PU e PP apenas o Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, em Coimbra, abrange a zona dos corredores em estudo.

Nas secções seguintes são analisadas as classes, categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelos corredores em estudo, em cada um dos PDM dos concelhos da área de estudo.

É também analisada a ocorrência de áreas programadas, a sujeitar futuramente a PU e PP, e de áreas de estrutura ecológica municipal ou estrutura ecológica urbana, a qual abrange, geralmente, várias categorias de uso do solo cujo valor regulatório prevalece. No **Anexo 9** do **Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos**, são apresentados extratos da cartografia dos PDM com os traçados do projeto sobrepostos.

Depois de analisados cada um dos PDM, numa ordem sequencial que acompanha a progressão da quilometragem do projeto, efetua-se uma análise global para toda a área de estudo, considerando as diversas categorias de uso do solo interferidas pelas diversos Eixos e Ligações do projeto.

Para tal, e como alguns dos PDM não tinham ainda sido revistos de modo a adotarem os critérios de classificação e qualificação do uso do solo estabelecidos no Decreto Regulamentar nº 15/2015, procedeu-se a uma adaptação da classificação e qualificação dos usos do solo, com base nos critérios estabelecidos naquele diploma, por forma a permitir elaborar uma Carta de Ordenamento uniforme para toda a área de estudo e facilitar, consequentemente, uma análise global coerente. A adaptação referida manteve, porém, como exceção, a categoria “espaços urbanizáveis”, não prevista no DR nº 15/2015, na medida em que se considerou relevante, numa perspetiva de avaliação de impactes, manter a distinção existente, em alguns dos PDM em vigor, entre “espaços urbanizados” e “espaços urbanizáveis”, uma vez que correspondem a diferentes dinâmicas de ocupação do solo.

A Carta de Ordenamento unificada é apresentada no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.029.00 – Ordenamento** do **Subtomo 10.01.04 – Peças Desenhada**.

A leitura das secções seguintes deve, assim, ser acompanhada da consulta dos extratos dos PDM apresentados no **Anexo 9.1**, bem como da Carta de Ordenamento unificada, apresentada no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.029.00**.

4.14.2.14.2 Análise dos PDM

4.14.2.14.2.1 PDM de Pombal

O concelho de Pombal é atravessado pelo projeto numa curta extensão (cerca de 1,5 km) sendo, porém, interferidas várias categorias de uso do solo.

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte. Na coluna da direita são indicados os elementos do projeto que interferem com cada uma das categorias analisadas.

Os Eixos e Ligações desenvolvem-se em solo rústico, embora o Eixo 2 se aproxime do limite do perímetro urbano de Netos, sendo os *Espaços florestais de produção* e os *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal* as categorias mais extensivamente interferidas. Os *Espaços agrícolas de produção* são ligeiramente interferido pela via Descendente da Ligação à LN do Eixo 1. Os *Espaços florestais de conservação* e os *Espaços de recursos geológicos* são afetados pontualmente e perto do limite, pelos Eixos 1 e 2.

A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) abrange grande parte do território, pelo que ambos os Eixos atravessam espaços nela integrados. A EEM é composta de áreas muito diversificadas e o uso do solo é regulado pelas categorias de uso do solo nela ocorrentes.

Quadro 4.127 – PDM de Pombal: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica urbana interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	Abrangem "(...) áreas com solos de elevada e moderada aptidão agrícola, com capacidade de uso das classes A e B integradas em Reserva Agrícola Nacional e áreas de características semelhantes que globalmente se destinam à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo" (artigo 57º, nº 1 do Regulamento do PDM).	Ligações à LN do Eixo 1
	Espaços florestais de conservação	Correspondem a "(...) áreas que contribuem para a manutenção da diversidade dos habitats, das espécies da flora, fauna e das paisagens, incluindo não só as espécies florestais de elevado valor ambiental adaptadas às condições edafo-climáticas do território (...)" (artigo 66º).	Eixo 1 e Eixo 2
	Espaços florestais de produção	"Compreende os solos predominantemente de uso ou vocação florestal, integrando também os terrenos incultos e matos, cuja função principal é a de produção, nomeadamente de madeira, biomassa para energia, frutos e sementes, bem como outros materiais vegetais e orgânicos, de que são exemplo a resina e os cogumelos" (artigo 63º).	Eixo 1, Eixo 2, Ligações à LN do Eixo 1
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	Nesta categoria de espaços "(...) os usos agrícola e florestal coexistem sem que qualquer deles seja dominante, correspondendo na sua maioria a área de interface urbano-florestal, localizadas nas imediações dos Aglomerados Urbanos., Aglomerados Rurais e Áreas e Edificação Dispersa, importantes no equilíbrio ecológico e paisagístico e na prevenção de incêndios florestais e na gestão florestal" (artigo 69º, nº1).	Eixo 1 e Eixo 2
	Espaços de recursos geológicos – área de exploração complementar	Esta categoria de espaços "(...) corresponde às áreas destinadas à exploração imediata ou potencial de recursos naturais geológicos". A "Área de Exploração Complementar corresponde a uma área prevista para a expansão da atividade extrativa de recursos geológicos (...)". (Artigo 74º, nº 1 e nº 2).	Eixo 1

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Espaços urbanos de baixa densidade	Esta categoria de espaços (...) corresponde a áreas do território caracterizadas por um nível médio ou baixo de infraestruturção, baixa densidade populacional e reduzido nível de funções urbanas, sendo destinado predominantemente a funções residenciais, em particular moradias unifamiliares".	Eixo 2 (proximidade)
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
	Estrutura ecológica municipal	A Estrutura Ecológica Municipal (...) Corresponde ao conjunto das áreas que em virtude da presença de valores e recursos naturais, das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental, paisagística e do património natural dos espaços rurais e urbanos" (artigo 9º, nº 1).	Eixo 1 e Eixo 2
Áreas programadas		Definição	Projeto
	UOPG	Não se aplica.	-

4.14.2.14.2.2 PDM de Soure

O concelho de Soure é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 10,7 km Eixo 1) ou 12,1 km (Eixo 2).

O Regulamento do PDM atual, republicado em anexo ao Aviso nº 5064/2018, ainda não reflete a classificação e qualificação do uso do solo, com base nos critérios estabelecidos no Decreto Regulamentar nº 15/2015. Também não é definida a Estrutura Ecológica Municipal. As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Os Eixos e Ligações desenvolvem predominantemente em solo rústico, sendo os *Espaços florestais* a categoria mais extensivamente interferida, seguindo-se os *Espaços agrícolas*.

Todos os Eixos e Ligações interferem com *Espaços urbanos*, sendo mais pontual no caso do Eixo 2 (Alencarce de Cima) e respetivas Ligações à LN (Casal do Justo, Simões) e mais frequente, embora pouco extensiva, no caso do Eixo 1 (Casal do Barril, Prazo, Pinheiro, Portela, Casal do Brás) e respetivas Ligações à LN (Casal do Justo, Simões, Quinta da Cruz).

Apenas o Eixo 1 interfere com Espaços urbanizáveis, na periferia da vila de Soure.

O PDM define um espaço canal rodoviário intersetado por ambos os Eixos.

Quadro 4.128 – PDM de Soure: classes e categorias de espaços interferidas pelo projeto

Classes	Categorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas	"São espaços agrícolas as áreas agrícolas inseridas na RAN, ou não, e que se destinam a permitir a produção agrícola" (artigo 33º, e))	Eixos 1 e 2 e Ligações à LN
	Espaços Florestais	"São espaços florestais os espaços onde predomina a exploração florestal" (artigo 33º, f))	Eixos 1 e 2 e Ligações à LN

Classes	Categorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Espaços urbanos	“São espaços urbanos os caracterizados por possuírem, entre outras, infraestruturas públicas de saneamento básico e de água.” (artigo 33º, a))	Eixos 1 e 2 e Ligações à LN
Solo urbanizável	Espaços urbanizáveis ou áreas de expansão	“São espaços urbanizáveis ou áreas de expansão os espaços destinados a permitir atos de expansão dos aglomerados” (artigo 33º, b))	Eixo 1
	Espaços canais	“São espaços canais os espaços destinados a garantir a salvaguarda (ou o lançamento) de importantes redes de infraestruturas e que têm efeito de barreira física sobre os espaços que os marginam” (artigo 33º, h))	Eixos 1 e 2
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		Não definida no PDM em vigor	-
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG		Não se aplica.	-

4.14.2.14.2.3 PDM de Condeixa-a-Nova

O concelho de Condeixa-a-Nova é atravessado pelo projeto em cerca de 10 km (Eixos 1 e 3.1) ou 10,3 km (Eixos 2 e 3.2).

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Os diversos Eixos e Ligações desenvolvem-se predominantemente em solo rústico, sendo os *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal* e os *Espaços agrícolas de produção* as categorias mais extensivamente interferidas.

A interferência com *Espaços florestais de produção* é muito pontual e ocorre apenas na área de entrada do Eixo 2 no concelho.

As interferências com espaços residenciais de baixa densidade ocorrem no Eixo 3.1 (Casal Seco), Eixo 3.2 e Ligações à LN (Alvogadas, Casal do Carrito) e na Interligação 3.2-3.1 (Alvogadas).

Os Eixos 3.1 e 3.2 passam no limite da área de *espaço urbanizável de tipo III* do aglomerado de Casével.

A EEM abrange grande parte do território, pelo que é interferida por quase todos os elementos de projeto, em estudo. A EEM é composta de áreas muito diversificadas e o uso do solo é regulado pelas categorias de uso do solo nela ocorrentes.

Quadro 4.129 – PDM de Condeixa-a-Nova: classes e categorias de espaços, e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	Os Espaços agrícolas de produção podem ser de Tipo I ou Tipo II (artigo 11º, a)). Os espaços de Tipo I “(...) integram todas as áreas incluídas na Reserva Agrícola Nacional (RAN) – com exceção de pequenas manchas descontínuas e de reduzida dimensão e as manchas integradas na Reserva Natural do Paul de Arzila -, e outras com características semelhantes, que detêm o maior potencial agrícola do concelho e destinam-se ao desenvolvimento de atividades agrícolas” (artigo 13º). Os espaços de Tipo II “(...) correspondem a áreas agrícola na envolvente dos aglomerados urbanos e outras áreas, cujas características pedológicas, de ocupação atual ou de localização, os efetivam ou potenciam para possíveis usos agrícolas” (artigo 16º).	Eixos 3.1 e 3.2, Interligação 3.2-3.1, Ligações à LN
	Espaços florestais de produção	Estes espaços “(...) correspondem a área com elevado potencial nomeadamente para produção de produtos lenhosos (pinheiro-bravo e eucalipto) e não lenhoso (cogumelos e mel)” (artigo 22º).	Eixo 2
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	Estes espaços “(...) correspondem a zona de aptidão agrícola e florestal com vocação específica para o desenvolvimento de atividades agrícolas, agropecuárias, da caça e da pesca, ocupadas por povoamentos florestais diversos, espaços agrícolas e por ocupação arbustivo-herbácea” (artigo 19º, nº 1).	Eixos 1, 2, Eixos 3.1 e 3.2, Interligação 3.2-3.1, Ligações à LN
Solo Urbano	Espaços residenciais urbanizados de Tipo III (baixa densidade)	Estes espaços “(...) correspondem a áreas onde predominam funções habitacionais, podendo acolher outros usos desde que compatíveis com a utilização dominante” (artigo 39º, nº 1). “Os espaços residenciais urbanizados de tipo III localizam-se nos perímetros urbanos (...) que correspondem a situações de densidade e volumetria médias/baixas” (artigo 39º, nº 3, c))	Eixos 3.1 e 3.2, Interligação 3.2-3.1, Ligações à LN
Solo urbanizável	Espaços residenciais Tipo III (baixa densidade)	“Os Espaços residenciais em solo urbanizável são constituídos pelas áreas destinadas predominantemente a funções habitacionais e que, não possuindo ainda as características de espaço urbanizado, se prevê as venham adquirir” (artigo 50º, nº 1). Os Espaços residenciais urbanizáveis de tipo III correspondem “(...) a áreas que se pretende que venham a adquirir características urbanas com densidade e volumetria médias” (artigo 50º, nº 2, c))	Eixos 3.1 e 3.2 (proximidade)
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		“A Estrutura Ecológica Municipal pretende criar um contínuo natural através de um conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental, paisagística e do património natural dos espaços rurais e urbanos” (artigo 56º, nº 1). A EEM inclui áreas de REN, solos de RAN, corredores ecológicos, a Reserva Natural do Paul de Arzila, o Sítio e ZPE do Paul de Arzila, coberto vegetal com importância ecológica, espaços verdes urbanos e áreas de ligação (artigo 56º, nº 3).	Eixos 1, 2, Eixos 3.1 e 3.2, Interligação 3.2-3.1, Ligações à LN
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG		Não se aplica.	-

4.14.2.14.2.4 PDM de Coimbra

O concelho de Coimbra é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 16,5 km (Eixo 3.1) ou 16,6 km (Eixo 3.2).

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Os diversos elementos de projeto desenvolvem-se predominantemente em *solo rústico*, sendo os *Espaços agrícolas* a categoria mais extensivamente interferida, seguindo-se os *Espaços florestais*. O PDM de Coimbra não distingue entre espaços florestais de produção e de proteção, mas os espaços atravessados têm, fundamentalmente, funções de produção, com exceção da Mata Nacional do Choupal, a qual, integrada nos *Espaços naturais*, é apenas ligeiramente interferida pela quadruplicação da Linha do Norte. O Eixo 3.1, a Interligação 3.2-3.1 e respetivas Ligações à LN interferem muito significativamente com o *núcleo rural* de Quinta das Cunhas. O Eixo 4 afeta ligeiramente uma *área de infraestruturas ambientais* que corresponde ao centro integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos de Coimbra.

Em *solo urbano*, os Eixos 3.1 e 3.2, a Ligação de Taveiro à LN, a quadruplicação da LN, a ampliação da Estação de Coimbra B, as Ligações à LN na Adémia e o troço inicial dos Eixos 4 e 5 interferem com *espaços habitacionais*. Os Eixos 3.1 e 3.2 interferem com *espaços de atividades económicas*, embora em zonas ainda atualmente não edificadas e com ocupação predominantemente florestal.

No quadro são também identificadas as áreas programadas (UOPG) e a Estrutura Ecológica Municipal (EEM).

No que respeita às áreas programadas, a UOPG 1 – Cidade de Coimbra abrange uma área muito extensa que se estende por ambas as margens do rio Mondego cuja ocupação atual é predominantemente residencial.

A UOPG 3 – Entrada Poente e Nova Estação Central de Coimbra destina-se, entre outros objetivos programados definidos no PDM, a acolher uma nova gare intermodal que articule os diversos modos de transporte ferroviário, incluindo a linha de alta velocidade. A nova Estação LAV de Coimbra tem, portanto, correspondência com os objetivos da UOPG. Destaca-se que se encontra em elaboração o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra, resultado de parceria entre a CM de Coimbra e a IP, cujo perímetro proposto se apresenta na figura seguinte.



Figura 4.88 - Perímetro proposto para o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra

Quanto à UOPG 4 – Estação e Zona Envolvente, com ocupação predominantemente industrial, é apenas ligeiramente interferida pela ampliação da Linha do Norte e trecho inicial das Ligações à LN na Adémia.

Quanto à Estrutura Ecológica Municipal (EEM), considerando a extensão das áreas incluídas, é interferida por quase todos os elementos de projeto, em estudo.

Quadro 4.130 – PDM de Coimbra: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas	“Os espaços agrícolas correspondem a áreas de uso maioritariamente agrícola ou de potencialidade agrícola reconhecida” (artigo 39º).	Eixos 3.1, 3.2 e Interligação, Ligações à LN, Ligação de Taveiro à LN, Quadruplicação da LN, Ampliação da Estação de Coimbra B, Ligações à LN na Adémia, Eixos 4 e 5.
	Espaços Florestais	“Os espaços florestais correspondem a áreas ocupadas maioritariamente com floresta, matos e pastagens ou formações vegetais espontâneas” (artigo 42º). “Constitui uso dominante dos espaços florestais o uso florestal, associado às	Eixos 3.1, 3.2 e Interligação, Ligações à LN, Ligação de

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
		funções de produção, de proteção, de conservação de habitats e de espécies de flora e da fauna, de silvopastorícia, caça e pesca” (artigo 43º, nº1)	Taveiro à LN, Quadruplicação da LN, Ampliação da Estação de Coimbra B, Ligações à LN na Adémia, Eixos 4 e 5.
	Espaços naturais	Os espaços naturais incluem a Mata Nacional do Choupal e a Mata Nacional de Vale de Canas, as áreas integradas na Reserva Natural do Paul de Arzila, e as áreas de ZEC e ZPE do Paul de Arzila não integradas na Reserva Natural. (Artigos 47º e 49º).	Quadruplicação da LN
	Aglomerados rurais	“Os aglomerados rurais correspondem a pequenos núcleos de edificação servidos por arruamentos de uso público, com funções habitacionais e de apoio a atividades localizadas em solo rústico” (artigo 51º).	Eixo 1 e Ligações à LN, Interligação 3.2-3.1 e Ligações à LN)
	Áreas de infraestruturas ambientais	Integram o aterro sanitário de Coimbra, o centro integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos de Coimbra e a estação de tratamento de águas residuais de Coimbra (artigo 59º)	Eixo 4
Solo Urbano	Espaços habitacionais	“Os espaços habitacionais destinam-se predominantemente a funções habitacionais, podendo acolher outros usos desde que complementares ou compatíveis com o uso dominante (artigo 93º, nº 1). “São usos compatíveis do uso dominante, designadamente, o comércio e os serviços, os equipamentos de utilização coletiva, os empreendimentos turísticos, as instalações de recreio e lazer e os estabelecimentos de restauração e bebidas” (nº 2). “São usos compatíveis com o uso dominante, designadamente, os estabelecimentos industriais, de armazenagem e as oficinas” (nº 3)	Eixos 3.1 e 3.2, Ligação de Taveiro à LN, Quadruplicação da LN, Ampliação da Estação de Coimbra B, Ligações à LN na Adémia, Eixos 4 e 5.
	Espaços de atividades económicas – AE2	“A área de atividades económicas AE2 corresponde ao conjunto de áreas destinadas ao acolhimento de atividades económicas” (artigo 99º). “(...) Para além do acolhimento de atividades económicas, designadamente estabelecimento industriais, oficinas, atividades de transporte, armazenagem e logística, pode acolher outros usos desde que complementares ou compatíveis com o uso dominante” (artigo 100º, nº 1). O nº 2 do mesmo artigo define como usos complementares os centros de investigação e desenvolvimento, os laboratórios e serviços e os equipamentos de apoio. O nº 3 indica como compatível a instalação de unidades comerciais, estabelecimento hoteleiros, de restauração e bebidas, de diversão, serviços e equipamentos de utilização coletiva, atividades de produção de energia, exploração de recursos geológicos e gestão de resíduos.	Eixos 3.1 e 3.2, Quadruplicação da LN
	Áreas verdes de proteção e enquadramento	“As áreas verdes de proteção e enquadramento visam a salvaguarda de valores naturais, designadamente a conservação de ecossistemas, habitats, povoamento ou formações vegetais de valor ecológico e ou didático, assim como as estruturas vegetais de proteção do solo em situações de forte declive e erodibilidade ou de enquadramento de infraestruturas viárias” (artigo 105º, nº 1).	Eixos 3.1 e 3.2, Quadruplicação da LN
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		“A estrutura ecológica municipal (...) corresponde a um conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica, visam contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística do território” (artigo 8º).	Eixos 3.1, 3.2 e Interligação, Ligações à LN, Ligação de Taveiro à LN, Quadruplicação da LN, Ligações à LN na Adémia, Eixos 4 e 5.
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG 1 - Cidade de Coimbra		Tem como um dos objetivos programáticos “Concretizar e desenvolver para a área da Cidade de Coimbra a política de ordenamento do território consagrada no Plano Diretor Municipal (...). Deverá ainda, entre outros aspetos, definir zonas de intervenção urbanística prioritária, interiorizar a realização de intervenções de qualificação do espaço público e reabilitação urbana, articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade. (Anexo VII).	Eixos 3.1 e 3.2, Quadruplicação da LN
UOPG 3 – Entrada Poente e Nova Estação Central de Coimbra		Entre os objetivos programáticos desta UOPG destaca-se os seguintes: a) Considerar a situação de “pórtico como referência de entrada na	Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
		<p>Cidade pelo seu lado Norte e Poente;</p> <p>b) Promover a articulação com a cidade, designadamente com o Choupal, EN11-1/Campos do Bolão, Loreto/Pedrulha, Monte Formoso/R. do Padrão/Av. Fernão de Magalhães e Estrada de Coselhas/Rua de Aveiro;</p> <p>c) Promover o reforço das continuidades naturais e ambientais, designadamente linhas de água e de drenagem natural, Leito periférico Direito, Vale de Coselhas e Choupal;</p> <p>d) Promover a articulação com os estudos e compromissos existentes, designadamente, retificação do IC2 e nova ponte sobre o Mondego, traçado do Metro Ligeiro do Mondego e possibilidade da sua expansão para Norte;</p> <p>e) Localizar uma gare intermodal que associe e articule os diferentes modos de transporte ferroviário, designadamente Metro Ligeiro, RAVE, Linha do Norte, rodoviário, nomeadamente transportes urbanos, suburbanos e expresso, táxis e privados, e tipos de uso, nomeadamente, passageiros e pequenas cargas de mercadorias.</p>	Estação de Coimbra
	UOPG 4 – Estação e Zona Envolvente	<p>Entre os objetivos programáticos desta UOPG destaca-se os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prever a extensão, para norte, da linha do Metro Ligeiro de Superfície; - Promover o alargamento do conceito de “zona industrial” para “atividade empresarial” (flexibilização de usos compatíveis); - Recuperar e renovar o núcleo edificado existente; - Potenciar os pontos de vista de grande interesse, na direção dos Campos do Mondego. 	Quadruplicação da Linha do Norte e Ligações à LN na Adémia

• Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (PPZDT)

O PPZDT foi aprovado em junho de 2010, com publicação pelo Aviso nº 25194/2010, de 3 de dezembro. O Plano abrange uma área com cerca de 29 hectares, localizada a sul do Parque Industrial de Taveiro, e inclui um conjunto de equipamentos desportivos, edificação urbana, espaços verdes e rede viária (ver Figura seguinte com a Planta de Implantação).

O Plano ainda não entrou em execução, encontrando-se a área de intervenção com uma ocupação atual que inclui um estádio de futebol, antigas instalações industriais, áreas agrícolas e florestais e alguns espaços edificados.

O Eixo 3.1 passa, em viaduto, sobre a área limite sudeste do Plano, em zona onde está prevista implantação de edificação urbana e verde de valorização urbana, e que tem atualmente ocupação florestal e agrícola.



Figura 4.89 - Planta de Implantação do Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (Fonte: DGT)

4.14.2.14.2.5 PDM da Mealhada

O concelho da Mealhada é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 5,9 km (Eixo 4, em dois trechos) ou 14,8 km (Eixo 5).

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Como pode observar-se, os Eixos 4 e 5 desenvolvem-se predominantemente em solo rústico, sendo os *Espaços florestais de produção* e os *Espaços agrícolas de produção* as categorias mais extensivamente interferidas. O Eixo 5 intersesta o *aglomerado rural* de Rio Covo, ao km 209+500.

Em solo urbano, o Eixo 4 aproxima-se dos perímetros urbanos de *espaços urbanos de baixa densidade* de Cavaleiros, ao km 209+000, e interfere ligeiramente com o perímetro de Póvoa do Garção, ao km 221+200. A interferência com *espaços urbanos de baixa densidade* pelo Eixo 5 ocorre

em Barcouço, atravessado em túnel, ao km 208+000, Casal Comba, ao km 215+200, e Antes, aos km 216+200 e 217+200. Também em Antes, o Eixo 5 interfere com um pequeno *espaço de atividades económicas - industrial*, ao km 16+350, e com *zona de equipamentos*, ao km 217+500.

No quadro são também identificadas as áreas programadas (UOPG) e a Estrutura Ecológica Municipal (EEM).

No que respeita às áreas programadas, verifica-se que o Eixo 5 interfere ligeiramente, ao km 210+300, com a UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos, cuja ocupação atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção*.

Quanto à EEM, considerando a extensão das áreas incluídas, é interferida por ambos os Eixos.

Quadro 4.131 – PDM da Mealhada: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	“Os espaços pertencentes a esta categoria possuem características mais adequadas à atividade agrícola, englobando áreas que apresentam ou revelam elevada capacidade de uso agrícola, bem como outras que, pelo seu uso dominante atual, carecem de ações de reconversão ou recuperação” (artigo 14º).	Eixo 4 e Eixo 5
	Espaços florestais de produção	“Os espaços pertencentes a esta categoria correspondem a áreas ocupadas por povoamentos florestais, matos, áreas ardidas de povoamentos florestais, áreas de corte raso e os terrenos improdutivos ou estéreis do ponto de vista da existência de comunidades vegetais” (artigo 17º, nº 1). “Para a qualificação desta categoria de espaço importa considerar o seu ordenamento sectorial tendo como objetivo fundamental assegurar a sua função ecológica, de proteção e de produção, podendo eventualmente aí ocorrer outras atividades” (nº 2).	Eixo 4 e Eixo 5
	Aglomerados rurais	“Os espaços pertencentes a esta categoria integram o aglomerado da Quinta do Costa e de Rio Covo, os quais se caracterizam pela existência de edificação dispersa no meio rural e a ausência de infraestruturas básicas, viárias e outras, que lhe confirmam uma imagem de cariz urbano” (artigo 27º).	Eixo 5
Solo Urbano	Espaços urbanos de baixa densidade – zona urbana	“Consideram-se Espaços Urbanos de Baixa Densidade, o conjunto de aglomerados que evidencia, uma forte relação urbano-rural e revelam ainda uma acentuada dependência funcional dos aglomerados de nível 1” (artigo 44º, nº 1). A subcategoria Zona Urbana inclui os “(...) espaços urbanos de baixa densidade que se caracterizam fundamentalmente pela função habitacional e outras compatíveis com esta” (nº 2, a)).	Eixo 4 (proximidade) e Eixo 5
	Espaços urbanos de baixa densidade – zona de equipamentos	A subcategoria Zona de Equipamentos inclui os “(...) zonas privilegiadas para a instalação dos principais equipamentos de utilização coletiva, de iniciativa pública ou privada” (artigo 44º, nº 2, b)).	Eixo 5
	Espaços de atividades económicas – zona industrial	“Consideram-se Espaços de Atividades Económicas, as áreas que se caracterizam pela existência de funções industriais, de armazenagem, de serviços e comércio, com especiais necessidades ao nível de afetação e organização do solo urbano” (artigo 50º, nº 1). A subcategoria Zona Industrial inclui “(...) espaços ocupados por unidades industriais e de armazenagem, de serviços e comércio, demarcados territorialmente dos aglomerados urbanos, ou quando tal não ocorre, a espaços cuja existência tem de assegurar padrões de qualidade ambiental e regras de compatibilidade com a envolvente” (nº 2, a)).	Eixo 5
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		“Os solos pertencentes à estrutura ecológica municipal integram os recursos e valores naturais indispensáveis à utilização sustentável do território e é constituído pelas áreas de valores e sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental	Eixo 4 e Eixo 5

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
		dos espaços rurais e urbanos, sendo a filosofia de intervenção subjacente à Estrutura Ecológica Municipal, a de preservação, conservação e proteção de áreas ecologicamente sensíveis numa ótica de relação equilibrada e sustentada com a vida das comunidades locais” (artigo 9º).	
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos		“As unidades operativas de planeamento e gestão (UOPG) demarcam espaços de intervenção prioritária que requerem uma abordagem integrada e o tratamento a um nível de planeamento mais detalhado” (Artigo 91º).	Eixo 5

4.14.2.14.2.6 PDM de Cantanhede

O concelho de Cantanhede é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 14,4 km (Eixo 4) ou 5,5 km (Variante de Anadia).

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

O Eixo 4 e a Variante de Anadia desenvolvem-se predominantemente em solo rústico, sendo os *Espaços florestais de produção* e os *Espaços agrícolas de produção* as categorias mais extensivamente interferidas. Os *Espaços florestais de conservação* são interferidos apenas pelo Eixo 4 e numa área localizada cerca do km 15+000. Os *Espaços afetos a atividades industriais* são aproximados, pontualmente, pela Variante de Anadia, cerca do km 1+500.

Em solo urbano, o Eixo 4 interfere ligeiramente com *espaços residenciais* de baixa densidade no perímetro de Porto de Carros (km 212+500) e no perímetro de Espinheiro (km 219+500). A Variante de Anadia interfere também ligeiramente com o perímetro de Espinheiro (km 1+300) e atravessa o perímetro de Bolho/Casal do Bolho, ao km 4+200.

Quanto à EEM, considerando a extensão das áreas incluídas, é interferida pelo Eixo 4 e Variante de Anadia, em diversas zonas.

Quadro 4.132 – PDM de Cantanhede: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas	“Os Espaços Agrícolas (...) são aqueles que pela sua aptidão atual ou potencial se destinam à prática de atividade agrícola” (artigo 25º, nº1) e (...) abrangem os solos de elevada aptidão agrícola, classificados como Reserva Agrícola Nacional e os solos que, por qualidades intrínsecas ou localização particular, tenham interesse para atividades específicas” (nº 2).	Eixo 4 e Variante de Anadia
	Espaços Florestais – Áreas florestais de conservação	“Os Espaços Florestais integram as áreas revestida por espécies arbustivas e arbóreas em maciço de manifesta importância para o equilíbrio ambiental ou beleza da paisagem, destinados ou não à produção florestal” (artigo 28º, nº 1). “As Áreas Florestais de Conservação (...) constituem extensas zonas de coberto vegetal principalmente constituído por espécies autóctones, cuja função principal é a proteção, submetidos, na sua maioria, ao regime florestal” (nº 2 b)).	Eixo 4

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
	Espaços Florestais – Áreas florestais de produção	“As Áreas Florestais de Produção (...) constituem extensas zonas de coberto vegetal destinado preferencialmente à produção de material lenhoso” (artigo 28º, nº 2 a)).	Eixo 4 e Variante de Anadia
	Espaços afetos a atividades industriais	“Os espaços afetos a atividades industriais correspondem a área de atividade económica de dimensão relevante, compatíveis com o estatuto de Solo Rural” (artigo 51º, nº1), sendo “admitidos como usos complementares: a) unidades de armazenagem; b) comércio e serviços; c) instalações de apoio ao pessoal de segurança e vigilância” (nº 2).	Variante de Anadia (proximidade)
Solo Urbano	Espaços residenciais – Áreas residenciais de Tipo 3	“As áreas residenciais de Tipo 3 compreendem a maior parte dos aglomerados que constituem a base da rede urbana municipal, com uma ocupação predominantemente habitacional em edifícios unifamiliares, e que se pretende que mantenham essa mesma tipologia de edificação” (artigo 63º, nº 3).	Eixo 4 e Variante de Anadia
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
	Estrutura ecológica municipal	“A Estrutura Ecológica Municipal é constituída pelo conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rurais e urbanos” (artigo 12º).	Eixo 4 e Variante de Anadia
Áreas programadas		Definição	Projeto
	UOPG	Não se aplica	-

4.14.2.14.2.7 PDM de Anadia

O concelho de Anadia é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 9 km (Eixo 4) ou 10,3 km (Eixo 5), bem como pela Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e Interligação entre ambas, em extensões mais curtas.

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Todas as soluções de projeto se desenvolvem predominantemente em solo rústico, sendo os *Espaços agrícolas de produção* e os *Espaços florestais de produção* categorias extensivamente interferidas.

Em solo urbano verifica-se interferência ligeira com *Espaços Centrais de baixa densidade* pela Variante de Anadia, aos km 5+500 (Vilarinho do Bairro) e 6+900 (Pedralva). Verifica-se interferência com *Espaços habitacionais de baixa densidade* por todas as soluções de projeto, com incidência mais pontual no caso do Eixo 4, e com exceção da variante de Oliveira do Bairro que tem neste concelho uma extensão muito curta.

Quanto à EEM, considerando a extensão das áreas incluídas, é interferida pelas diversas soluções de projeto, em várias zonas.

Quadro 4.133 – PDM de Anadia: classes e categorias de espaços e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	“Os espaços agrícolas delimitados na planta de ordenamento apresentam elevada capacidade de uso e aptidão agrícola, sendo para o efeito, integrados na subcategoria dos Espaços Agrícolas de Produção” (artigo 15º, nº 2)	Eixo 4, Var. de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Eixo 5
	Espaços Florestais de produção	“Os Espaços Florestais, correspondem às áreas do Solo Rústico ocupadas por arvoredos florestais de qualquer porte com uso silvo-pastoril ou os incultos de longa duração, onde se incluem os espaços florestais arborizados e os espaços florestais não arborizados” (artigo 18º, nº1) Os “Espaços Florestais de Produção são constituídos pelas restantes áreas com aptidão florestal” (não incluídas nos Espaços Florestais de Conservação) (artigo 18º, nº2 b))	Eixo 4, Var. de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Eixo 5
Solo Urbano	Espaços centrais - baixa densidade	“Os Espaços Centrais correspondem a áreas que se destinam a desempenhar funções de centralidade para o conjunto do aglomerado urbano, com concentração de atividades terciárias e funções residenciais e que se caracterizam por possuírem uma malha ou estrutura urbanas já definidas, onde existem as infraestruturas essenciais (...)” (artigo 36º). Os Espaços Centrais podem ser de alta, média e baixa densidade (artigo 32º c)).	Variante de Anadia
	Espaços habitacionais	“Os espaços Habitacionais correspondem a áreas que se destinam preferencialmente a funções habitacionais, podendo acolher outros usos desde que compatíveis com a utilização dominante” (artigo 39º, nº 1). “Os Espaços Habitacionais são de dois tipos: a) Tipo A – Áreas de baixa densidade de ocupação, onde a tipologia edificatória dominante é a construção isolada, sendo admissível como tipologia complementar a construção geminada (...); b) Tipo B – Áreas com alta densidade de ocupação, onde as tipologias edificatórias dominantes são construções geminadas e em banda contínua, sendo a construção isolada admissível como tipologia complementar (...)” (artigo 39º, nº 2). Os Espaços Habitacionais de Tipo A podem ser de média e baixa densidade de utilização, e os de Tipo B podem ser de alta, média e baixa densidade de utilização (artigo 32º d)).	Eixo 4, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Eixo 5
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		A EEM inclui áreas de REN, solos de RAN, corredor ecológico do PROF CL, espaços verdes do solo urbano e ZEC da Ria de Aveiro (artigo 8º, nº 1).	
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG		Não se aplica.	-

4.14.2.14.2.8 PDM de Oliveira do Bairro

O concelho de Oliveira do Bairro é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 8,5 km (Eixos 4 e 5 + Ligações à LN em Oiã) ou 9 km (Variante de Oliveira do Bairro + Ligações à LN em Oiã).

As categorias e subcategorias de uso do solo interferidas pelo projeto, e a respetiva definição constante no Regulamento do PDM, são indicadas no quadro seguinte.

Com exceção da Variante a Oliveira do Bairro, neste concelho as restantes soluções de projeto têm traçados comuns em quase toda a extensão. As diversas soluções de projeto desenvolvem-se

maioritariamente em solo rústico, sendo os *Espaços florestais de produção* e os *Espaços agrícolas de produção* as categorias mais extensivamente interferidas. Os *Espaços naturais e paisagísticos* correspondem à área da Rede Natura 2000 da Ria de Aveiro e são apenas interferidos pelas Ligações à Linha do Norte, em Oiã, principalmente pela Ligação Descendente.

A presença de solo urbano é significativa, incluindo *espaços habitacionais*, interferidos por todos os elementos de projeto (com maior incidência na Variante a Oliveira do Bairro), e *espaços de atividades económicas*, interferidos por todos os elementos de projeto, com exceção das Ligações à Linha do Norte.

No quadro são também identificadas as áreas programadas (UOPG) e a Estrutura Ecológica Municipal (EEM).

No que respeita às áreas programadas, verifica-se que a Variante a Oliveira do Bairro atravessa a UOPG 3 - Zona Industrial de Vila Verde – Nascente, cujo uso atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção* com uma pequena área de *Espaço agrícola de produção*.

As Ligações à Linha do Norte atravessam a UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã – Poente, cujo uso atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção*.

Quanto à EEM, considerando a extensão das áreas incluídas, é interferida pelas diversas soluções de projeto, em várias zonas.

Quadro 4.134 – PDM de Oliveira do Bairro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	Integram o conjunto de solos que possuem características mais adequadas ao desenvolvimento das atividades agrícola, agropecuária e pecuária, englobando áreas que apresentam elevada capacidade de uso agrícola (Artigo 31º, nº 1, do Regulamento). Estes espaços agrícolas destinam-se preferencialmente à localização das atividades mencionadas no número anterior, podendo eventualmente admitir-se outros usos que, não criando situações de incompatibilidade com a utilização preferencial, deles se entendam como complementares (Artigo 31º, nº 2).	Eixo 4, Eixo 5, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Ligações LN em Oiã
	Espaços Florestais de produção	Correspondem a área ocupadas por povoamentos florestais, matos, áreas ardidas de povoamentos florestais, áreas de corte raso e os terrenos improdutivos ou estéreis do ponto de vista da existência de comunidades vegetais e de acordo com a classificação do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios e do Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (Artigo 37º, nº 1). Relativamente às ocupações e utilizações admissíveis nestes espaços (Artigo 38º), o Regulamento é omissivo no que respeita a infraestruturas de utilidade pública.	Eixo 4, Eixo 5, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Ligações LN em Oiã
	Espaços naturais e paisagísticos	Correspondem a solos de elevada sensibilidade paisagística e ambiental, associados à rede Natura 2000, às margens dos rios Cértima e Levira e Pateira de Fermentelos, inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga, objeto de proteção específica, de modo a salvaguardar a manutenção do seu equilíbrio ecológico (Artigo 28º, nº 1). Nos solos qualificados como Espaços Naturais e Paisagísticos apenas se admitem intervenções que privilegiem a proteção dos recursos e características naturais, podendo esta categoria de solos, pontualmente, ser vocacionada para utilização lúdico-turística compatível com o estatuto destes solos, sendo ainda permitida a instalação de equipamentos e infraestruturas de interesse público, desde que salvaguardados os valores naturais ou atividades existentes (Artigo 29º, nº 1).	Ligações à LN em Oiã

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Espaços habitacionais	“Os Espaços Habitacionais compreendem os espaços complementares dos Espaços Centrais, apresentando menor densidade de ocupação e uma estrutura urbana linear. Estes espaços caracterizam-se fundamentalmente pela presença da função residencial, podendo, no entanto, ser admitidos outros usos, desde que estes se apresentem compatíveis com o uso habitacional dominante” (artigo 65º).	Eixo 4, Eixo 5, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Ligações LN em Oiã
	Espaços de atividades económicas	“Os solos qualificados como Espaços de Atividades Económicas correspondem a áreas que se destinam preferencialmente ao acolhimento de atividades económicas com especiais necessidades de afetação e organização do espaço urbano, nomeadamente atividades industriais, de armazenagem e logística, comércio e serviços” (artigo 68º).	Eixo 4, Eixo 5, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B.
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		<p>“Os solos pertencentes à Estrutura Ecológica Municipal integram os recursos e valores naturais indispensáveis à utilização sustentável do território e constituem áreas, valores e sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental dos solos rurais e urbanos, sendo a filosofia de intervenção subjacente a esta estrutura, a de preservação, conservação e proteção de áreas ecologicamente sensíveis numa ótica de relação equilibrada e sustentada com a vida das comunidades locais” (Artigo 18º, nº 1).</p> <p>“A Estrutura Ecológica Municipal (...) integra os solos qualificados integrados na Rede Natura 2000 – Zona de Proteção especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004), as áreas afetadas à Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro (PTCON0061), o corredor ecológico previsto no PROF-CL e espaços verdes incluídos no perímetro urbano, assim como as restantes áreas integradas na Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional” (Artigo 18º, nº 3).</p>	Eixo 4, Eixo 5, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia-Var. O.B., Var. O.B., Ligações LN em Oiã
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG 3 – Zona Industrial de Vila Verde - Nascente		<p>O Regulamento (Artigo 120º), define vários objetivos para esta UOPG, entre os quais: a) Potenciar a criação de condições propícias à localização de atividades económicas na freguesia e no concelho através da oferta de espaços industriais infraestruturados e apoiados em torno de um eixo que assume um caráter estruturante, nomeadamente o traçado da EM596; b) Assumir uma articulação formal, quer em termos físicos quer funcionais, com a Zona Industrial de Vila Verde, já existente a Sul, bem como com a respetiva área de ampliação que em torno dela se encontra prevista.</p> <p>O solo encontra-se atualmente qualificado como Espaço Florestal de Produção, com uma pequena área de Espaço Agrícola de Produção. A execução da UOPG, a enquadrar por PU ou PP, definirá um regime de edificabilidade regendo-se pelas regras e disposições estabelecidas para os Espaços de Atividades Económicas (Artigo 124º).</p>	Variante de Oliveira do Bairro
UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã - Poente		<p>O Regulamento (Artigo 123º), define vários objetivos para esta UOPG, entre os quais: a) Potenciar a localização das atividades económicas na freguesia e no concelho, designadamente através da oferta de espaços industriais infraestruturados e apoiados em eixos de mobilidade preferencial, como sejam o traçado da EN235, e das acessibilidades estabelecidas através do traçado da A1; b) Assumir uma articulação formal, quer em termos físicos quer funcionais, com a Zona Industrial de Oiã, já existente, a nascente da Linha do Norte e com a área de ampliação prevista.</p> <p>O solo encontra-se atualmente qualificado como Espaço Florestal de Produção. A execução da UOPG, a enquadrar por PU ou PP, definirá um regime de edificabilidade regendo-se pelas regras e disposições estabelecidas para os Espaços de Atividades Económicas (Artigo 124º).</p>	Ligações à LN em Oiã

4.14.2.14.2.9 PDM de Aveiro

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. O concelho é atravessado pelo projeto numa curta extensão de cerca de 1,5 km (Ligação Ascendente à LN em Oiã) ou 1,4 km (Ligação Descendente à LN em Oiã).

Como pode observar-se, as Ligações à LN desenvolvem-se integralmente em *Solo rústico*. Ambas as Ligações interferem com *Espaços florestais de produção*, *Espaços florestais de proteção* e *Espaços naturais*. A Ligação ascendente interfere ligeiramente com *Espaços agrícolas de produção*.

Embora parcialmente dentro do corredor, a UOPG 2 – Ampliação da Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul não é interferida pelas Ligações.

Quanto à EEM, considerando a extensão das áreas e a diversidade de tipos de espaços nela incluídos, é interferida por ambas as Ligações.

Quadro 4.135 – PDM de Aveiro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica municipal interferidas pelo projeto

Classes	Categorias e subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	Estes espaços correspondem “(...) predominantemente a solos com elevada capacidade de uso e aptidão agrícola, integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN) (...)” (Artigo 53º).	Ligação ascendente à LN
	Espaços florestais de proteção	“O Espaço Florestal de Proteção é constituído por áreas com usos ou vocação florestal sensíveis, de elevado valor ambiental, que contribuem para a manutenção da diversidade biológica dos habitats, das espécies de flora e da fauna e que exercem funções de proteção prioritária da rede hidrográfica, de recuperação de solos degradados, dos terrenos agrícolas, das infraestruturas, de enquadramento de aglomerados urbanos e paisagens e integram, predominantemente, as áreas sujeitas a Regime Florestal Total, a maioria das áreas com ocupação florestal incluída em ZPE da Ria de Aveiro e outras áreas de acompanhamento do sistema hídrico, algumas tipologias de REN, como como outras áreas florestal de carácter cultural, de investigação e desenvolvimento técnico e científico” (Artigo 57º).	Ligações à LN
	Espaços florestais de produção	“É constituído pelas áreas com vocação dominante para a floresta, áreas de aproveitamento silvícola atual, incultos e pequenas áreas de uso agrícola sem condicionantes particulares de intensificação cultural e outras que garantam a proteção do solo e das características ambientais e da paisagem” (Artigo 59º).	Ligações à LN
	Espaços naturais	“Integram áreas caracterizadas pelo seu elevado valor e sensibilidade ambiental e que estão incluídas nas tipologias de REN – Leitões e margens das águas de transição e dos cursos de água e Áreas ameaçadas pelas cheias, todas abrangidas pela Zona de Proteção Especial Ria de Aveiro e Sítio Ria de Aveiro” (Artigo 61º). “As ações e operações neste Espaço devem assegurar a salvaguarda das características fundamentais para a conservação da natureza e da biodiversidade e dos valores paisagísticos” (Artigo 62º).	Ligações à LN
Estrutura Ecológica Municipal		Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal		É constituída pelo conjunto de áreas que, pelas suas características biofísicas ou culturais, pela sua continuidade ecológica e ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística do património natural dos espaços rústicos e urbanos (Artigo 45º, nº1). Integra os Espaços Naturais, os Espaços Verdes, os Espaços Agrícolas e os Espaços Florestais e incorpora ainda a referência territorial das sub-regiões homogéneas e do corredor ecológico definidos no Programa regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (Artigo 45º, nº3).	Ligações à LN
Áreas programadas		Definição	Projeto
UOPG 2 – Ampliação da Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul		Parcialmente dentro do corredor, mas não interferida pelas Ligações à Linha do Norte em Oiã.	-

4.14.2.14.3 Análise global das categorias de qualificação do uso do solo interferidas pelo projeto

Na presente secção efetua-se uma análise para a totalidade o troço Soure/Mealhada, identificando-se, para cada um dos Eixos, Variantes e Interligação, a área interferida em cada uma das classes e categorias de uso do solo, permitindo, assim, uma perspetiva global da incidência do projeto nos respetivos espaços.

Nos quadros seguintes é apresentada uma quantificação de áreas interferidas, considerando os traçados atuais, incluindo pontes, viadutos, aterros e escavações, áreas de serviço e túneis construídos a céu aberto. A quantificação exclui os troços em túnel construídos por método convencional. As quantificações são feitas com base na Carta de Ordenamento unificada.

Numa perspetiva global, mas em coerência com o que foi já analisado anteriormente para cada concelho, a análise do quadro permite concluir o seguinte:

- A área ocupada pelo projeto é constituída entre cerca de 94% e 98% por *Solo rústico* nos Trechos Sul e Norte, e entre 84% e 87% no Trecho Centro;
- As categorias de uso do solo interferidas em maior área são os *Espaços agrícolas de produção* e os *Espaços florestais de produção*. Em alguns casos ocorre também afetação de *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal*.
- Os espaços com maior sensibilidade ambiental (*Espaços naturais e paisagísticos*, *Espaços florestais de conservação* e *Espaços agrícolas de conservação*) ocupam, no conjunto, uma área baixa ou muito baixa.
- Os *Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos* são interferidos pontualmente.
- No Trecho Centro e no Trecho Norte são afetados *Aglomerados rurais*.
- Em *Solo urbano*, as categorias de *Espaços centrais* (ocorrem, pontualmente e numa área muito reduzida da Variante de Anadia), *Espaços habitacionais* e *Espaços urbanos de baixa densidade*, totalizam, em conjunto, proporções mais significativas no Trecho Centro e mais baixas nos Trechos Sul e Norte, ainda assim significativas atendendo à grande sensibilidade destes espaços.
- A afetação de *Espaços verdes* é pontual.
- Os *Espaços de atividades económicas* são interferidos em proporções baixas.

Na secção de avaliação de impactes esta análise será complementada com a quantificação das áreas afetadas por cada uma das alternativas de projeto que resultam da combinação entre os diversos Eixos, Ligações e Interligações.

Quadro 4.136 - Categorias de uso do solo interferidas pelos diversos elementos de projeto (Trechos Sul e Centro)

Categorias de uso do solo	Eixo 1		Eixo 2		Eixo 3.1		Eixo 3.2		Eixo 2 + IL 3.2-3.1 + Eixo 1		Quadruplicação LN e Estação de Coimbra	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de produção	71,63	52,15	55,53	35,50	65,8	49,05	64,87	42,58	80,51	51,49	11,75	54,78
Espaços florestais de conservação	1,05	0,76	1,01	0,65								
Espaços florestais de produção	53,46	38,92	93,59	59,83	27,17	20,25	41,25	27,08	31,83	20,36	0,35	1,63
Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	2,51	1,83	3,24	2,07	17,82	13,28	21,71	14,25	20,42	13,06		0,00
Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	1,85	1,35	0,52	0,33								
Espaços naturais e paisagísticos											0,94	4,38
Aglomerados rurais					2,96	2,21			2,96	1,89		
Total Solo Rústico	130,5	95,01	153,89	98,38	113,75	84,80	127,83	83,91	135,72	86,81	13,04	60,79
Espaços habitacionais					15,55	11,59	13,35	8,76	15,56	9,95	4,68	21,82
Espaços de atividades económicas					1,52	1,13	4,76	3,12	1,52	0,97	2,43	11,33
Espaços urbanos de baixa densidade	3,45	2,51	2,53	1,62	1,53	1,14	4,74	3,11	1,76	1,13		0,00
Espaços verdes					1,79	1,33	1,66	1,09	1,79	1,14	1,3	6,06
Total Solo Urbano	3,45	2,51	2,53	1,62	20,39	15,20	24,51	16,09	20,63	13,19	8,41	39,21
Espaços urbanizáveis de baixa densidade	3,41	2,48										
Total Solo Urbanizável	3,41	2,48										
Total Geral	137,36	100,00	156,42	100,00	134,14	100,00	152,34	100,00	156,35	100,00	21,45	100,00

Quadro 4.137 - Categorias de uso do solo interferidas pelos diversos elementos de projeto (Trecho Norte)

Categorias de uso do solo	Eixo 4		Eixo 5		Var. Anadia		Var. O. Bairro		IL VA-VOB		Ligação ao Lote A e Ligações à LN em Oiã	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de produção	84,13	37,42	113,57	51,66	44	43,97	21,11	33,75	14,87	38,41	2,46	9,00
Espaços florestais de conservação	8,17	3,63			0,26	0,26					0,57	2,09
Espaços florestais de produção	123,95	55,14	89,52	40,72	46,96	46,93	30,76	49,18	19,12	49,39	18,82	68,89
Espaços naturais e paisagísticos	0,73	0,32	0,71	0,32	0,7	0,70	0,77	1,23			5,47	20,02
Espaços de atividades industriais	0,84	0,37	0,31	0,14								
Aglomerados rurais			1,57	0,71								
Total Solo Rústico	217,82	96,89	205,68	93,57	91,92	91,86	52,64	84,16	33,99	87,81	27,32	100,00
Espaços centrais					0,02	0,02						
Espaços habitacionais	1,26	0,56	1,3	0,59								
Espaços de atividades económicas	2,41	1,07	2,41	1,10			1,77	2,83				
Espaços verdes			0,32	0,15			0,07	0,11				
Espaços urbanos de baixa densidade	2,01	0,89	8,21	3,73	8,13	8,12	8,07	12,90	4,72	12,19		
Espaços de equipamentos			0,58	0,26								
Total Solo Urbano	5,68	2,53	12,82	5,83	8,15	8,14	9,91	15,84	4,72	12,19	0	0
Espaços de atividades económicas urbanizáveis	1,31	0,58	1,32	0,60								
Total Solo Urbanizável	1,31	0,58	1,32	0,60	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Geral	224,81	100,00	219,82	100,00	100,07	100,00	62,55	100,00	38,71	100,00	27,32	100,00

4.14.3 Servidões e Restrições de Utilidade Pública e outros condicionamentos

4.14.3.1 Introdução

Depois de efetuado o enquadramento do projeto nos instrumentos de ordenamento e gestão do território procede-se nesta seção à análise das restrições de utilidade pública e das servidões administrativas que incidem sobre a área de intervenção do projeto. São também analisadas outras condicionantes ao uso do solo.

A identificação das diversas condicionantes resultou da informação constante nos diversos instrumentos de gestão territorial, bem como da consulta a entidades.

As diversas condicionantes encontram-se representadas cartograficamente nos **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.031.00 - RAN e REN** e no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.032.00 - Outras Condicionantes** e são as seguintes:

- Áreas Protegidas e Sítios Rede Natura (ZEC e ZPE da ria de Aveiro, ZEC e ZPE do Paul de Arzila)
- Reserva Ecológica Nacional (REN)
- Reserva Agrícola Nacional (RAN)
- Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego
- Espécies florestais protegidas - Sobreiro e Azinheira
- Proteção a Sobreiros e Azinheiras
- Proteção a Oliveiras
- Arvoredo de Interesse Público
- Recursos florestais
- Recursos geológicos - Pedreiras e áreas de concessão
- Recursos hídricos - Domínio Público Hídrico (DPH)
- Infraestruturas de transporte de gás
- Infraestruturas rodoviárias
- Infraestruturas ferroviárias
- Linhas elétricas
- Outras infraestruturas

- Servidões radioelétricas
- Servidões aeronáuticas
- Zonas de proteção do património cultural
- Outros condicionamentos - Instalações de recolha e tratamento de resíduos e centrais solares.

4.14.3.2 Rede Natura 2000 – Paul de Arzila e Ria de Aveiro

Como já foi referido na seção de ordenamento do território, a propósito do PSRN2000, a Rede Natura 2000 é uma rede ecológica de âmbito europeu que tem por objetivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação, a longo prazo, dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens no território da União Europeia. A Rede Natura 2000 resulta da aplicação de duas Diretivas Europeias – a Diretiva Aves e a Diretiva Habitats – transpostas para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

A Rede Natura 2000 inclui *Zonas Especiais de Conservação (ZEC)* e *Zonas de Proteção Especial (ZPE)*.

As ZEC são criadas ao abrigo da Diretiva Habitats com o objetivo de contribuir para assegurar a Biodiversidade, através da conservação dos habitats naturais e dos habitats de espécies de flora e fauna considerados ameaçados no espaço da União Europeia. O processo de constituição das ZEC passa, primeiramente, pela criação de uma lista de Sítios de Importância Comunitária (SIC), a aprovar pela Comissão Europeia, os quais, após o estabelecimento de medidas de proteção e gestão adequadas, são classificados como ZEC através de decreto regulamentar. O Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março, veio criar ZEC em todos os SIC, incluindo, portanto, a ZEC da Ria de Aveiro e a ZEC do Paul de Arzila.

As ZPE são constituídas ao abrigo da Diretiva Aves, com o objetivo de garantir a conservação das espécies de aves identificadas na Diretiva e respetivos habitats. Em Portugal continental foram já criadas 42 ZPE.

No Trecho Centro, o Eixo 3.1 atravessa, quase totalmente em ponte, a faixa limite sudeste da ZEC (PTCON0005) e da ZPE (PTZPE0005), o Eixo 3.2 passa a cerca de 25 m do limite e a Interligação Eixo 3.2-3.1 passa junto ao limite.

No Trecho Norte, as Ligações à Linha do Norte em Oiã atravessam, parcialmente em viaduto, áreas na faixa limite sudoeste da ZEC (PTCON0061) e da ZPE (PTZPE0004) da Ria de Aveiro.

Nas áreas da Rede Natura 2000 as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação dos valores que estão na base da sua constituição, numa perspetiva de gestão ecológica, económica e socialmente sustentável.

Os Planos Diretores Municipais de Condeixa-a-Nova e Aveiro integram as orientações do PSRN2000.

As operações urbanísticas e quaisquer outras ações, planos ou projetos a promover dentro dos limites dos sítios da Rede Natura 2000 estão sujeitas a parecer prévio e vinculativo do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

4.14.3.3 Reserva Ecológica Nacional

Instituída pela primeira vez na legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 321/83, de 5 de julho, só com a adoção da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de abril) a REN foi definitivamente reconhecida como instrumento de ordenamento do território e de gestão ambiental.

O regime jurídico da REN encontra-se estabelecido no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, que revogou a legislação anterior, alterado pelo Decreto-Lei 239/2012, de 2 de novembro, pelo Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, e pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Segundo o Art.º 2º n.º1 do DL 166/2008 “A REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sua sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial”.

Segundo o n.º 3 do mesmo artigo “A REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

“a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que assegurem bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;

“b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;

“c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

“d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.”.

O regime das áreas integradas na REN estabelece que (Art.º 20º, n.º 1) “Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

“a) Operações de loteamento;

“b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

“c) Vias de comunicação;

“d) Escavações e aterros;

“e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica”.

Constituem exceção os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN (Art.º 20º, n.º 2).

Constituem também exceção as “Ações de relevante interesse público”, definidas no Art.º 21º.

Segundo, o n.º 1 deste Artigo, “Nas áreas de REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.”

Complementarmente, como refere o n.º 3 do mesmo Artigo, “Nos casos de infraestruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação”.

A delimitação da REN nos concelhos em cujo território se desenvolve o projeto em análise foi aprovada pelos diplomas indicados no quadro seguinte.

Quadro 4.138 - Aprovação da delimitação da REN nos concelhos da área de estudo

Concelho	Diploma de aprovação
Pombal	Portaria nº 38/2015, de 17 de fevereiro
Soure	Resolução do Conselho de Ministros nº 106/97, de 3 de julho Despacho nº 5054/2015, de 14 de maio Despacho nº 11568/2015, de 16 de outubro Despacho nº 425/2019, de 9 de janeiro
Condeixa-a-Nova	Portaria nº 31/2016, de 23 de fevereiro Despacho nº 4705/2018, de 14 de maio
Coimbra	Portaria nº 62/2014, de 10 de março
Cantanhede	Portaria nº 72/2016, de 6 de abril Aviso nº 6750/2017, de 16 de março Declaração de Retificação nº 584/2019, de 17 de julho Aviso nº 12828/2019, de 12 de agosto Despacho nº 2739/2021, de 11 de março Aviso nº 13847/2021, de 21 de julho
Mealhada	Portaria nº 129/2016, de 9 de maio
Anadia	Portaria nº 20/2016, de 8 de fevereiro Despacho nº 8520/2017, de 28 de setembro Despacho nº 7398/2022, de 9 de junho
Oliveira do Bairro	Portaria n.º 203/2014, de 7 de outubro Aviso nº 15855/2022, e 10 de agosto
Aveiro	Despacho 1099/2020, de 4 de janeiro

Fonte: DGT

As categorias da REN (DL 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual) que ocorrem no território atravessado pelo projeto são as seguintes:

- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
- Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção
- Cursos de água e respetivos leitos e margens
- Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos
- Zonas ameaçadas pelas cheias.

Como pode verificar-se no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.031.00 – Condicionantes – RAN e REN**, boa parte do território atravessado pelos corredores da LAV, em estudo, nos diversos concelhos, encontra-se condicionado por áreas de REN, sendo as categorias com maior expressão, as *Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, as *Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*. As *Zonas ameaçadas pelas cheias* têm também significativa representatividade, principalmente no vale do rio Mondego e tributários.

A categoria com ocorrência mais frequente nos diversos concelhos, é a dos *Cursos de água e respetivos leitos e margens*. As *Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção* ocorrem, no Trecho Sul, na área do Paul de Arzila, concelho de Condeixa-a-Nova, e no extremo do Trecho Norte, nos concelhos de Oliveira do Bairro e Aveiro. As *áreas de instabilidade de vertentes* ocorrem muito pontualmente e em pequenas manchas não interferidas pelos traçados, ao km 203+500 dos Eixos 4 e 5.

4.14.3.4 Reserva Agrícola Nacional

O regime jurídico da RAN encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro.

Segundo o Artigo 2º, n.º 1 do diploma republicado, a RAN é um conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola.

Constituem objetivos da RAN (Art.º 4º):

- a) Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;
- b) Contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola;
- f) Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;
- g) Contribuir para a preservação dos recursos naturais;
- h) Assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar, permitindo uma diversidade e uma sustentabilidade de recursos às gerações seguintes pelo menos análogos aos herdados das gerações anteriores;
- i) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- j) Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso “solo”.

O diploma (Art.º 6º) introduz uma classificação das terras e dos solos baseada na metodologia da FAO, considerando as características agroclimáticas, da topografia e dos solos.

De acordo com esta classificação passam a integrar a RAN (Art.º 8º) as classes:

- A1 – Unidades de terra com aptidão elevada para o uso agrícola genérico;
- A2 – Unidades de terra com aptidão moderada para o uso agrícola genérico.

Na ausência desta classificação, a elaborar pela Direcção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, continuam a integrar a RAN as classes definidas pelo ex-CNROA, entre as quais as classes A, B e Ch (Art.º 8º).

O Art.º 8, n.º 3 estabelece ainda que “As áreas beneficiadas por obras de aproveitamento hidroagrícola não inseridas em solo urbano identificado nos planos territoriais de âmbito intermunicipal ou municipal são classificadas como RAN”.

Para além das classes anteriormente referidas, podem ainda ser objeto de “integração específica” (Art.º 9º) as terras e os solos de outras classes quando:

- Tenham sido submetidas a importantes investimentos destinados a aumentar com carácter duradouro a capacidade produtiva dos solos ou a promover a sua sustentabilidade;
- O aproveitamento seja determinante para a viabilidade económica de explorações agrícolas existentes;
- Assumam interesse estratégico, pedogenético ou patrimonial.

Não integram a RAN (Art.º 10º) as terras ou solos que integrem o solo urbano identificado em planos territoriais de âmbito intermunicipal ou municipal.

As áreas de RAN devem ser afetadas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (Art.º 20º).

Nos solos da RAN são interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e dos solos (Art.º 21º).

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se (Art.º 22º, n.º 1) quando cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar -se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão. Esta possibilidade só pode concretizar-se quando estejam em causa vários tipos de ações, entre os quais (alínea I) do Art.º 22º, n.º1) obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público.

Compete aos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da economia, da agricultura, do desenvolvimento rural, das obras públicas e transportes aprovar, por portaria, os limites e as condições a observar para a viabilização das utilizações referidas anteriormente.

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN para as quais seja necessária a concessão, aprovação, licença, autorização administrativa ou comunicação prévia estão sujeitas a parecer vinculativo das respetivas entidades regionais da RAN, a emitir no prazo de 20 dias (Art.º 23º, n.º1).

Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacto ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento (Art.º 23º, nº7).

No entanto, nas áreas de RAN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo competente pela área do desenvolvimento rural e demais áreas envolvidas em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN (Art.º 25º, nº1).

A ocorrência de solos de RAN na área de estudo pode observar-se no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.031.00 – Condicionantes – RAN e REN**. Os solos de RAN ocorrem de forma significativa e, por vezes, com grande continuidade, nomeadamente nas várzeas do rio Mondego e tributários, bem como em áreas agrícolas da Mealhada e Anadia e, de forma mais fragmentada, no restante território.

4.14.3.5 Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

As obras de aproveitamento hidroagrícola assumem importância a nível económico e social, pelo que importa garantir a utilização destas obras para os fins a que se destinam e respeitar a integridade dos perímetros agrícolas.

O regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola rege-se pelo Decreto-Lei nº 269/82, de 10 de julho, com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 86/2002, de 6 de abril, e alterado pelo Decreto-Lei nº 169/2005, de 26 de setembro.

No sentido de proteger as áreas beneficiadas, o Artigo 95 do DL 262/82 estabelece a proibição de todas e quaisquer construções, atividades ou utilizações não agrícolas nas áreas beneficiadas, exceto as que, nos termos dos regulamentos da obra, foram admitidas como complemento da atividade agrícola.

O projeto em estudo atravessa o perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (AHBM) (**Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.032.00 – Outras Condicionantes**).

O AHBM, ainda em fase de construção, tem por finalidade efetuar a regularização fluvial, a defesa contra cheias, o enxugo, a rega e o emparcelamento. Está dividido em 19 Blocos hidráulicos, beneficiando uma área de 12.286 hectares, com um desenvolvimento ao longo do rio Mondego de aproximadamente 40 km, e de linhas secundárias como a ribeira de Cernache, e os rios Ega, Arunca e Pranto. O açude-ponte de Coimbra tem por finalidade derivar a água para o Canal Conductor Geral para abastecimento de água para rega e algumas indústrias. Este Canal tem um desenvolvimento total de 41 km e a rede de rega secundária já em exploração tem um desenvolvimento total de 200 km, abrangendo uma área beneficiada de 6.798 hectares,

abrangendo 1.586 beneficiários (DGADR, 2017). A rede de enxugo já aberta tem uma extensão de 210 km.

Seis dos dezanove Blocos ainda não foram equipados, entre os quais os Blocos do Vale do Ega e do Paul de Arzila, atravessados pelo projeto (Eixos 3.1, 3.2 e Interligação). Com a construção dos 6 blocos o número de beneficiários estimado é de 5.307 (DGADR, 2017). Os Eixos 3.1, 3.2 atravessam ainda os Blocos Margem Esquerda, S. Martinho e S. João, e Bolão, já equipados. As Ligações à Linha do Norte em Oiã atravessam também o Bloco do Bolão. Todos estes atravessamentos são, na maior parte da extensão, feitos em ponte/viaduto.

A exclusão de prédios ou parcelas de prédios das áreas beneficiadas por obras de aproveitamento hidroagrícola só pode ser efetuada por despacho do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural.

Na área do AHBM, aplica-se também o regime jurídico da RAN, como referido na seção anterior.

4.14.3.6 Sobreiro e Azinheira

O regime jurídico de proteção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo DL n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo DL 155/2004, de 30 de junho.

A referida legislação estabelece que, tendo em conta a importância económica e ecológica destas espécies, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização da Autoridade Florestal Nacional, das Direções Regionais de Agricultura e Pescas ou do Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, consoante os casos.

A implementação de empreendimentos de imprescindível utilidade pública é uma das situações em que o corte ou arranque é autorizado.

No entanto, mesmo nos casos em que está prevista autorização podem ser exigidas medidas compensatórias, designadamente a plantação de novas áreas com as espécies afetadas.

Na área de estudo foram identificados alguns povoamentos de sobreiro (ver Desenho 28 – Vegetação e Habitats), sendo, também, muito provável a ocorrência de exemplares isolados ao longo dos corredores.

4.14.3.7 Proteção a Oliveiras

O regime jurídico de proteção às oliveiras rege-se pelo Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de maio. Segundo este diploma, o arranque e corte raso de povoamentos de oliveiras só pode ser efetuado mediante prévia autorização concedida pelas direções regionais da agricultura e pescas.

O corte ou arranque de exemplares isolados não carece de autorização.

Na área de estudo verifica-se a presença de algumas manchas de olival, com maior frequência no Trecho Sul.

4.14.3.8 Arvoredo de Interesse Público

O regime jurídico da classificação de arvoredo de interesse público é regido pela Lei nº 53/2012, de 5 de setembro. A Portaria nº 124/2014, de 24 de junho, estabelece os critérios de classificação e desclassificação de arvoredo de interesse público, os procedimentos de instrução e de comunicação e define o modelo de funcionamento do Registo Nacional do Arvoredo de Interesse Público.

O Arvoredo de Interesse Público (AIP) compreende exemplares isolados ou conjuntos arbóreos que, pela sua representatividade, raridade, porte, idade, historial, significado cultural ou enquadramento paisagístico, possam ser considerados de relevante interesse público e se recomenda a sua cuidadosa conservação. A classificação de Arvoredo de Interesse Público incumbe ao Presidente do Conselho Diretivo do ICNF, I.P., pela Lei nº 53/2012 e pela Portaria nº 124/2014. A classificação reveste a forma de despacho a publicar em Diário da República e atribui ao arvoredo um estatuto similar ao do património construído classificado. O arvoredo classificado beneficia de uma zona geral de proteção que visa proporcionar condições essenciais ao normal desenvolvimento de cada exemplar e a sua proteção de impactos decorrentes de obras ou atividades que o possam danificar. Esta zona constitui uma servidão administrativa na qual não podem ser realizadas intervenções sem prévia autorização do ICNF, I.P., sendo que estão proibidas todas as intervenções que possam destruir ou danificar o arvoredo. (Fonte: ICNF (www.icnf.pt)).

Na área de estudo foram identificados dois exemplares isolados, classificados como AIP:

- *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, canforeira, com classificação publicada no Diário do Governo nº 173, II Série de 25/07/1969. Localiza-se cerca de 10 m a norte do km 215+370 da quadruplicação da Linha do Norte, na zona de Bencanta, em terrenos da Escola Superior Agrária de Coimbra.
- *Populus nigra* L., choupo, com classificação publicada no Diário da República nº 178, II Série de 03/08/1990. Localiza-se cerca de 205 m a poente do km 15+500 dos Eixos 3.1 e 3.2, na zona da Quinta das Requeixadas.

4.14.3.9 Recursos Florestais

- **Regime florestal**

A área de estudo abrange a Mata Nacional do Choupal, submetida a regime florestal. A Mata do Choupal é apenas ligeiramente interferida na área limite sudeste pela quadruplicação da Linha do Norte, sendo atravessada em ponte, paralela à atual ponte ferroviária.

A Mata Nacional do Choupal tem uma área total de 77,39 hectares, sendo propriedade do domínio privado do Estado Português, encontrando-se sob gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.).

As intervenções do projeto na área da Mata do Choupal estão sujeitas a aprovação da entidade gestora.

A Mata Nacional do Choupal dispõe de Plano de Gestão Florestal, apresentado publicamente a 28 de janeiro e 26 de fevereiro de 2020.

- **Defesa da floresta contra incêndios**

Na área de estudo ocorrem manchas florestais significativas, com predomínio de povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo (ver Desenho 28 – Vegetação e Habitats e Desenho 7 – Uso do Solo).

O Sistema Nacional de Defesa da Floresta encontra-se previsto no DL n.º 124/2006, de 28 de junho, alterado pelo DL n.º 15/2009, de 14 de janeiro, pelo DL n.º 17/2009, também de 14 de janeiro, pelo DL114/2011, de 30 de novembro, pelo Decreto-Lei n.º 83/2014, de 23 de maio, e pela Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto. O Despacho n.º 443-A/2018 de 9 de janeiro, alterado pelo Despacho n.º 1222-B/2018, de 2 de fevereiro, estabelece o Regulamento do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI).

Entre as medidas de organização do território, o DL 124/2006, estabelece as redes de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI), que integram várias componentes, entre as quais (Art.º 12º), as redes de faixas de gestão de combustível e a rede de pontos de água.

Elaborados em consonância com o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios e o respetivo planeamento distrital, os **Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios**, de âmbito municipal ou intermunicipal, contêm as ações necessárias à defesa da floresta.

Na área de estudo, quase todos os municípios dispõem de PMDFCI atualizados e em vigor (PMDFCI de 3ª geração), com exceção do município da Mealhada, ainda com PMDFCI de 2ª geração.

As **redes de faixas de gestão de combustíveis** são constituídas por faixas e parcelas situadas em locais estratégicos para a prossecução de determinadas funções, onde se procede à modificação e à remoção total ou parcial da biomassa presente.

As faixas de gestão de combustível constituem redes primárias, secundárias e terciárias (Art.º 13º, nº2), considerando as funções que podem desempenhar, designadamente:

- a) Funções de diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo;
- b) Função de redução dos efeitos de passagem de incêndios protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial;
- c) Função de isolamento de potenciais focos de ignição.

Importa aqui relevar as redes secundárias que cumprem as funções referidas nas alíneas b) e c), redes secundárias que se desenvolvem sobre (Art.º 13º nº4):

- a) As redes viárias e ferroviárias públicas;
- b) As linhas de transporte e distribuição de energia elétrica;
- c) As envolventes aos aglomerados populacionais e a todas as edificações, aos parques de campismo, às infraestruturas e parques de lazer e de recreio, aos parques e polígonos industriais, às plataformas logísticas e aos aterros sanitários.

Relativamente às redes secundárias de faixas de gestão de combustível, o Art.º 15º, refere o seguinte:

1 — Nos espaços florestais previamente definidos nos planos municipais de defesa da floresta contra incêndios é obrigatório que a entidade responsável:

- a) *Pela rede viária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante numa largura não inferior a 10 m;*
- b) *Pela rede ferroviária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante contada a partir dos carris externos numa largura não inferior a 10 m;*
- c) *Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão e em alta tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados;*
- d) *Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em média tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos*

cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 7 m para cada um dos lados.

2 — Os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do presente decreto-lei e que dele faz parte integrante.

A **rede de pontos de água** é constituída por um conjunto de estruturas de armazenamento de água, de planos de água acessíveis e de pontos de tomada de água, com funções de apoio ao reabastecimento dos equipamentos de luta contra incêndio (DL 124/2006, Art.º 3º).

A Portaria n.º 133/2007, de 26 de janeiro define as normas técnicas e funcionais relativas à classificação, cadastro e construção de pontos de água integrantes das redes regionais de defesa da floresta contra incêndios. O Despacho n.º 5711/2014, de 30 de abril, viria a homologar o Regulamento das referidas normas técnicas.

Os pontos de água para abastecimento de meios aéreos, devem obedecer a diversas especificações, entre as quais a garantia de uma zona de proteção imediata, constituída por uma faixa sem obstáculos num raio mínimo de 30 m, contabilizado a partir do limite externo do ponto de água. Devem também garantir uma zona de proteção alargada, abrangendo os cones de voo de aproximação e de saída e uma escapatória de emergência, concebida em função da topografia e regime de ventos locais.

O levantamento da ocorrência de pontos de água na área de estudo (1.000 m, centrados no eixo dos traçados) encontra-se apresentado na figura seguinte (Áreas Percorridas por Incêndios e Rede de Pontos de Água).

Como pode observar-se, encontram-se dentro dos corredores quatro pontos de água acessíveis por meios aéreos, três dos quais também acessíveis por meios terrestres, designadamente:

- Meires, charca, ponto de 1ª ordem, acesso aéreo, a cerca de 285 m a sudoeste do km 0+000 da Ligação à LN (ascendente) do Eixo 2;
- Campizes, reservatório, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 200 m / 210 m dos Eixos 3.1 e 3.2;
- Brejos, reservatório, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 25 m a poente do Eixo 3.2 (km 4+690) e a 15 m da Ligação à LN ascendente (km 0+500), junto à base do talude de aterro da Ligação à LN ascendente;

- Lagoa do Paul de Ancas, lagoa, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 105 m a nordeste da Variante de Oliveira do Bairro (km 4+690) e do Eixo 4 (km 229+300), e a cerca de 145 m do Eixo 5 (km 227+800).

O único ponto de água que é comprometido pelo projeto é o situado em Brejos, afetado pelo Eixo 3.2 e respetiva Ligação à LN.

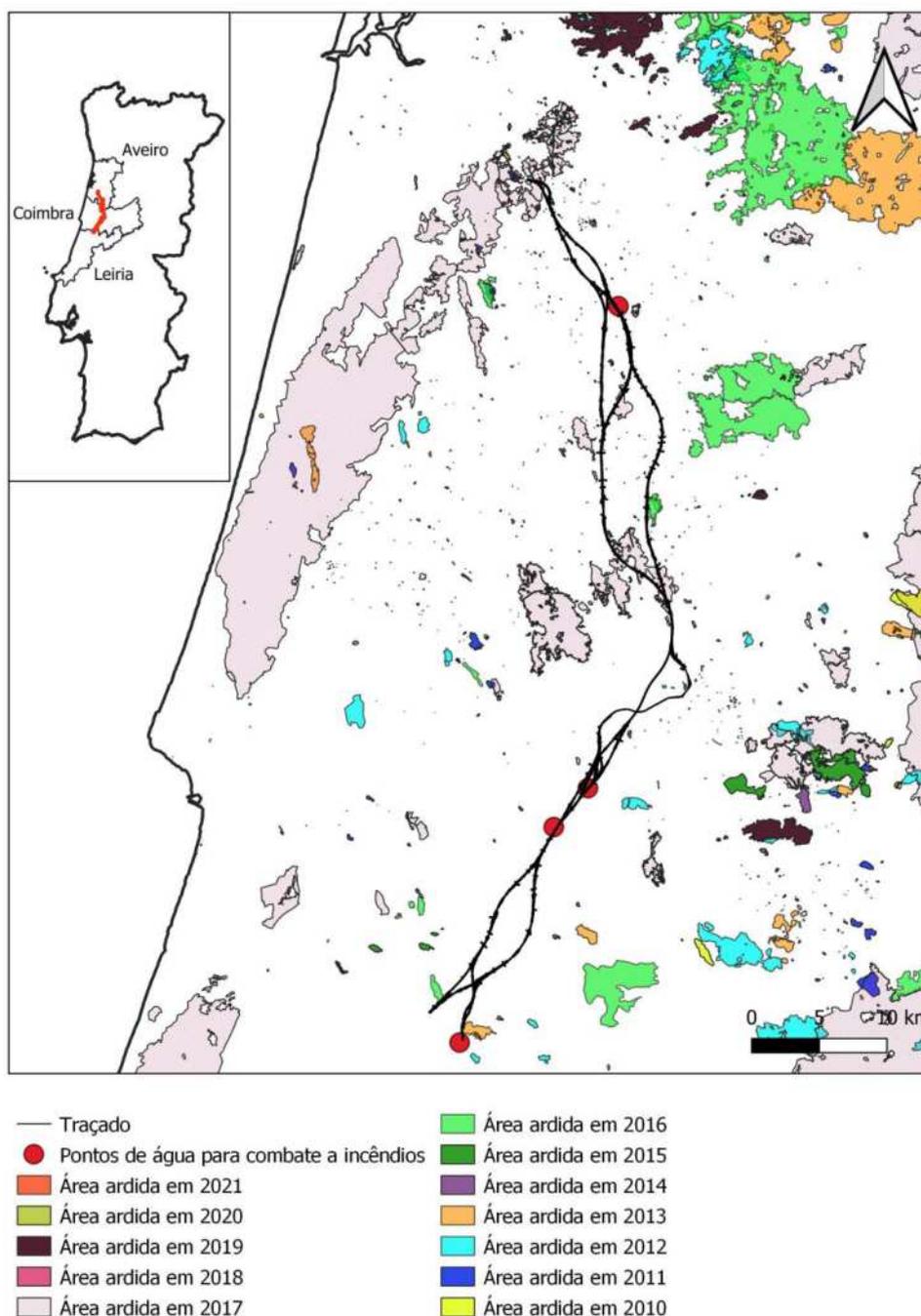


Figura 4.90 – Áreas ardidas e rede de pontos de água (fonte: ICNF)

- **Áreas percorridas por incêndios**

O regime jurídico das áreas percorridas por incêndios florestais encontra-se previsto no DL n.º 327/90, de 22 de outubro, republicado pelo DL n.º 55/2007, de 12 de março.

Segundo o Art.º 1º do DL n.º 327/90, nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações:

- a) A realização de obras de construção de quaisquer edificações;
- b) O estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacto ambiental negativo;
- c) A substituição de espécies florestais por outras, técnica e ecologicamente desadequadas;
- d) O lançamento de águas residuais indústrias ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes.

Estas proibições podem, porém, ser levantadas em várias circunstâncias, entre as quais tratando-se de uma ação de interesse público ou de um empreendimento com relevante interesse geral, como tal reconhecido por despacho conjunto dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da agricultura e do membro do Governo competente em razão da matéria.

Na Figura Áreas Percorridas por Incêndios e Rede de Pontos de Água, são representadas as áreas ardidas entre 2010 e 2021, não incluindo, ainda, portanto, as áreas ardidas em 2022.

Como pode observar-se, as áreas mais extensas atravessadas pelo projeto são as seguintes (quilometragem aproximada):

- km 202+500/213+500 do Eixo 4;
- km 202+464/207+500 do Eixo 5;

- **Áreas de risco de incêndio**

Considerando as áreas de risco de incêndio (perigosidade) cartografadas na Carta de Perigosidade de Incêndio Rural Estrutural (2020/2030) (ver Figura seguinte), os corredores em estudo evitam as áreas com perigosidade mais elevada, atravessando ou passando na proximidade de áreas de risco elevado e muito elevado, apenas nos seguintes troços (quilometragem aproximada):

- km 0+000/1+000 dos Eixos 1 e 2 e km 0+000/0+500 das respetivas Ligações à LN;

- km 5+000/5+500 dos Eixos 1 e 2;
- km 9+000/9+500 do Eixo 2;
- km 202+500/213+500 e 222+000/222+500 do Eixo 4;
- km 202+464/207+500 e 212+000/212+500 do Eixo 5;
- Troço final das Ligações à LN em Oiã.

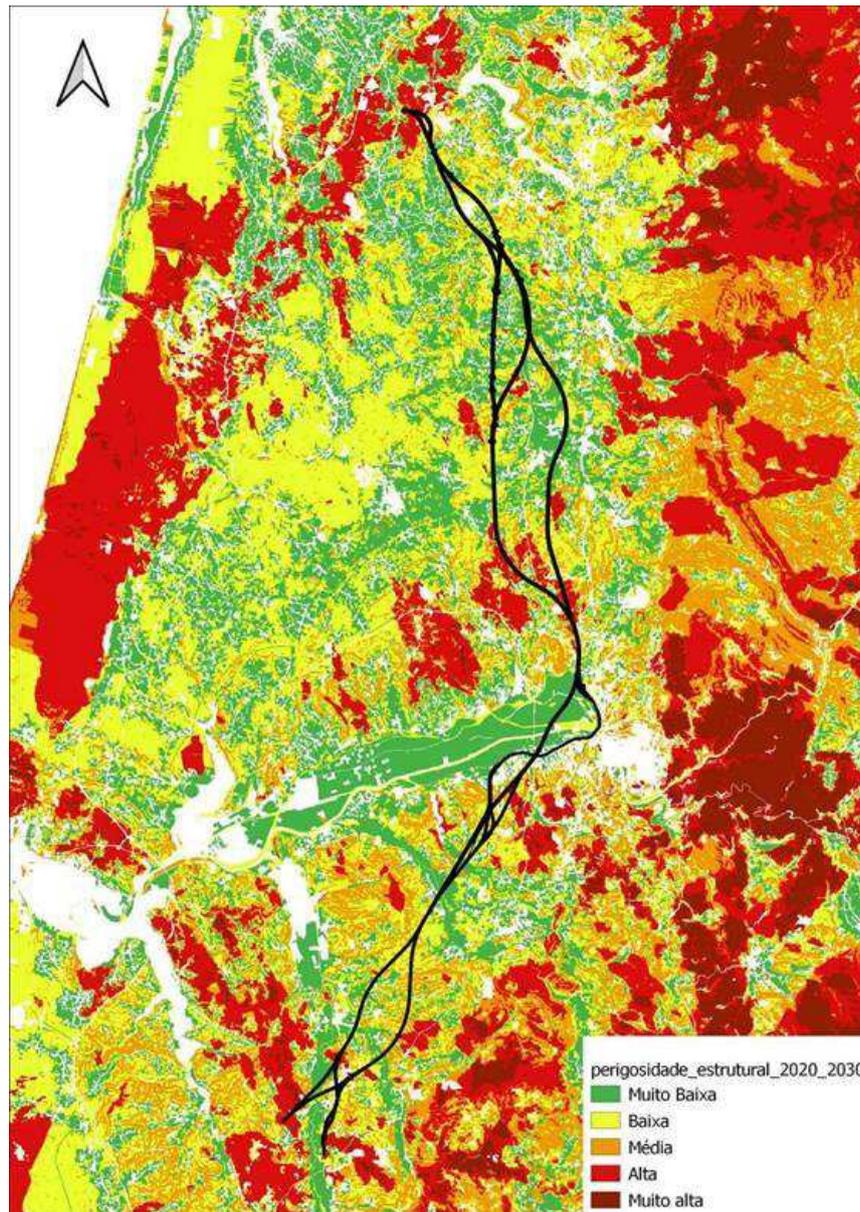


Figura 4.91 – Enquadramento na carta de perigosidade de incêndio rural estrutural 2020-2030 (fonte: ICNF)

- **Controlo do nemátodo da madeira do pinheiro**

Caso se verifique a necessidade de abate/corte de exemplares de pinheiro, é necessário cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2015, de 3 de julho, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 95/2011, de 8 de agosto, nomeadamente o que se refere ao abate, desramação e circulação de madeira de coníferas, previsto no seu artigo 6º, de forma a assegurar a aplicação de medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do nemátodo da madeira do pinheiro.

4.14.3.10 Recursos geológicos

A constituição de servidões relativas a massas minerais (pedreiras) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, e Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de outubro.

O prédio no qual se localiza uma pedreira, bem assim como os prédios vizinhos podem ser sujeitos a servidão administrativa, em razão do interesse económico da massa mineral (artigo 4º, da Lei n.º 54/2015).

A pesquisa e exploração de massas minerais não pode ser licenciada nas zonas de terreno que circundam edifícios, vias, instalações públicas, monumentos e outros imóveis classificados ou em vias de classificação, bem como nas respetivas zonas de proteção, ocorrências naturais relevantes, e locais classificados de interesse científico ou paisagístico, as quais são designadas como **zonas de defesa** (Lei n.º 54/2015, artigo 45º).

Segundo o artigo 4º, n.º 2, do DL 340/2007, “As zonas de defesa (...) devem ainda ser respeitadas sempre que se pretendam implantar, na vizinhança de pedreiras, novas obras ou outros objetos referidos no anexo II e alheios à pedreira”. O n.º 1 do mesmo artigo refere que as zonas de defesa “(...) devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação e, na falta desta, as constantes do anexo II do presente decreto-lei”.

Entre as distâncias definidas no Anexo II do DL 340/2007, incluem-se as seguintes:

- Linhas férreas: 50 m;
- Postes elétricos aéreos de média e alta tensão, postos elétricos de transformação ou de telecomunicações: 30 m.

Na área de estudo ocorrem várias concessões, conforme analisado na secção relativa aos Recursos Geológicos do presente EIA, para a qual se remete para uma informação mais detalhada. Indica-se no quadro seguinte apenas os casos em que há interferência ou proximidade do projeto com concessões mineiras e locais de exploração de massas minerais.

Quadro 4.139 - Concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras)

ID	Denominação	Substância	Observações
10	Barrocos Nº3	Caulino	A cerca de 55m da Variante de Anadia
33	Quinta da Mala	Caulino	Intersectada pelo Eixo 5 entre o km 207+785 e o 211+092
34	Vil de Matos	Caulino; Argila Especial	A cerca de 385m do Eixo 4
35	Alto da Serra Norte	Argila comum	Intersectada pelo Eixo 3.2 entre o km 6+000 e o 8+500; pelo Eixo 3.1 entre o km 7+310 e o 8+390; Lig. Taveiro – 3.2 (desc.) entre o km 1+440 e 2+000 e ainda no traçado da Quadruplicação LN no km 4+607
8	S. Pedro	Argila comum	Intersectada pelo Eixo 3.2 entre o km 7+350 e o 7+565 (Localizada no interior da área de CM do Alto da Serra Norte)
30	Cruz	Caulino	Intersectada pelo Eixo 2 entre o km 10+735 e o 11+695
31	Covas	Caulino	A cerca de 265m do Eixo 2
29	Netos	Caulino	Intersectada pelos Eixos 1 e 2 até ao km 2+000

4.14.3.11 Domínio Público Hídrico

O projeto da LAV em estudo, Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã) desenvolve-se em território abrangido pela Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

No quadro seguinte identificam-se as principais linhas de água intersectadas pelo projeto.

Quadro 4.140 – Principais linhas de água intersectadas pelo projeto

Linha de água	Projeto
Rio Arunca	Eixo 1, Eixo 2
Rio Anços	Eixo 1, Eixo 2
Ribeiro da Venda Nova	Eixo 2
Ribeiro de Milhariça	Eixo 1, Eixo 2
Rio Ega	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira de Cernache	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira de Frades	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Vala do Sul	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Rio Mondego	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Rio dos Fornos	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira do Pisão	Eixo 4
Vala Real	Eixo 4
Rio Levira	Eixo 4, Eixo 5
Rio da Ponte	Eixo 5
Ribeiro da Palha	Ligações à LN em Oiã

As principais linhas de água intercetadas pelo projeto são o rio Mondego e diversas linhas de água afluentes, como os rios Arunca, Anços e Ega (afluentes da margem esquerda) e o rio dos Fornos (afluente da margem direita), a Vala Real, o rio da Ponte e o rio Levira. Para uma caracterização mais detalhada, consultar a secção do EIA relativa à hidrologia e hidrogeologia (**Capítulo 4.7**).

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, alterada pela n.º 34/2014, de 9 de junho, e pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. O Decreto-Lei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas aos recursos hídricos dominiais (Domínio Público Hídrico) ou aos recursos hídricos patrimoniais (pertencentes a entidades públicas ou privadas) segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, no capítulo III do Decreto-Lei n.º 468/71, republicado pela Lei n.º 16/2003, de 4 de junho, e na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro. O Decreto-Lei n.º 226-A/2007 regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

O domínio público hídrico abrange inúmeras situações, destacando-se as seguintes, com maior relevância para o projeto em análise:

- Cursos de água navegáveis ou fluviáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos;
- Cursos de água não navegáveis nem fluviáveis, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação ou canalização de água para consumo público;
- Canais e valas navegáveis ou fluviáveis, ou abertas por entes públicos, e as respetivas águas;
- Águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos;
- Albufeiras criadas para fins de utilidade pública, nomeadamente produção de energia elétrica ou irrigação, com os respetivos leitos;
- As águas pluviais que caem em terrenos públicos ou que, abandonadas, nelas corram;
- Águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas.

Os recursos hídricos patrimoniais estão também sujeitos a servidões administrativas nos seguintes casos:

- Os leitos e margens das águas públicas não navegáveis nem fluviáveis que atravessem terrenos particulares;
- As parcelas dos leitos e margens de quaisquer águas navegáveis ou fluviáveis que tenham sido objeto de desafetação ou tenham sido reconhecidas como privadas.

São ainda bens patrimoniais sujeitos a restrições de utilidade pública as zonas classificadas como zonas adjacentes a águas públicas.

Na área em estudo verifica-se a presença de linhas de água pertencentes ao domínio público fluvial, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público", (artigo 5.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro). Segundo o artigo 11.º da referida Lei, a margem dos cursos de água navegáveis ou fluviáveis não sujeitos à jurisdição das autoridades marítimas e portuárias tem uma largura de 30 m, e a margem dos cursos de água não navegáveis ou fluviáveis tem uma largura de 10 m.

Segundo o artigo 60º da Lei nº 58/2005, estão sujeitas a licença prévia diversas utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público, entre as quais, a imersão de resíduos, a realização de aterros e escavações, a extração de inertes, e outras atividades que possam pôr em causa o estado dos recursos hídricos do domínio público e que venham a ser condicionadas por regulamentos anexos aos instrumentos de gestão territorial ou por regulamentos anexos aos planos de gestão da bacia hidrográfica.

De acordo com o artigo 62º, estão sujeitas a autorização prévia de utilização de recursos hídricos as seguintes atividades quando incidam sobre leitos, margens e águas particulares: a realização de construções, implantação de infraestruturas hidráulicas, captação de águas, outras atividades que alterem o estado das massas de águas ou coloquem esse estado em perigo.

A ocupação de parcelas do domínio público hídrico depende de autorização da respetiva Administração da Região Hidrográfica.

4.14.3.12 Infraestruturas Rodoviárias

O projeto intersesta diversas estradas da rede nacional, da rede regional e da rede municipal.

Os pontos de interseção, em viaduto ou PS, da rede nacional são os seguintes:

- A1/IP1 (Eixo 4, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia – Var. O. Bairro)
- A14/IP3 (Eixo 4, Eixo 5)
- EN234 (Eixo 4, Eixo 5)
- EN234-2 (Eixo 4)
- EN333 (Eixo 4, Eixo 5, Variante de Oliveira do Bairro)
- EN333-1 (Eixo 4, Variante de Anadia)
- EN341 (Eixo 1, Eixo 2);
- EN342 (Eixo 1, Eixo 2);
- EN334 (Eixo 5, Variante de Anadia)

A constituição de servidões relativas às estradas classificadas no Plano Rodoviário Nacional segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 13/94 de 15 de janeiro. Para os IP, a zonas de servidão *non aedificandi* estabelecem uma faixa de proteção de 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 20 da zona da estrada. No caso das EN e ER a zona *non aedificandi* abrange uma faixa de 20 m de largura para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 5 m da zona da estrada.

A constituição de servidões nas estradas e caminhos municipais segue o regime previsto na Lei n.º 2.110 de 19 de agosto de 1961. Relativamente às estradas municipais que foram desclassificadas da rede nacional, aplicam-se as disposições do Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de janeiro. As zonas *non aedificandi* abrangem uma faixa de 6 m ou 4,5 m para cada lado do eixo da via, consoante se trate de estradas ou caminho municipais, que podem ser alargadas até um máximo de 8 m e 6 m, respetivamente.

4.14.3.13 Infraestruturas ferroviárias

O regime de servidões do domínio público ferroviário é estabelecido no Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de novembro.

Entre as diversas consequências da servidão importa referir a proibição de fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 metros das linhas férreas ou de outras instalações ferroviárias; e a proibição de fazer escavações a menos de 5 metros das linhas.

Neste âmbito, os troços da Linha do Norte (LN), em que haverá interligações com a LAV em estudo, dispõem da respetiva área de servidão.

No caso concreto do projeto em estudo, a compatibilização e concordância entre a LAV e a LN encontra-se assegurada, importando, assim, considerar, sobretudo, a área de domínio público ferroviário, na perspetiva das intervenções necessárias e previstas, que implicam a necessidade de intervir fora do atual domínio público ferroviário.

4.14.3.14 Linhas elétricas

Os corredores em estudo são atravessados por várias linhas de alta tensão, sob jurisdição da REN, e de média e baixa tensão, sob jurisdição da EDP (ver quadro seguinte).

Quadro 4.141 – Interferências do projeto com a rede elétrica de alta e média tensão

Trecho Sul - Interferências	
Eixo 1	Rede elétrica AT km 0+110 / 3+500 / 7+960 / 8+690
Eixo 2	Rede elétrica AT km 0+040 / 2+760 / 6+978 / 8+265 / 11+925
Lig. LN Soure - Eixo 1	Rede elétrica AT km 0+600
Lig. LN Soure - Eixo 2	Rede elétrica AT km 0+500 a 1+000 / 0+850
Trecho Centro - Interferências	
Eixo 3.1	Linha de Alta Tensão 400kV km 10+800 Rede elétrica AT km 5+117 / 5+144 Rede elétrica MT km 1+270 / 3+460 / 4+975
Eixo 3.2	Linha de Alta Tensão 400kV km 10+810 Rede elétrica AT km 5+660 / 5+690 Rede elétrica MT km 1+280 / 3+475 / 5+890
Interligação 3.2-3.1	Rede elétrica AT km 2+310 / 2+490 Rede elétrica MT km 0+680 / 2+500
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.2	Rede elétrica AT km 1+000 (VA) / 1+010 (VA) / 1+180 (VD) / 1+210 (VD) Rede elétrica MT > 1+190 (VA) / 1+375 (VD)
Trecho Norte - Interferências	
Eixo 4	Linha de Alta Tensão 400kV km 213+000 / 214+600 / 224+550 / 229+380 Rede elétrica km 234+700 / 234+855 / 235+825 / 237+900
Eixo 5	Linha de Alta Tensão 400kV km 223+220 / 227+820 Rede elétrica km 234+310 / 236+388
Variante de Anadia	Linha de Alta Tensão 400kV km 2+850 / 3+900 a 5+000 / 8+700
Variante Oliveira do Bairro	Linha de Alta Tensão 400kV km 0+930 Rede Elétrica km 6+020 / 6+250 / 7+800 / 9+480
Interligação ILAO	Linha de Alta Tensão 400kV > 0+500
Lig. LN – Oiã - Eixos 4 e 5	Linha de Alta Tensão 400kV km 1+580 (VA) / 2+130 (VD) Rede Elétrica km 0+710 (VA) / 0+710 (VD)

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica destinam-se a facilitar o estabelecimento destas infraestruturas e a eliminar o perigo previsível para pessoas, bem como evitar danos em bens materiais. De entre os

diplomas que regulam esta matéria, importa referir o Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, relativo a servidões administrativas que limitam o uso do solo sob as linhas elétricas à observância das condições de segurança regulamentadas.

Caso o projeto implique a necessidade de operar modificações na rede, essas modificações devem ser solicitadas à REN ou à EDP Distribuição.

4.14.3.15 Gasodutos

A REN-Gasodutos, S.A. é a concessionária da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural (RNTGN) em regime de serviço público. A RNTGN é constituída pelas redes de gasodutos de alta pressão (com pressões de serviço superiores a 20 bar) e pelas estações de superfície com funções de seccionamento, derivação e/ou de redução de pressão e medição de gás natural para ligação às redes de distribuição.

Ao longo de toda a extensão da RNTGN encontra-se constituída, ao abrigo do Decreto-lei nº 11/94, de 13 de janeiro, uma faixa de servidão de gás natural com 20 m de largura centrada no eixo longitudinal do gasoduto. No interior da referida faixa, o uso do solo tem as seguintes restrições:

- Proibição de arar ou cavar a mais de 0,50 m de profundidade a menos de 2 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de plantação de árvores ou arbustos a menos de 5 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de qualquer tipo de construção, mesmo provisória, a menos de 10 m do eixo longitudinal do gasoduto.

Ao abrigo do disposto nos artigos 7º e 56º da Portaria nº 142/2011, de 6 de abril, quaisquer intervenções nas imediações das infraestruturas da RNTGN que as possam afetar, direta o indiretamente, deverão ser previamente avaliadas pela REN-Gasodutos para que possam ser tomadas as medidas de proteção adicionais que venham a ser consideradas necessárias para a manutenção da segurança e operacionalidade da rede de transporte de gás natural.

O projeto em estudo tem algumas interferências com a RNTGN, conforme indicado no quadro seguinte, estando, portanto, sujeito às servidões referidas.

Quadro 4.142 – Interferências do projeto com gasodutos

Trecho Sul – Interferências com gasodutos	
Eixo 1	Gasoduto do 1º escalão km 9+600
Eixo 2	Gasoduto do 1º escalão km 9+550
Trecho Centro - Interferências	
Eixo 3.1	Gasoduto do 1º escalão km 7+320
Eixo 3.2	Gasoduto do 1º escalão km 6+720
Interligação 3.2-3.1	Gasoduto do 1º escalão km 4+610
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.1	Gasoduto do 1º escalão km 2+700 a 2+900 (VA e VD)
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.2	Gasoduto do 1º escalão km 3+500 a 3+700 (VA e VD)
Lig. LN – Taveiro - IL 3.2-3.1	Gasoduto do 1º escalão km 2+850 a 3+100 (VA e VD)
Trecho Norte – Interferências	
Eixo 4	Gasoduto do 1º escalão km 202+650 / 203+530 / 203+530 a 204+850 / 204+850 / 223+400 / 227+200 / 228+600 / 231+830
Eixo 5	Gasoduto do 1º escalão km 202+600 / 203+500 / 204+820 / 216+200 / 218+280 / 225+150 / 227+400 / 230+320
Variante de Anadia	Gasoduto do 1º escalão km 12+350 / 13+280
Variante Oliveira do Bairro	Gasoduto do 1º escalão km 0+100 a 0+300 / 8+500
Interligação ILAO	Gasoduto do 1º escalão km 3+720

4.14.3.16 Outras infraestruturas

O projeto interfere com outras infraestruturas definindo servidões ou restrições de utilidade pública, nomeadamente infraestruturas enterradas, tais como, condutas de abastecimento de água, sistemas de saneamento e drenagem de águas residuais, redes de telecomunicações, entre outras, cujo levantamento exaustivo será feito apenas em projeto de execução, no âmbito dos serviços afetados.

4.14.3.17 Servidões aeronáuticas

A área de estudo encontra-se abrangida pela superfície horizontal interior da área servidão aeronáutica do Aeródromo Bissaya Barreto, Coimbra.

Os Eixos 3.2 e 3.1 passam, ao km 9+500, a mais de 3.500 m do limite norte da pista e a cerca de 1.100 m / 1.300 m do limite norte da área de aproximação e descolagem (zona 2).

O Eixo 3.2 atravessa o limite da área de superfície horizontal interior (zona 3), entre os km 6+700 e 9+100, aproximadamente, mas a cotas muito inferiores (inferiores a 100 m) à cota absoluta estabelecida pela servidão para a zona 3 que é de 216 m.

Nas áreas sujeitas a servidão, quaisquer trabalhos ou atividades que possam conduzir à criação de obstáculos ou comprometam a segurança do voo das aeronaves, o normal funcionamento do aeródromo ou a eficiência das instalações deverão ser coordenadas com o Diretor do Aeródromo.

4.14.3.18 Vértices geodésicos

Os vértices geodésicos destinam-se a assinalar pontos cotados fundamentais para a elaboração de cartografia e de levantamentos topográficos, sendo importante garantir condições que protejam a sua visibilidade. Estes vértices, têm zonas de proteção que abrangem uma área em redor do sinal, com um raio mínimo de 15 m, sendo a extensão da zona de proteção determinada, caso a caso, em função da visibilidade que deve ser assegurada ao sinal. Na área de servidão de um vértice geodésico, qualquer plantação ou construção só será autorizada desde que não prejudique a sua visibilidade, devendo obedecer ao disposto no Decreto-lei n.º 143/82 de 26 de abril, com intervenção, quando necessário, do Instituto Geográfico e Cadastral.

Nas imediações do projeto (ver **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.032.00 – Outras Condicionantes**), os vértices geodésicos mais próximos são os seguintes:

- Porto da Cruz, a cerca de 200 a nascente do km 3+080 do Eixo 1;
- Taveiro, a cerca de 200 m a noroeste do km 10+340 dos Eixos 3.1 e 3.2;
- São Simão, a cerca de 230 m a nordeste do km 0+200 das Ligações à LN em Oiã;
- Cabeço do Marco, a cerca de 140 m a sudoeste do km 220+340 do Eixo 5.

4.14.3.19 Rede SIRESP

No que respeita à Rede SIRESP, à qual está associada uma zona de segurança que consiste na área do círculo com 100 m de raio e centro na respetiva Estação, e de acordo com a informação recebida da consulta realizada, na área em estudo não existem Estações Base da Rede SIRESP.

4.14.3.20 Equipamentos escolares

O Decreto-Lei n.º 37.575 de 8 de outubro de 1949, estabelecia a proibição de erigir qualquer construção cuja distância a um recinto escolar fosse inferior a 12 metros. Este diploma foi, porém, revogado pelo Decreto-Lei n.º 80/2010, de 25 de junho.

A definição de zonas de proteção passou a ser definida caso a caso, ao abrigo do regime de proteção a edifícios públicos e outras construções de interesse público, competindo à entidade que tem a seu cargo a construção e ou a manutenção do edifício escolar em causa solicitar a delimitação da zona de proteção e respetivos condicionamentos (DGOTDU, 2011).

Neste contexto, importa referir que os equipamentos escolares identificados no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.032.00 - Outras Condicionantes** se localizam a distâncias superiores a 100 m do eixo dos corredores.

Os condicionamentos relativos a este tipo de equipamentos, nomeadamente no que se refere a fontes de poluição sonora são analisados no capítulo referente ao ambiente sonoro, para o qual se remete.

4.14.3.21 Património Cultural

As ocorrências de valores patrimoniais, assinaladas no **Desenho PF102B_AMB.EP.10.10.04.034.00 - Património**, são descritas e analisadas no capítulo relativo ao Património Cultural (**Capítulo 4.13**), para o qual se remete.

Na presente secção importa referir que as Soluções em estudo não interferem com Património Cultural classificado e respetivas zonas de proteção.

4.14.3.22 Outros condicionamentos

- **Aterros sanitários**

Na zona dos corredores em estudo existem algumas áreas controladas de deposição de resíduos sólidos urbanos, uma das quais é ligeiramente interferida pelo projeto.

O Eixo 4, ao km 206+300, interfere ligeiramente com o limite nascente do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos (CITVRSU) da ERSUC, em Vil de Matos, Coimbra.

- **Centrais solares**

Aos km 4+600 a 4+800, o Eixo 1 interfere com um **parque fotovoltaico** em exploração pertencente à Made Better. O parque, constituído por três blocos em espaços distintos, tem uma potência instalada total de 17,13 MW. As Ligações à Linha do Norte deste eixo interferem também com o parque. Um outro bloco do mesmo parque é atravessado pelo Eixo 2, aos km 4+700 a 4+950, bem como pelas Ligações à Linha do Norte deste eixo. Um terceiro bloco do mesmo parque localiza-se a cerca de 50 m a nascente das Ligações à LN (km 0+250) do Eixo 1.

Entre os km 8+400/8+800, o Eixo 2 atravessa uma área já licenciada para instalação de um parque solar fotovoltaico da ENERLAND FOPTOVOLTAICA, com uma potência de 21,3 MW.

Cerca do km 9+500, o Eixo 3.2 passa a cerca de 100 m a nascente de dois parques solares fotovoltaicos da ANADIA GREEN, já licenciados.

4.15 Componente Social

4.15.1 METODOLOGIA

O âmbito da presente componente inclui os fatores socioeconómicos, socioculturais e socioterritoriais.

Nesta perspetiva, abrangente, importa também considerar a *Componente Social* na sua articulação com outras componentes do EIA, nomeadamente a componente *Ordenamento do Território* e a componente *Uso Atual do Solo*.

A estratégia metodológica global é orientada por uma perspetiva de sustentabilidade procurando-se, deste modo, ir para além dos impactes negativos e verificar de que modo o projeto contribui ou pode contribuir para a sustentabilidade social da sua área de influência.

A caracterização do ambiente afetado tem como objetivo fundamental a compreensão das características e dinâmicas do ambiente social suscetíveis de ser afetadas pelo projeto em avaliação.

É, portanto, direcionada para os aspetos considerados relevantes, quer para efeitos de enquadramento, quer para a análise de impactes.

Tendo em conta as características e funcionalidade da ligação ferroviária em estudo, serão consideradas três escalas de análise:

- Escala localizada, correspondendo à área de intervenção direta do projeto e sua envolvente próxima, na qual se farão sentir os impactes diretos e alguns dos impactes indiretos mais relevantes;
- Escala de freguesia e concelho;
- Escala sub-regional (grupos de concelhos) e regional.

Às escalas sub-regional/regional e de concelho, a caracterização da situação existente considerará as seguintes dimensões:

- Localização e inserção territorial;
- Aspetos demográficos;
- Povoamento e rede urbana;
- Rede viária e transportes;
- Emprego, poder de compra;
- Estrutura socio-productiva, caracterização das atividades económicas e sua distribuição no território.

À escala localizada, será, necessariamente, privilegiada uma caracterização da situação e das dinâmicas concretamente existentes, de uma forma desagregada e particularizada, em função da sua distribuição e ocorrência no território que o projeto irá modificar. O trabalho de terreno, com observação e contacto direto, constituiu um elemento central dos procedimentos desenvolvidos a esta escala.

Serão caracterizadas as seguintes unidades de análise:

- Áreas agrícolas e agroflorestais;
- Espaços industriais e agroindustriais;
- Áreas habitacionais e outros espaços sociais;
- Projetos turísticos e outros projetos de desenvolvimento previstos;
- Rede viária;
- Infraestruturas e equipamentos sociais.

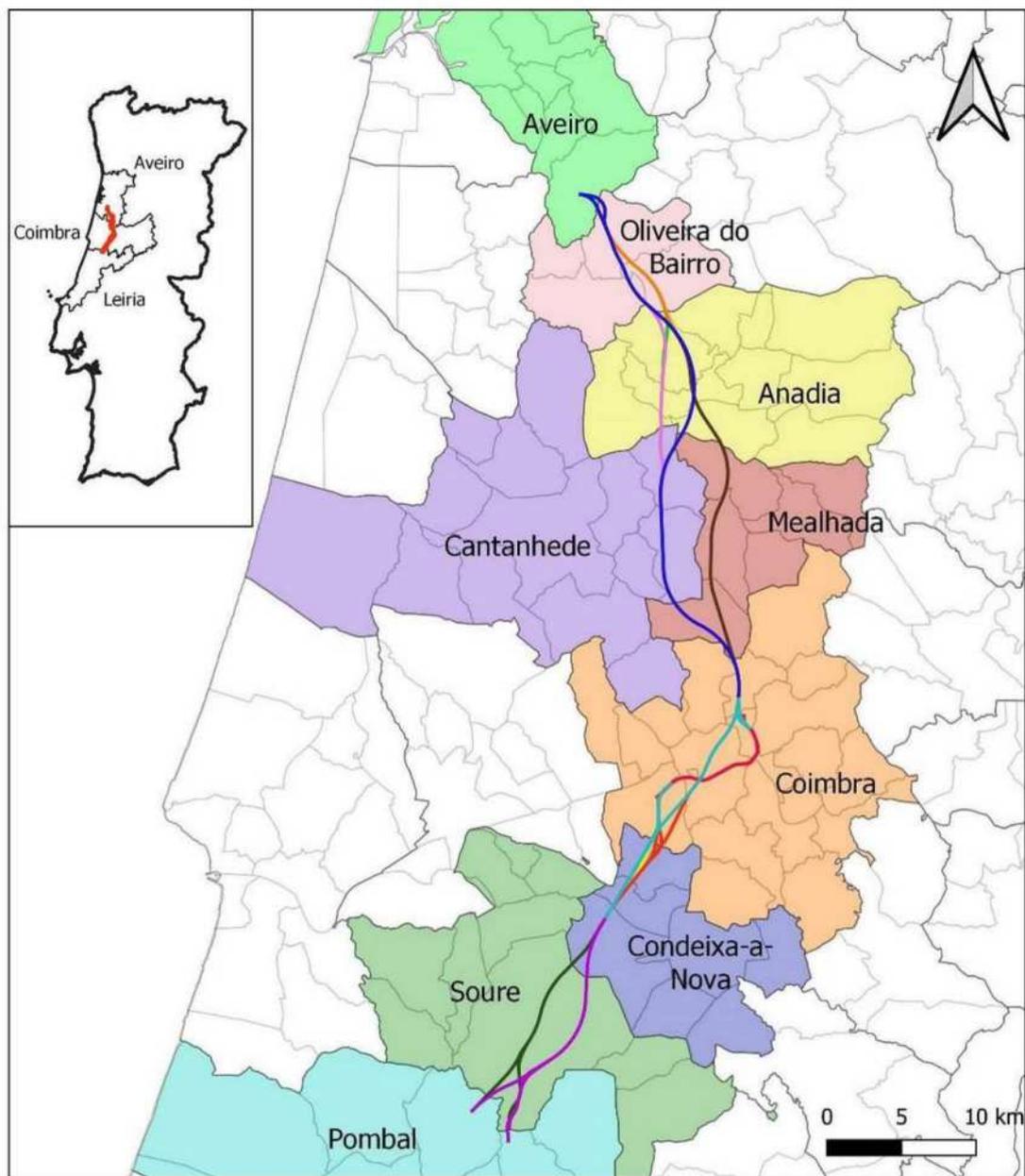
4.15.2 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO TERRITORIAL

O projeto em análise atravessa território da Região Centro, desenvolvendo-se entre a zona noroeste do concelho de Pombal e a zona sudeste do concelho de Aveiro, atravessando 9 concelhos e 29 freguesias.

A inserção na divisão administrativa do território e o enquadramento ao nível da NUTS são indicados no Quadro e Figura seguintes.

Quadro 4.143 - Enquadramento Administrativo

Região NUTS II	Sub-Região NUTS III	Distrito	Concelho	Freguesia	Traçado
Centro	Leiria	Leiria	Pombal	Almagreira Pelariga	Eixo 1 e Ligação à LN Eixo 2 e Ligação à LN
	Coimbra	Coimbra	Soure	Soure	Eixo 1 e Ligação à LN Eixo 2 e Ligação à LN
			Condeixa-a-Nova	Ega; União das Freguesias de Sebal e Belide Anobra	Eixo 1 Eixo 2 Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro)
			Coimbra	União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila; União das Freguesias de Assafarge e Antanol; União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades; União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas; União das Freguesias de Coimbra (Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e S. Bartolomeu); União das Freguesias de Eiras e S. Paulo de Frades; União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela; União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	Eixo 3.1 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Eixo 3.2 e Ligação à LN (em Taveiro e Adémia) Interligação 3.2-3.1 e Ligação à LN (em Taveiro) Quadruplicação da LN Eixo 4 Eixo 5
			Cantanhede	Murtede; Cordinhã; Ourentã; União das Freguesias de Sepins e Bolho	Eixo 4 Eixo 4 – Variante de Anadia
			Mealhada	Barcouço; Casal Comba; União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	Eixo 4 Eixo 5
	Aveiro	Aveiro	Anadia	União das Freguesias de Tamengos, Aguim e Óis do Bairro; S. Lourenço do Bairro; Vilarinho do Bairro; União das Freguesias de Arcos e Mogofores; União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas; Sangalho	Eixo 4 Eixo 4 – Variante de Anadia Eixo 4 – Variante de Oliveira do Bairro Eixo 4 – Interligação das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro Eixo 5
			Oliveira do Bairro	União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa; Oliveira do Bairro; Oiã	Eixo 4 e Ligação à LN (em Oiã) Eixo 4 – Variante de Anadia Eixo 4 – Variante de Oliveira do Bairro Eixo 4 – Interligação das Variantes de Anadia e Oliveira do Bairro Eixo 5 e Ligação à LN (em Oiã)
			Aveiro	Requeixo, Nossa Sra. de Fátima e Nariz	Ligação à LN (em Oiã)



- | | |
|---|--|
| Corredores Alternativos | — Eixo 4 + Lig. Oiã |
| — Eixo 1 + Lig. Soure | — Eixo E4 - Variante a Anadia |
| — Eixo 2 + Lig. Soure | — Eixo E4 - Variante de Oliveira do Bairro |
| — Eixo 3.1 + Lig. Taveiro + Lig. Ademia | — Eixo E4 - Interligação das Variantes |
| — Eixo 3.2 + Lig. Taveiro + Lig. Ademia | — Eixo 5 + Lig. Oiã |
| — Interligação 3.2-3.1 + Lig. Taveiro | — Quadruplicação da Linha do Norte |

Figura 4.92 - Concelhos abrangidos pelo projeto em estudo

4.15.3 ASPETOS DEMOGRÁFICOS

4.15.3.1 Evolução da população residente

Os dados censitários apresentados no quadro seguinte, desagregados até ao nível de freguesia, permitem, simultaneamente, ter uma perspetiva global e uma perspetiva particular da área de estudo, e inferir alguns dos condicionamentos que a ocupação do território coloca a um projeto de tipo linear, como é o caso da LAV.

A análise dos dados apresentados permite evidenciar os seguintes aspetos mais relevantes:

- A população total dos concelhos atravessados pelo troço Soure/Aveiro da LAV totalizava, em 2021, perto de 400 mil de habitantes e a população total das freguesias atravessadas totalizava perto de 145 mil habitantes. Trata-se, portanto, de um território com um povoamento significativo.
- A distribuição do povoamento apresenta, porém, diferenças territoriais relevantes, com áreas de maior densificação alternando com outras com menor ocupação. As freguesias atravessadas no trecho inicial, em Pombal, Soure e Condeixa-a-Nova apresentam densidades populacionais inferiores a 100 hab/km², com exceção da União de Freguesias de Sebal e Belide, em Condeixa-a-Nova. A entrada no concelho de Coimbra marca uma maior densificação do território, com todas as oito freguesias com densidades acima dos 150 hab/km², quatro das quais com densidades superiores a 500 hab/km². No concelho de Cantanhede e na freguesia de Barcouço, na Mealhada, as densidades voltam a descer abaixo dos 100 hab/km², voltando a subir nas restantes freguesias da Mealhada, Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro, várias delas com densidades populacionais acima dos 200 hab/km².
- No que respeita à evolução do volume de população e considerando a população global dos concelhos e freguesias atravessados pelo projeto, verifica-se, na totalidade do período 2001-2021, uma redução de -3,9% no conjunto dos concelhos, acentuando-se no conjunto das freguesias (-5,2%). Essa redução é mais acentuada no período 2011-2021 (-2,7% e -3,1%, respetivamente) do que no período 2001-2011 (-1,2% e -2,1%).
- Considerando as diversas unidades territoriais, constata-se a ocorrência de evoluções diferenciadas. Os concelhos de Aveiro e Oliveira do Bairro têm crescimento positivo quer em 2001-2011 quer em 2011-2021, embora mais ligeiro neste último período. O concelho de Condeixa-a-Nova tem crescimento positivo em 2001-2011, mas apresenta crescimento negativo em 2011-2021. Os restantes concelhos, incluindo Coimbra, têm crescimento negativo quer em 2001-2011 quer em 2011-2021, sendo que, em Coimbra e Anadia, o crescimento

negativo no período 2011-2021 é mais moderado do que o registado no período anterior, ao passo que, nos restantes, o crescimento negativo se acentua no período 2011-2021.

- A nível de freguesia, a evolução registada permite constatar que as freguesias com características mais rurais são, de uma forma geral, as que apresentam maiores perdas populacionais. É o caso das freguesias dos concelhos de Pombal, Cantanhede e Anadia, e algumas freguesias de Coimbra e Condeixa.
- Nas perdas mais acentuadas incluem-se também a freguesia de Soure, que inclui a sede de concelho, mas também área rural, e a União das Freguesias de Coimbra (Santa Cruz, Sé Nova, Almedina e São Bartolomeu), na qual a perda de população residente está, porém, associada, a outro tipo de fenómenos, como a terciarização e a repulsão de população do centro urbano para áreas mais periféricas.
- As poucas freguesias que apresentam crescimento são freguesias com maior concentração urbana e diversidade de funções urbanas, como é o caso de Oliveira do Bairro, freguesia da sede de concelho, e/ou freguesias que usufruem de melhores acessibilidades (nós da rede viária fundamental e complementar) frequentemente associadas a zonas industriais, como é o caso de Oiã, também em Oliveira do Bairro.

Em síntese, considerando o período de vinte anos que medeia entre os Censos de 2001 e 2021, pode concluir-se que, com algumas exceções e com alguma diferenciação e recomposição populacional, em detrimento de espaços mais rurais e reforço de espaços com maior concentração urbana, o volume global de população da área de estudo apresenta uma tendência de perda populacional, embora moderada. Daqui não pode, porém, inferir-se que a ocupação edificada do território também retrocedeu ou se manteve idêntica. Efetivamente, como se analisará mais adiante, verificou-se um crescimento do número de edifícios em quase todas as unidades territoriais, embora mantendo-se os padrões da ocupação do território.

Quadro 4.144 – Evolução do volume de população na área em estudo

Unidade Territorial	Censos	Censos	Censos	Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	TCAM	Área (km ²)	Habitantes / km ²
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021	2001-2021	2001-2011	2011-2021		
CONTINENTE	9 869 343	10 047 621	9 855 909	1,81	-1,91	-0,14	0,18	-0,19	89 102,14	110,6
CENTRO	2 348 397	2 327 755	2 227 239	-0,88	-4,32	-5,16	-0,09	-0,44	28 199,35	79,0
REGIÃO DE LEIRIA	288 630	294 632	286 752	2,08	-2,67	-0,65	0,21	-0,27	2 449	117,1
Pombal	56 300	55 245	51 170	-1,87	-7,38	-9,11	-0,19	-0,76	626	81,7
Almagreira	3 075	3 076	2 774	0,03	-9,82	-9,79	0,00	-1,03	43,18	64,2
Pelariga	2 291	2 176	2 012	-5,02	-7,54	-12,18	-0,51	-0,78	24,65	81,6
REGIÃO DE COIMBRA	472 334	460 139	436 862	-2,58	-5,06	-7,51	-0,26	-0,52	4 336	100,8
Soure	20 940	19 245	17 261	-8,09	-10,31	-17,57	-0,84	-1,08	264	65,4
Soure	8 459	7 917	7 466	-6,41	-5,70	-11,74	-0,66	-0,58	92,21	81,0
Condeixa-a-Nova	15 340	17 078	16 732	11,33	-2,03	9,07	1,08	-0,20	138,68	120,7
Anobra	1 357	1 316	1 249	-3,02	-5,09	-7,96	-0,31	-0,52	16,38	76,3
Ega	2 882	2 835	2 583	-1,63	-8,89	-10,37	-0,16	-0,93	32,55	79,4
União das Freguesias de Sebal e Belide	2 072	2 723	2 731	31,42	0,29	31,81	2,77	0,03	12,98	210,4
Coimbra	148 474	143 396	140 816	-3,42	-1,80	-5,16	-0,35	-0,18	319,4	440,9
União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades	16 310	16 049	15 315	-1,60	-4,57	-6,10	-0,16	-0,47	24,68	620,5
União das Freguesias de Assafarge e Antanho	4 715	5 302	4 993	12,45	-5,83	5,90	1,18	-0,60	19,52	255,8
União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas	11 408	11 624	11 858	1,89	2,01	3,94	0,19	0,20	17,62	673,0
União das Freguesias de Coimbra (Santa Cruz, Sé Nova, Almedina e São Bartolomeu)	17 538	13 971	13 880	-20,34	-0,65	-20,86	-2,25	-0,07	8,33	1 666,3
União das Freguesias de Eiras e São Paulo de Frades	17 964	17 921	17 574	-0,24	-1,94	-2,17	-0,02	-0,20	24,78	709,2

Unidade Territorial	Censos	Censos	Censos	Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	TCAM	Área (km ²)	Habitantes / km ²
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021	2001-2021	2001-2011	2011-2021		
União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela	4 145	3 954	3 659	-4,61	-7,46	-11,72	-0,47	-0,77	10,56	346,5
União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila	4 470	4 285	3 997	-4,14	-6,72	-10,58	-0,42	-0,69	24,34	164,2
União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	3 040	3 146	2 842	3,49	-9,66	-6,51	0,34	-1,01	17,63	161,2
Cantanhede	37 910	36 595	34 212	-3,47	-6,51	-9,75	-0,35	-0,67	391	87,5
Cordinhã	1 141	1 034	974	-9,38	-5,80	-14,64	-0,98	-0,60	9,92	98,2
Murtede	1 530	1 431	1 288	-6,47	-9,99	-15,82	-0,67	-1,05	20,17	63,9
Ourentã	1 310	1 208	1 126	-7,79	-6,79	-14,05	-0,81	-0,70	18,36	61,3
União das Freguesias de Sepins e Bolho	2 143	1 924	1 711	-10,22	-11,07	-20,16	-1,07	-1,17	17,61	97,2
Mealhada	20 751	20 428	19 348	-1,56	-5,29	-6,76	-0,16	-0,54	111	174,3
Barcouço	2 147	2 152	2 090	0,23	-2,88	-2,65	0,02	-0,29	21,31	98,1
Casal Comba	3 298	3 183	3 073	-3,49	-3,46	-6,82	-0,35	-0,35	18,80	163,5
União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	6 258	6 457	6 373	3,18	-1,30	1,84	0,31	-0,13	21,40	297,8
REGIÃO DE AVEIRO	364 973	370 394	367 403	1,49	-0,81	0,67	0,15	-0,08	1 693	217,0
Oliveira do Bairro	21 164	23 028	23 132	8,81	0,50	9,35	0,85	0,05	87	266,0
Oiã	6 712	7 722	7 862	15,05	1,81	17,13	1,41	0,18	26,74	294,0
Oliveira do Bairro	5 731	6 250	6 385	9,06	2,16	11,41	0,87	0,21	23,28	274,3
União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa	6 391	6 429	6 221	0,59	-3,24	-2,66	0,06	-0,33	28,42	218,9
Anadia	31 545	29 150	27 532	-7,59	-5,55	-12,72	-0,79	-0,57	217	126,9
União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas	3 228	2 675	2 429	-17,13	-9,20	-24,75	-1,86	-0,96	22,06	110,1

Unidade Territorial	Censos	Censos	Censos	Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	TCAM	Área (km ²)	Habitantes / km ²
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021	2001-2021	2001-2011	2011-2021		
União das Freguesias de Tamengos, Aguium e Óis do Bairro	3 367	3 264	3 252	-3,06	-0,37	-3,42	-0,31	-0,04	17,40	186,9
Sangalhos	4 350	4 068	3 835	-6,48	-5,73	-11,84	-0,67	-0,59	16,90	226,9
S. Lourenço do Bairro	2 553	2 414	2 288	-5,44	-5,22	-10,38	-0,56	-0,53	15,38	148,8
Aveiro	73 335	78 450	80 954	6,97	3,19	10,39	0,68	0,31	198	408,9
União das Freguesias de Requeixo, N ^o S ^a de Fátima e Nariz	4 535	4 564	4 383	0,64	-3,97	-3,35	0,06	-0,40	32,32	135,6
População total nos concelhos da área de estudo	410 419	405 537	394 425	-1,19	-2,74	-3,90	-0,12	-0,28	2 213	178,2
População total nas freguesias da área de estudo	154 420	151 070	146 223	-2,17	-3,21	-5,31	-0,22	-0,33	679,65	215,1

4.15.3.2 Índice de Envelhecimento (IE)

No quadro seguinte apresenta-se a evolução do IE (rácio entre a população com idade igual ou superior a 65 anos e a população com idade igual ou inferior a 16 anos) para os concelhos da área de estudo. Como pode verificar-se, o crescimento do IE é generalizado em todos os concelhos da área de estudo, fenómeno que é comum a todo o país, acentuando-se na década de 2011-2021. O IE é mais elevado em Soure, Anadia, Cantanhede e Pombal. É também nestes concelhos que se verifica maior aumento do Índice de Envelhecimento no período 2011-2021. Neste período, o menor aumento ocorreu em Oliveira do Bairro, Aveiro, Condeixa-a-Nova e Coimbra, concelhos que apresentam os índices menos elevados.

Quadro 4.145 – Índices de Envelhecimento

Unidades Territoriais	Índices de Envelhecimento (IE)			Variação	
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021
CONTINENTE	103,8	128,6	184,6	24,8	56,0
CENTRO	129,6	163,4	228,6	33,8	65,2
REGIÃO DE LEIRIA	107,1	136,6	201,8	29,5	65,2
Pombal	126,3	163,8	249,4	37,5	85,6
REGIÃO DE COIMBRA	138,5	171,4	243,9	32,9	72,5
Soure	205,2	228,5	328,1	23,3	99,6
Condeixa-a-Nova	128,0	118,6	167,0	-9,5	48,5
Coimbra	118,3	162,1	215,1	43,8	53,0
Cantanhede	142,7	190,7	267,7	48,0	77,0
Mealhada	118,5	149,6	226,4	31,1	76,8
REGIÃO DE AVEIRO	92,8	124,7	185,6	31,9	60,9
Oliveira do Bairro	117,1	129,0	169,1	11,9	40,1
Anadia	131,3	181,8	274,0	50,5	92,2
Aveiro	88,4	113,9	162,2	25,5	48,3

Fonte: INE, Censos de 2001, 2011 e 2021.

4.15.4 OUTROS INDICADORES SOCIAIS E SOCIOECONÓMICOS

4.15.4.1 População economicamente ativa e distribuição da população empregada por sectores de atividade económica

No quadro seguinte são apresentados dados relativos à população ativa total, distribuição da população ativa por sectores de atividade económica e taxas de atividade.

Como pode observar-se, as taxas de atividade são mais elevadas nos concelhos de Aveiro, Oliveira do Bairro e Coimbra. Soure e Pombal são os concelhos com taxas de atividade mais baixas. As taxas de atividade indicadas são totais, pelo que importa referir que as taxas de atividade femininas são, generalizadamente, inferiores às masculinas, variando entre -2,1 pontos percentuais, em Coimbra, e -7,8 pontos percentuais, em Pombal.

A distribuição da população ativa empregada por sectores de atividade económica, embora estruturalmente semelhante, apresenta variações que importa assinalar.

A proporção de população ativa no sector primário, embora generalizadamente reduzida (sobretudo em Coimbra e Aveiro), é mais elevada em Cantanhede, Anadia, Soure e Pombal.

A importância do sector secundário é proporcionalmente mais expressiva em Oliveira do Bairro, Anadia e Pombal, e menos expressiva em Coimbra e Condeixa-a-Nova.

Estes dois últimos concelhos são aqueles em que o sector terciário abrange maior proporção de população ativa. O sector terciário é, porém, maioritário em todas as unidades territoriais analisadas.

Quadro 4.146 - População ativa e distribuição da população empregada por sectores de atividade económica

Unidades Territoriais	População ativa Total	População ativa empregada			Taxa de atividade total
		Sector Primário (%)	Sector Secundário (%)	Sector Terciário (%)	
CONTINENTE	4 590 360	2,9	24,8	72,3	46,57
CENTRO	996 554	3,5	29,3	67,2	44,74
REGIÃO DE LEIRIA	133 225	2,0	37,0	61,0	46,46
Pombal	21 996	3,0	37,5	59,5	42,99
REGIÃO DE COIMBRA	196 423	2,6	23,8	73,6	44,96
Soure	7 033	3,4	24,8	71,8	40,75
Condeixa-a-Nova	8 013	1,3	18,9	79,8	47,89
Coimbra	67 677	0,8	14,2	85,1	48,06
Cantanhede	14 753	4,2	29,5	66,3	43,12
Mealhada	9 148	1,8	31,0	67,2	47,28
REGIÃO DE AVEIRO	177 169	2,3	39,1	58,6	48,22
Oliveira do Bairro	11 177	2,1	42,4	55,5	50,1
Anadia	12 504	3,7	39,8	56,6	45,42
Aveiro	40 964	1,1	31,0	67,9	50,6

Fonte: INE, Censos de 2021.

4.15.4.2 Desemprego

No quadro seguinte são apresentados dados relativos ao desemprego registado nos concelhos da área de estudo. São apresentados dados dos Censos de 2021 e dados dos registos dos Centros de Emprego. Estes últimos são apenas apresentados com agregação ao nível das NUTS II, pelo que não se incluem os valores relativos às NUTS III.

Como pode observar-se e como é conhecido, comparando os dados dos Censos com os dados dos Centros de Emprego, para o ano de 2021, o número de desempregados inscritos nos Centros de Emprego é geralmente inferior ao número efetivo de desempregados, uma vez que nem todos estão inscritos nos respetivos Centros. No entanto, o desemprego registado nos Centros de Emprego relativamente aos concelhos de Cantanhede, Oliveira do Bairro e Soure é superior ao registado nos Censos do mesmo ano.

Em 2021, as taxas de desemprego atingiram valores moderados em todos os concelhos, sendo Coimbra o único em que a taxa é superior à média da região Centro. Anadia é concelho com Taxa de Desemprego mais baixa.

A evolução do número de inscritos nos Centros de Emprego entre 2011 e 2022 mostra uma tendência pronunciada de queda do desemprego, mostrando também que os efeitos da pandemia e da crise atual ainda estão longe de atingir os efeitos da crise económico-financeira de 2009.

Quadro 4.147 - Desemprego

Unidades Territoriais	Desemprego nos Censos de 2021			Desempregados inscritos nos Centros de Emprego (1)		
	População ativa	Nº de desempregados	Taxa de desemprego	2011	2021	2022
CONTINENTE	4 590 360	368 978	8,04	541 153	329 745	273 383
CENTRO	996 554	59 871	6,01	77 237	43 308	40 375
Anadia	12 504	540	4,32	1 013	407	392
Aveiro	40 964	2 322	5,67	3 848	2 228	1 977
Cantanhede	14 753	780	5,29	1 311	790	679
Coimbra	67 677	4 204	6,21	6 466	4 188	3 933
Condeixa-a-Nova	8 013	358	4,47	650	343	297
Mealhada	9 148	439	4,80	757	370	348
Oliveira do Bairro	11 177	513	4,59	945	516	421
Pombal	21 996	995	4,52	1 684	943	950
Soure	7 033	363	5,16	716	434	400

Fonte: INE, Censos de 2021; IEFP, Concelhos, Estatísticas Mensais, 2011, 2021, 2022. (1) Mês de referência: outubro.

4.15.4.3 Poder de compra per capita

Para análise do poder de compra, toma-se como referência o Indicador de Poder de Compra *per Capita* (IPC), do Instituto Nacional de Estatística. Este indicador é construído com base na análise de diversas variáveis, incluindo contribuições fiscais, rendimento coletável, valores de movimentos financeiros, indicadores de conforto, nível de instrução, equipamentos, número e dimensão das empresas, densidade populacional, entre outros.

O Indicador compara as regiões e os concelhos com um padrão de referência (Portugal = 100), sendo os concelhos com maior IPC, em 2013, Lisboa (205,62) e Porto (154,02). O concelho com menor poder de compra, em 2019, era Cinfães (56,54). No quadro seguinte apresenta-se a posição dos concelhos e regiões em análise, com base no respetivo IPC.

Como pode observar-se os valores apresentados evidenciam uma marcada diferenciação. O poder de compra nos concelhos de Coimbra e Aveiro é muito superior ao dos restantes, e é superior aos indicadores da região e ao padrão de referência nacional. Seguem-se Mealhada, Pombal, Cantanhede, Anadia, Oliveira do Bairro e Condeixa-a-Nova, todos com um IPC inferior ao da respetiva região e à média nacional. Soure é o concelho com menor IPC.

Importa, portanto, ter em conta que, embora a área em estudo tenha um importante dinamismo económico, existe uma efetiva diferenciação socioeconómica entre concelhos (nos extremos, Soure está no percentil 34 do IPC, ao passo que Coimbra e Aveiro estão no percentil 97), mas também dentro de cada concelho (situação que não é captada por este indicador).

Quadro 4.148 - Indicador de poder de compra per capita

Unidades Territoriais	Ano de 2019
PORTUGAL (valor de referência)	100,00
REGIÃO CENTRO	88,74
REGIÃO DE LEIRIA	91,98
Pombal	82,72
REGIÃO DE COIMBRA	93,60
Soure	71,93
Condeixa-a-Nova	78,99
Coimbra	126,28
Cantanhede	81,18
Mealhada	86,77
REGIÃO DE AVEIRO	92,20
Oliveira do Bairro	79,51
Anadia	80,35
Aveiro	121,75

Fonte: INE, EPPC, 2019.

4.15.4.4 Rendimento social de inserção e taxas de risco de pobreza

Na tabela seguinte indica-se o número de beneficiários do Rendimentos Mínimo Garantido (RMG) e Rendimento Social de Inserção (RSI), para os concelhos da área de estudo, nos anos de 2003 e 2020.

Os dados indicam que a existência de situações de maior pobreza e carência ocorrem em todo o território, mas com maior incidência em concelhos que têm maior poder de compra per capita, como Coimbra e Aveiro, mostrando que as estatísticas e os valores médios devem ser sempre tomados com precaução, uma vez que ocultam a amplitude das diferenciações.

Os dados sobre RMG e RSI abrangem apenas algumas situações de maior carência. Considerando as taxas de risco de pobreza a nível nacional, a taxa de risco de pobreza antes de transferências sociais era de 41,3% em 2003 e de 43,5% em 2020, e a taxa de risco de pobreza após transferências sociais era de 20,4% em 2003 e de 18,6% em 2020 (Pordata, 2022).

Quadro 4.149 - Beneficiários de RMG e RSI

Concelhos	2003	2021	% da população residente (1)
Anadia	465	241	0,9
Aveiro	2 492	1 373	1,7
Cantanhede	619	476	1,4
Coimbra	2 846	3 140	2,2
Condeixa-a-Nova	253	172	1,0
Mealhada	292	150	0,8
Oliveira do Bairro	639	414	1,8
Pombal	877	736	1,4
Soure	332	184	1,1

Fonte: Pordata. (1) Referência: Censos de 2021.

4.15.5 POVOAMENTO E REDE URBANA

Na presente secção efetua-se uma descrição geral das principais características do território, do povoamento e rede urbana.

Com exceção da passagem na cidade de Coimbra, o território atravessado pelo projeto apresenta um povoamento de baixa densidade, com lugares de pequena ou muito pequena dimensão, geralmente estruturados pela rede viária e estruturando espaços agrícolas na envolvente. Este mosaico urbano-agrícola alterna com extensos espaços florestais e, nalgumas zonas, com áreas industriais/empresariais.

Nos concelhos de Pombal, Soure e zona sul do concelho de Condeixa-a-Nova, o povoamento é relativamente mais concentrado do que nos concelhos de Cantanhede, Mealhada, Anadia e Oliveira do Bairro, nos quais se verifica uma ocupação urbana mais extensiva, com alguma tendência para articulação em malha, mas mantendo as características de baixa densidade. Os espaços agrícolas assumem maior dimensão na região da Bairrada em que, para além das pequenas parcelas em torno das povoações, ocorrem extensas áreas de vinha e algumas áreas de pomar. As manchas de floresta de produção continuam presentes, embora em menor extensão do que no trecho inicial.

A cidade de Coimbra é um polo urbano de importância regional, com posição central nas articulações com outros centros urbanos nos eixos litorais Coimbra-Aveiro e Coimbra-Pombal-Leiria, bem como nos eixos sub-regionais Coimbra-Montemor-o-Novo-Figueira da Foz e Coimbra-Cantanhede-Mira, mas também em eixos mais interiores, como Coimbra-Viseu e ligações à Beira Interior.

A passagem da LAV na cidade de Coimbra efetua-se de duas formas. Uma, através das ligações à Linha do Norte (LN), em Taveiro, e pela ampliação da capacidade da LN entre Taveiro e Coimbra, servindo a Estação de Coimbra B pela LAV, continuada pelas novas ligações entre a Estação de Coimbra B e a Ligação à LN na Adémia.

Uma segunda forma de passagem é constituída pelos Eixos 3.1 ou 3.2, para as composições que não têm paragem em Coimbra, com atravessamento em viaduto na zona de Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo, e ponte sobre a várzea do rio Mondego. Estas situações são objeto de análise mais detalhada na secção de caracterização à escala localizada.

Dada a proximidade ao litoral, a rede viária que estrutura o povoamento apresenta, predominantemente, orientação transversal e radial aos principais centros urbanos. A orientação longitudinal corresponde, sobretudo, aos principais eixos rodoviários de ligação e distribuição, desde logo a autoestrada A1 e o IC2/A31.

Esta tipologia de rede viária e povoamento implica, para uma nova via como a LAV em estudo, interseções frequentes com a rede viária local e conseqüente conflitualidade com ocupação edificada nos pontos de interseção.

Em secção anterior analisou-se a evolução demográfica na área de estudo, na qual se constatou uma redução do volume global de população nas duas últimas décadas, embora com dinâmicas diferenciadas em alguns núcleos urbanos em que se verificou crescimento de população.

Esta evolução negativa global do volume de população não foi, porém, concomitante com a evolução dos números do edificado, uma vez que as dinâmicas de construção estão relacionadas com uma diversidade de outros fatores de natureza social e económica que não apenas o volume de população.

No quadro seguinte apresenta-se, apenas para os concelhos da área de estudo, a evolução do número de edifícios entre 2001 e 2021.

Como pode observar-se, a variação é positiva na maior parte dos concelhos, embora muito concentrada no período 2001-2011. São exceção Soure, Condeixa-a-Nova e Anadia, mas apenas no período 2011-2021.

Quadro 4.150 - Evolução do número de edifícios

Unidades Territoriais	Número de edifícios			Variação (%)		
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021	2001-2021
Pombal	26954	28897	29248	7,2	1,2	8,5
Soure	9686	10697	10139	10,4	-5,2	4,7
Condeixa-a-Nova	5588	6637	6439	18,8	-3,0	15,2
Coimbra	35807	40641	40701	13,5	0,1	13,7
Mealhada	7361	8434	8539	14,6	1,2	16,0
Cantanhede	16754	18695	18776	11,6	0,4	12,1
Anadia	11750	12977	12877	10,4	-0,8	9,6
Oliveira do Bairro	7614	9042	9096	18,8	0,6	19,5
Aveiro	20115	22817	23058	13,4	1,1	14,6

Este tipo de evolução também se verifica na maior parte das freguesias, mesmo em algumas das que perderam população de forma mais acentuada.

Tomando apenas alguns exemplos. A freguesia de Oiã, em Oliveira do Bairro, foi a que teve maior crescimento populacional no período 2001-2021 (17,1%). No mesmo período, o crescimento no número de edifícios foi de 26,2%.

A União de Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas, na Anadia, foi a que teve maior quebra populacional no período 2001-2021 (-24,7%). No mesmo período, o número de edifícios cresceu 9,4%, embora no período 2011-2021 tenha perdido 4 edifícios (-0,3%), relativamente a 2001-2011. A União de Freguesias de Sepins e Bolho, em Cantanhede, perdeu 20,2% da população no período 2011-2021, mas o número de edifícios cresceu 14,1%, inclusivamente no período 2011-2021 (6,2%).

Verifica-se, portanto, de forma recorrente, embora não generalizada, que, mesmo nos casos em que ocorreu perda de população, a ocupação edificada aumentou no período 2001-2021, ainda que a ritmos muito diferenciados, com maior pendor nas áreas de crescimento populacional e de forma muito mais moderada ou, pontualmente, ligeiramente negativa, no período 2011-2021.

4.15.6 REDE VIÁRIA

4.15.6.1 Rede ferroviária

Na zona dos corredores em estudo e sua área de influência, encontram-se em operação várias linhas ferroviárias:

- Linha do Norte, com composições de passageiros alfa pendurar, intercidades, regionais e suburbanas, e composições de mercadorias;
- Linha da Beira Alta, a partir da Pampilhosa, com composições de passageiros intercidades, regionais e internacionais (Vilar Formoso), e composições de mercadorias;
- Linha do Oeste, pelo Ramal de Alfarelos, com composições de passageiros regionais e urbanas, e composições de mercadorias.

De referir, ainda, o Sistema de Mobilidade do Mondego – Metro Bus entre Coimbra (Coimbra B), Miranda do Corvo e Lousã, em fase de implementação.

Já fora da área de estudo, importa, também, referir as articulações da Linha do Norte com a **Linha da Beira Baixa**, no Entroncamento.

Equacionar e considerar esta articulação em rede é uma das dimensões do projeto de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, nomeadamente através de percursos híbridos.

A importância da **Linha do Norte** no sistema ferroviário nacional é conhecida e constitui a “espinha dorsal” de toda a RFN. No quadro seguinte apresentam-se alguns dados e informações ilustrativos dessa importância e também dos constrangimentos a que está sujeita.

Os dados apresentados mostram, principalmente no que se refere ao transporte de mercadorias, o congestionamento em que se encontra a Linha do Norte e a falta de alternativas que permitam uma maior transferência modal do rodoviário para o ferroviário.

No troço Aveiro/Porto, os trechos com um número mais elevado de comboios/dia são Ovar/Granja e Granja/Porto Campanhã, ambos com 88 composições. No trecho Aveiro/Ovar o número de comboios é de 66. Em toda a linha do Norte, apenas nos trechos Alverca/Castanheira do Ribatejo (112 comboios) e Braço de Prata/Oriente (99) circulam mais do que 88 comboios.

Quadro 4.151 – Tráfego ferroviário na Linha do Norte

Variáveis	Rede Ferroviária Nacional	Linha do Norte	Linha do Norte (tipologia e velocidades)
Número de comboios diários	1 650	730 (44,2%)	420 suburbanos (40 a 60 km/h) 120 regionais (60 a 80 km/h)
Número de comboios diários de mercadorias	130	120 (92,3%)	70 longo curso (100 a 120 km/h) 120 mercadorias (70 km/h)

Fonte: Infraestruturas de Portugal (2021)

Portugal é um dos países da União Europeia com menor densidade de rede ferroviária, com 246 km por milhão de habitantes, em 2016, contra 432 km da média europeia. Abaixo de Portugal situavam-se apenas a Grécia e a Holanda (PNI - Programa Nacional de Investimentos 2030, Diagnósticos Sectoriais – Transportes e Mobilidade).

4.15.6.2 Rede rodoviária

A área de estudo é servida por importantes eixos rodoviários, proporcionando ligações longitudinais e transversais, designadamente:

- IP1/A1 – Lisboa/Gaia (A29);
- IP3/A14 - Figueira da Foz / Coimbra;
- IP3 – Coimbra / Vila Verde da Raia;
- IC2 – Trechos Leiria-Pombal-Condeixa-Coimbra-Mealhada.
- EN341 – Coimbra/Taveiro.

Entre as estradas da rede nacional, destaque para a EN234-1 entre Coimbra e Cantanhede, a EN234 entre Mira, Mealhada e Mortágua, e a EN235, entre Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro.

Na rede regional, a ER347, entre a zona de Montemor-o-Velho e Condeixa-a-Nova, e a ER333/EN333 entre Vagos e Águeda, funcionam também como eixos de ligação transversal.

A rede municipal é constituída por uma malha irregular, estruturando um povoamento de baixa densidade, alternando com áreas agrícolas e florestais, progressivamente mais denso na envolvente da cidade de Coimbra.

4.15.7 TRANSPORTES

4.15.7.1 Transporte de passageiros e mercadorias e repartição modal

- **Continente**

Nos quadros seguintes são apresentados dados sobre transporte terrestre de passageiros e mercadorias, no Continente, e respetiva distribuição modal (valores totais anuais).

No próximo quadro são apresentados dados sobre o transporte de passageiros, em total de passageiros e total de passageiros por km, entre 2017 e 2020.

Como pode observar-se, a predominância do transporte rodoviário é uma realidade, em qualquer dos casos, mas a importância da ferrovia é também evidente, ainda que muito longe do seu potencial. No transporte ferroviário, avulta sobretudo a importância dos sistemas ligeiros no volume de passageiros e da ferrovia pesada no número passageiros por km.

A evolução registada entre 2016 e 2020 mostra um crescimento progressivo nos indicadores, seguido de uma quebra acentuada, em 2020, ano em que o efeito da pandemia de Covid-19 começou a fazer-se sentir.

Quadro 4.152 - Transporte de passageiros por meio de transporte e por km e repartição modal (Continente)

Período de Referência	Passageiros transportados por meio de transporte terrestre e repartição modal				Passageiros-km transportados por meio de transporte terrestre e repartição modal			
	Total (milhares)	Ferroviário pesado (%)	Sistemas de Metro (%)	Rodoviário (1) (%)	Total (10 ⁶ Pkm)	Ferroviário pesado (%)	Sistemas de Metro (%)	Rodoviário (1) (%)
2017	890 719	15,9	26,3	57,8	12 925	34,0	8,7	57,3
2018	934 689	15,8	26,1	58,1	13 590	33,0	8,7	58,3
2019	1 011 270	17,3	26,7	56,0	14 197	35,0	9,1	55,9
2020	571 337	17,9	24,7	57,4	7 157	31,5	9,3	59,2

Fonte: INE, Estatísticas de Transportes e Comunicações, 2021. (1) Apenas Continente e parque por conta de outrem; transporte efetuado por operadores nacionais.

Já no que respeita ao transporte de mercadorias (ver quadro seguinte), a importância atual da ferrovia é muito baixa, quer no peso total de mercadorias transportadas quer na tonelagem por km, embora neste caso um pouco superior.

Se recordarmos que na Linha do Norte circulam 90% das mercadorias transportadas por ferrovia, tornam-se perceptíveis alguns dos problemas e desafios com que se confronta o transporte ferroviário de mercadorias: por um lado, alta atratividade da Linha do Norte cuja capacidade de resposta se encontra, porém, limitada por congestionamento; por outro lado, baixa atratividade do

restante sistema ferroviário, perante a maior flexibilidade do transporte rodoviário e a aposta na rede rodoviária que foi feita nas últimas décadas.

Torna-se também perceptível o longo caminho que há a percorrer para promover a transferência modal da rodovia para a ferrovia.

O quadro mostra também uma quebra no ano de 2020, mas muito menos acentuada do que ocorreu no transporte de passageiros.

Quadro 4.153 - Transporte de mercadorias por meio de transporte terrestre e por km e repartição modal (Continente)

Período de Referência	Transporte de mercadorias por via terrestre e por operadores nacionais (Continente) e repartição modal			Transporte de mercadorias (toneladas-km) por via terrestre e por operadores nacionais (Continente) e repartição modal		
	Total (10 ³ Ton)	Ferroviário (%)	Rodoviário (%)	Total (10 ⁶ Tkm)	Ferroviário (%)	Rodoviário (%)
2017	168 328	6,3	92,7	36 824	7,0	93,0
2018	168 408	6,3	92,7	35 441	7,8	92,2
2019	164 102	5,9	93,1	33 565	7,4	92,6
2020	140 210	6,2	92,8	26 804	9,0	91,0

Fonte: INE.

O quadro seguinte apresenta dados sobre o nº de empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias, no Continente.

Entre 2016 e 2020, verifica-se uma redução significativa (-9,6%) no número de empresas de transporte de mercadorias. No entanto, o número de veículos aumentou, sobretudo nos ligeiros (9,8%), mas também nos pesados (1,3%).

A grande maioria dos veículos de mercadorias (cerca de 94%) pertence à categoria de pesados.

Quadro 4.154 - Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Continente)

Indicador	2016	2020	Varição (%)
Nº total de empresas de transporte rodoviário de mercadorias	7 994	7 229	-9,6
Nº total de veículos pesados de mercadorias	59 987 (94,6%)	60 746 (93,7%)	1,3
Nº total de veículos ligeiros de mercadorias	3 432 (5,4%)	4 112 (6,3%)	9,8
Nº total de veículos de mercadorias	63 419 (100,0%)	64 858 (100,0%)	2,3

Fonte: IMT (2017, 2021).

A distribuição das empresas de transporte rodoviário de mercadorias por região, em 2020 (IMT, 2021) era a seguinte:

- Lisboa: 33,3%

- Norte: 32,4%
- Centro: 26,3%
- Alentejo: 4,6%
- Algarve: 3,4%

De referir, ainda, que na Área Metropolitana do Porto se encontravam sediadas, em 2018, 15,6% das empresas de transportes e logística do Continente, e 54,2% das sediadas na Região Norte. Na Região de Aveiro, estavam sediadas 2,4% das empresas de transportes e logística do Continente, e 10,5% das sediadas na Região Centro. (INE, 2019).

• Percursos no eixo Lisboa/Porto

Para os percursos no eixo Lisboa/Porto, o Estudo de Procura da LAV (Otis/IP, 2022) modelou a procura atual e respetiva distribuição modal, indicada no quadro seguinte.

O eixo Lisboa/Porto movimentava anualmente mais de 72 milhões de passageiros que têm a possibilidade de transferência para os serviços de Alta Velocidade ou Intercidades. Destes, cerca de 16% tem como origem ou destino nas duas Áreas Metropolitanas (AM). O peso do transporte ferroviário (8%) é muito baixo, quando considerada a totalidade das viagens, subindo significativamente nas viagens com origem/destino nas AM, mas, ainda assim, com uma proporção relativamente baixa e pouco superior à do transporte aéreo.

O grande peso assenta no transporte rodoviário, sobretudo no transporte individual, atingindo 55% nas viagens com origem/destino nas AM e 89% nas viagens totais.

Quadro 4.155 - Empresas e veículos de transporte rodoviário de passageiros (Eixo Lisboa/Porto)

Viagens anuais (em milhões de passageiros)				
Modo	Viagens anuais totais elegíveis ¹	Peso	Viagens anuais com origem/destino na AML e AMP	Peso
Ferrovias	5,6	8%	2,3	19%
Rodovias	59,5	89%	6,5	55%
Transporte Público Rodoviário	6,1	8%	1,1	9%
Avião	1,0	1%	2,0	17%
Total	72,2	100%	11,9	100%

¹ Total de viagens em que existe possibilidade de transferência para os serviços AV ou IC

Fonte: Estudo de Procura do Eixo Lisboa-Porto (IP, novembro 2022), IMT (2017, 2021).

4.15.7.2 Políticas públicas

- **União Europeia**

O enquadramento da LAV nas políticas públicas europeias e nacionais sobre transportes e sobre alterações climáticas foi já feito na secção introdutória do presente EIA (**Capítulo 2.1.1**), para a qual se remete. Na presente secção retomam-se apenas alguns dos aspetos mais relevantes e atuais.

A nível das políticas da União Europeia, avultam o Pacto Ecológico Europeu (PEE) e a Estratégia Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente (EEMSI).

O PEE é um pacote de iniciativas e medidas estratégicas, baseadas numa abordagem holística e transectorial, com o objetivo operar uma transição ecológica a nível da UE, que permita alcançar a neutralidade carbónica climática até 2050. Inclui iniciativas que abrangem o clima, o ambiente, a energia, os transportes, a indústria, a agricultura e o financiamento.

O pacote “Objetivo 55” (Comissão Europeia, 2021) visa traduzir em legislação as ambições do PEE e consiste num conjunto de propostas interligadas que visam o objetivo de assegurar uma transição ecológica até 2030 e daí em diante. No âmbito da mobilidade e transportes, para além da tarifação do carbono, inclui outras medidas para colocar os transportes numa trajetória rumo a uma mobilidade sem emissões, e reduzir a poluição atmosférica, considerando que os transportes representam cerca de 25% das emissões de gases com efeito de estufa na UE e são a principal causa de poluição atmosférica nas grandes cidades. Daí a necessidade de reduzir as emissões globais dos transportes em 90% até 2050, em comparação com as emissões registadas em 1990, para alcançar a neutralidade climática.

A EEMSI foi apresentada pela Comissão Europeia no final de 2020 (CE, 2020), juntamente com um Plano de Ação de 82 iniciativas, traçando o rumo para a uma mobilidade ecológica, inteligente e a preços comportáveis.

A EEMSI propõe-se alcançar os seguintes objetivos:

Até 2030:

- Pelo menos 30 milhões de automóveis de emissões nulas circularão nas estradas europeias
- 100 cidades europeias serão neutras em termos climáticos
- O tráfego de comboios de alta velocidade duplicará em toda Europa
- As viagens para trajetos inferiores a 500 km deverão ter um impacto carbónico neutro
- A mobilidade automatizada será implementada em grande escala
- As embarcações marítimas de emissões nulas estarão prontas para serem comercializadas

Até 2035:

- As aeronaves de grandes dimensões, de emissões nulas, estarão prontas para ser comercializadas

Até 2050:

- Quase todos os veículos motorizados serão de emissões nulas
- O tráfego ferroviário de mercadorias irá duplicar
- Haverá uma Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) multimodal plenamente operacional para transportes sustentáveis e inteligentes, com conectividade de alta velocidade.

Entre as medidas do Plano de Ação, destaca-se:

- Medida 18: Plano de ação para fomentar o transporte ferroviário de passageiros (UE 2021 Iniciativa corredor ferroviário).
- Medida 24: rever o Regulamento Corredor de Transporte Ferroviário de Mercadorias (UE 2021 Iniciativa corredor ferroviário).
- Medida 25: Revisão do quadro regulamentar para o transporte intermodal, incluindo a Diretiva Transporte Combinado.
- Medida 38: Revisão da Diretiva Sistemas de Transportes Inteligentes, incluindo uma iniciativa de bilhética multimodal.
- Medida 81: Melhorar a segurança do transporte ferroviário de passageiros.

• **Políticas e programas nacionais**

A nível das políticas e programas nacionais, realce para o **Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030)**.

O PNI 2030 é o instrumento de planeamento do próximo ciclo de investimentos estratégicos e estruturantes de âmbito nacional, para fazer face às necessidades e desafios desta década e à convergência de Portugal com a União Europeia. O PNI 2030 integra como linhas estratégicas:

- A Coesão, reforçando a coesão territorial, em particular através do reforço da conectividade dos territórios, e da atividade económica, valorizando o capital natural;
- A Competitividade e Inovação, aumentando e melhorando as condições infraestruturais do território nacional, capitalizando o potencial geográfico atlântico nacional e reforçando a inserção territorial de Portugal na Europa, em particular na Península Ibérica;

- A Sustentabilidade e Ação Climática, promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas.

O programa inclui os principais investimentos em infraestruturas e equipamentos a realizar entre 2021 e 2030, em Portugal Continental, distribuídos por quatro áreas temáticas: Transportes e Mobilidade, Ambiente, Energia, Regadio.

O setor dos Transportes e Mobilidade é considerado fator-chave para a competitividade externa e coesão interna do nosso país e fundamental para enfrentar os desafios da descarbonização e da transição energética.

No subsetor da ferrovia, o PNI 2030 define 16 programas e projetos, incluindo a Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa, na região com maior concentração de população e de atividades económicas e, conseqüentemente, de deslocações.

O objetivo da Nova LAV Porto – Lisboa é reduzir substancialmente o tempo de percurso entre as duas cidades, aumentando a qualidade dos serviços de longo curso, e libertar capacidade na Linha do Norte para o tráfego suburbano e de mercadorias, pela articulação que se estabelece com esta linha.

Atualmente o tempo de percurso, entre Lisboa e Porto, é de 2h48, para o Alfa Pendular e com este novo projeto pretende-se reduzir este tempo de forma muito expressiva, para 1h15.

Pretende-se que o comboio possa ter uma maior competitividade face ao avião e ao transporte rodoviário nas deslocações entre as duas cidades, com captação de passageiros a estes dois modos.

Tratando-se de um meio de transporte sustentável ambientalmente, a sua implementação contribuirá para cumprir os objetivos da EEMSI e do Pacto Ecológico.

Numa perspetiva de interconexão entre a LAV e a rede ferroviária convencional, importa ainda referir o **Programa Ferrovia 2020**, baseado no PETI3+, que definiu como prioridades para o setor a concretização dos compromissos internacionais, o fomento do transporte de mercadorias e articulação entre os portos nacionais e as principais fronteiras terrestres com Espanha.

Como já referido no **Capítulo 2.1.2** do presente EIA, os principais objetivos do Ferrovia 2020, incluem os seguintes aspetos:

- Aumentar a Competitividade do Transporte Ferroviário:
 - Redução de tempos de percurso;
 - Redução dos custos de transporte (€/km/contentor);
 - Aumento da capacidade (número e comprimento dos comboios).

- Melhorar as Ligações Internacionais:
 - Corredor Sines/Setúbal/Lisboa-Caia;
 - Corredor Leixões/Aveiro – Vilar Formoso;
 - Potenciar o uso da ferrovia nos percursos de e para os portos nacionais.
- Criar Condições para a Interoperabilidade Ferroviária (Eletrificação: + 480 km de linhas eletrificadas e Sinalização: + 400 km de linhas com sinalização eletrónica).

Os projetos incluídos no Ferrovia 2020 abrangem, de um modo geral, toda a rede ferroviária nacional, nomeadamente nos seguintes corredores:

- Corredor da Fachada Atlântica (Linha do Norte, Linha do Minho, Linha do Oeste, Linha do Sul e Linha de Leixões);
- Corredor Internacional Norte (Linha da Beira Alta e Linha da Beira Baixa);
- Corredor Internacional Sul (Sines, Setúbal, Lisboa e Caia);
- Corredor do Algarve (Linha do Algarve e Ligação ao Aeroporto de Faro);
- Desenvolvimento do Interior (Linha do Douro e Linha do Vouga).



Figura 4.93 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020

4.15.8 ATIVIDADES ECONÓMICAS

4.15.8.1 Atividade agrícola

4.15.8.1.1 Análise global

A existência de áreas agrícolas é recorrente ao longo dos traçados, com especial incidência na zona do Baixo Mondego e na região da Bairrada.

Podem distinguir-se vários tipos de espaços com ocupação agrícola. Um primeiro tipo constituído por parcelas de pequena ou muito pequena dimensão e quintais, em mosaico culturalmente diversificado, associado a povoamento de baixa densidade. Este tipo de ocupação agrícola ocorre, regularmente, ao longo dos corredores, em torno de lugares rurais, inclusivamente na região da Bairrada.

Um segundo tipo de ocupação agrícola é constituído por áreas contínuas, com culturas temporárias de regadio, ocupando várzeas de linhas de água. Este tipo de ocupação ocorre, sobretudo, nas várzeas do rio Mondego e tributários, na maior parte incluída no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Predominam as culturas temporárias de regadio, como o arroz, o milho e as hortícolas. Embora continuando a dominar as parcelas de pequena dimensão, é frequente a ocorrência de parcelas mais bem dimensionadas.

Um terceiro tipo, ocorrente na região da Bairrada, em que pontificam extensas manchas de vinha, mantendo-se, porém, uma estrutura de propriedade em que predominam parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, com ocorrência também de parcelas com maior dimensão, na zona da Anadia.

Numa perspetiva de análise global da atividade agrícola na área de estudo, são apresentados, nos quadros seguintes, um conjunto sintético de indicadores sobre a atividade agrícola nos concelhos e freguesias atravessados pelo projeto, com base nos dados do RGA de 2019. A desagregação por freguesia permite constatar com maior proximidade ao terreno, quais as zonas agrícolas mais relevantes e mais suscetíveis de sofrer impactes com o desenvolvimento dos corredores em análise.

De uma forma geral, verifica-se que a prevalência de atividade agrícola é significativa em todos os concelhos e na grande maioria das freguesias da área de estudo.

Na maior parte dos concelhos, predominam as culturas temporárias embora com expressão significativa das culturas permanentes. Na região da Bairrada esta ordem inverte-se passando a as culturas permanentes a ocupar maior área em Cantanhede, Mealhada e Anadia. Os prados e pastagens permanentes ocupam áreas relevantes em todos os concelhos.

As principais culturas temporárias são os cereais para grão, as culturas forrageiras, e as hortícolas. Nas restantes culturas, relevância para a batata e as leguminosas secas para grão.

As principais culturas permanentes são a vinha e o olival. Nas restantes culturas, relevância para os frutos subtropicais (Soure, Oliveira do Bairro, Anadia e Cantanhede), os frutos de casca rija (Coimbra, Soure) e os frutos frescos (Coimbra, Soure).

A presença de vinha nas freguesias atravessadas pelos corredores é muito significativa atingindo perto de 3.000 hectares. Quase toda a produção de uva é para vinificação. Nos concelhos de Cantanhede, Mealhada, Anadia e respetivas freguesias da área de estudo, a maior parte da uva é para vinificação de vinhos VQPRD (Vinho de Qualidade Produzido em Região Determinada), o mesmo acontecendo na União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa, em Oliveira do Bairro, bem como na União das Freguesias de Coimbra e na União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela, em Coimbra (ver adiante uma caracterização mais detalhada da Região Demarcada da Bairrada).

O olival tem maior presença nos concelhos de Pombal, Soure, Condeixa-a-Nova e Coimbra. Quase toda a azeitona produzida é para azeite.

No que respeita à estrutura da propriedade, predominam as explorações de pequena ou muito pequena dimensão, como indicado pelos valores médios de Superfície Agrícola Utilizada (SAU) por exploração. A média de SAU por exploração é mais alta (acima de 5 hectares) na União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades, na União das Freguesias de Coimbra, União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila, todas na zona do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego onde têm ocorrido algumas operações de emparcelamento, e na freguesia de Oliveira do Bairro, no concelho de Oliveira do Bairro. De destacar a pequena dimensão média das explorações agrícolas na região da Bairrada.

Considerando a globalidade dos concelhos, a proporção de população agrícola (produtores agrícolas e familiares que com eles coabitam) na população residente é da ordem dos 7%, proporção que sobe ligeiramente (7,2%) considerando a globalidade das freguesias da área de estudo, o que evidencia a relevância desta atividade, tanto a nível ambiental e paisagístico, como a nível social e económico, pelo valor das produções respetiva importância na formação dos rendimentos das famílias, incluindo aquelas cuja escassez de recursos alternativos as torna mais vulneráveis à perda deste tipo de rendimentos.

Passando do panorama geral para as situações particulares e os locais específicos em que a atividade agrícola tem uma importância socioeconómica mais significativa, realce para as freguesias em que população agrícola atinge uma proporção mais elevada, relativamente à população residente, como é o caso de Pelariga (12,8%) e Almagreira (11,1%), no concelho de Pombal, Soure (16,5%), no concelho de Soure, Ega (23,0%), Anobra (11,5%) e Condeixa-a-Nova (11,4%), no

concelho de Condeixa-a-Nova, União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos (12,5%), no concelho de Coimbra, Cordinhã (39,5%), Ourentã (31,8%), União das Freguesias de Sepins e Bolho (24,2%) e Murte de (21,7%), no concelho de Cantanhede, Casal Comba (17,2%) e Barcouço (15,8%), no concelho da Mealhada, União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas (19,7%) e São Lourenço do Bairro (17,1%), no concelho de Anadia, e União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa (13,9%), no concelho de Oliveira do Bairro.

Considerando a globalidade das freguesias analisadas, cerca de 35,7% dos produtores agrícolas tem outra atividade remunerada fora da exploração. Tendo em conta que a proporção de produtores com idade superior a 65 anos é superior a 50%, é previsível que a proporção dos produtores que têm rendimentos complementares (remunerações ou pensões) aos rendimentos da atividade agrícola, seja bem superior a 80%.

Quadro 4.156 - Atividade agrícola (RGA 2019)

Unidades Territoriais	Superfície das culturas temporárias (ha)	Superfície das culturas permanentes (ha)	Superfície dos prados e pastagens permanentes (ha)	SAU por exploração (ha)	Produtores agrícolas	Produtores agrícolas com atividade remunerada exterior à exploração	População agrícola familiar	Proporção da população agrícola na população residente (%)
POMBAL	1732	1399	553	2,1	2139	661	4846	9,5
Almagreira	166	86	38	2,7	134	42	307	11,1
Pelariga	79	136	125	3,1	106	31	258	12,8
SOURE	2620	1253	586	3,5	1322	359	3133	18,2
Soure	751	455	180	2,9	497	144	1233	16,5
CONDEIXA-A-NOVA	670	817	159	2,4	674	223	1903	11,4
Anobra	189	41	22	4,8	52	31	144	11,5
Ega	142	193	15	1,8	203	64	594	23,0
União das Freguesias de Sebal e Belide	160	67	33	3,1	82	26	208	7,6
COIMBRA	2820	1337	484	2,7	1690	593	4733	3,4
União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades	427	69	41	5,5	90	34	235	1,5
União das Freguesias de Assafarge e Antanhol	44	31	28	2,0	48	22	128	2,6
União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas	50	67	43	2,8	50	9	121	1,0
União das Freguesias de Coimbra (Santa Cruz, Sé Nova, Almedina e São Bartolomeu)	290	107	7	11,4	25	12	75	0,5
União das Freguesias de Eiras e São Paulo de Frades	57	70	11	1,9	75	34	239	1,4
União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela	133	60	31	3,1	69	28	179	4,9
União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila	453	50	63	5,4	102	35	268	6,7
União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	129	89	30	2,0	117	43	354	12,5
CANTANHEDE	1840	2188	230	2,4	1774	607	4545	13,3
Cordinhã	148	311	20	3,3	142	60	385	39,5
Murte	62	194	1	2,5	108	34	279	21,7

Unidades Territoriais	Superfície das culturas temporárias (ha)	Superfície das culturas permanentes (ha)	Superfície dos prados e pastagens permanentes (ha)	SAU por exploração (ha)	Produtores agrícolas	Produtores agrícolas com atividade remunerada exterior à exploração	População agrícola familiar	Proporção da população agrícola na população residente (%)
Ourentã	55	392	5	2,9	160	55	358	31,8
União das Freguesias de Sepins e Bolho	156	172	11	2,2	159	52	414	24,2
MEALHADA	307	845	17	1,7	680	245	1695	8,8
Barcouço	52	179	3	1,6	140	65	330	15,8
Casal Comba	121	257	9	1,9	215	76	528	17,2
União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	66	221	2	2,1	131	47	334	5,2
ANADIA	895	1946	237	2,6	1155	451	3001	10,9
União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas	70	309	4	2,1	188	75	478	19,7
União das Freguesias de Tamengos, Aguil e Óis do Bairro	39	269	15	2,6	123	51	306	9,4
Sangalhos	42	156	78	3,9	69	28	203	5,3
S. Lourenço do Bairro	77	315	7	2,4	151	59	391	17,1
OLIVEIRA DO BAIRRO	984	492	228	2,5	683	231	1 982	8,6
Oiã	240	92	26	1,5	252	88	750	9,5
Oliveira do Bairro	306	56	177	6,0	86	31	199	3,1
União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa	303	322	20	2,3	281	86	866	13,9
AVEIRO	2 246	70	237	3,9	628	225	1 687	2,1
União de Freguesias de Requeixo, N ^a S ^a de Fátima e Nariz	393	19	11	2,6	157	62	370	8,4
TOTAIS DOS CONCELHOS	14 114	10 347	2 731	-	10 745	3 595	27 525	7,0
TOTAIS DAS FREGUESIAS DA ÁREA DE ESTUDO	5 200	4 785	1 056	-	4 012	1 424	10 534	7,2

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 2019.

Quadro 4.157 - Principais culturas (RGA 2019)

Unidades Territoriais	Culturas permanentes (ha)				Culturas temporárias (ha)			
	Vinha	Vinha para vinho VQPRD	Olival	Outras	Cereais para grão	Culturas forrageiras	Hortícolas	Outras
POMBAL	208	24	995	196	752	652	109	219
Almagreira	10	0	62	14	44	87	24	11
Pelariga	10	0	88	38	12	50	6	11
SOURE	189	0	934	130	1969	473	26	152
Soure	77	0	283	95	462	197	5	87
CONDEIXA-A-NOVA	175	12	574	68	226	280	60	104
Anobra	9	0	25	7	88	74	4	23
Ega	33	0	148	12	54	45	26	17
União das Freguesias de Sebal e Belide	22	8	36	9	64	56	10	30
COIMBRA	536	236	505	296	1871	468	249	232
União das Freguesias de S. Martinho do Bispo e Ribeira de Frades	11	2	12	46	297	21	68	41
União das Freguesias de Assafarge e Antanol	7	0	17	7	3	27	7	7
União das Freguesias de Santa Clara e Castelo Viegas	14	0	22	31	13	28	6	3
União das Freguesias de Coimbra (Santa Cruz, Sé Nova, Almedina e São Bartolomeu)	49	44	18	40	162	17	42	69
União das Freguesias de Eiras e São Paulo de Frades	21	2	35	14	34	14	6	3
União das Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela	33	33	23	4	50	23	44	16
União das Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila	14	0	12	24	383	45	6	19
União das Freguesias de Antuzede e Vil de Matos	43	35	26	20	66	51	5	7
CANTANHEDE	1567	1478	351	270	275	1071	295	199
Cordinhã	285	285	24	2	33	48	48	19
Murtede	161	155	30	3	6	18	30	8
Ourentã	342	341	21	29	10	7	27	11

Unidades Territoriais	Culturas permanentes (ha)				Culturas temporárias (ha)			
	Vinha	Vinha para vinho VQPRD	Olival	Outras	Cereais para grão	Culturas forrageiras	Hortícolas	Outras
União das Freguesias de Sepins e Bolho	124	118	25	23	24	25	80	27
MEALHADA	545	533	252	48	94	158	26	29
Barcouço	102	102	65	12	12	35	1	4
Casal Comba	181	174	72	4	44	58	11	8
União das Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes	171	166	40	10	14	35	13	4
ANADIA	1547	1006	155	244	416	120	158	201
União das Freguesias de Amoreira da Gândara, Paredes do Bairro e Ancas	261	157	9	39	34	15	16	5
União das Freguesias de Tamengos, Aguilim e Óis do Bairro	240	219	23	6	20	4	2	13
Sangalhos	137	132	6	13	21	11	3	7
S. Lourenço do Bairro	256	107	10	49	21	15	29	12
OLIVEIRA DO BAIRRO	343	211	14	135	388	409	116	71
Oiã	53	2	3	36	68	125	34	13
Oliveira do Bairro	29	5	2	25	224	63	10	9
União das Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa	246	191	6	70	57	141	66	39
AVEIRO	25	5	4	41	1020	585	432	209
União de Freguesias de Requeixo, Nª Sª de Fátima e Nariz	14	0	1	4	201	101	42	49
TOTAIS DOS CONCELHOS	5 135	3 505	3 784	1428	7 011	4 216	1 471	1416
TOTAIS DAS FREGUESIAS DA ÁREA DE ESTUDO	2 955	2 278	1 144	686	2 521	1 436	671	572

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 2019.

Segue-se uma análise mais detalhada do A. H. do Baixo Mondego e da Região Demarcada da Bairrada.

4.15.8.1.2 Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (AHBM)

O AHBM (ver Figura seguinte), ainda em fase de construção, tem por finalidade efetuar a regularização fluvial, a defesa contra cheias, o enxugo, a rega e o emparcelamento.

Está dividido em 19 Blocos hidráulicos, beneficiando uma área de 12.286 hectares, com um desenvolvimento ao longo do rio Mondego de aproximadamente 40 km, e de linhas secundárias como a ribeira de Cernache, e os rios Ega, Arunca e Pranto.

O açude-ponte de Coimbra tem por finalidade derivar a água para o Canal Condutor Geral para abastecimento de água para rega e algumas indústrias. Este Canal tem um desenvolvimento total de 41 km e a rede de rega secundária já em exploração tem um desenvolvimento total de 200 km, abrangendo uma área beneficiada de 6.798 hectares, abrangendo 1.586 beneficiários (DGADR, 2017). A rede de enxugo já aberta tem uma extensão de 210 km.

Seis dos dezanove Blocos ainda não foram equipados, entre os quais os Blocos do Vale do Ega e do Paul de Arzila, atravessados pelo projeto. Com a construção dos 6 blocos o número de beneficiários estimado é de 5.307 (DGADR, 2017). O projeto atravessa ainda os Blocos Margem Esquerda, S. Silvestre e S. Martinho, S. Martinho e S. João, e Bolão, já equipados.

As principais culturas são o arroz e milho, nos blocos mais a jusante, e o milho nos blocos mais a montante. Em alguns blocos, entre os quais os Blocos de S. Martinho, S. Silvestre e Bolão, as hortícolas (batata, pimento, ervilha, brócolos, feijão verde) têm também expressão, para além de outras culturas, englobando viveiros, pomares, prados, estufas e culturas indiferenciadas (ABOFHBM, 2022).

O AHBM é gerido pela Associação de Beneficiários da Obra de Fomento Hidroagrícola do Baixo Mondego (ABOFHBM).

Esta associação, para além dos Blocos já equipados gere regadios imperfeitos nos vales do Arunca, do Pranto e do Fôjo e prédios de regadio precário junto aos blocos de rega. No total a Associação gere uma área de 9.554,6 hectares, abrangendo 16.213 prédios e 2.087 beneficiários (ABOFHBM, 2022).

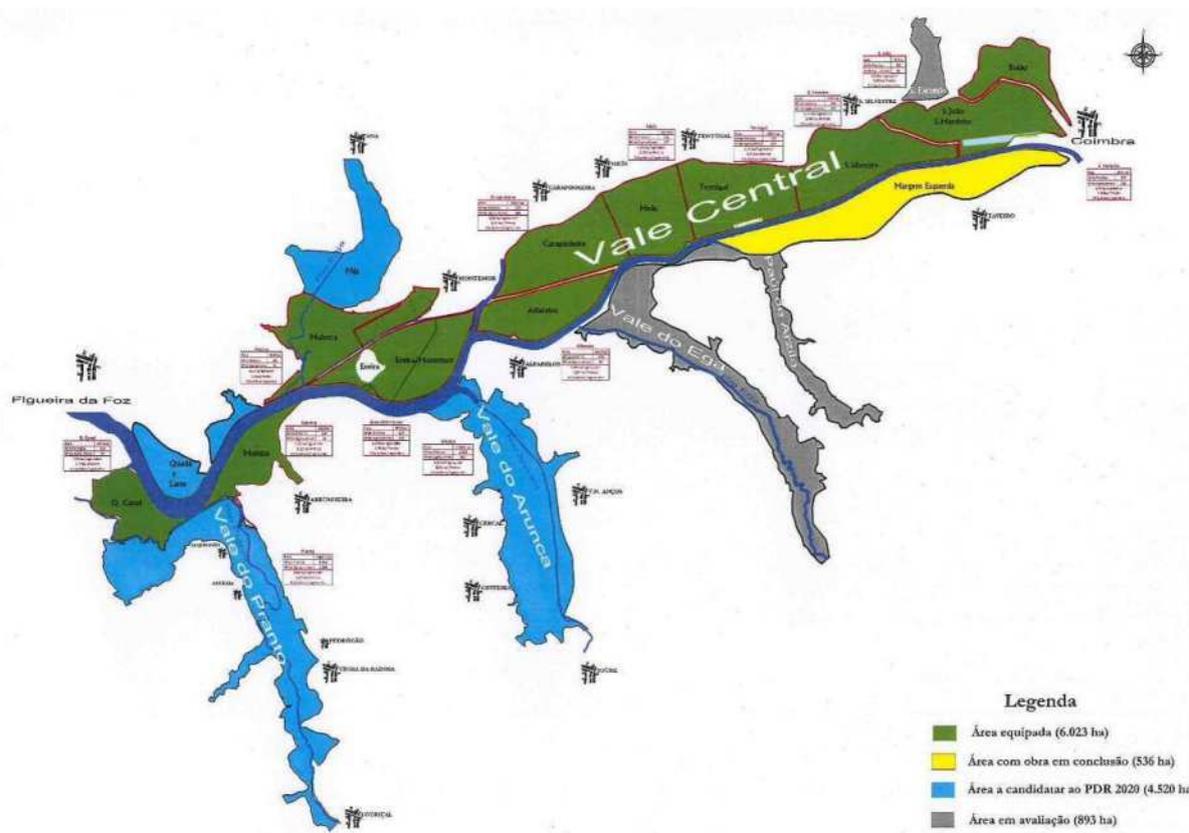


Figura 4.94 - Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (Fonte: ABOFHBM)

4.15.8.1.3 Região Demarcada da Bairrada

Inserida na região Beira Atlântico, a região da Bairrada situa-se entre Águeda e Coimbra, delimitada a norte pelo rio Vouga e a sul pelo rio Mondego, a nascente pelas serras do Caramulo e Buçaco e a poente pelo oceano Atlântico. É uma região de orografia maioritariamente plana em que as vinhas raramente ultrapassam os 120 m de altitude. A propriedade encontra-se dividida em pequenas parcelas, com dimensões médias de exploração que raramente ultrapassam 1 hectare. Esta estrutura de propriedade favorece a presença de grandes adegas cooperativas e empresas vinificadoras, para além de produtores engarrafadores (IVV, 2022).

A produção de vinhos com Denominação de Origem Protegida “Bairrada” (DOP Bairrada) abrange uma área geográfica onde se inserem vários dos concelhos atravessados pelo projeto, como é o caso de Anadia, Mealhada, Oliveira do Bairro, e várias freguesias de outros concelhos, entre as quais freguesias atravessadas pelo projeto, como a antiga freguesia de Nariz (Aveiro), Bolho, Cordinhã, Murte de e Ourentã (Cantanhede) e Torre de Vilela, Trouxemil e Vil de Matos (Coimbra).

São produzidos vinhos VPQRD, tintos, brancos e rosados, e espumantes VEQPRD. As principais castas tintas e rosadas são a Alfrocheiro, Baga, Camarate, Castelão, Jaen e Touriga Nacional, e as principais castas brancas são a Arinto, Bical, Cercial, Chardonnay, Fernão Pires, Pinot Blanc, Rabo de Ovelha, Sauvignon, Sercealinho e Verdelho.

No âmbito da Indicação Geográfica “Beira Atlântico” é reconhecida a sub-região “Terras de Sicó” que abrange, entre outros, os concelhos de Condeixa-a-Nova, Soure e Pombal (freguesia de Pelariga).

4.15.8.2 Floresta de produção

A presença de floresta de produção, sobretudo de eucaliptal, é muito significativa, ao longo dos corredores em estudo.

Na estrutura da propriedade predominam as parcelas de muito pequena dimensão. Importa também referir que, nas freguesias da área de estudo, a área total da grande maioria das explorações agrícolas inclui uma proporção significativa de áreas de matas e florestas sem culturas sob coberto, indicando que a floresta constitui uma componente relevante da formação dos rendimentos das explorações familiares, funcionando também como ‘reserva’ de segurança, para casos de necessidade de obtenção de liquidez monetária.

4.15.8.3 Empresas

Os dados apresentados no quadro seguinte, sobre as empresas sediadas nos concelhos da área de estudo, mostram, ainda que sinteticamente, a importância do tecido económico empresarial destes concelhos no contexto regional e nacional.

Os nove concelhos da área de estudo concentram 16,6% do número de empresas, 12,2% do volume de negócios e 14,8% do pessoal ao serviço nas empresas da Região Centro, e 3,7% do número de empresas, 2,1% do volume de negócios e 2,8% do pessoal ao serviço nas empresas do Continente. Particular realce para os concelhos de Coimbra, Aveiro e Pombal.

No que respeita ao volume de negócios e ao pessoal ao serviço, os principais ramos de atividade são as indústrias transformadoras; o comércio por grosso e retalho; a construção; as atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; as atividades administrativas e de serviços de apoio; o alojamento e restauração; e as atividades de saúde humana e apoio social.

Nos concelhos de Anadia, Cantanhede e Mealhada, os ramos do sector primário têm também expressão significativa, principalmente no que se refere ao volume de pessoal ao serviço.

Quadro 4.158 - Dados sobre as empresas sediadas nos concelhos da área de estudo

DADOS SOBRE AS EMPRESAS (2017)			
Unidade Territorial	Número de empresas	Volume de Negócios (1)	Pessoal ao serviço
CONTINENTE	1 189 119	361 765 785	3 756 406
REGIÃO CENTRO	261 971	62 028 130	710 362
Pombal	6 416	1 539 039	18 905
Soure	1 593	186 999	3 163
Coimbra	19 584	2 821 270	42 525
Condeixa-a-Nova	1 791	251 477	3 805
Cantanhede	5 125	946 325	11 636
Mealhada	2 437	427 028	6 271
Oliveira do Bairro	2 847	796 217	9 125
Anadia	3 662	590 759	9 399
Aveiro	9 797	2 775 809	30 582
Total dos concelhos da área de estudo	43 455	7 559 114	104 829

Fonte: INE, Anuário Estatístico, 2018. (1) Unidade: milhares de euros

4.15.8.4 Zonas industriais, espaços de atividades económicas e recursos geológicos

Os corredores da LAV em estudo desenvolvem-se na proximidade da autoestrada A1. Os nós desta via com a rede local são fortemente estruturantes de atividades económicas, pelo fator acessibilidade. Verifica-se, portanto, e com alguma frequência, a ocorrência de zonas industriais ou de atividade empresarial nos corredores em estudo ou na sua envolvente.

A opção, válida e adequada, por parte do projeto da LAV, de colocar a linha na proximidade dos corredores da A1, por forma a reduzir a importância do efeito de seccionamento e barreira da LAV e a significância dos impactes na ocupação do solo, não deixa, porém, de originar alguma conflitualidade com áreas industriais, existentes e previstas, cuja localização preferencial é precisamente junto dos nós das principais vias estruturantes.

No quadro seguinte é apresentada uma síntese das principais zonas industriais/áreas de atividades económicas identificadas, existentes ou previstas, na proximidade dos corredores ou por eles atravessadas.

Quadro 4.159 - Zonas Industriais / Áreas de Atividades Económicas na proximidade ou atravessadas pelos corredores em estudo

Designação da ZI / AAE e localização	Dinâmica	Situação relativamente ao projeto da LAV
Parque Solar Fotovoltaico - Soure	Em exploração. Parque solar da Quinta da Cruz, constituído por três blocos distintos, da empresa Made Better, participada pela Lusiaves, tem uma potência instalada de 17,13 MW e entrou em funcionamento em Agosto de 2022.	Um dos blocos é atravessado pelo Eixo 1, aos km 4+600/4+800, e pelas respetivas Ligações e à LN aos km 0+500/1+000 Outro bloco é atravessado pelo Eixo 2, ao km 4+700/4+950, e pelas Ligações e à LN aos km 4+200/4+500. Um terceiro bloco do mesmo parque localiza-se a cerca de 50 m a nascente das Ligações à LN (km 0+250) do Eixo 1.
Área de Produção Agroindustrial - Soure	Em exploração. Complexo de aviários da Lusiaves, constituído por 30 pavilhões e outras instalações.	Atravessado pelo Eixo 1, ao km 4+600/4+800, e pelas respetivas Ligações à Linha do Norte; atravessado pelo Eixo 2 aos km 3+500/5+000 e pelas respetivas Ligações à LN
Parque Solar Fotovoltaico - Soure	Em fase de licenciamento	Atravessado pelo do Eixo 2 ao km 4+200 e pelas Ligações à LN.
Parque Solar Fotovoltaico - Soure	Com licença emitida em 6 de julho 2021. Parque solar do Rolhão, da ENERLAND FOTOVOLTAICA, com uma potência de 21,3 MW.	Atravessado pelo do Eixo 2 aos km 8+400/8+800.
Espaço de Atividades Económicas - Coimbra	Espaço de Atividades Económicas, situado a Sul do Parque Industrial de Taveiro. O espaço qualificado no PDM encontra-se ainda liberto de construção na maior parte da área.	Atravessado em viaduto pelo Eixo 3.1 aos km 7+800/8+200; atravessado quase totalmente em viaduto pelo Eixo 3.2, aos km 6+950/7+900.
Parque Solar Fotovoltaico - Coimbra	Parques contíguos, pertencentes à ANADIA GREEN, SA. Parque da Choca, com licença emitida em 16 de agosto de 2021, 6,7 MW. Parque de Albugada, com licença emitida em 16 de agosto de 2021, 6,7 MW.	A cerca de 100 m a nascente do km 9+500 do Eixo 3.2
Parque Industrial de Taveiro - Coimbra	Espaço consolidado.	Ligeiramente interferido (espaços exteriores junto à LN) pela quadruplicação da LN.
Zona Industrial em Eiras - Coimbra	Espaço consolidado.	Ligeiramente interferido pelas Ligações à LN, na Adémia.
Zona Industrial de Vila Verde – Oliveira do Bairro	Espaço consolidado.	Atravessado no limite poente pelos Eixos 4 e 5, aos km 232+700/234+500. Atravessado, na área nascente, pela Variante de Oliveira do Bairro.

4.15.9 ANÁLISE LOCAL

Nas secções anteriores a análise foi focalizada nas escalas concelhia e regional, com algumas incursões ao nível de freguesia, de modo a traçar uma panorâmica geral da área de estudo e a definir uma suficiente contextualização das áreas atravessadas pelos corredores em estudo.

Na presente secção é feita uma aproximação ao terreno, e uma análise do território atravessado pelos corredores.

Num primeiro momento efetua-se uma descrição mais geral, por cada concelho. Num segundo momento, aumenta-se a escala e a análise é focalizada nas zonas mais sensíveis do ponto de vista social, efetuando-se uma descrição e ilustração das principais características.

A análise subdivide-se em três trechos (Sul, Centro e Norte) que correspondem, aproximadamente, aos trechos com base nos quais será feita a análise de alternativas, na secção de avaliação de impactes.

4.15.9.1 Trecho Sul

No Trecho Sul o projeto é constituído por dois eixos alternativos com as respetivas ligações à Linha do Norte, em Soure.

4.15.9.1.1 Concelho de Pombal

Os **Eixos 1 e 2** têm início num ponto comum no extremo nordeste do concelho, a norte de Almagreira, no qual têm uma extensão muito curta (cerca de 1,4 km), atravessando território com ocupação predominantemente florestal, embora com proximidade a algum edificado, em espaços urbanos de baixa densidade (lugar de Netos).

A **Ligação à Linha do Norte do Eixo 2** tem início também no concelho de Pombal, igualmente numa extensão muito curta (cerca de 750 m), a nascente de Meires, atravessando algumas parcelas agrícolas e florestais.

O INE ainda não disponibilizou os resultados dos Censos de 2021 desagregados por lugar. Nos Censos de 2011, os lugares acima referidos tinham a seguinte população residente:

- Almagreira: 382
- Netos: 97
- Meires: 73

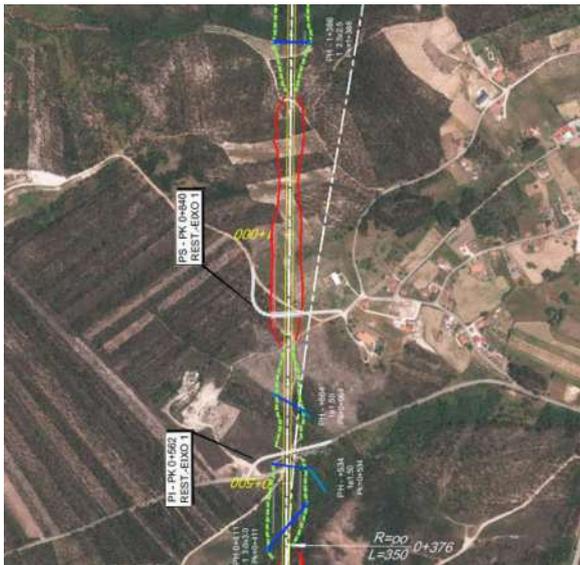


Figura 4.95 – Passagem do Eixo 1 em Netos

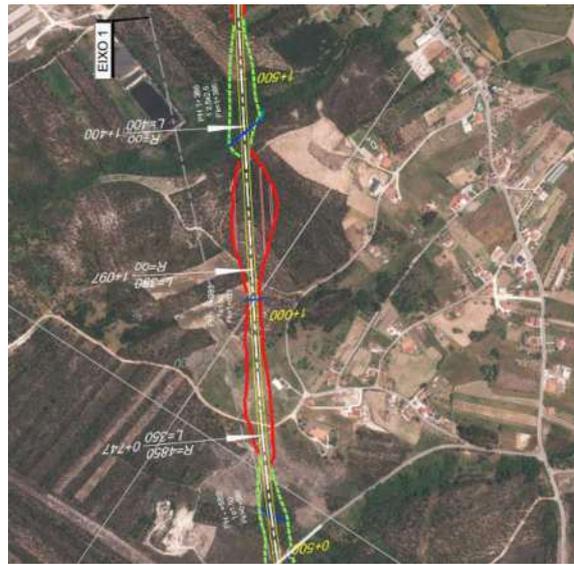


Figura 4.96 – Passagem do Eixo 2 em Netos

4.15.9.1.2 Concelho de Soure

No concelho de Soure, os Eixos 1 e 2 afastam-se progressivamente, até uma distância máxima de 2,9 km, aproximadamente, cerca dos km 9+000/9+500, voltando a aproximar-se progressivamente, a partir daí.

O **Eixo 1** desenvolve-se mais a poente, com uma extensão de cerca de 10,7 km (aproximadamente entre os km 1+400 e 12+100), na proximidade da vila de Soure, sede de concelho.

Na estrutura do território, as áreas agrícolas têm uma presença significativa, sobretudo nas várzeas dos rios Arunca e Anços e da ribeira da Milhariça, todas elas atravessadas em ponte ou viaduto.

Os espaços com floresta de produção têm também significativa representatividade, alternando com os espaços agrícolas.

O Eixo 1 e a ligação à Linha do Norte deste Eixo, seccionam ao km 4+600/4+800 e 0+500/1+000, respetivamente, um parque fotovoltaico instalado na Quinta da Cruz pela empresa Made Better, participada pela Lusiaves, com uma potência instalada de 17,37 MW, o qual entrou em funcionamento em agosto de 2022. Este parque, com 30 mil módulos fotovoltaicos, implicou um investimento de 10 milhões de euros.

A proximidade a edificado verifica-se, principalmente, em lugares situados na zona de polarização da vila de Soure, ao longo da rede viária e, frequentemente, em associação com áreas agrícolas. Entre os km 6+500 e 10+750, o Eixo 1 passa na proximidade de Casal do Barril (km 6+500), atravessa o pequeno lugar de Prazo (km 7+000), passa na proximidade de Pinheiro (km 8+200), de

Portela (km 10+100) e de Casal do Brás (km 10+600). A vila de Soure localiza-se a cerca de 625 m do km 7+800.

Nos Censos de 2011, estes lugares tinham a seguinte população residente:

- Vila de Soure: 1 831
- Casal do Barril: 286
- Prazo: 51
- Pinheiro: 200
- Portela: 91
- Casal do Brás: 10

As aproximações ou atravessamentos de povoações pela LAV, ocorrem geralmente na interseção da rede viária radial que liga a sede de concelho a povoações vizinhas, e que estrutura o povoamento, obrigando também ao restabelecimento das vias intersetadas.

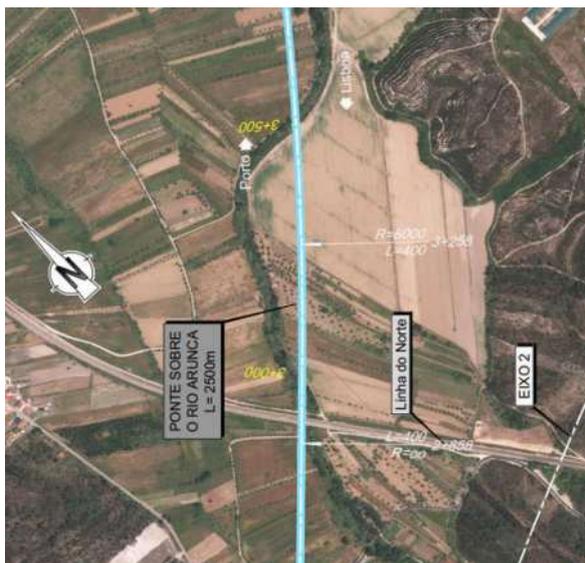


Figura 4.97 – Passagem em ponte na várzea do rio Arunca



Figura 4.98 – Passagem em Casal do Barril e Prazo

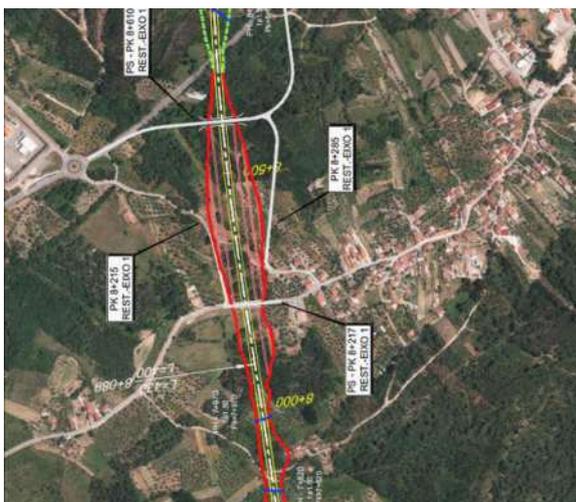


Figura 4.99 – Passagem em Pinheiro



Figura 4.100 – Passagem em Portela e Casal do Brás

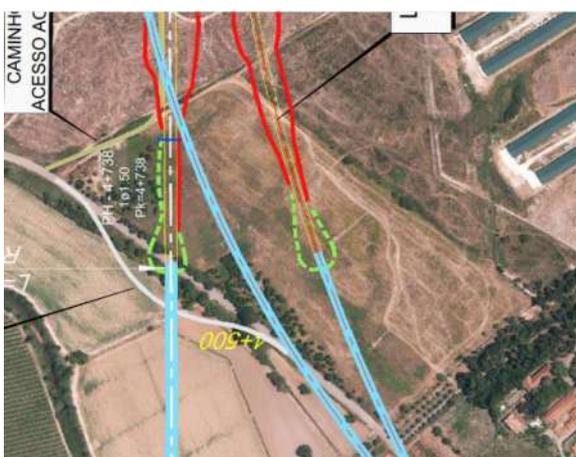


Figura 4.101 – Espaço atravessado pelo Eixo 1 e Ligação à LN, onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico



Figura 4.102 – Passagem da Ligação à LN do Eixo 1, em Lourenços e no parque avícola da Lusiaves

Embora as dinâmicas de expansão urbana no concelho de Soure sejam limitadas, na área envolvente da sede de concelho há algum potencial de expansão, existindo, para o efeito, alguns espaços previstos no PDM de Soure, entre Soure e Casal do Barril e entre Soure e Pinheiro.

As **Ligações à Linha do Norte do Eixo 1** iniciam-se a sul de Simões, desenvolvendo-se por nascente desta localidade (km 0+500/0+800) e Lourenços (km 1+000), em área predominantemente florestal, mas com algumas parcelas agrícolas.

As referidas povoações tinham a seguinte população residente, em 2011:

- Simões: 344
- Lourenços: 69

Aproximadamente entre os km 1+800 e 2+200 e entre os km 0+000 e 1+000 das ligações ao Eixo 1, o projeto atravessa terrenos da Quinta da Cruz, onde se encontram instalados pavilhões de produção avícola e outras instalações da Lusiaves, não interferindo com pavilhões, mas atravessando espaços com ocupação florestal e agrícola e, como já referido, a central solar fotovoltaica da Made Better.

Depois da origem, o **Eixo 2** afasta-se do Eixo 1 na direção nordeste, infletindo depois para norte, com uma extensão de cerca de 11,3 km (aproximadamente entre os km 1+400 e 12+700).

Na estrutura do território, as áreas agrícolas têm igualmente uma presença significativa, embora menos extensas do que no Eixo 1, atravessando as várzeas dos rios Arunca e Anços e das ribeiras da Venda Nova e da Milhariça, todas elas atravessadas em ponte/viaduto.

Os espaços com floresta de produção têm maior representatividade e continuidade do que no Eixo 1, alternando com os espaços agrícolas.

Nalguns destes espaços tem vindo a verificar-se a instalação de unidades industriais e agroindustriais, como acontece entre os km 3+500 e 5+000, em que o Eixo 2 atravessa um complexo de aviários da Lusiaves, constituído por 30 pavilhões e outras instalações, afetando diretamente quatro pavilhões e outras instalações. O Grupo Lusiaves conta com 41 unidades de produção localizadas em diversos pontos do país e produz anualmente mais de 110 milhões de pintos e mais de 460 mil toneladas de ração, exportando para mais de duas dezenas de mercados internacionais. Em Soure está instalada desde 2009, nas Quintas da Cruz, de S. Tomé e de Guerres, atualmente com produção avícola, agrícola e exploração florestal.

Como já referido, a empresa Made Better, participada pela Lusiaves, instalou também um parque fotovoltaico na Quinta da Cruz, distribuído por três blocos em espaços distintos, com uma potência instalada de 17,13 MW. Um dos blocos é seccionado pelo Eixo 1, bem como pela ligação à Linha do Norte deste Eixo. Outro bloco, mais a nascente, é seccionado pelo Eixo 2, bem como pela ligação à Linha do Norte deste Eixo.

O complexo agropecuário instalado nas 3 quintas emprega 156 trabalhadores. Um estudo (Lusiaves, 2022) sobre o impacto económico da Lusiaves no concelho de Soure estimou em 2,2 milhões de euros o aporte anual, direto e indireto, da empresa à economia do concelho, resultante de aquisições a fornecedores locais, salários, impostos, taxas e licenças municipais, e iniciativas de responsabilidade social. O Valor Acrescentado Bruto gerado pela Lusiaves no concelho de Soure foi estimado em 11,5 milhões de euros, correspondendo a 25% do VAB total das empresas sediadas no concelho.

O Eixo 2 atravessa também a área afeta a um parque solar fotovoltaico, já licenciado, aos km 8+400/8+800, em espaço com uso florestal.

Desenvolvendo-se a maior distância de Soure, a proximidade a edificado urbano pelo Eixo 2 é mais reduzida, verificando-se em Lourenços (km 3+500) e Alencarce de Cima (km 11+100). Neste último lugar o Eixo 2 passa a cerca de 30 m do cemitério da aldeia. No entanto, esta passagem é feita em túnel, com uma extensão de 145 m.

Nos Censos de 2011, estes lugares tinham a seguinte população residente:

- Lourenços: 69
- Alencarce de Cima: 150



Figura 4.103 – Espaço atravessado pelo Eixo 2 e Ligações à LN, onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico

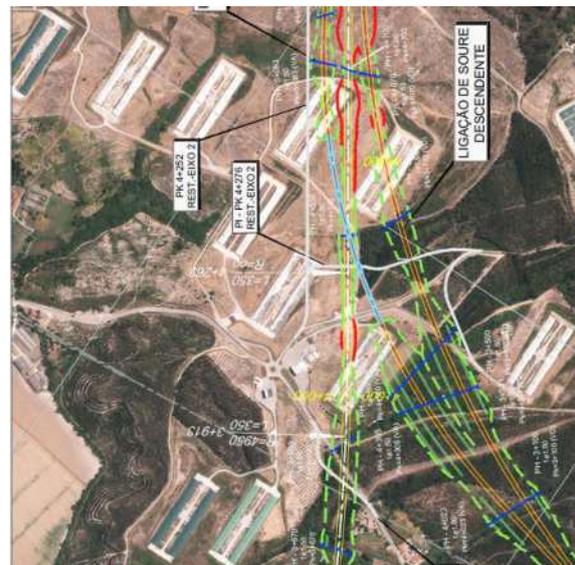


Figura 4.104 – Passagem do Eixo 2 e das Ligações à Linha do Norte do Eixo 2 no complexo da Lusíaves

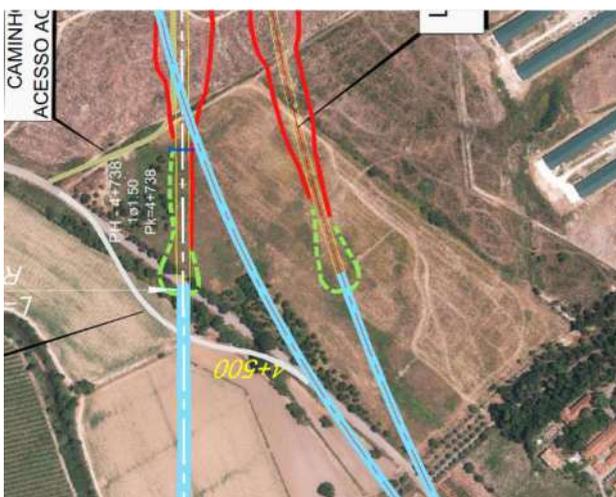


Figura 4.105 – Espaço onde se encontra atualmente instalado um parque solar fotovoltaico



Figura 4.106 – Passagem marginal a Alencarce de Cima

As **Ligações à Linha do Norte do Eixo 2** iniciam-se ainda (ramo mais a poente) no concelho de Pombal, como já referido.

No concelho de Soure passam a nascente de Simões e Lourenços, ligando ao Eixo 2 no complexo da Lusiaves, interferindo com seis pavilhões, bem como, tal como referido, com um dos blocos do parque fotovoltaico da Made Better.

4.15.9.1.3 Concelho de Condeixa-a-Nova

Os **Eixos 1 e 2** terminam já no concelho de Condeixa-a-Nova, freguesia de Ega, no qual têm uma extensão aproximada de 3,7 km e 4,1 km, respetivamente, confluindo e terminando no mesmo ponto. Os espaços atravessados têm ocupação florestal, muito parcelada.

4.15.9.2 Trecho Centro

No Trecho Centro, o projeto inclui os eixos alternativos 3.1, 3.2 e Interligação.3.2/3.1, as respetivas ligações à Linha do Norte, a ampliação de capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra, a nova Estação LAV de Coimbra, e as Ligações à Linha do Norte na Adémia.

4.15.9.2.1 Concelho de Condeixa-a-Nova

Os Eixos 3.1 e 3.2 têm origem no mesmo ponto, situado entre os lugares de Casével e Campizes, na freguesia de Ega, divergindo até uma distância máxima de cerca de 700 m, já no limite com o concelho de Coimbra. As Ligações dos Eixos 3.1 e 3.2 à LN iniciam-se neste trecho. O projeto inclui, também neste trecho, uma interligação entre o Eixo 3.2 e o Eixo 3.1.

Efetua-se, de seguida, uma caracterização geral do território atravessado pelos diversos elementos do projeto.

O **Eixo 3.1** tem, no concelho, uma extensão de cerca de 6,3 km. Inicia-se a poente de Campizes, aproximando-se de Casével (km 0+500/1+000), atravessando espaços muito parcelados com ocupação diversificada (floresta de produção, vinha, olival, culturas temporárias), característicos das áreas envolventes das povoações.

A várzea do rio Ega, incluída no Bloco 12 (Vale do Ega) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em que predominam as culturas temporárias, é atravessada em ponte (km 0+663 a 2+085). Entre o km 2+000 e 2+500 o Eixo 3.1 atravessa parcelas com ocupação florestal, passando depois espaços agrícolas com culturas temporárias, parte deles incluídos no Bloco 12a (Paúl de Arzila) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (km 2+850 a 3+950). A transposição do Paúl de Arzila é feita em ponte (km 3+495 a 3+985).

Trata-se, portanto, de um trecho (km 0+700 a 4+000) sensível em função da ocupação agrícola.

Até ao km 6+300, o Eixo 3.1 atravessa espaços predominantemente florestais, mas com alguma ocupação edificada e pequenas parcelas agrícolas.

A aproximação do Eixo 3.1 a edificação urbana é, geralmente, periférica. É o caso de Casével e Campizes, já referidos, e de Pagalhães (km 3+000). A maior proximidade e interferência com edificação ocorre entre os km 4+000 e 4+800, relativamente a habitações isoladas e ao pequeno núcleo rural de Casal Seco (km 4+500).

Nos Censos de 2011, estes lugares tinham a seguinte população residente:

- Casével: 400
- Campizes: 386
- Pagalhães: 69
- Casal Seco: 20



Figura 4.107 – Passagem do Eixo 1 e Eixo 2 (a tracejado) junto a Casével e atravessamento, em viaduto, da várzea do rio Ega



Figura 4.108 – Passagem do Eixo 1 em Casal Seco

As **Ligações do Eixo 3.1 à LN em Taveiro**, iniciam-se ao km 5+000 do Eixo 3.1 e desenvolvem-se em espaços com ocupação predominantemente florestal.

O Eixo 3.2, devido à sua proximidade relativa ao Eixo 3.1, atravessa um território com as mesmas características, pelo que a descrição que se segue é muito semelhante, verificando-se, porém, algumas diferenças, nomeadamente no que se refere a interferência com edificação.

O **Eixo 3.2** tem, no concelho, uma extensão de cerca de 6,2 km. Inicia-se a ponte de Campizes, aproximando-se de Casével (km 0+500/1+000), atravessando espaços muito parcelados com ocupação diversificada (floresta de produção, vinha, olival, culturas temporárias), característicos das áreas envolventes das povoações.

A várzea do rio Ega, incluída no Bloco 12 (Vale do Ega) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em que predominam as culturas temporárias, é atravessada em ponte (km 0+840 a 1+958). Entre o km 1+730 e 2+350, o Eixo 3.2 atravessa parcelas com ocupação florestal, alternando com vinha, passando depois espaços agrícolas com culturas temporárias, parte deles incluídos no Bloco 12a (Paúl de Arzila) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. A transposição da área beneficiada pelo AH é feita em ponte (km 3+153 a 4+296).

Trata-se de um trecho (km 0+700 a 3+800) sensível em função da ocupação agrícola.

Entre o km e 3+800 e o km 6+200, o Eixo 3.2 atravessa espaços predominantemente agrícolas, com parcelas de muito pequena dimensão, formando estreitos mosaicos com diversidade cultural, associados a povoamento disperso ou de baixa densidade, ocorrendo também espaços florestais, com alguma extensão, sobretudo a partir do km 6+000.

A aproximação do Eixo 3.2 a edificação urbana é periférica, até ao km 4+000. É o caso de Casével e Campizes, já referidos, e de Anobra (km 4+000). Entre o km 4+250 e o km 6+000 o Eixo 3.2 é, porém, mais intrusivo, na zona de Alvogadas e Casal do Carrito.

Nos Censos de 2011, estes lugares tinham a seguinte população residente:

- Casével: 400
- Campizes: 386
- Anobra: 405
- Alvogadas: 19
- Casal do Carrito: 134

As **Ligações do Eixo 3.2 à LN em Taveiro** iniciam-se ao km 4+550 do Eixo 3.2, em Casal do Carrito. O ramo ascendente intersesta parcelas agrícolas e atravessa esta localidade entre o km 1+000 e 1+400. O ramo descendente desenvolve-se mais para nascente de Casal do Carrito, afetando sobretudo espaços florestais e com interferência pontual em edificado. A partir do km 1+400, ambos os ramos atravessam espaços com ocupação florestal.



Figura 4.109 – Passagem do Eixo 3.2 e da Interligação 3.2-3.1 (a tracejado) em Alvogadas

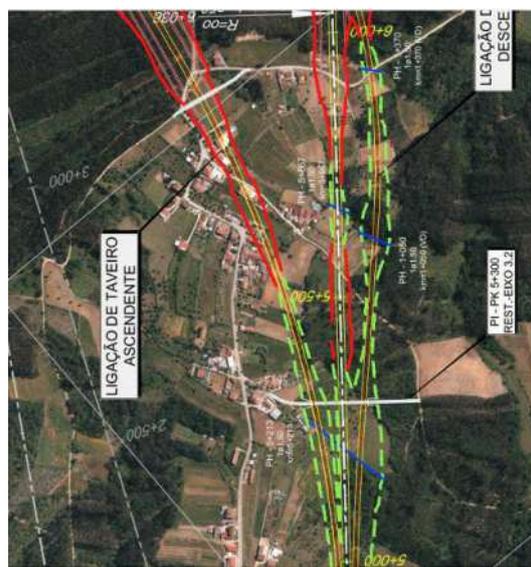


Figura 4.110 – Passagem do Eixo 3.2 e Ligações à LN, em Casal do Carrito

A **Interligação entre o Eixo 3.2 e o Eixo 3.1** inicia-se cerca do km 2+800 do Eixo 3.2 e termina ao km 7+900 do Eixo 3.1, já cerca de 1.600 m dentro do concelho de Coimbra.

Entre os km 0+000 e 1+000, a Interligação atravessa espaços agrícolas com culturas temporárias, parte deles incluídos no Bloco 12a (Paúl de Arzila) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. A transposição da área beneficiada pelo AH é feita em ponte (km 0+430 a 1+015).

No concelho de Condeixa-a-Nova, a interferência da Interligação com edificado ocorre apenas ao km 1+500, na zona de Alvogadas. No trecho final, já no concelho de Coimbra ocorre também interferência com edificação urbana, situação que será analisada mais adiante.

Entre o km 1+000 e o km 3+600, a Interligação atravessa espaços com ocupação predominantemente florestal, com algumas parcelas agrícolas na envolvente de povoações (Anobra, Alvogadas, Casal do Carrito).

4.15.9.2.2 Concelho de Coimbra

Os Eixos 3.1 e 3.2, as respetivas Interligações à LN e a Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1 prolongam-se pelo concelho de Coimbra.

No concelho de Coimbra, o projeto inclui também a Ligação de Taveiro à Linha do Norte, a ampliação de capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra, a ampliação da Estação de Coimbra B para as linhas AV e as Ligações à Linha do Norte na Adémia.

Efetua-se, de seguida, uma caracterização geral do território interferido pelos diversos elementos do projeto.

O **Eixo 3.1**, aos km 6+300/6+500 atravessa o pequeno lugar de Quinta das Cunhas, o mesmo acontecendo com as respetivas Ligação à LN e com a Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1 (ver adiante), afetando também as pequenas parcelas agrícolas associadas ao povoamento.

A Quinta das Cunhas é um aglomerado rural com cerca de três dezenas de edifícios, incluindo cerca de uma dezena de habitações unifamiliares. Nos Censos de 2011, viviam na Quinta das Cunhas 7 famílias e 18 pessoas.

Entre os km 6+500 e 7+800, o Eixo 3.1 atravessa espaços com ocupação predominantemente florestal, pontuado com algumas pequenas parcelas agrícolas.

Entre os km 7+800 e 8+200 interseta o limite noroeste de espaço qualificado no PDM de Coimbra como Espaço de Atividades Económicas, situado a Sul do Parque Industrial de Taveiro, em terrenos ainda libertos de construção, prosseguindo em espaços florestais até cerca do km 10+000.

Entre o km 10+000 e o km 12+100, aproximadamente, o Eixo 3.1 atravessa espaço urbano, em Ribeira de Frades e S. Martinho do Bispo. O atravessamento é feito em escavação e aterro até cerca do km 10+500, e, a partir daí, é feito pela ponte que irá transpor o rio Mondego.

Esta zona juntamente com a zona em que será feita a quadruplicação da Linha do Norte (ver adiante) estão entre as mais sensíveis, do ponto de vista social e urbanístico, de todo o projeto. O projeto foi desenhado por forma a evitar tanto quanto possível os espaços com maior densidade de ocupação edificada, pelo que a ponte sobrepassa diversos espaços ainda libertos de construção ou ocupados por infraestruturas rodoviárias (nó da EN341 com o IP1/A1). No entanto, outros espaços edificados são atravessados, nomeadamente nas zonas de Ribeira Alta (Ribeira de Frades), Casais e Corujeira (São Martinho do Bispo).

Estes espaços, incluídos nas antigas freguesias de Ribeira de Frades e S. Martinho do Bispo, atualmente na mesma União de Freguesias, combinam diversas funções sócio-urbanísticas. Mantendo características tradicionais de um povoamento mais antigo, associado à atividade agrícola, nomeadamente, no âmbito do AH do Baixo Mondego, funcionam também em parte como área de expansão periférica da Cidade, e como espaço de instalação de atividades económicas. A Linha do Norte constitui, há muito, uma acessibilidade estruturante nas ligações suburbanas e nos transportes associados a todas estas funcionalidades. A passagem da autoestrada A1 e o nó com o IC2/A31, em Ribeira de Frades, constitui outro fator central de estruturação deste território.

A densidade populacional da União de Freguesias de São Martinho do Bispo e Ribeira de Frades é elevada (620,5 hab/km²). No entanto a zona mais densificada localiza-se na área mais próxima da cidade de Coimbra. Na zona de passagem do projeto, na área de transição entre Ribeira de Frades

e São Martinho do Bispo, a densidade é bastante mais baixa. Embora se verifique alguma tendência para a expansão da ocupação edificada, associada às dinâmicas acima referidas, persistem, porém, significativas bolsas de terrenos expectantes, pequenos quintais e algumas parcelas com aproveitamento agrícola que permitem que a passagem da LAV se faça minimizando a interferência com o edificado.

Entre os km 11+870 e 12+300, aproximadamente, o projeto atravessa os terrenos da Quinta do Seminário, quinta seiscentista e uma das quintas históricas de Coimbra. Atualmente propriedade de particulares, pertenceu ao Episcopado de Coimbra, tendo abrigado temporariamente o Seminário da Diocese.

Entre os km 12+300 e 17+827 (término), o Eixo 3.1 atravessa a várzea do rio Mondego, sobre terrenos agrícolas, na maior parte integrados no A. H. do Baixo Mondego (até cerca do km 17+050), sendo atravessados os Blocos 16, 17 e 18.

Ao km 17+200, o Eixo 3.1 passa a 30 m do limite poente de Adémia de Baixo, na zona noroeste da cidade de Coimbra. Pertencente à União de Freguesias de Trouxemil e Torre de Vilela, Adémia de Baixo tinha na zona mais próxima do projeto, em 2011, cerca de 60 residentes.

No concelho de Coimbra, as **Ligações do Eixo 3.1 à LN** desenvolvem-se em espaços com ocupação predominantemente florestal, pontuados com algumas pequenas parcelas agrícolas. No entanto, aos km 1+700/1+900, atravessam o lugar de Quinta das Cunhas. As Ligações à LN juntamente com o Eixo 3.1, em relação ao qual estão muito próximas, ocupam grande parte do espaço edificado da Quinta das Cunhas.

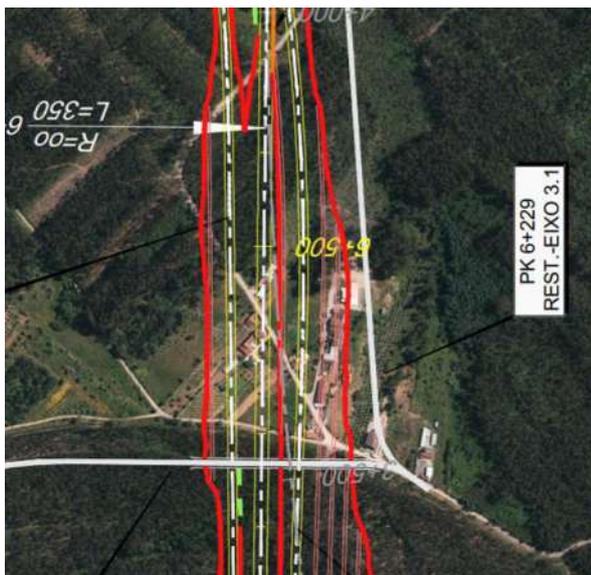


Figura 4.111 – Passagem do Eixo 3.1, da Interligação 3.2-3.1 e Ligações à LN, na Quinta das Cunhas



Figura 4.112 – Passagem dos Eixos 3.1 e 3.2, em ponte, em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo



Figura 4.113 – Passagem dos Eixos 3.1 e 3.2 e das Ligações à LN na Adémia, em viaduto, sobre os campos do Mondego

No concelho de Coimbra, a **Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1** e respetivas **Ligações à LN** desenvolvem-se muito próximas do Eixo 3.1 e das respetivas Ligações à LN pelo que a descrição é semelhante. Na maior parte da extensão desenvolvem-se em espaços com ocupação predominantemente florestal, pontuados com algumas pequenas parcelas agrícolas. Porém, aos km 3+650/3+850 da Interligação e km 1+400/1+600 das Ligações à LN, atravessam o lugar de Quinta das Cunhas. As Ligações à LN juntamente com a Interligação 3.2 / 3.1, em relação à qual estão muito próximas, ocupam a maior parte do espaço edificado da Quinta das Cunhas.

O **Eixo 3.2** entra no concelho de Coimbra cerca do km 6+200. Até cerca do km 10+500 atravessa espaços com ocupação florestal. Entre os km 6+950 e 7+900 atravessa espaço qualificado no PDM de Coimbra como Espaço de Atividades Económicas, situado a Sul do Parque Industrial de Taveiro, em zona ainda liberta de construção. Aproxima-se de espaços edificados em Ribeira de Frades.

A partir do km 10+500, o Eixo 3.2 passa a coincidir, até final (km 17+387), com o Eixo 3.1, pelo que a descrição é idêntica à feita acima para o Eixo 3.1, entre os km 10+500 e 17+827.

No concelho de Coimbra, as **Ligações do Eixo 3.2 à LN** passam a nascente da Quinta das Cunhas, desenvolvendo-se em espaços com ocupação predominantemente florestal, pontuados com algumas pequenas parcelas agrícolas.

O troço final da **Ligação à LN em Taveiro** é comum a todos os Eixos e inicia-se no término de cada um dos Eixos e da Interligação entre eles e termina no início da quadruplicação da LN, com uma extensão de 1.994 m.

Esta Ligação inicia-se em espaço florestal, atravessando de seguida espaços urbanos entre Vila Pouca do Campo e o Parque Industrial de Taveiro, e em Reveles, bem como espaços agrícolas na envolvente destes lugares. Estes atravessamentos são quase totalmente feitos em ponte (Ponte sobre a ribeira de Reveles).

A **Ampliação de Capacidade da Linha do Norte** entre Taveiro e Coimbra tem uma extensão de cerca de 7,8 km. Esta ampliação é concretizada através da quadruplicação da LN até Bencanta, seguida de um fly-over e uma nova ponte sobre o Mondego, entre Bencanta e a Estação de Coimbra B, sendo a ponte paralela à atual ponte ferroviária.

A envolvente da Linha do Norte na zona de ampliação encontra-se, em grande parte da extensão, ocupada por edificação habitacional e alguma ocupação industrial, pelo que a ampliação não pode ser feita sem interferência com este tipo de ocupação. Verifica-se também interferência com a rede viária local obrigando a restabelecimentos. As passagens de nível pedonais existentes irão ser eliminadas e substituídas por Passagens Superiores Pedonais. As zonas com maior densidade e proximidade de edificado situam-se nos seguintes pontos ou trechos:

- km 210+400 e 210+800, em Taveiro;
- km 211+100/212+000, em Taveiro e Ribeira de Frades;
- km 212+250/213+100, em Casais;
- km 213+450/215+100, em Espadaneira e Bencanta.

O fly-over desenvolve-se parcialmente sobre terrenos agrícolas incluídos no A. H. do Baixo Mondego (Bloco 16a) e a nova ponte passa sobre o Limite nascente da Mata Nacional do Choupal.

O projeto inclui a reformulação da **Estação de Coimbra B** para incluir a **LAV**, na zona da atual estação, sendo previsível que as intervenções a efetuar sejam na maior parte dentro do atual Domínio Público Ferroviário. O extremo norte da Estação poderá, contudo, conflitar com edificado urbano na Estrada do Loreto. Trata-se de um pequeno bairro, carecendo de requalificação urbana, situado a poente da LN, com dois núcleos separados pela Estrada do Loreto. É um bairro habitacional constituído por cerca de duas dezenas e meia de edifícios de piso térreo ou com um piso, onde se localiza também uma unidade de restauração. Com base nos dados dos Censos de 2011, por subsecção, estima-se que vivam no bairro entre 15 e 20 famílias e entre 35 e 40 pessoas.

As **Ligações à LN na Adémia** permitem ligar a Estação de Coimbra à LAV. Iniciam-se no limite sudoeste dos espaços empresariais da zona de Eiras. Inflexão para noroeste na zona de Adémia de Baixo, atravessando terrenos integrados no A. H. do Baixo Mondego (Bloco 18), e interferindo (ligação descendente) com edificado no limite poente de Adémia de Baixo.



Figura 4.114 – Troço de ligação à Linha do Norte, em Taveiro



Figura 4.115 – Quadruplicação da Linha do Norte em Casais

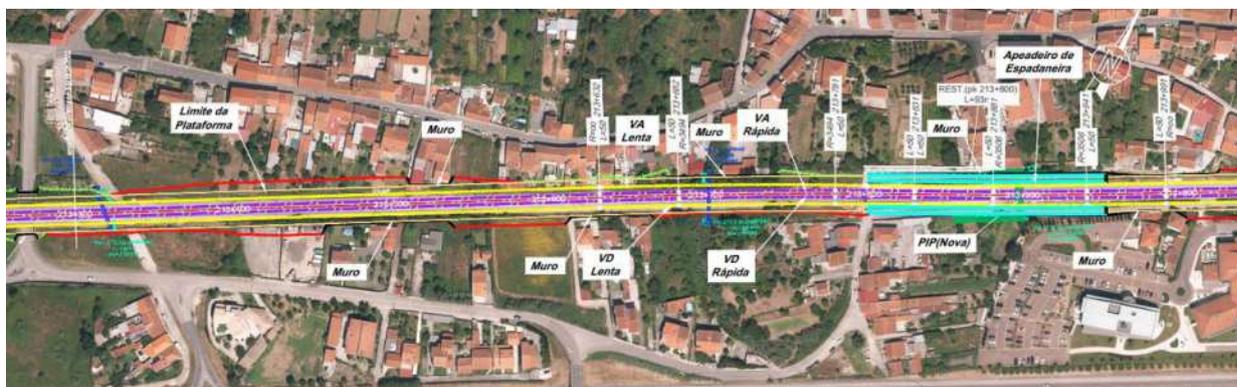


Figura 4.116 – Quadruplicação da Linha do Norte em Espadaneira

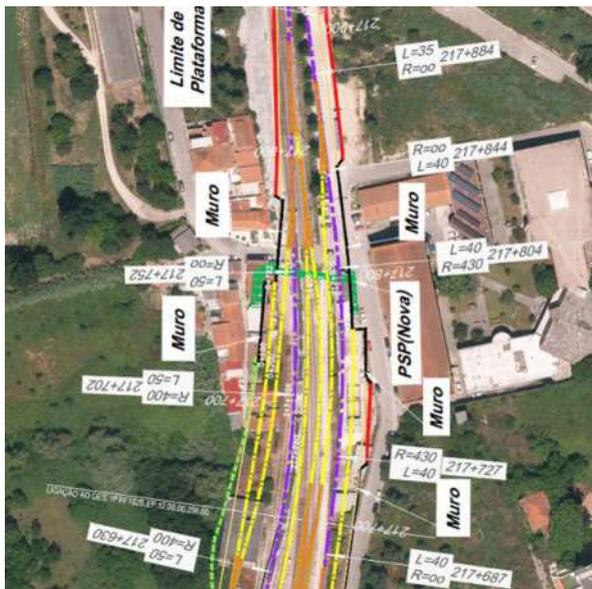


Figura 4.117 – Ampliação da Estação de Coimbra B, na zona do Loreto

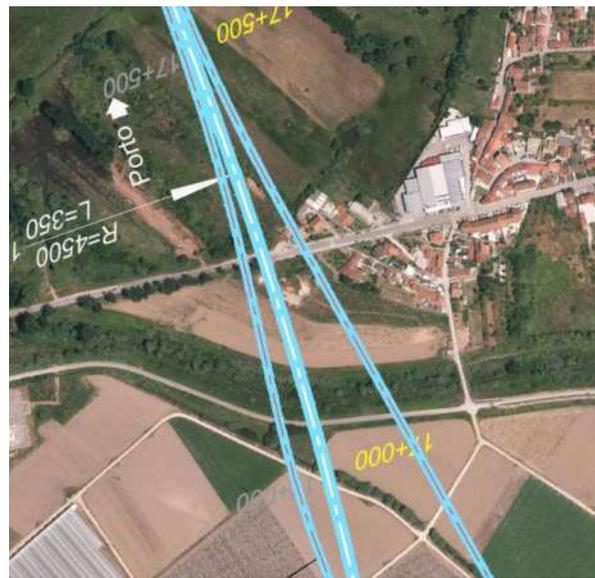


Figura 4.118 – Passagem dos Eixo 3.1 e 3.2, e das Ligações à LN, em Adémia

4.15.9.3 Trecho Norte

O Trecho Norte é o mais extenso. Inclui alternativas constituídas pelos Eixos 4 e 5, e pela conjugação com a Variante de Anadia, a Interligação Anadia/Oliveira do Bairro, e a Variante de Oliveira do Bairro. Inclui, ainda, as Ligações à LN em Oiã. Os diversos elementos do projeto desenvolvem-se integralmente na Região Demarcada dos vinhos da Bairrada, com exceção do troço final das Ligações à LN em Oiã.

Efetua-se, de seguida, uma caracterização geral do território atravessado pelos diversos elementos do projeto.

4.15.9.3.1 Concelho de Coimbra

O **Eixo 4** inicia-se no mesmo ponto do **Eixo 5**, na continuidade dos Eixos 3.1 e 3.2 e da ponte sobre o rio Mondego. Os Eixos 4 e 5 têm trecho comum ou trechos muito próximos até cerca do km 204+600, passando, então, a divergir.

Até cerca do km 205+130 do Eixo 4 e 205+000 do Eixo 5, os corredores atravessam espaços com ocupação agrícola e florestal, passando na periferia ponte de Trouxemil, entre os km 204+200 e 204+700.

4.15.9.3.2 Concelho da Mealhada

No concelho da Mealhada, até ao km 206+600, o **Eixo 4** atravessa espaços com ocupação florestal predominante, pontuados com algumas pequenas parcelas agrícolas.

A partir do km 206+600 começam a ocorrer, de forma crescente, espaços agrícolas, com vinha ou culturas temporárias, num contexto de grande fracionamento da propriedade, com parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, frequentemente inferiores a 1 ha, na envolvente de povoações como Grada, Cavaleiros e Pisão.

Estes lugares, todos da freguesia de Barcouço, tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Cavaleiros: 252;
- Grada: 146;
- Pisão: 165.

Entre os km 209+500 e 210+560, ponto em que entra no concelho de Cantanhede, volta a predominar a ocupação florestal, com algumas parcelas agrícolas.

O Eixo 4 atravessa, novamente, o concelho da Mealhada num curto troço, entre os km 221+350 a 222+500, a poente de Póvoa do Garção. Este lugar, pertencente à União de Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes, tinha, em 2011, 127 residentes.

Neste troço, o Eixo 5 atravessa parcelas agrícolas alternando com parcelas com ocupação florestal.

o **Eixo 5** desenvolve-se no concelho da Mealhada numa extensão significativamente superior (até cerca do km 219+800).

Atravessa igualmente espaços com ocupação florestal predominante, pontuados com algumas pequenas parcelas agrícolas até ao km 207+900.

A área urbana de Barcouço é atravessada em túnel entre os km 207+850 e 208+420. Barcouço, sede de freguesia, tinha em 2011 uma população residente de 956 pessoas.

Até cerca do km 210+000, as parcelas de vinha alternam com pomar e ocupação florestal. Entre os km 210+000 e 213+000 a ocupação florestal é quase contínua, verificando-se apenas algumas áreas agrícolas, no envolvente sudeste de Silvã.

Entre os km 213+000 e 217+700, o Eixo 5 atravessa espaços com maior sensibilidade do ponto de vista social e socioeconómico, na freguesia de Casal Comba e na União de Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes.

Até ao km 216+700 é atravessada uma mancha quase contínua de vinhas, constituída por um mosaico irregular de parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, pontuadas por algumas

parcelas com culturas temporárias e pomar. Entre os km 216+700 e 217+700, já na zona de Antes, a vinha dá lugar a mosaico com diversidade cultural, associado ao povoamento.

Ao km 215+700, o Eixo 5 passa entre Casal Comba e Pedrulha, interferindo com alguns edifícios de habitação.

Entre os km 216+700 e 217+700, passa a poente de Cardal, na periferia nascente de Antes, interferindo com diversos edifícios de habitação, na Rua da Sorte, passando a 35 m de dois cemitérios (km 216+700 e 217+600).

Verifica-se em toda esta zona alguma dinâmica socioeconómica e territorial, não apenas no sector agrícola, mas também em função da proximidade à sede de concelho, cerca de 1 km a nascente do km 216+500, e à zona industrial situada junto ao nó da A1, cerca de 500 m a poente do km 215+000.

Entre os km 217+600 e 219+800, ponto em que entra no concelho de Anadia, o Eixo 5 atravessa espaços florestais e agrícolas (vinha, culturas temporárias), a nascente de Ventosa do Bairro.

Os lugares referidos tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Casal Comba: 629;
- Pedrulha: 233;
- Cardal: 167
- Antes: 933;
- Mealhada: 3.308;
- Ventosa do Bairro: 589.

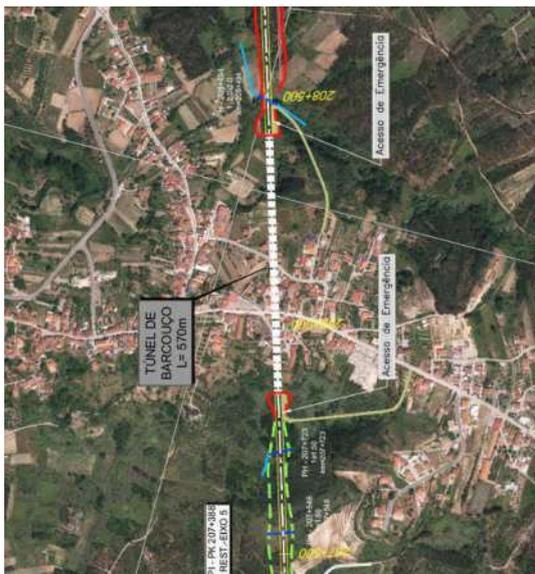


Figura 4.119 – Passagem do Eixo 5, em túnel, em Barcouço



Figura 4.120 – Passagem do Eixo 5 em área agrícola



Figura 4.121 – Passagem do Eixo 5 em Casal Comba



Figura 4.122 – Passagem do Eixo 5 em Antes

4.15.9.3.3 Concelho de Cantanhede

O concelho de Cantanhede é atravessado pelo Eixo 4 e pelo troço inicial da Variante de Anadia.

Entre os km 210+600 e 213+600, o **Eixo 4** desenvolve-se em espaços com ocupação florestal predominante.

Ao km 212+500 passa na periferia poente de Porto de Carros, junto a habitações.

Entre os km 213+600 e 214+300, atravessa espaços agrícolas predominantemente com parcelas de vinha, a nascente de Carvalho.

Entre os km 214+300 e 221+850, o Eixo 4 atravessa uma área predominantemente florestal, com parcelas agrícolas ocorrendo apenas na envolvente dos lugares de Murtede (km 215+500) e Espinheiro (km 219+500).

Os lugares referidos tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Porto de Carros: 95;
- Carvalho: 54;
- Murtede: 868;
- Espinheiro: 107.

A **Variante de Anadia** inicia-se cerca do km 217+200 do Eixo 4, desenvolvendo-se muito próximo deste eixo até cerca do km 2+500, atravessando espaços predominantemente florestais, com algumas parcelas agrícolas na envolvente poente de Espinheiro, até ao km 3+500.

Entre os km 3+500 e 5+520, ponto em que entra no concelho de Anadia, a Variante atravessa espaços muito condicionados por ocupação agrícola, com vinha (predominante), culturas temporárias e pomar, e alguma ocupação edificada, na zona de Bolho e Casal do Bolho, lugares que tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Bolho: 283;
- Casal do Bolho: 126.

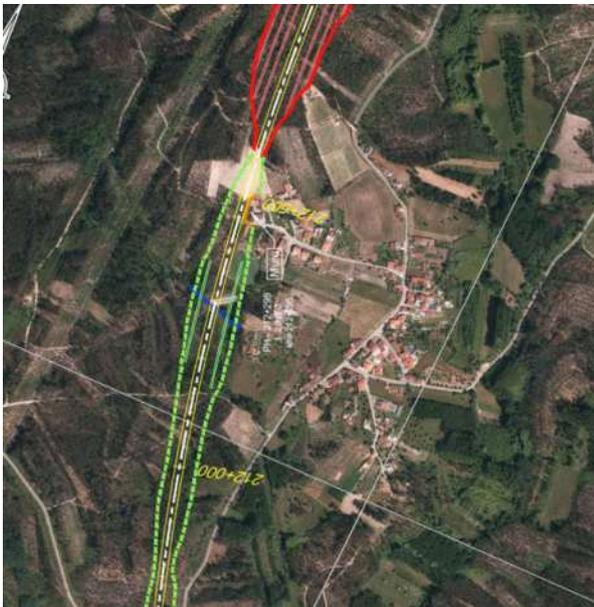


Figura 4.123 – Passagem do Eixo 4 em Porto de Carros

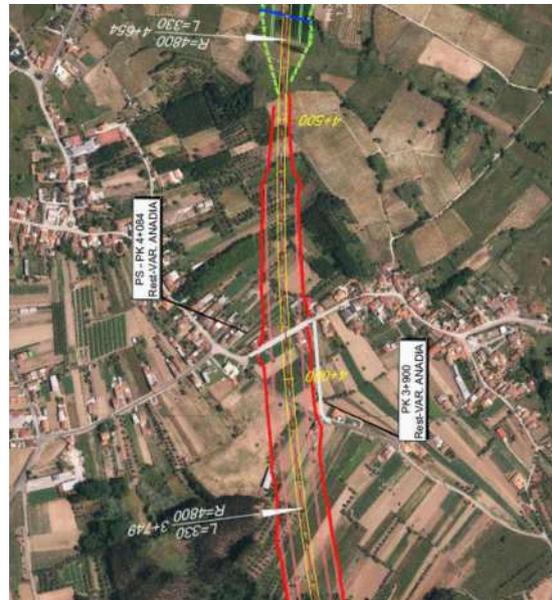


Figura 4.124 – Passagem da Variante de Anadia em Casal do Bolho

4.15.9.3.4 Concelho de Anadia

O concelho de Anadia é atravessado pelos Eixos 4 e 5, pela Variante de Anadia, pela Interligação Anadia/Oliveira do Bairro, e pelo troço inicial da Variante de Oliveira do Bairro.

Entre os km 5+520 e 11+200, a **Variante de Anadia** continua a atravessar espaços muito condicionados por ocupação agrícola (vinha predominante) e ocupação edificada em zonas de povoamento de baixa densidade, mas com alguma continuidade, interferindo com edificado.

Entre os km 5+500 e 5+800, Vilarinho do Bairro é atravessada em escavação. Entre os km 6+500 e 7+400, Pedralva é atravessada em aterro. Ao km 8+000, passa na periferia de Couvelha. Entre os

km 8+500 e 9+300, passa na periferia de Paredes do Bairro. Entre os km 10+500 e 11+000, passa em Ancas.

Os lugares referidos tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Vilarinho do Bairro: 403;
- Pedralva: 300;
- Couvelha: 339;
- Paredes do Bairro: 338;
- Ancas: 618.

Entre os km 11+200 e 13+400, ponto em que entra no concelho de Oliveira do Bairro, a Variante atravessa espaços florestais.

A **Interligação Anadia/Oliveira do Bairro** inicia-se cerca do km 8+200 da Variante de Anadia, desenvolvendo-se na sua proximidade até cerca do km 3+500, no mesmo tipo de território descrito anteriormente, com ocupação agrícola predominante, sobretudo vinha, e passagem em Couvelha, Paredes do Bairro e Ancas, interferindo com algum edificado.

Entre os km 3+500 e 5+150, ponto em que entra no concelho de Oliveira do Bairro, a Interligação atravessa espaços florestais.

O **Eixo 4** entra no concelho de Anadia, cerca do km 222+500, aproximando-se progressivamente do Eixo 5, até cerca do km 225+200. Neste troço, atravessa espaços agrícolas com culturas temporárias (km 222+700 a 223+600) e espaços florestais (km 223+600 a 224+650)

A partir do km 225+200, os Eixos 4 e 5 desenvolvem-se muito próximos um do outro atravessando o mesmo tipo de território.

Entre os km 224+650 e 224+850, o Eixo 4 passa na periferia de São Lourenço do Bairro (140 habitantes, em 2011), atravessando extensa área de vinhas, até ao km 229+150. As parcelas de vinha apresentam maior dimensão e continuidade na envolvente de São Lourenço do Bairro e Paredes do Bairro,

Entre os km 229+150 e 231+700, ponto em que entra no concelho de Oliveira do Bairro, o Eixo 4 atravessa espaços florestais.

O **Eixo 5** entra no concelho de Anadia, cerca do km 219+800, aproximando-se progressivamente do Eixo 4, até cerca do km 223+800. Neste troço, atravessa espaços muito condicionados por ocupação agrícola (vinha predominante, culturas temporárias, pomar) e ocupação edificada, em Óis do Bairro (km 222+200 a 222+800), interferindo com habitações.

A partir do km 225+200, os Eixos 5 e 4 desenvolvem-se muito próximos um do outro atravessando o mesmo tipo de território.

Entre os km 223+400 e 223+600, o Eixo 5 passa na periferia de São Lourenço do Bairro, atravessando extensa área de vinhas, até ao km 227+650. As parcelas de vinha apresentam maior dimensão e continuidade na envolvente de São Lourenço do Bairro e Paredes do Bairro,

Entre os km 227+650 e 230+100, ponto em que entra no concelho de Oliveira do Bairro, o Eixo 5 atravessa espaços florestais.

A **Variante de Oliveira do Bairro** inicia-se cerca do km 228+439 do Eixo 4, desenvolvendo-se muito próximo deste eixo até cerca do km 1+500.

Até cerca do km 0+700, atravessa áreas agrícolas, com predominância de vinha, a nascente de Ancas.

Entre o km 0+700 e o km 2+900, ponto em que entra no concelho de Oliveira do Bairro, a Variante atravessa espaços florestais.



Figura 4.125 – Passagem da Variante de Anadia em Vilarinho do Bairro



Figura 4.126 – Passagem da Variante de Anadia em Pedralva

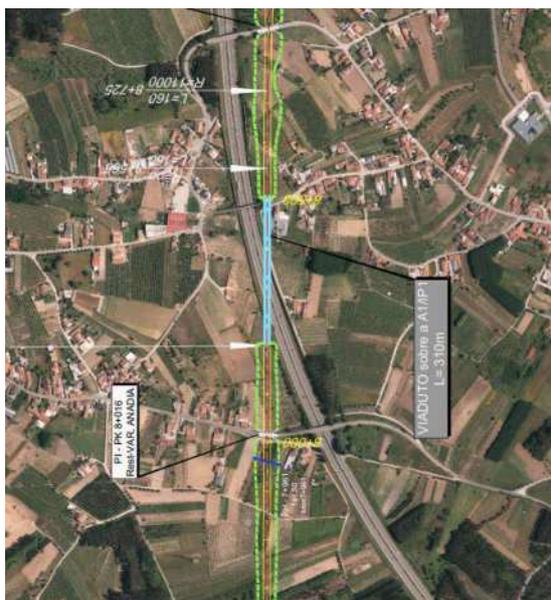


Figura 4.127 – Passagem da Variante de Anadia e do troço inicial da Interligação Var. Anadia – Var O. Bairro, em Couvelha e Paredes do Bairro



Figura 4.128 – Passagem da Variante de Anadia em Ancas

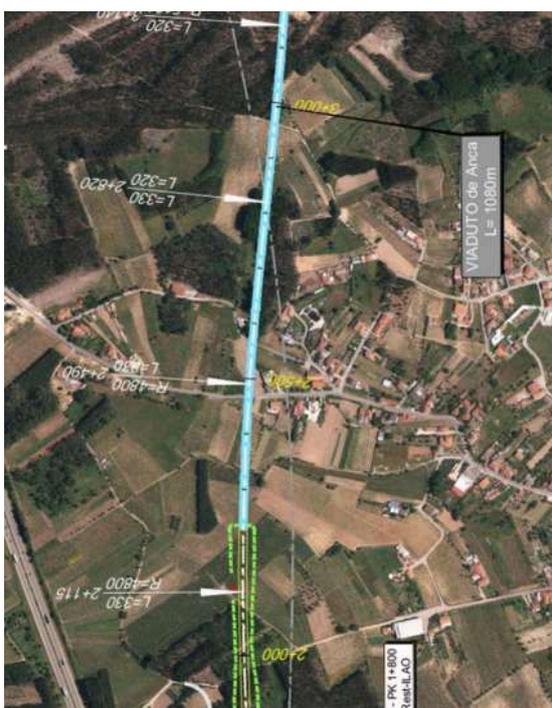


Figura 4.129 – Passagem (em viaduto) da Interligação Var. Anadia – Var O. Bairro em Ancas



Figura 4.130 – Passagem do Eixo 5 em Óis do Bairro



Figura 4.131 – Passagem do Eixo 4 (a tracejado) e do Eixo 5 em área agrícola, na periferia de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas

4.15.9.3.5 Concelho de Oliveira do Bairro

O concelho de Oliveira do Bairro é atravessado pelos Eixos 4 e 5 (já coincidentes neste trecho), pelo troço final da Variante de Anadia, pelo troço final da Interligação Anadia/Oliveira do Bairro, pela Variante de Oliveira do Bairro e pelas Ligações à Linha do Norte, em Oiã.

Como referido, os **Eixos 4 e 5** têm um traçado coincidente no concelho de Oliveira do Bairro, pelo que a caracterização feita seguidamente vale para ambos, sendo, porém, utilizada a quilometragem do Eixo 4 como referência de localização.

Entre o km 231+700 e o término (km 238+235), os Eixos 4 e 5, atravessam predominantemente área florestal, verificando-se, porém, aproximações ou atravessamento de áreas urbanas e industriais.

Ao km 232+700 atravessam o limite poente da Zona Industrial de Vila Verde, em espaço ainda liberto de construções, mas na área de expansão da Zona Industrial. Aos km 234+500/235+000, atravessam o lote onde se encontra instalada a Kiwicoop – Cooperativa Frutícola da Bairrada, interferindo com culturas de kiwi e espaços exteriores.

Ao km 234+600 os Eixos 4 e 5 passam na periferia de Troviscal, aos km 234+900/235+200 passam junto a Malhapão, entre este lugar e a autoestrada A1, e aos km 238+000/238+500 passam junto a Pousios e Cruzes, também entre estes lugares e a autoestrada A1, interferindo com edificado.

Os lugares referidos tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Troviscal: 518;
- Malhapão: 724;
- Pousios: 149;
- Cruzes: 70.

A **Variante de Anadia** entra no concelho de Oliveira do Bairro cerca do km 13+400 e termina ao km 15+189, onde conflui com os Eixos 4 e 5, antes do atravessamento da Zona Industrial de Vila Verde.

Neste troço, a Variante atravessa, fundamentalmente, espaços florestais.

A **Interligação Anadia/Oliveira do Bairro** entra no concelho de Oliveira do Bairro cerca do km 5+150 e termina ao km 4+683, na Variante de Oliveira do Bairro. Neste curto troço, a Interligação coincide quase totalmente com a Variante de Oliveira do Bairro, passando em espaços florestais e agrícolas e atravessando a periferia nascente do lugar de Serena, interferindo com alguns edifícios.

A **Variante de Oliveira do Bairro** entra neste concelho cerca do km 2+900 e termina ao km 10+157, num ponto comum aos Eixos 4 e 5.

Entre os km 2+900 e 3+700, em que coincide com o troço final da Interligação Anadia/Oliveira do Bairro, a Variante passa em espaços florestais e agrícolas, atravessando a periferia nascente do lugar de Serena, interferindo com alguns edifícios.

Entre os km 3+700 e 4+500 passa em espaços florestais, antes de atravessar o lugar de Monte Longo da Areia, aos km 4+600/4+900, interferindo com edificado e com quintais e parcelas agrícolas associadas ao povoamento.

Entre os km 4+900 e 7+000, atravessa espaços com ocupação florestal e, em viaduto, espaço da Zona Industrial de Vila Verde nascente (km 5+275/5+750) ainda liberto de construção, com exceção de uma Estação de Serviço (Alves e Bandeira), localizada junto à Estrada de Vila Verde (km 5+275), que fica sob o viaduto.

Entre os km 7+000 e 8+300, a Variante atravessa espaços agrícolas (culturas temporárias, pomar, vinha) na zona de Silveira, interferindo também com algum edificado deste lugar, relativamente disperso, ao longo da Rua do Cabeço, Rua da Vasca, Rua Principal e Rua da Chave.

Aos km 8+225/8+865, a Variante passa em viaduto sobre espaços florestais e sobre a autoestrada A1. A ponte da A1 e até ao término (km 10+157), a Variante desenvolve-se próxima ou coincidente com os traçados dos Eixos 4 e 5, atravessando espaços florestais e agrícolas entre os lugares de Pousios e Cruzes e a autoestrada A1, interferindo com algum edificado, na periferia destes lugares.

Os lugares acima referidos tinham, em 2011, a seguinte população residente:

- Serena: 216;
- Monte Longo da Areia: 277;
- Silveira: 408;
- Pousios: 149;
- Cruzes: 70.

As **Ligações à Linha do Norte em Oiã**, desenvolvem-se na sequência do término dos Eixos 4 e 5, numa extensão total de 2,975 km (via ascendente) e 3,389 km (via descendente). Até aos km 1+400 (via ascendente) e 1+980 (via descendente), as Ligações desenvolvem-se no concelho de Oliveira do Bairro e, no troço restante, no concelho de Aveiro.

Com exceção do troço inicial, junto a Pousios, o território atravessado tem ocupação florestal.



Figura 4.132 – Passagem dos Eixos 4 e 5 na Zona Industrial de Vila Verde e Kiwicoop (em túnel)

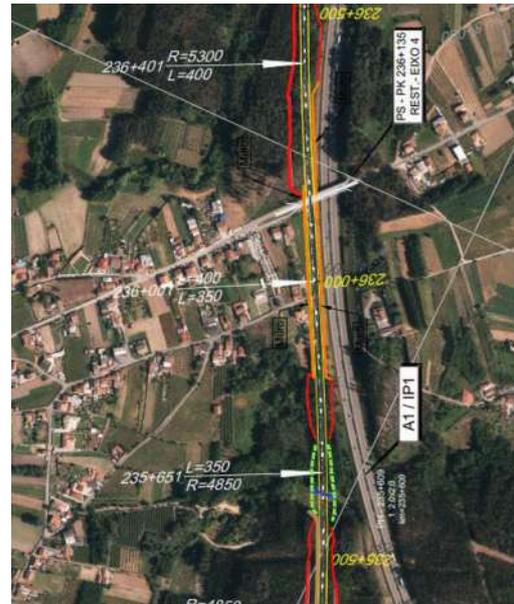


Figura 4.133 – Passagem dos Eixos 4 e 5 em Malhapão

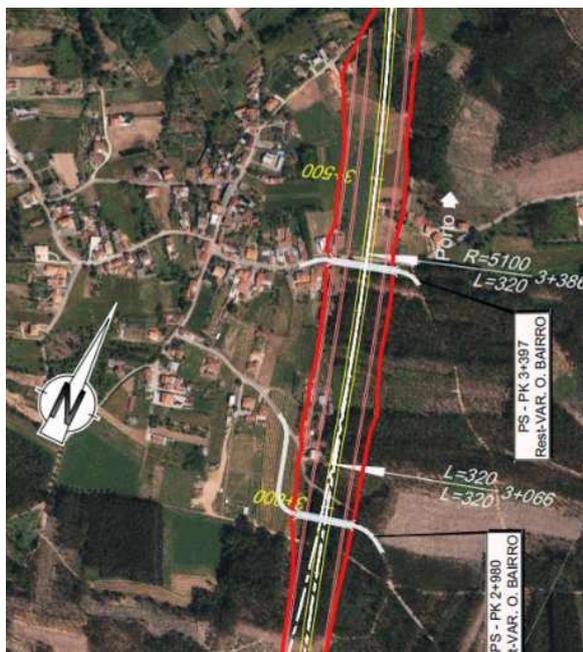


Figura 4.134 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro, em Serena



Figura 4.135 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro, em Monte Longo da Areia / Camarnal



Figura 4.136 – Passagem da Variante de Oliveira do Bairro, em Silveira

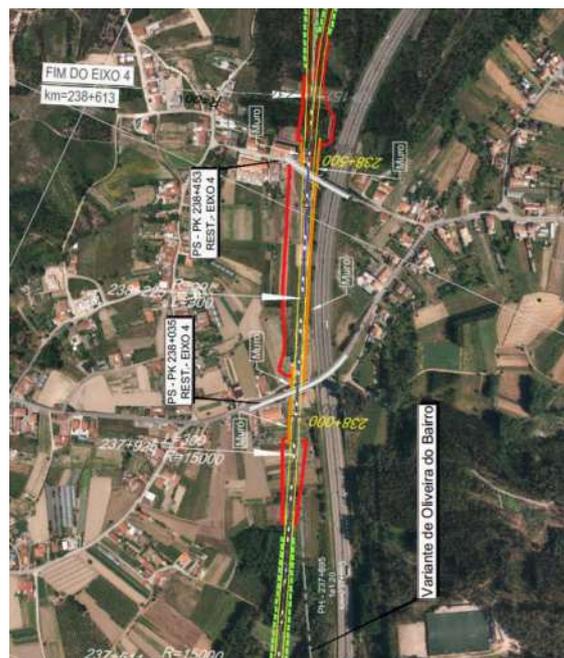


Figura 4.137 – Passagem dos Eixos 4 e 5, e da Variante de Oliveira do Bairro em Pousios e Cruzes

4.15.9.3.6 Concelho de Aveiro

Como referido anteriormente, o troço final das Ligações à LN em Oiã, desenvolve-se neste concelho, em espaços florestais.

4.16 Saúde Humana

4.16.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No presente capítulo adota-se, como referência geral, a definição constante na constituição da Organização Mundial de Saúde, de 1946, segundo a qual *saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade*.

Considera-se, assim, que os determinantes de saúde se distribuem pelas dimensões individual, social e ambiental.

Na fase de caracterização, seguiram-se os seguintes procedimentos:

- Identificação dos serviços de saúde e equipamentos existentes na área de intervenção e influência do projeto;
- Caracterização do perfil de saúde das populações da área de intervenção e influência do projeto, com base no Perfil Regional de Saúde e no Perfil Local de Saúde (PeLS) publicados pela Administração Regional de Saúde. O PeLS tem como finalidade determinar as necessidades de saúde da região e priorizar ações de atuação estratégicas e operacionais, reforçando a articulação dos diversos recursos;
- Identificação de áreas urbanas e outros espaços sociais, e segmentos de população com maior vulnerabilidade;
- Identificação e caracterização dos aspetos ambientais e fatores de risco, suscetíveis de afetar a saúde e o bem-estar.

Através destes procedimentos foi construída a informação de base para suporte da análise e avaliação de impactes, conforme explicitado na respetiva secção.

A caracterização considerou os resultados das análises e avaliações realizadas por outros descritores ambientais, nomeadamente: Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos, Ambiente Sonoro, Componente Social e Riscos.

4.16.2 ENQUADRAMENTO DA SAÚDE NA REGIÃO

4.16.2.1 Segmentos da População mais vulneráveis

Em termos de saúde, considera-se como grupos vulneráveis as pessoas nas seguintes condições:

- Crianças com menos de 5 anos;

- Adultos com idade superior a 65 anos;
- Indivíduos diagnosticados com doenças crónicas, como doenças cardíacas, respiratórias, renais, diabetes, alcoolismo e com obesidade e imunodeprimidos.

Da caracterização socioeconómica efetuada no capítulo respetivo do presente Relatório Síntese é possível retirar os seguintes aspetos:

- Em 2021, pelo menos 30% da população da área de estudo é considerada como vulnerável. O quadro abaixo apresenta a população vulnerável para cada município.
- Face a 2011, verificou-se um aumento de 15% da população vulnerável da área de estudo, acompanhada da perda populacional (-2%).

Quadro 4.160 – População Vulnerável em cada município abrangido pela área de estudo

Município	Crianças até aos 5 anos	Adultos com +65 anos	Total Vulnerável	Variação da População vulnerável 2011-2020
Anadia	3%	30%	33%	14%
Aveiro	4%	21%	25%	22%
Oliveira do Bairro	4%	23%	28%	10%
Cantanhede	3%	30%	34%	10%
Coimbra	4%	26%	29%	21%
Condeixa-a-Nova	4%	23%	27%	9%
Mealhada	3%	26%	29%	10%
Soure	3%	34%	37%	4%
Pombal	3%	29%	33%	8%

Fonte: Pordata (2022)

4.16.2.2 Serviços de Saúde

O Perfil Local de Saúde (PeLS) insere os municípios abrangidos pela área de estudo em três Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) - Pinhal Litoral, Baixo Mondego e Baixo Vouga - sob a Administração Regional de Saúde do Centro (ARS Centro).



Figura 4.138 – Concelhos da área de estudo e respetivos ACeS

Os ACeS têm como objetivo fundamental a prestação de cuidados de saúde primários, secundários, de reabilitação, continuados integrados e paliativos à população, designadamente aos beneficiários do Serviço Nacional de Saúde e aos beneficiários dos subsistemas de saúde, ou com entidades externas que com ele contratualizem a prestação de cuidados de saúde e a todos os cidadãos em geral, bem como articular com as atividades de saúde pública e os meios necessários ao exercício das competências da autoridade de saúde na área geográfica por ela abrangida.

Apresenta-se, de seguida, alguns indicadores caracterizadores do perfil de saúde dos utilizadores dos ACeS, com base nos dados disponibilizados pela ARS Centro no Perfil Local de Saúde 2018. Os dados disponibilizados pela ARS não estão desagregados para os diferentes concelhos, pelo que este é tomado como unidade base de análise e para efeitos de enquadramento são também referenciados alguns dados relativos ao nível da ARS e do Continente.

4.16.2.2.1 Indicadores Gerais de Saúde

Os indicadores gerais de saúde apresentados no quadro seguinte mostram que os ACeS estão enquadrados com os valores regionais e nacionais.

Quadro 4.161 - Indicadores gerais de saúde

Indicadores	Período	Unidade	Continente	ARS Centro	ACeS Pinhal Litoral	ACeS Baixo Mondego	ACeS Baixo Vouga
Esperança de vida à nascença	2015 – 2017	Anos	81,5	81,7	82	82	81,5
Taxa Bruta de Mortalidade	2017	(/1000 habitantes)	10,7	12,5	10,3	12	10,1
Taxa Bruta de Natalidade	2017	(/1000 habitantes)	8,4	7,1	8	7,3	8
Crianças com baixo peso à nascença	2015-2017	%	8,8	8,6	9,5	8,8	8,6
Taxa de Mortalidade Infantil	2015 – 2017	(/1000 nv)	3	2,5	2,7	2,5	2,1

Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

4.16.2.2.2 Determinantes de Saúde

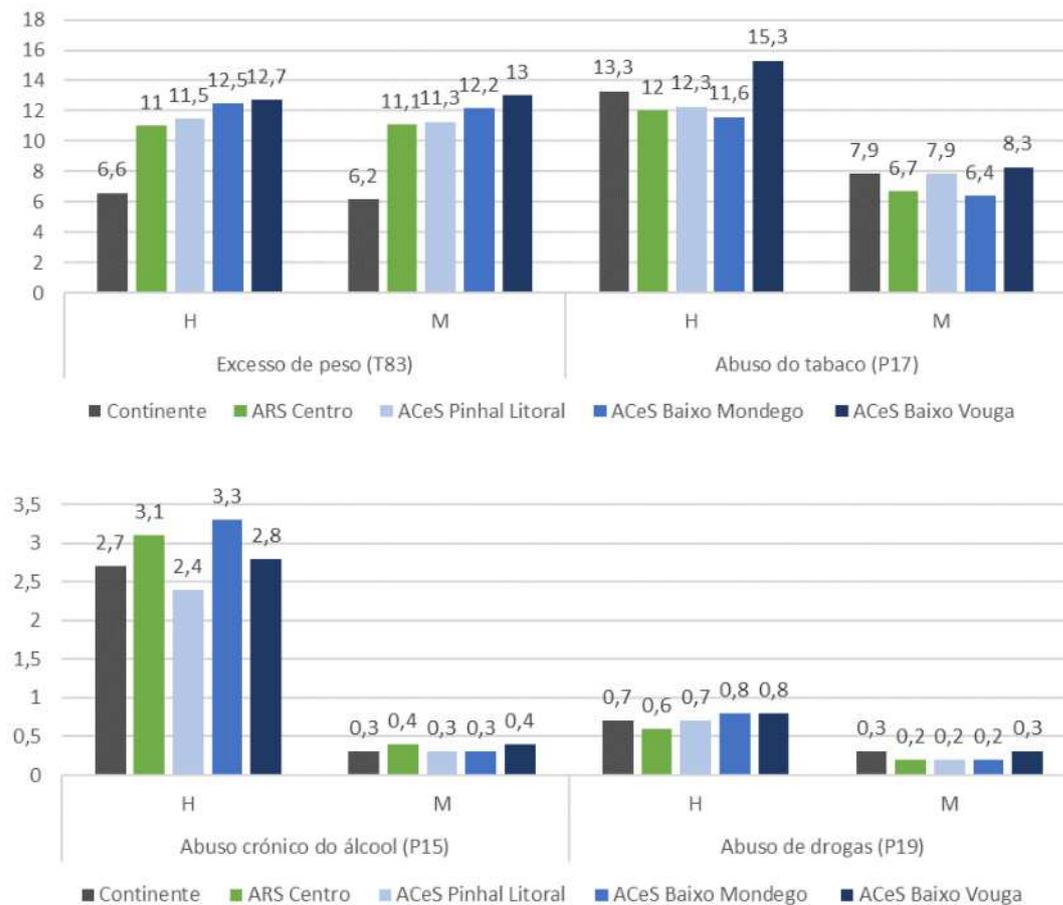
Segundo o Perfil de Saúde de Portugal de 2021, redigido pela Comissão Europeia, no ano de 2019 mais de um terço das mortes está relacionada com fatores comportamentais, como, aos riscos alimentares, ao consumo de álcool e ao baixo nível de exercício físico.

Quadro 4.162 – Fatores de risco comportais: enquadramento nacional e europeu

Tabagismo	Consumo de Álcool
<p>A proporção de adultos que fumam diariamente diminuiu de 21% em 2000 para 14% em 2019, situando-se abaixo da média da UE (20%).</p> <p>As taxas de tabagismo entre os jovens de 15 anos também diminuíram na última década. Em 2018, 11% dos jovens com 15 anos em Portugal afirmaram ter fumado cigarros no último mês (contra 16% em 2014) — uma proporção inferior à média da UE de 18%.</p>	<p>O consumo de álcool em idade adulta tem diminuído gradualmente na última década (de 11,3 litros em 2010 para 10,4 litros em 2019), mas continua ligeiramente acima da média da UE (10,1 litros).</p> <p>A proporção de jovens com 15 anos que comunicaram em 2018 já ter atingido estados de embriaguez pelo menos uma vez na vida foi relativamente baixa (14% por oposição a uma média de 24 % na UE).</p>
Riscos Alimentares / Obesidade	Baixo Nível de Exercício Físico
<p>As taxas de obesidade nos adultos portugueses aumentaram na última década. Com base na avaliação que os próprios fazem do seu estado de saúde, 17 % dos adultos eram obesos em 2019, uma taxa ligeiramente superior à média da UE (16%).</p> <p>As taxas de excesso de peso e de obesidade nos adolescentes também aumentaram em Portugal na última década. Em 2018, mais de um em cada cinco jovens de 15 anos tinha excesso de peso ou era obeso — uma proporção maior do que na maioria dos outros países da UE (22% por oposição a uma média de 19% na UE).</p>	<p>Fator que tem contribuído para o aumento das taxas de excesso de peso e de obesidade. Em 2014, apenas 57% dos adultos portugueses declararam fazer exercício físico semanal moderado, uma percentagem mais baixa do na maioria dos outros países da UE (a média da UE foi de 64%).</p> <p>A proporção de adolescentes portugueses que declararam fazer exercício diariamente também está entre as mais baixas da UE. Este é especialmente o caso das raparigas adolescentes: só 5 % das raparigas com 15 anos em Portugal comunicaram fazer exercício físico moderado todas as semanas em 2018, comparado com 12% dos rapazes com 15 anos (as médias da UE são 10% para as raparigas e 18% para os rapazes).</p>

O Perfil de Saúde de Portugal de 2021 aborda ainda o fator de risco ambiental, referindo que no ano de 2019, a poluição atmosférica sob a forma de partículas finas (PM_{2,5}) e a exposição ao ozono contribuíram, por si só, para cerca de 2% de todas as mortes, percentagem esta que também é inferior à média da EU (4%).

A figura abaixo apresenta dos dados dos determinantes de saúde relativos à proporção de inscritos por diagnóstico ativo, em dezembro de 2017.



Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

Figura 4.139 – Determinantes de Saúde: proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo

Relativamente aos determinantes da saúde verifica-se que:

- O excesso de peso tem maior incidência nos ACeS comparativamente com o Continente, sendo semelhante nos homens e nas mulheres;
- O abuso do tabaco e de drogas e o abuso crónico do álcool têm maior incidência nos homens sendo o panorama semelhante a nível regional e continental;

Os determinantes de saúde têm maior incidência no sexo masculino no ACeS em estudo.

4.16.2.2.3 Morbilidade

A morbilidade é considerada uma medida fundamental para o estudo e vigilância da saúde das populações como essencial para a organização e intervenção dos serviços de saúde de uma determinada região (ARS Norte, s.d.).

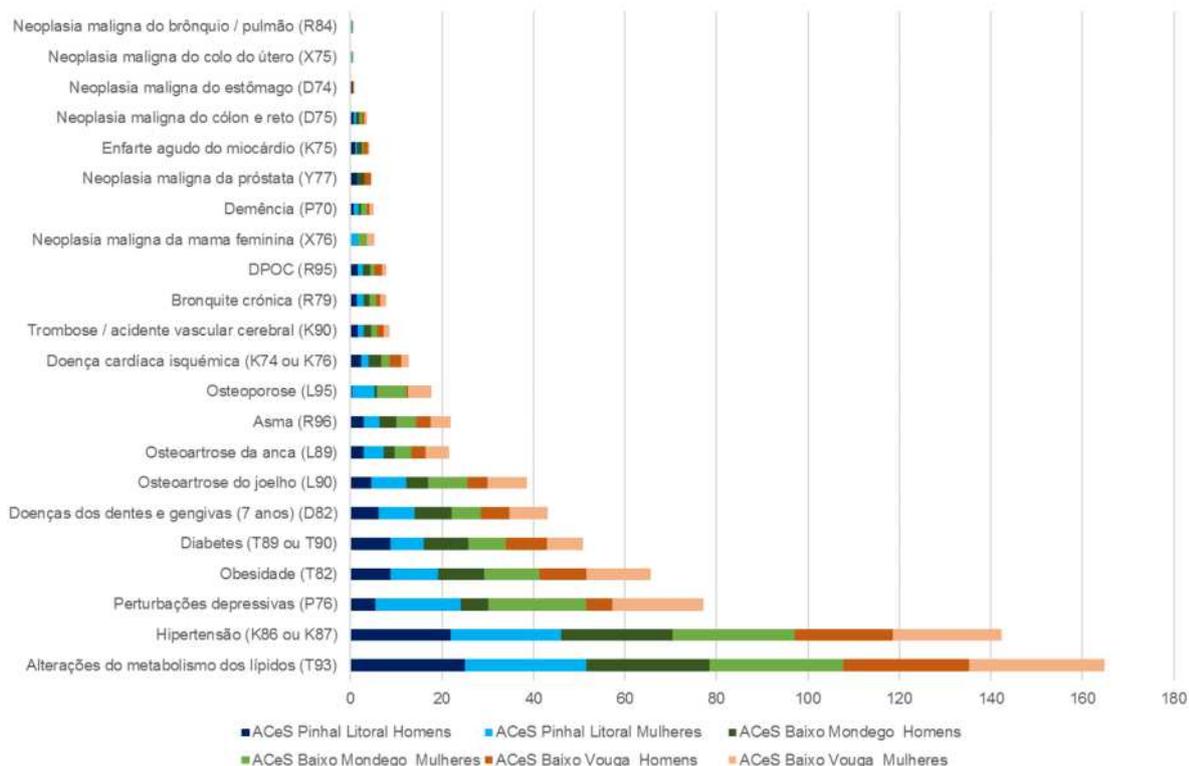
No quadro e figura seguintes reproduzem-se dados relativos à morbilidade registada nos Cuidados de Saúde Primários dos ACeS Pinhal Litoral, ACeS Baixo Mondego e ACeS Baixo Vouga, medida

pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo, em dezembro de 2018. Os dados são apresentados comparativamente com os registados a nível do Continente e da ARS Centro.

Quadro 4.163 - Proporção de utentes inscritos ativos (%) no Continente, na ARS e nos ACeS por diagnóstico ativo e sexo até 31 dezembro 2018

Diagnóstico ativo	Continente		ARS Centro		ACeS Pinhal Litoral		ACeS Baixo Mondego		ACeS Baixo Vouga	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Alterações do metabolismo dos lípidos (T93)	20,6	22	26,2	28,6	24,9	26,7	26,9	29,3	27,4	29,6
Hipertensão (K86 ou K87)	20,5	23,8	23,1	26,2	21,9	24,1	24,4	26,7	21,5	23,7
Perturbações depressivas (P76)	4,4	15,8	5,7	20	5,4	18,6	6,1	21,4	5,8	19,9
Obesidade (T82)	6,7	9,2	8,8	11,4	8,7	10,5	10	12,1	10,2	14,1
Diabetes (T89 ou T90)	8,2	7,3	9,4	8,3	8,7	7,4	9,6	8,2	9	7,9
Doenças dos dentes e gengivas (7 anos) (D82)	6,3	6,4	7,3	8,3	6,2	7,8	8	6,4	6,3	8,5
Osteoartrose do joelho (L90)	2,9	6,2	4,4	8,4	4,4	7,8	4,7	8,7	4,3	8,7
Osteoartrose da anca (L89)	1,6	2,8	2,7	4,3	2,9	4,4	2,4	3,6	3	5,3
Asma (R96)	2,4	2,9	2,8	3,5	2,9	3,4	3,7	4,3	3,2	4,3
Osteoporose (L95)	0,4	4,3	0,4	5,9	0,3	5	0,4	6,4	0,4	5,1
Doença cardíaca isquémica (K74 ou K76)	2,1	1,4	2,4	1,9	2,3	1,7	2,6	2	2,5	1,7
Trombose / acidente vascular cerebral (K90)	1,4	1,2	1,6	1,4	1,5	1,3	1,6	1,4	1,5	1,3
Bronquite crónica (R79)	1,2	1,1	1,4	1,5	1,3	1,5	1,3	1,4	1	1,2
DPOC (R95)	1,7	1	1,8	1	1,6	1	1,7	0,9	1,6	0,9
Neoplasia maligna da mama feminina (X76)	0	1,5	0	1,7	0	1,6	0	1,9	0	1,7
Demência (P70)	0,5	1	0,6	1,3	0,6	1,1	0,6	1,3	0,5	1
Neoplasia maligna da próstata (Y77)	1,1	0	1,5	0	1,4	0	1,6	0	1,4	0
Enfarte agudo do miocárdio (K75)	1,1	0,3	1,1	0,3	1	0,3	1,1	0,4	1	0,3
Neoplasia maligna do cólon e reto (D75)	0,6	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5
Neoplasia maligna do estômago (D74)	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Neoplasia maligna do colo do útero (X75)	0	0,3	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,3
Neoplasia maligna do brônquio / pulmão (R84)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

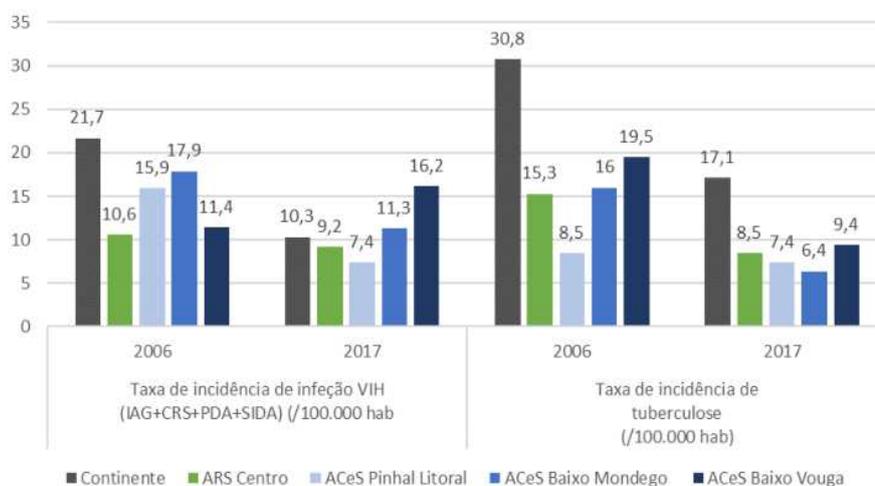
Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;



Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

Figura 4.140 – Proporção de inscritos (%) por diagnóstico ativo no ACeS em dezembro 2018

Comparativamente com o Continente, tanto a ARS como o ACeS apresentam valores de morbilidade mais elevados no que respeita a alterações no metabolismo dos lípidos, hipertensão, perturbações depressivas, obesidade e diabetes, sendo a incidência maior nas mulheres, à exceção da diabetes. A distribuição apresentada, embora com algumas variações, é estruturalmente semelhante à registada no Continente.



Legenda: IAG – Infeção aguda; CRS – Complexo Relacionado com SIDA; PA: Portadores Assintomáticos; SIDA: Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

Figura 4.141 – Evolução da taxa de incidência de VIH e Tuberculose

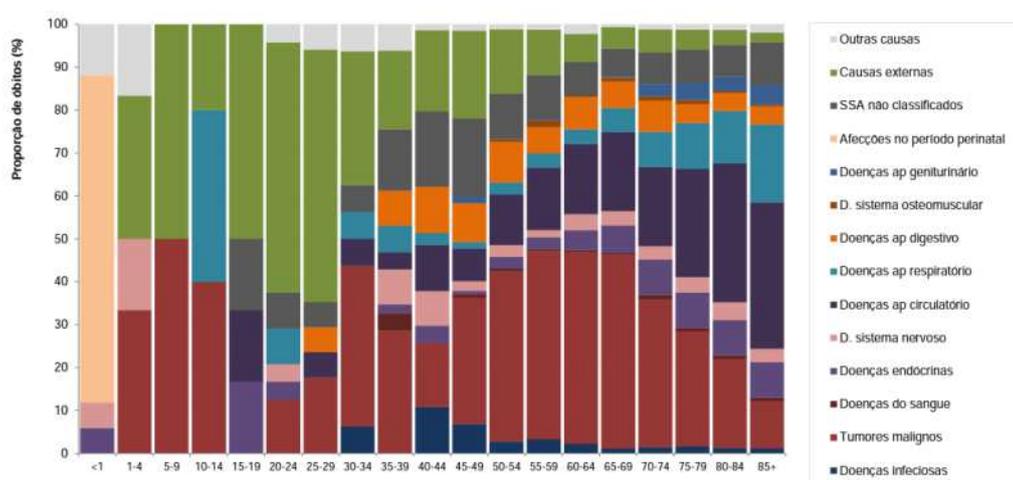
O gráfico apresenta os dados relativos às taxas de incidência de doenças infecciosas (VIH e tuberculose).

Relativamente à taxa de incidência de infeção VIH, verifica-se que ao longo dos anos tem vindo a diminuir, à exceção no ACeS Baixo Vouga onde se registou um aumento. Já a taxa de incidência de tuberculose diminuiu em todos os ACeS analisados.

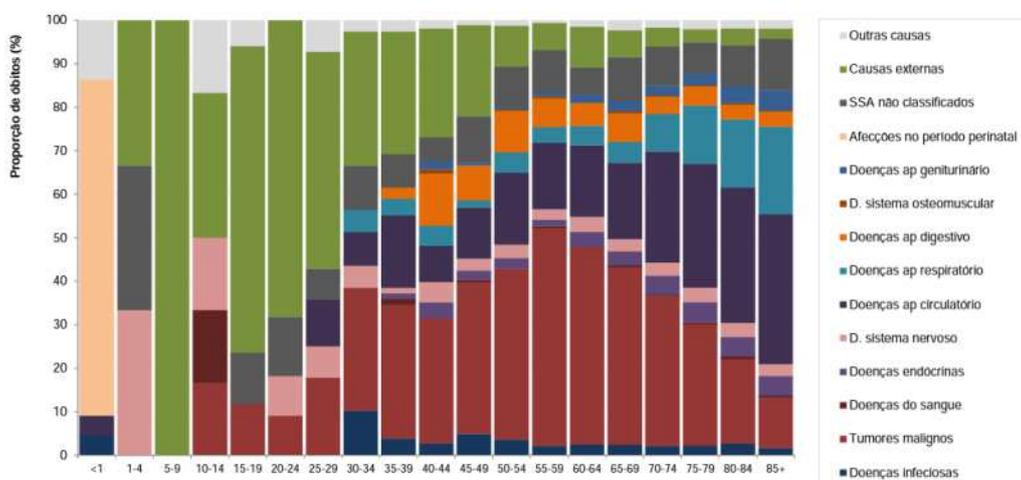
4.16.2.2.4 Mortalidade

A mortalidade é considerada uma medida direta das necessidades em cuidados de saúde de uma região, uma vez que reflete a carga global da doença na população, a nível da sua incidência e da capacidade de tratamento, sendo um indicador fulcral para o planeamento da saúde e dos serviços de saúde, a par da morbilidade. (ARS Norte, s.d.)

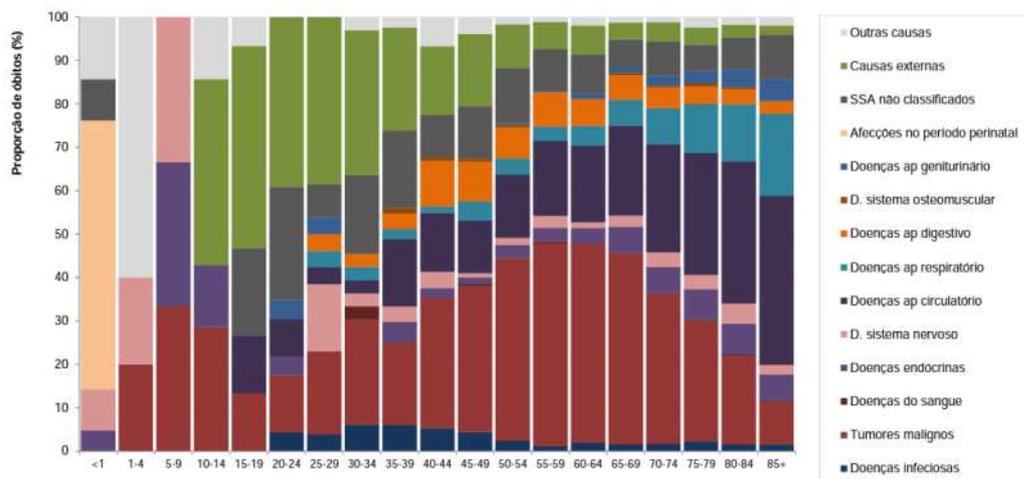
Na figura abaixo estão listadas as principais causas de morte por grupo etário no triénio 2012-2014.



ACeS Pinhal Interior



ACeS Baixo Mondego



ACeS Baixo Vouga

Legenda: SSA – Sinais, sintomas e achados

Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

Figura 4.142 - Principais causas de morte por grupo etário

No ACeS Pinhal Litoral verifica-se que as maiores causas de mortes para crianças com idade inferior a 4 anos são tumores malignos, afeções no período perinatal e causas externas, enquanto para adultos com idades superiores a 65 anos regista-se tumores malignos, doenças nos aparelhos respiratórios e circulatórios.

Por sua vez, no ACeS Baixo Mondego, as maiores causas de mortes para crianças com idade inferior a 4 anos são afeções no período perinatal, doenças do sistema nervoso e causas externas, enquanto para adultos com idades superiores a 65 anos regista-se tumores malignos, doenças nos aparelhos respiratórios e circulatórios, à semelhança do ACeS Pinhal Litoral.

Por fim, no ACeS Baixo Vouga, as afeções no período perinatal e outras causas são as predominantes causas de mortes para crianças com idade inferior a 4 anos enquanto que tumores malignos, doenças nos aparelhos respiratórios e circulatórios são as principais para adultos com idades superiores a 65 anos.

No quadro seguinte são apresentados os dados referentes às taxas de mortalidade prematura padronizada pela idade (idade inferior a 75 anos).

Quadro 4.164 – Taxa de mortalidade padronizada (/100 000 habitantes) na população com idade inferior a 75 anos por grandes grupos/causas específicas de morte, para ambos

Grandes Grupos / Causas específicas (CID10-MC)	Continente			ARS Centro			ACeS Pinhal Litoral			ACeS Baixo Mondego			ACeS Baixo Vouga		
	HM	H	M	HM	HM	H	M	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Todas as causas	344,7	492,2	217,5	331	475	206,9	311,7	428,8	208,6	310,5	447,2	195,7	332,4	472,7	209,9
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	10,4	15,8	5,6	7,6	10,5	5	7,2	11	3,7	8,1	10	6,5	7	8,4	5,8
Tuberculose	0,9	1,7	0,3	0,7	1,2	0,2	1,3	2,1	0,5	0,5	0,6	0,3	0,6	1,2	0
VIH/SIDA	4,5	7,3	2	1,9	3,1	0,8	2,7	4,2	1,3	1,8	3,3	0,6	1,6	2,3	0,9
Tumores malignos	137	189,5	92,4	125,1	171,9	85,4	118,2	154,5	86,9	117,9	163,7	79,7	128,2	178,7	84,8
Do lábio, cavidade oral e faringe	5,4	10,3	1,1	6	11,6	1	3,8	6,4	1,3	5,8	11,5	0,9	6,3	12,4	1
Do esófago	4,1	8,2	0,6	3,9	7,9	0,5	2,7	5,1	0,5	3,4	7,1	0,3	5,2	10,1	0,8
Do estômago	12,1	17,6	7,5	10,4	15,1	6,5	11,6	16,8	7,2	7,9	9,9	6,3	12	9	6
Do cólon	12,2	16,3	8,7	12,3	16,5	8,9	11,6	16,4	7,6	10,7	14,9	7,3	13	17,5	9,3
Da junção rectossigmoideia, recto, ânus e canal anal	5,5	8	3,5	5,3	7,5	3,5	5,7	9	2,9	5,9	8,2	4	4,5	6,2	3
Do fígado e vias biliares intra-hepáticas	6,3	10,6	2,5	6,2	10,7	2,4	6,1	9,8	3	6,6	12,5	1,7	5,6	9,7	2
Do pâncreas	7	9,6	4,8	6,8	9,6	4,4	6,5	8,8	4,6	8,3	12,3	4,8	6,7	9,1	5,5
Da laringe, traqueia, brônquios e pulmões	28,4	50,6	9,4	21,1	37,7	9,6	18,4	32,3	6,4	19,8	35,4	6,8	12	40,5	7,7
Melanoma maligno da pele	1,6	1,9	1,2	1,1	1,6	0,7	1	1,5	0,5	1,2	1	1,4	1,3	2,1	0,6
Da próstata	-	9,6	-	-	10,5	-	-	11,1	-	-	9,1	-	-	9,5	-
Do rim, exceto pelve renal	2	3	1	1,6	2,5	0,9	1,3	2,1	0,5	1,3	2,4	0,5	1,5	2,1	0,9
Da bexiga	3,3	5,9	1,1	2,9	4,8	1,3	2,9	4,7	1,3	3,6	5,8	1,7	2,8	4,1	1,7
Do tecido linfático e órgãos hematopoéticos	10,4	13	8,3	10	12,4	7,9	8,2	10,2	6,4	9	11,8	6,9	10,9	13	9,2
Da mama	-	-	17,7	-	-	15,7	-	-	14,4	-	-	15,2	-	-	14
Do colo do útero	-	-	2,8	-	-	2,6	-	-	3,2	-	-	2,7	-	-	3
De outras partes do útero	-	-	3,6	-	-	3,5	-	-	4,6	-	-	3,5	-	-	3,3
Do ovário	-	-	4,5	-	-	4,4	-	-	2,9	-	-	3,9	-	-	3

Grandes Grupos / Causas específicas (CID10-MC)	Continente			ARS Centro			ACeS Pinhal Litoral			ACeS Baixo Mondego			ACeS Baixo Vouga		
	HM	H	M	HM	HM	H	M	H	M	HM	H	M	HM	H	M
Doenças do sistema osteomuscular/tecido conjuntivo	1,1	1,4	0,9	1,4	1,6	1,2	2	2,8	1,3	1,2	0,5	0,9	0,6	0,7	0,5
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	14,4	17,8	11,5	13,9	17,3	11,1	16,9	23,4	11,4	9,4	12,7	6,7	15,4	16,1	14,7
<i>Diabetes mellitus</i>	10,9	13,9	8,4	9,7	12,6	7,3	11,2	16,9	6,5	6,6	8,7	4,8	11,2	11,4	11
Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos	9,6	11,7	7,8	10	12,7	7,6	10,3	11,5	9,2	9,7	13,5	6,7	9,1	11,7	6,8
Doenças do aparelho circulatório	66,6	96	41,6	59,4	85,6	37,3	47,7	67,6	30,3	56,1	80,4	36,2	63,7	89,3	41,6
Doenças isquémicas do coração	21,9	35,8	10	15,8	26,6	6,7	11,7	192	5,1	15,4	26	6,7	17,2	29	6,7
Outras doenças cardíacas	9	12,2	6,3	10,6	14	7,7	6,1	8,8	3,7	11,7	16,2	8,1	9,2	11,4	7,1
Doenças cerebrovasculares	24,1	32,9	16,8	23	32	15,6	20,2	25,8	15,3	19,9	26,8	14,2	26,5	36,1	18,5
Doenças do aparelho respiratório	19,4	30	10,5	18,6	27,9	10,9	16,4	21,1	12,4	16,6	23,9	10,8	18,3	28,3	9,8
Pneumonia	7,6	11,4	4,3	8,7	12,9	5,3	7,2	7,5	7	8,8	12,7	5,8	8,8	13,5	4,9
Doenças crónicas das vias inferiores	5,5	9,4	2,2	4,2	7,1	1,8	4,2	7,3	1,6	3,3	4,9	2,1	3,5	6,2	1,1
Doenças do aparelho digestivo	19,8	31,3	9,7	21,7	34,7	10,2	21,9	34,5	10,7	17,6	27,6	9,2	19,9	31,2	9,8
Doenças crónicas do fígado (inclui cirrose)	10	17,1	3,7	12,7	21,4	5	9	16,1	2,7	11,5	19,7	4,6	11	16,8	5,7
Doenças do sistema osteomuscular/tecido conjuntivo	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	2,5	2,2	2,7	0,9	0,4	0,2	1,2	1,2	1,1
Doenças do aparelho geniturinário	4,1	5	3,3	4,2	5,8	2,9	3,1	3	3,2	5	7	3,4	4,2	6,2	2,5
Doenças do rim e ureter	2,5	3,2	1,9	2,8	4,1	1,8	1,5	1,3	1,6	3,1	4,8	1,7	3	4,5	1,8
Algumas afeções originadas no período perinatal	2	2,2	1,7	2	2,3	1,6	2,5	2,9	2	2,5	3,2	1,8	1,7	2,1	1,3
Sintomas, sinais e achados anormais não classificados	27,1	41,5	14,5	28,4	44,1	14,5	27,4	39,7	16,3	27,6	42,8	14,9	30,3	45,9	16,3
Causas externas	25,6	41	11,6	31	50,6	13,2	30,8	49,3	13,9	32,2	52,7	13,7	26,3	43,1	11,1
Acidentes de transporte	6,3	10,8	2,3	8,4	14,5	2,8	9,2	14,4	4,4	9,4	16,8	2,5	6,7	11	2,6
Quedas acidentais	1,7	2,8	0,8	2,4	3,7	1,3	3	3,8	2,1	1,8	3,1	0,7	2,9	4,6	1,4
Suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente	8,5	13,7	3,8	8,8	14,3	3,8	10,1	16,6	4	9,7	15	4,9	7	10,4	4,1
Lesões (ignora-se se foram acidentais ou intencionalmente infligidas)	3,8	5,9	2	5,4	8,8	2,3	3,9	7	1,1	4,7	7,9	1,8	4,7	8,6	1,2

Fonte: PeLS Pinhal Litoral, 2018; PeLS Baixo Mondego, 2018; PeLS Baixo Vouga, 2018;

Comparando os grandes grupos de doenças ou outros fatores de causalidade, verifica-se que as maiores causas de mortalidade para indivíduos com idades inferiores a 75 anos são os tumores malignos, as doenças do aparelho circulatório, do aparelho digestivo, as causas externas e sintomas, sinais e achados anormais não classificados, apresentam as taxas de mortalidade mais elevadas, em qualquer das unidades geográficas. Em todos estes grupos, as taxas de mortalidade masculina são superiores às taxas de mortalidade feminina.

Analisando os dados por tipo de doença, as taxas de mortalidade mais elevadas, distribuem-se do seguinte modo:

- Tumor maligno da laringe, traqueia, brônquios e pulmões, sobretudo nos homens;
- Tumor maligno da mama, nas mulheres;
- Doenças isquémicas do coração (sobretudo nos homens) e doenças cerebrovasculares;
- Doenças crónicas do fígado (inclui cirrose).

Considerando as diferenças entre unidades geográficas verifica-se que o ACeS Pinhal Litoral apresenta taxas de mortalidade superiores às da ARS Centro, no que respeita às seguintes doenças:

- Doenças infecciosas e parasitárias, nomeadamente tuberculose e VIH/SIDA;
- Tumores malignos: estômago, junção rectossigmoideia, recto, ânus e canal anal, fígado e vias biliares intra-hepáticas;
- Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas: diabetes;
- Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos;
- Algumas afeções originadas no período perinatal;
- Causas externas: acidentes de transporte, quedas acidentais e suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente.

O ACeS Baixo Mondego regista taxas superiores às da ARS Centro nomeadamente:

- Tumores malignos: junção rectossigmoideia, recto, ânus e canal anal, fígado e vias biliares intra-hepáticas, pâncreas, melanoma maligno da pele e bexiga;
- Doenças do aparelho respiratório: pneumonia;
- Doenças do aparelho geniturinário: doenças do rim e ureter;
- Algumas afeções originadas no período perinatal;

- Causas externas: acidentes de transporte e suicídios e lesões autoprovocadas voluntariamente.

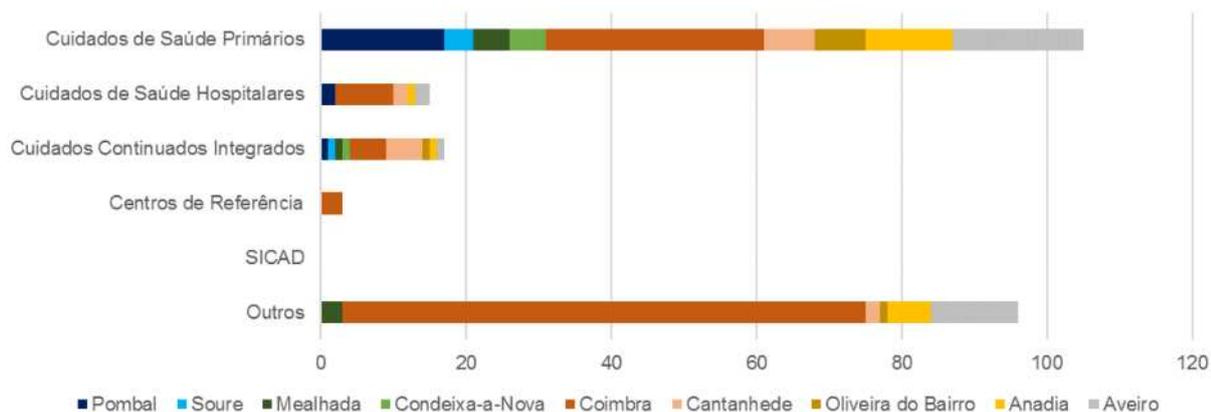
Por fim, o ACeS Baixo Vouga tem taxas de mortalidade superiores à ARS Centro nas seguintes doenças:

- Tumores malignos: lábio, cavidade oral e faringe, esófago, estômago, colón, melanoma maligno da pele e tecido linfático e órgãos hematopoéticos;
- Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas: diabetes;
- Doenças do aparelho circulatório: doenças isquémicas do coração e outras doenças cardíacas e doenças cerebrovasculares;
- Doenças do aparelho respiratório: pneumonia;
- Doenças do aparelho geniturinário: doenças do rim e ureter.

4.16.2.3 Capacidade de resposta do concelho e da região

4.16.2.3.1 Equipamentos de saúde e equipamentos médicos pesados

A figura abaixo apresenta os diversos prestadores de cuidados de saúde disponibilizados nos municípios abrangidos pela área de estudo.



Legenda: SICAD - Serviço de Intervenção nos Comportamentos Aditivos e nas Dependências; Fonte: SNS 2022

Figura 4.143 – Prestadores de Cuidados de Saúde

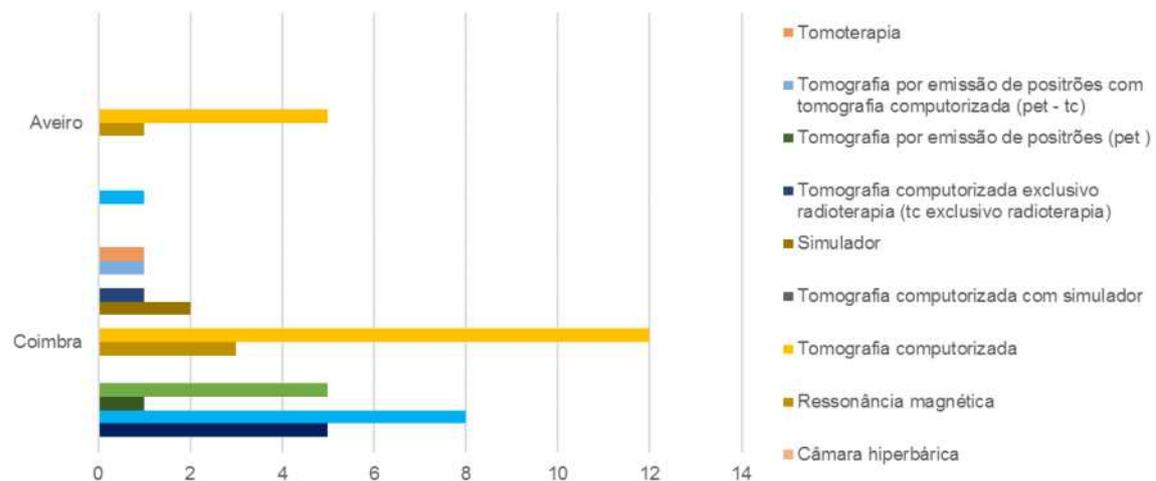
Coimbra é o município com maior número de prestadores de cuidados de saúde (118), seguido de Aveiro (33), Pombal (20), Anadia (20), Cantanhede (16), Oliveira do Bairro (9), Mealhada (9), Condeixa-a-Nova (6) e, por fim, Soure (5).

De notar ainda que:

- Cuidados de Saúde Primários: 34% são prestados em Unidades de Saúde Familiar, 31% em Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados, 13% em Centro de Saúde e 13% Unidades de Cuidados na Comunidade;
- Centros de Saúde Hospitalar: 67% são Hospitais, 13% centros hospitalares e 13% maternidades;
- Cuidados Continuados Integrados: 76% são compostos por Equipas de Cuidados Continuados Integrados, 12% por unidades de convalescença, 6% por Equipas Domiciliárias de Suporte em Cuidados Paliativos e 6% por Unidade de Cuidados Paliativos.

De acordo com o SNS, considera-se como equipamento médico pesado todo e qualquer equipamento utilizado para fins de diagnóstico e/ou terapêutica, sujeito a controlos de qualidade regulares e cujos recursos humanos são especializados e monitorizados quanto à eventual exposição nociva decorrente do exercício da profissão (quando aplicável).

Os equipamentos médicos pesados mais próximos da área de estudo estão maioritariamente localizados em Coimbra, no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra e no Instituto Português de Oncologia de Coimbra Francisco Gentil e em Aveiro, no Centro Hospitalar do Baixo Vouga, como demonstra a figura seguinte.



Adaptado de Equipamentos Médicos Pesados Existentes no SNS (SNS,2022)

Figura 4.144 – Equipamentos médicos pesados próximos da área de estudo

4.16.2.3.2 Pessoal técnico: Médicos e Enfermeiros

O quadro abaixo apresenta de acordo com o INE, para o ano de 2020, o número de médicos e enfermeiros por cada 1000 habitantes nos municípios abrangidos pela área de projeto.

Quadro 4.165 – Número de médicos e enfermeiros por cada 1000 habitantes

Municípios	Enfermeiras/os por 1000 habitantes (N.º)	Médicas/os por 1000 habitantes (N.º)
Anadia	4,4	3,5
Aveiro	11,5	6,4
Oliveira do Bairro	3,2	2,7
Cantanhede	7,8	3,6
Coimbra	31,8	34,1
Condeixa-a-Nova	9	6,1
Mealhada	4,8	3,6
Soure	5,6	2,3
Pombal	4,1	2,5

Fonte: INE 2022

O quadro seguinte apresenta o número de utentes com médico de família nas unidades de saúde abrangidas pela área de estudo.

Quadro 4.166 – Número de utentes com médico de família

Unidades de Saúde	Utentes Inscritos	Médico de Família	Utentes com médico de família		Utentes sem médico de família		Utentes sem médico de família por opção	
			(nº)	(%)	(nº)	(%)	(nº)	(%)
ACeS Pinhal Litoral	278297	141	233193	83,8%	44347	15,9%	757	0,3%
ACeS Baixo Mondego	393045	222	352821	89,8%	38349	9,8%	1875	0,5%
ACeS Baixo Vouga	402062	222	360124	89,6%	39537	9,8%	2401	0,6%

Adaptado do BI-CSP do ACeS Pinhal Litoral, ACeS Baixo Mondego, ACeS Baixo Vouga

4.16.2.4 Avaliação de Risco para a Saúde Humana face os riscos naturais e tecnológicos

Tendo como base a Avaliação Nacional de Risco (2014 e 2019), o quadro seguinte lista as consequências para a saúde dos riscos naturais (incluindo de natureza climática) e tecnológicos na região em estudo.

Verifica-se que a área de estudo apresenta uma suscetibilidade:

- Muito elevada a incêndios rurais;
- Elevada a secas, movimentos de massa em vertentes, acidentes rodoviários e acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas.

De notar que os eventos climáticos mencionados ocorrem atualmente, verificando-se a tendência para que ocorram de modo mais frequente e duradouro, com ou sem implementação do projeto.

Quadro 4.167 – Avaliação de Risco para a Saúde Humana

Risco		Suscetibilidade da área de estudo *	Grau de Probabilidade	Grau de Gravidade	Impacte na população e socioeconomia	Grau de Risco
Acidentes Aéreos	Tecnológicos - Acidentes graves de transporte	Moderada	Médio-Baixo	Acentuado	<ul style="list-style-type: none"> Nº acentuado de vítimas-padrão (200 a 500) Disrupção no funcionamento da comunidade com uma perda financeira significativa Destruição ou estragos acentuados em edifícios Danos materiais da aeronave e veículos 	Elevado
Acidentes Ferroviários	Tecnológicos - Acidentes graves de transporte	Moderada	Médio	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº moderado de vítimas mortais e de feridos graves (50 a 200) Algumas vítimas encarceradas Interrupção da circulação na linha ferroviária, sendo necessário estabelecer transportes alternativos Elevados danos materiais 	Moderado
Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas (ferroviário e rodoviário)	Tecnológicos - Acidentes graves de transporte	Elevada	Médio	Reduzido	<ul style="list-style-type: none"> Nº reduzido de vítimas mortais (<50) e de deslocados, alguns feridos graves e ligeiros Danos materiais associados à cisterna de mercadorias perigosas, em vias e edifícios e veículos adjacentes Algum pessoal de apoio e reforço necessário Interrupção do funcionamento das vias afetadas e serviços adjacentes Formação de nuvem toxica e risco de incêndio 	Moderado
Acidentes Rodoviários	Tecnológicos - Acidentes graves de transporte	Elevada	Médio-Alto	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº moderado e vítimas Interrupção da circulação nas vias e autoestradas Destruição de veículos Impacte no quotidiano da população 	Elevado
Cheias e inundações	Naturais - Hidrologia	Reduzida	Médio-Alto	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº de vítimas entre 50 a 200 Moderado nº de deslocados Obstrução de vias e acessos a serviços (p.e. de saúde) Aglomerados habitacionais isolados Perdas significativas no setor agrícola Alteração temporária de ecossistemas ribeirinhos 	Elevado

Risco		Suscetibilidade da área de estudo *	Grau de Probabilidade	Grau de Gravidade	Impacte na população e socioeconomia	Grau de Risco
Colapso de túneis, pontes e infraestruturas	Tecnológicos - Infraestruturas	Moderada	Médio-Baixo	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº acentuado de vítimas-padrão (200 a 500) Destruição de pontes e/ou composição ferroviárias e/ou de veículos Interrupção da circulação rodoviárias e/ou ferroviária 	Moderado
Emergências Radiológicas	Tecnológicos - Atividade industrial e comercial	Moderada	Médio-Alto	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> Grande nº de pessoas deslocadas Abastecimento de água com base nas albufeiras possivelmente condicionado Contaminação com reduzidos níveis de radiação de ecossistemas terrestres e fluviais Impacte ambiental crítico com efeitos a longo prazo e de uma perda financeira significativa 	Extremo
Incêndios Urbanos	Tecnológicos - Infraestruturas	Reduzida	Médio-Baixo	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº reduzido de vítimas e deslocados Disrupção no funcionamento da comunidade com perda financeira Algum pessoal técnico necessário Danos materiais em vias, edifícios e veículos 	Moderado
Incêndios Rurais	Mistos - Relacionados com a Atmosfera	Muito Elevada	Médio-Alto	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> Retirada de pessoas por um período de tempo Recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio Danos significativos Constrangimentos das vias rodoviárias e/ou ferroviárias Constrangimentos nos serviços de telecomunicações, abastecimento de energia e água Isolamento de aglomerados urbanos Perda de ecossistemas, habitats Perda económica de sistemas agroflorestais Destruição de habitações, anexos 	Extremo
Movimentos de massa em vertentes	Natural - Geodinâmica externa	Elevada	Médio	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> Nº moderado de vítimas (50 e 200) Alguns deslocados por um curto período de tempo Destruição de habitações e edifícios Vias de circulação cortadas/danificadas Falhas no serviço de eletricidade e telecomunicações 	Moderado

Risco		Suscetibilidade da área de estudo *	Grau de Probabilidade	Grau de Gravidade	Impacte na população e socioeconomia	Grau de Risco
Ondas de Calor	Natural - Meteorologia Adversa	Moderada	Médio-Alto	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Nº muito elevado de vítimas padrão (>500) , nomeadamente aumento do registo de óbitos devido a complicações provocadas pelas temperaturas elevadas, nomeadamente na população mais vulnerável • Equipamentos e serviços de saúde condicionados devido à afluência registada • Falhas no abastecimento de eletricidade, água, energia • Encerramento de alguns serviços sem ar condicionado p.e escolas, infantários, lares • Impacte na biodiversidade, sistemas agrícolas • Aumento do risco de incêndio 	Extremo
Rutura de Barragens	Tecnológico - Infraestruturas	Moderada	Baixo	Acentuado	<ul style="list-style-type: none"> • Nº acentuado de vítimas-padrão (200 a 500) • Nº elevado de retirada de pessoas por um período superior a 24h. recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externo. • Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. • Perda significativa e assistência financeira necessária • Destrução ou estragos acentuados em edifícios • Equipamentos e serviços de saúde condicionados • Falhas no abastecimento de eletricidade, água, energia e gás • Rede de telecomunicações condicionada • Rede viária e/ou ferroviária condicionada • Impactes no ambiente, habitats e ecossistemas a longo prazo 	Moderado
Seca	Natural - Meteorologia Adversa	Elevada	Médio-Alto	Acentuado	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes no abastecimento de água • Abastecimento de água por auto-tanques • Prejuízos acentuados nas atividades agrícolas e industriais • Diminuição da energia hidroelétrica • Impactes no ambiente e nos ecossistemas 	Elevado

Risco		Suscetibilidade da área de estudo *	Grau de Probabilidade	Grau de Gravidade	Impacte na população e socioeconomia	Grau de Risco
Sismos	Natural - Geodinâmica interna	Moderada	Baixo	Crítico	<ul style="list-style-type: none"> • Nº muito elevado (>500) de mortos, feridos, desaparecidos e desalojados • A comunidade deixar de conseguir funcionar sem suporte significativo • Elevada perda financeira • Equipamentos e serviços de saúde condicionados • Rede de distribuição de alimentos condicionada • Grande número de edifícios destruídos ou severamente danificados • Falhas no abastecimento de eletricidade, água, energia e gás • Vias rodoviárias e ferroviárias intransitáveis devido aos danos sofridos • Rede de telecomunicações condicionada 	Elevado
Vagas de Frio	Natural - Meteorologia Adversa	Moderada	Médio-Baixo	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Nº moderado de vítimas-padrão (50 a 200) • Registo de óbitos devido a complicações provocadas pela exposição ao frio, nomeadamente na população mais vulnerável • Rede viária condicionada, podendo resultar no aumento do nº da sinistralidade • Condicionamento nos serviços de abastecimento de água, eletricidade • Equipamentos e serviços de saúde condicionados devido à afluência registada • Encerramento de alguns serviços sem ar condicionado ou aquecimento p.e escolas, infantários, lares 	Moderado
Vento Forte	Natural - Meteorologia Adversa	Reduzida	Médio-Alto	Acentuado	<ul style="list-style-type: none"> • Nº acentuado de vítimas-padrão (200 a 500) • Nº elevado de retirada de pessoas por um período superior a 24h. recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externo. • Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. • Perda significativa e assistência financeira necessária • Destruição ou estragos acentuados em edifícios • Equipamentos e serviços de saúde condicionados • Falhas no abastecimento de eletricidade, água, energia e gás • Rede de telecomunicações condicionada • Rede viária e ferroviária condicionada 	Elevado

* Adaptado de Avaliação Nacional de Risco, 2014 e 2019

4.16.2.5 Qualidade do Ambiente

Devido a importância associada à saúde humana, neste subcapítulo procede-se à análise do clima e alterações climáticas, qualidade do ar, da água, ambiente sonoro, tendo como base a caracterização efetuada nos capítulos próprios anteriormente apresentados.

4.16.2.5.1 Clima e alterações climáticas

De acordo com os Planos e Estratégias de Adaptação às Alterações Climáticas referido *à priori* no subcapítulo 4.2.7, as projeções climáticas para a região na qual o projeto está inserido apontam as seguintes vulnerabilidades:

- Cheias e inundações resultantes de eventos de precipitação excessiva, com consequências como danos em edifício e infraestruturas, perdas na produção agrícola e pecuária, isolamento de populações, constrangimentos no tráfego e no serviço de abastecimento de água, energia e telecomunicações;
- Aumento do risco e do número de incêndios devido às temperaturas elevadas e ondas de calor (podendo ser acompanhadas por vento forte), com efeitos nefastos nos ecossistemas, biodiversidade e saúde humana e animal, danos na produção e em edifícios, associados a perdas económicas e diminuição do efetivo animal/vegetal;
- Episódios de ventos fortes e tempestades, provocando danos em edifício, vias, ecossistemas e constrangimentos energéticos;
- Deslizamento de vertentes associados à precipitação excessiva,
- Défice hídrico, como consequência de fenómenos de seca cada vez mais frequentes e prolongados, tendo um impacto negativo nos ecossistemas e biodiversidade, nos sistemas agrícolas e na qualidade dos recursos hídricos, bem como diminuição da recarga aquífera;
- Aumento da proliferação de agentes biológicos e vetores de doença, com consequências negativas expectáveis na produção agrícola e florestal, como na saúde humana e animal, devido ao aumento de temperatura, especialmente no inverno, aliado à elevada humidade,
- Aumento da temperatura / ondas de calor, com consequência na frequência de incêndios, alterações nos estilos de vidas, danos para as cadeias de produção, danos para a saúde humana e animal, danos nos ecossistemas e biodiversidade;

Foram identificados os seguintes impactos relevantes:

- Danos para a saúde relacionado com as temperaturas elevadas e ondas de calor;

- Secas, com consequências no fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade;
- Aumento das necessidades de irrigação e uma diminuição progressiva da água disponível, aumentando o stress hídrico para severo e extremo a nível das águas superficiais e subterrâneas, respetivamente;
- Aumento progressivo da mortalidade por causas não acidentais, relacionadas com o aumento do número de dias com temperaturas superiores a 30°C;
- Alterações no estilo de vida associado a fenómenos extremos, como precipitações intensas.
- Aumento da propagação de doenças por vetores;
- Afetação da segurança das pessoas devido a incêndios e a deslizamento de vertentes;

Tendo como base o Despacho n.º 2483/2017, de 23 de março, a figura abaixo sintetiza os principais efeitos na saúde de determinados eventos climáticos. De notar que o potencial aumento da morbilidade pode conduzir a um aumento da procura dos serviços de saúde.

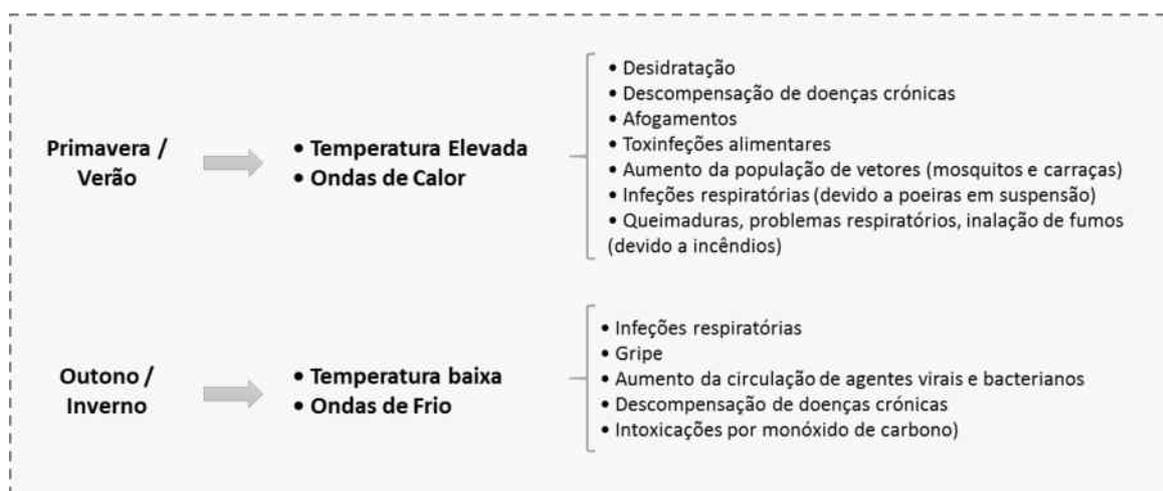


Figura 4.145 – Efeitos na saúde resultantes de determinados eventos climáticos

De modo a prevenir e a mitigar os efeitos sobre a população e serviços de saúde são desenvolvidos planos de Contingência de Saúde Sazonal, que contemplam orientações para identificar os grupos vulneráveis (por idade e/ou quadro clínico) e as medidas de acompanhamento a seguir.

A ARS Centro é responsável pela implementação de dois Planos Sazonais, ambos inseridos no Plano Regional de Ação:

- Módulo Verão, ativo entre 1 de maio e 30 de setembro;
- Módulo Inverno, ativo entre 1 de outubro e 30 de abril.

4.16.2.5.2 Qualidade do ar

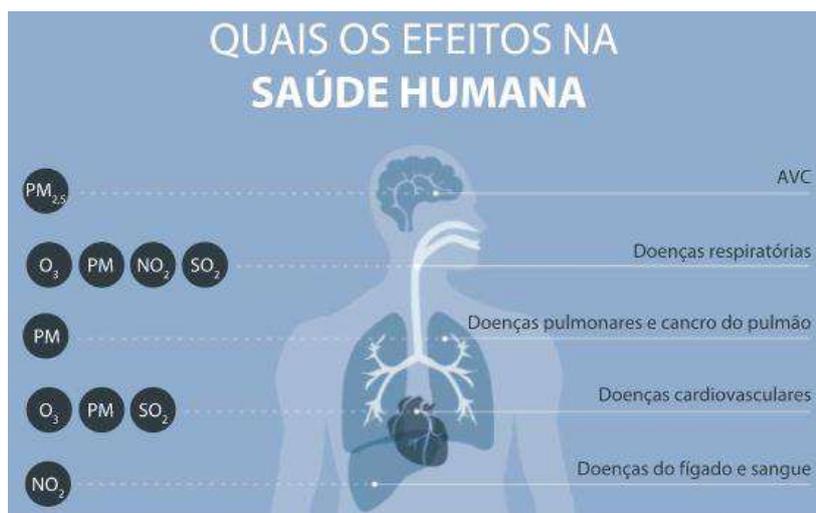
Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição atmosférica é o maior risco ambiental para a saúde na União Europeia (UE), identificando as partículas em suspensão (PM), o dióxido de azoto (NO₂), o dióxido de enxofre (SO₂) e o ozono troposférico (O₃) como os poluentes atmosféricos mais prejudiciais para a saúde humana. (Serviço das Publicações da União Europeia, 2018)

De acordo com a DGS, as principais consequências de concentrações elevadas de poluentes atmosféricos são registadas ao nível do aparelho respiratório e cardiovascular, sendo a magnitude dos efeitos variável e relacionada com o tempo de exposição e de concentração, bem como da vulnerabilidade de cada indivíduo (sexo, faixa etária, quadro clínico). De notar que no grupo populacional composto por adultos com mais de 65 anos, as doenças de foro respiratório têm uma expressão significativa na causa de morte. A figura abaixo lista os poluentes atmosféricos mais críticos para a saúde humana e os seus efeitos.

Partículas (PM)	<ul style="list-style-type: none"> • Maior componente da poluição urbana e com maiores efeitos sobre a saúde • Compostas por partículas orgânicas e inorgânicas, sólidas e líquidas, de diferentes origens, tamanhos e composições • Destaque para as PARTÍCULAS DIESEL (DEPS) representam 90% da matéria particulada e são constituídas por partículas finas (2,5-0,1 µm) e ultrafinas (< 0,1 µm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição aguda: irritação no nariz e olhos, cefaleias, fadiga, náuseas, anomalias na função • Exposição contínua: tosse, aumento das secreções e diminuição da função respiratória. • Outros efeitos: elevam 50 vezes a potência do alérgeno causando sintomas respiratórios e modificando a resposta imunológica, podendo também alterar o perfil proteico dos pólenes
Monóxido de Carbono (CO)	<ul style="list-style-type: none"> • Gás incolor, inodoro e insípido e muito perigoso devido à sua grande toxicidade • Aumento da concentração ao nível do solo: leva ao prolongamento das estações do ano podendo resultar em mais produção de pólenes com agravamento das doenças respiratórias. • Aumento da sua concentração na água do mar: torna a água dos oceanos mais ácida e contribui para mudanças adversas no ecossistema, com implicações na pesca e na alimentação de certas regiões do mundo. 	
Óxidos de Azoto (NOx)	<ul style="list-style-type: none"> • Incluem o monóxido e o dióxido de azoto. • Exposição a longo prazo: sintomas de bronquite em crianças asmáticas aumentam 	
Ozono (O₃)	<ul style="list-style-type: none"> • Efeitos: induz lesões da mucosa respiratória e consequentes respostas inflamatórias das vias aéreas altas e baixas. • Exposição prolongada: aumenta o risco de exacerbação da asma, particularmente na criança, diminuição da função respiratória, aumento de hospitalizações por doenças respiratórias e aumento da mortalidade prematura. 	
Dióxido de Enxofre (SO₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Efeitos: gás incolor, com um forte odor e irritante para as mucosas dos olhos, nariz e garganta. • Exposição prolongada: afetação do sistema respiratório, provocando alterações nos mecanismos de defesa dos pulmões e agravar doenças como a asma e bronquite crónica e doenças cardiovasculares existentes. 	

Adaptado de (DGS, s.d.)

Figura 4.146 – Efeitos na saúde resultantes da exposição a poluentes atmosféricos



Retirado de (Serviço das Publicações da União Europeia, 2018)

Figura 4.147 - Efeitos na saúde humana

De acordo com o **Capítulo 4.3.2- Caracterização da Qualidade do Ar Atual** do presente relatório, verificou-se na área de estudo uma boa qualidade do ar local, uma vez que as concentrações obtidas estão condizentes com os valores definidos na legislação aplicável para a maioria dos poluentes. Apenas para o poluente ozono se verificaram situações de excedência aos limiares de informação e de alerta à população, na estação de Ílhavo, nos anos de 2018 e de 2020. Estas situações de excedência ocorreram, contudo, em circunstâncias frequentes para este poluente, dado que foram verificadas no período de verão

As orientações da OMS sobre a qualidade do ar tendo em vista a proteção da saúde humana são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 4.168 – Orientações da OMS sobre a qualidade do ar

Poluente	Período	Orientações OMS $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	1 ano	40
	1 hora	200
O ₃	8 horas	100
PM10	1 ano	20
	24 horas	50
PM2.5	1 ano	10
	24 horas	25
SO ₂	24 horas	20
	1 hora	-
	10 min	500

Adaptado de (Serviço das Publicações da União Europeia, 2018)

De notar que a análise da qualidade do ar efetuada apenas contempla a exposição da população à poluição do ar ambiente, uma vez que a informação existente não permite analisar a exposição da população ao ar interior.

De acordo com os dados disponíveis no Inventário Nacional para o ano de 2017, disponibilizado pela APA, as principais fontes emissoras de poluentes atmosféricos estão associadas à indústria, ao transporte rodoviário e a outra combustão estacionária.

4.16.2.5.3 Qualidade da água

O acesso a água potável é um elemento fundamental na saúde humana sendo vulnerável ao grau de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente pelas atividades relacionadas com a agricultura.

A qualidade da água superficial e subterrânea, avaliada no âmbito do descritor **Recursos Hídricos** (Capítulo 4.6 do presente relatório), evidência que:

- O estado global da qualidade da água nas massas de água subterrânea dos sistemas aquíferos da área em estudo varia entre medíocre e boa. Em termos qualitativos, os parâmetros mais importantes a referir são a excedência do VMR para o Nitrato numa das estações de monitorização e as excedências dos VMR para Ferro e Zinco total, e excedência aos VMA para fenóis noutra estação;
- Ao nível do estado global das massas de água superficiais da área de estudo, verifica-se os valores médios obtidos para a generalidade dos parâmetros em análise indicam que a mesma é de boa qualidade. Verificam-se, contudo, algumas excedências associadas ao valor máximo das determinações realizadas, nomeadamente nos parâmetros CBO₅ e Cádmio que comprometem a produção de água para consumo humano.

Através do quadro abaixo é possível concluir que no ano de 2019, nos municípios abrangidos pela área de estudo, a percentagem de água controlada e de boa qualidade – água segura¹ – é de 99%.

Quadro 4.169 – Acessibilidade ao abastecimento público de água e drenagem de águas residuais, ano 2019

Municípios	Água distribuída por habitante (m ³ /hab.)	Alojamentos servidos por abastecimento de água (%)	Água segura (%)	Alojamentos servidos por drenagem de águas residuais (%)
Anadia	54,7	100	98,9	99
Aveiro	60,6 “	100	100	99

¹ Água segura - corresponde à percentagem de água controlada e de boa qualidade, sendo este o produto da percentagem de cumprimento da frequência de amostragem pela percentagem de cumprimento dos valores paramétricos fixados na legislação, tal como definido no Anexo II do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto.

Municípios	Água distribuída por habitante (m ³ /hab.)	Alojamentos servidos por abastecimento de água (%)	Água segura (%)	Alojamentos servidos por drenagem de águas residuais (%)
Oliveira do Bairro	36,4 "	100	100	90
Cantanhede	96,5	100	99,86	98
Coimbra	75,6	100	99,86	98
Condeixa-a-Nova	51,4	100	99,07	87
Mealhada	69,4	100	98,38	87
Soure	58,6	s.i.	99,04	48
Pombal	53,6	100	99,7	55

s.i. – Sem informação Fonte: INE, 2021

4.16.2.5.4 Ambiente sonoro e vibrações

De acordo com a OMS, o ruído excessivo prejudica a saúde humana e interfere nas atividades do quotidiano da população – escola, trabalho, momentos de lazer – tendo consequências ao nível da perturbação do sono, problemas cardiovasculares e psicofisiológicos, redução do desempenho e foco, aumento da irritabilidade e alterações no comportamento social.

Em 2018, a OMS publicou *Environmental Noise Guidelines for the European Region* no qual recomenda os níveis de exposição da população a diversas fontes de ruído, como tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e turbinas eólicas, como apresentado no quadro abaixo.

Quadro 4.170 - Níveis de exposição da população recomendados pela OMS

Fonte	Exposição média ao ruído [Período diurno-entardecer-noturno]	Exposição noturna ao ruído [Período noturno]	Observações
Tráfego rodoviário	Lden ≤ 53 dB	Ln ≤ 45 dB	• Lden ≥ 59,3 dB, verifica-se o aumento de 5% do risco relevante de doença isquémica do coração;
			• Lden ≥ 53,3 dB, verifica-se um risco absoluto de 10% relativamente à irritabilidade da população;
			• Outras consequências: doença cardiovascular, deficiência cognitiva, deficiência auditiva e zumbido, alteração na qualidade de vida, bem-estar e saúde mental e alterações metabólicas;
			• Ln ≥ 45,4 dB, verifica-se um risco absoluto de 3% relativamente às perturbações no sono.
Tráfego ferroviário	Lden ≤ 54 dB	Ln ≤ 44 dB	• Lden ≥ 54 dB, verifica-se o aumento de 5% do risco relevante de doença isquémica do coração;
			• Lden ≥ 53,7 dB, verifica-se um risco absoluto de 10% relativamente à irritabilidade da população;
			• Outras consequências: doença cardiovascular, deficiência cognitiva, deficiência auditiva e zumbido, alteração na qualidade de vida, bem-estar e saúde mental e alterações metabólicas;
			• Ln ≥ 43,7 dB, verifica-se um risco absoluto de 3% relativamente às perturbações no sono.

Fonte	Exposição média ao ruído [Período diurno-entardecer-noturno]	Exposição noturna ao ruído [Período noturno]	Observações
Tráfego aéreo	Lden ≤ 45 dB	Ln ≤ 40 dB	• Lden ≥ 52,6 dB, verifica-se o aumento de 5% do risco relevante de doença isquémica do coração;
			• Lden ≥ 45,4dB, verifica-se um risco absoluto de 10% relativamente à irritabilidade da população;
			• Outras consequências: doença cardiovascular, deficiência cognitiva, deficiência auditiva e zumbido, alteração na qualidade de vida, bem-estar e saúde mental e alterações metabólicas;
			• Ln ≥ 40 dB, verifica-se um risco absoluto de 3% relativamente às perturbações no sono.
Turbinas eólicas	Lden ≤ 45 dB	s.d.	• Lden ≥ 45(A), verifica-se um risco absoluto de 10% relativamente à irritabilidade da população;
			• Outras consequências: doença cardiovascular, deficiência cognitiva, deficiência auditiva e zumbido, alteração na qualidade de vida, bem-estar e saúde mental e alterações metabólicas;

Focando-se apenas ao período noturno, a OMS publicou em 2009 *Night noise guidelines for Europe*, no qual apresenta os efeitos na população dos diferentes níveis de ruído noturno (ver **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

Quadro 4.171 – Efeitos na saúde humana dos diferentes níveis de ruído noturno

Níveis de Ruído Noturno	Efeitos observados
Ln ≤ 30 dB	Nenhum efeito biológico substancial é observado
30 ≤ Ln < 40 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbações no sono: movimentações, despertares, cansaço; • Grupos vulneráveis (por exemplo, crianças, doentes crónicos e idosos) são os mais suscetíveis, mas, mesmo nos piores casos, os efeitos parecem modestos.
40 ≤ Ln < 55 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Necessária adaptação da população; • Grupos vulneráveis são afetados de forma mais severa.
Ln ≥ 55 dB	<ul style="list-style-type: none"> • Os efeitos adversos à saúde ocorrem com frequência, uma proporção considerável da população está altamente incomodada e com distúrbios do sono. • Há evidências de que o risco de doenças cardiovasculares aumenta.

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais, o ambiente sonoro é globalmente pouco perturbado, concluindo-se que dos 77 recetores sensíveis caracterizados, apenas 5 não cumprem os valores limite de exposição aplicáveis a zona mista (artigo 11.º do RGR).

Na generalidade dos casos o tráfego rodoviário é a única fonte sonora relevante, exceção feita a alguns dos recetores existentes na proximidade da Linha do Norte, na área onde se prevê a ampliação da sua capacidade, em que é o tráfego ferroviário a fonte dominante

As vibrações no edificado têm dois tipos de origem: internas, como do funcionamento de equipamentos à semelhança de ventoinhas, elevadores, compressores, entre outros; e externas, como tráfego rodoviários e ferroviário, atividades de construção, ventos fortes e sismos. As vibrações podem causar incomodidade nos ocupantes, danos em equipamentos sensíveis ou danos estruturais (Antunes e Patrício, 2016).

O tráfego ferroviário pode causar níveis de velocidade de vibrações superiores a cerca de 76 dB, no interior de edificações existentes na sua envolvente, sendo valores superiores ao limite de percepção humano (próximo de 70 dB ref. 10^{-8} m/s). O quadro seguinte resume os tipos de vibrações sentidos (Colaço, 2019).

Quadro 4.172 – Tipos de vibração sentidos

Vibração Percetível	Ruído de Baixa Frequência
<ul style="list-style-type: none"> • Vibração de pisos, paredes, entre outros, que podem ser apercebidas pelos seres humanos através da sensação tátil, contacto de partes do corpo com as superfícies em vibração ou por meio de um movimento vibratório audível, como abanar de vidros; • Caracterizado na gama de frequências entre 1 e 80 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> • resulta da vibração que se propaga pelas fundações dos edifícios e estruturas e que excitam os elementos de compartimentação interiores como paredes, pavimentos e tetos. Este movimento cria ondas sonoras perceptíveis ao ouvido humano como ruído (ruído estrutural). • as ondas sonoras de baixa frequência podem interagir com partes do corpo e passar como desconforto/angústia. • Definido na gama de frequências entre 10/20 Hz a 200/250 Hz

Fonte: (Antunes e Patrício, 2016)

A percepção humana, associado a amplitudes de vibração mais baixas, depende de um conjunto de fatores nomeadamente: (1) Distância à fonte indutora; (2) Tipologia de tráfego; (3) Velocidade de circulação do tráfego; (4) Qualidade e nível de manutenção da via; (5) Tipologia e qualidade de construção. Deste modo, a resposta humana varia entre a percepção até a uma reação de desconforto/incomodidade (Colaço, 2019) (Antunes e Patrício, 2016).

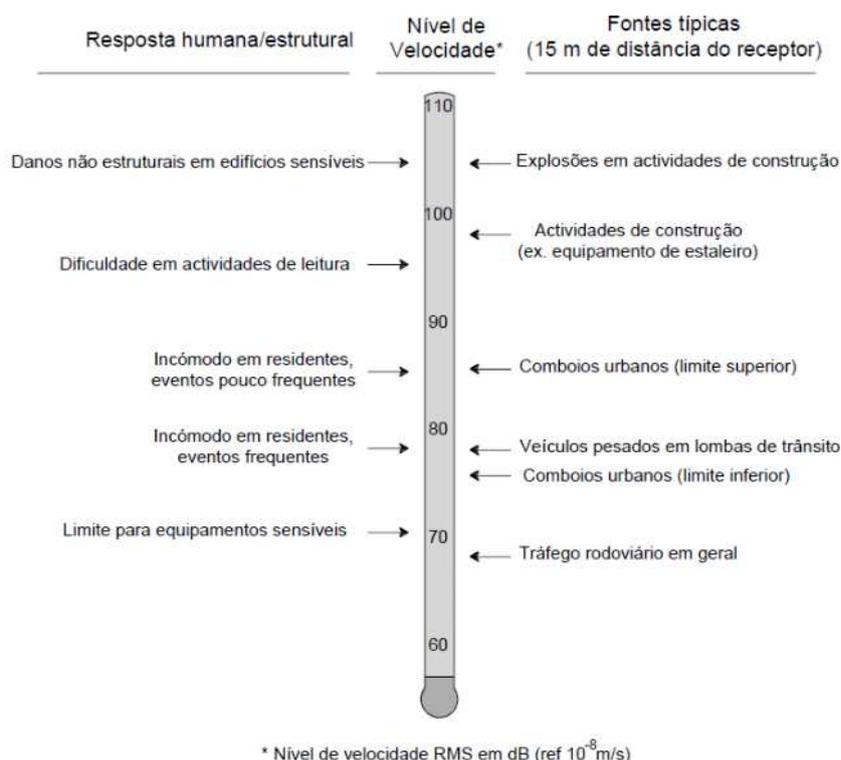
Considera-se Incomodidade como um efeito adverso à saúde e ao bem-estar, definida com o *um estado físico, mental, social e de bem-estar* e não simplesmente a ausência da doença ou enfermidade. Como acontece com o ruído, os indivíduos podem sentir uma grande variedade de respostas e emoções, nas quais se incluem a raiva, desapontamento, depressão, ansiedade, agitação, tendo consequências no bem-estar e qualidade de vida (Antunes e Patrício, 2016).

Consideram ainda que o medo que a fonte de vibração provoque danos na habitação, o entendimento relativamente à utilidade da fonte, as expectativas futuras em relação aos níveis de vibração (fatores associados a atitudes), localização (zona rural ou urbana), visibilidade da fonte, número de horas passadas no interior da habitação, fatores demográficos (p.e. a idade) são fatores que contribuem para a incomodidade induzida por vibração (Antunes e Patrício, 2016).

Verifica-se que as pessoas mais idosas podem apresentar uma maior sensibilidade às baixas frequências, devido a uma deterioração mais rápida na gama de frequências médias e mais

elevadas, aumentando o registo de incomodidade gerada por ruído de baixa frequência em indivíduos de meia-idade (Antunes e Patrício, 2016).

A figura seguinte apresenta os níveis de vibrações provocados por diferentes atividades antrópicas e as suas consequências e o quadro resume a resposta humana aos diferentes níveis de vibração e ruído estrutural



Fonte: (Colaço, 2019)

Figura 4.148 – Níveis de vibrações associados a diferentes atividades humanas e suas consequências

Quadro 4.173 – Resposta humana para diferentes níveis de vibração e ruído estrutural

Nível de Velocidade de Vibração (Ref. 10^{-8} m/s)	Nível de Ruído (ref. 20×10^{-6} PA)		Resposta Humana
	Baixa Frequência	Média Frequência	
73 VdB	25 dBA	40 dBA	Próximo do nível de percepção para a maioria dos humanos. Ruído de baixa frequência, normalmente inaudível. Ruído de média frequência, excessivo para zonas de descanso/dormida.
83 VdB	35 dBA	50 dBA	Limite entre o pouco perceptível e o distintamente perceptível. Muitas pessoas acham estes níveis de vibração induzidas por tráfego ferroviário inaceitáveis. Ruído de baixa frequência aceitável para áreas de dormida. Relativamente ao ruído de média frequência, existe o relato de incómodo em zonas silenciosas
91 VdB	45 dBA	60 dBA	Vibrações aceitáveis apenas se houver muito poucas passagens por dia. Ruído de baixa frequência geralmente inaceitável para zonas de dormida. Ruído de média frequência inaceitável, mesmo para o caso de poucas passagens.

Fonte: (Colaço, 2019)

O quadro abaixo sintetiza os principais documentos normativos em vigor relativamente à temática do conforto humano em edifícios.

Quadro 4.174 – Resposta humana para diferentes níveis de vibração e ruído estrutural

Característica	Padrões internacionais ISO 2631-1: 1997; ISO 2631-2: 2003	Noruega NS 8176:2005	Alemanha DIN 4150:1999	USA FRA (2012), FTA (2018)	Reino Unido BS 6472-1:2008
Âmbito	Vibração de corpo inteiro: vibração contínua e induzida por impactos em edifícios.	Transportes terrestres: conforto em edifícios.	Efeito das vibrações em pessoas no interior de edifícios.	Manuais de avaliação de ruído e vibrações (projetos ferroviários e rodoviários).	Exposição humana a vibrações em edifícios (outras fontes que não explosões)
Intervalo de frequência	1 - 80 Hz	0.5 – 160 Hz	1 – 80 Hz	-	0.5 – 80 Hz
Grandeza medida	Acelerações	Velocidades ou acelerações	Velocidades	Velocidades	Acelerações

Adaptado de (Colaço, 2019)

Uma vez que a regulamentação nacional e os critérios de conforto humano relativamente a vibrações no interior das edificações não limitam valores para a avaliação da incomodidade induzida por vibração continuada, é prática a adoção dos critérios definidos pelo LNEC, apresentados no quadro abaixo.

Quadro 4.175 – Valores do LNEC para a perceção da vibração continuada no interior dos edifícios

V_{ef} (mm/s)	Sensação
$V_{ef} < 0,11$	Nula
$0,11 < V_{ef} < 0,28$	Perceptível, suportável para pequena duração
$0,28 < V_{ef} < 1,10$	Nítida, incómoda, podendo afetar as condições de trabalho
$V_{ef} > 1,10$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

Fonte: (Antunes e Patrício, 2016)

4.16.2.5.5 Influência dos Campos Eletromagnéticos

Os potenciais efeitos na saúde dos campos eletromagnéticos produzidos pelo homem têm vindo a ser estudados pela comunidade científica com destaque nos últimos 20 anos.

Os campos eletromagnéticos podem ser divididos em (OMS, 2002):

- Campos estáticos e de baixa frequência elétrica e campos magnéticos, tendo como origens mais comuns as linhas elétricas, os eletrodomésticos elétricos e computadores;

- Campos de alta frequência ou campos de radiofrequência, com origem em radares radio, instalações de transmissão de televisão, telemóveis e antenas de telecomunicações.

De notar que os campos eletromagnéticos são demasiado fracos para partir as ligações estabelecidas pelas moléculas dentro das células dos seres vivos e que o efeito da exposição externa do corpo humano a estes campos depende maioritariamente da frequência e magnitude do campo. A baixas frequências, os campos eletromagnéticos passam pelo corpo enquanto que as radiofrequências são parcialmente absorvidas e penetram uma pouca profundidade do tecido (OMS, 2002).

Deste modo, campos elétricos de baixa frequência podem influenciar a distribuição de cargas elétricas na superfície dos tecidos condutores e fazer com que a corrente elétrica flua no corpo. Por sua vez, os campos magnéticos de baixa frequência podem induzir correntes circulares dentro do corpo, que dependem da intensidade do campo. As radiofrequências apenas penetram quando a uma distância reduzida do corpo e, nessas situações, são absorvidas e transformadas em movimentos moleculares, resultando no aumento de temperatura (OMS, 2002).

Em 2002, um grupo de trabalho da Organização Mundial de Saúde clarificou os campos eletromagnéticos como possivelmente carcinogénicos para humanos baseando-se em estudos epidérmicos de leucemia infantil. Porém, mantém-se ainda em aberto a possibilidade de outras explicações para a associação observada entre a exposição a campos magnéticos e a leucemia infantil (OMS, 2002).

Os países têm vindo a estabelecer os limites recomendados de exposição aos campos eletromagnéticos, tendo a maioria como base as diretrizes ICNIRP², que incluem a exposição de radiação não ionizante numa frequência de 0 a 300 GHz. Os limites de exposição recomendados para os campos magnéticos estáticos encontram-se expostos no quadro seguinte (ICNIRP, 2009).

Quadro 4.176 - Limite de exposição a campos magnéticos de acordo com o ICNIRP

Características da exposição	Densidade do fluxo magnético
Ocupacional: Exposição da cabeça e do tronco	2T ^a
Exposição dos braços	8T
Publico em geral Exposição de qualquer parte do corpo	400 mT

a – Em determinados trabalhos a exposição até 8T pode ser justificado se for um ambiente controlado e as práticas de trabalho adequadas.

² Internacional Commission on non-ionizing radiation protection

A legislação portuguesa encontra-se enquadrada nas orientações da Organização Mundial de Saúde e nas melhores práticas da União Europeia no que diz respeito à Exposição a Campos Eletromagnéticos (CEM), referindo-se:

- Lei nº 30/2010, de 2 de setembro que regula os mecanismos de definição dos limites da exposição humana a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos derivados de linhas, de instalações ou de equipamentos de alta tensão e muito alta tensão, tendo em vista salvaguardar a saúde pública;
- Decreto-lei nº 11/2018, de 15 de fevereiro, que estabelece critérios de minimização e de monitorização da exposição da população a campos magnéticos, elétricos e eletromagnéticos que devem orientar a fase de planeamento e construção de novas linhas de alta tensão (AT) e muito alta tensão (MAT) e a fase de exploração das mesmas;
- Portaria nº 1421/2004, de 23 de novembro, estabelece os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos (0 Hz-300 GHz).

A Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro, fixa os níveis de referência relativos à exposição da população a campos eletromagnéticos, sendo os mesmos apresentados no quadro abaixo.

Quadro 4.177 - Níveis de referência para campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos (0 Hz – 300 GHz)

Gamas de Frequências, f	Intensidade do campo, E (V/m)	Intensidade do campo, H (A/m)	Intensidade do campo, B (uT)
0 Hz-1 Hz	- ^a	$3,2 \times 10^4$	4×10^4
1 Hz-8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f_2$	$4 \times 10^4 / f^2$
8 Hz-25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5 000 / f$
0,025 kHz-0,8kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$
0,8 kHz-3 kHz	$250 / f$	5	6,25
3 kHz-150 kHz	87	5	6,25
0,15 MHz-1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$
1 MHz-10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$
10 MHz-400 MHz	28	0,073	0,092
400 MHz-2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$
2 GHz-300 GHz	61	0,16	0,2

a - Não é fornecido nenhum valor de campo E para frequências <1 Hz, que são efetivamente campos elétricos estáticos. A maior parte das pessoas não terá percepção irritante de cargas elétricas superficiais para valores de campo inferiores a 25 kV/m. Descargas que provoquem stress ou incómodo devem ser evitadas.

Por sua vez o quadro seguinte apresenta os limites de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz.

Quadro 4.178 – Limite de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Densidade magnética [uT] (RMS)
Público em geral (em permanência)	5	100

5 PREVISÃO DE EVOLUÇÃO NA AUSÊNCIA DE PROJETO

A elaboração de cenários prováveis de evolução da situação atual sem projeto permite estabelecer as bases para a identificação e avaliação dos impactes do projeto, sobretudo na fase de exploração. Importa referir que a consideração da evolução da situação atual sem projeto não obsta a que se perspetive a realização de um vasto conjunto de significativos investimentos públicos na região em análise e na sua envolvente imediata.

Em termos genéricos, no caso do não desenvolvimento do presente projeto ferroviário manter-se-ão os estrangulamentos existentes na Linha do Norte, que não permitem o crescimento do tráfego ferroviário de passageiros e mercadorias no eixo Porto-Lisboa, pelo que o tráfego rodoviário existente e o acréscimo que venha a ser gerado (de veículos ligeiros e pesados) continuará a ser escoado pelas vias rodoviárias existentes.

Assim, com o presente capítulo pretende-se dar uma visão, para cada descritor ambiental considerado de como evoluirá a situação existente no caso do não desenvolvimento do projeto em estudo.

5.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Na ausência do projeto em análise, é expectável que o clima da região evolua de acordo com as projeções climáticas realizadas a nível regional e nacional.

Os cenários climáticos utilizaram como referência os cenários de emissões de GEE como dados de entrada nos modelos climáticos, RCP (*Representative Concentration Pathways*). Estes cenários representam as emissões esperadas em função de diferentes evoluções futuras de desenvolvimento socioeconómico global, sendo considerados dois cenários de referência tendo em conta a concentração atual de CO₂ de 400 ppm:

- RCP 4.5 – que pressupõe um aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 570 ppm em 2070, com incremento menor até 2100;
- RCP 8.5 – que pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com aumento intensificado depois, atingindo uma concentração de CO₂ de 1250 ppm em 2100.

Teve ainda como base a informação disponibilizada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portal do Clima) e EURO-CORDEX: Coordinated Downscaling Experiment – European Domain, com uma resolução espacial de aproximadamente 12 km, uma resolução temporal diária para o

período de controlo (1989-2008; cenário de avaliação) e para o período histórico (1971-2005), e dois cenários de emissão do relatório mais recente do IPCC: RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100).

De notar que a evolução climática conduzirá a um agravamento dos impactes relacionados com eventos climáticos identificados na Situação de Referência.

- **Região de Leiria (Pombal)**

Em termos gerais, o quadro seguinte sumariza os cenários analisado EMAAC Leiria e a **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta a representação gráfica variação da temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação média acumulada, vento e eventos extremos.

Quadro 5.1 – Cenários climáticos para a Região de Leiria

Temperatura Média	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da temperatura média anual até ao final do século; • Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,2 e 2,4°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,2 e 3,9°C para o final do século (2071-2100);
Temperatura Máxima	<ul style="list-style-type: none"> • No que diz respeito às médias mensais da temperatura máxima, ambos os cenários e modelos projetam aumentos para todos os meses, até ao final do século. As anomalias mais elevadas são projetadas para o outono, podem variar entre aumentos de 1,7-3,9°C (meio do século) e 1,6-6,1°C (final do século).
Temperatura Mínima	<ul style="list-style-type: none"> • As projeções da média sazonal da temperatura mínima apontam também para aumentos, com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão e outono (até 4 e 5°C, respetivamente).
Precipitação média acumulada	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da precipitação média anual até ao final do século; • As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação apontam para reduções na primavera (entre 10% a 33%), verão (2% a 56%) e outono (9% a 36%). Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 31% e um aumento de 11%.
Vento	<ul style="list-style-type: none"> • As projeções da média anual da velocidade máxima (diária) do vento apontam para uma diminuição entre 0,2 e 0,7 km/h até ao final do século; • Relativamente às médias sazonais dos valores máximos (diários) da velocidade do vento, projetam-se diminuições no inverno e no outono (até 9% e 8%, respetivamente) e variações demasiado pequenas na primavera (entre -3% e 4%) e verão (entre -4% e 1%),

Eventos Extremos	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de dias de geada para os quais se projeta uma diminuição; • Aumento do número médio de dias de verão (entre 18 e 73 dias) e do número médio de dias muito quentes (entre 3 e 19 dias), para o final do século; • Aumento da frequência e do número total de ondas de calor (para períodos de 30 anos), já no período de 2041-2070 (anomalia entre 55 e 64 dias) com o cenário RCP8.5 a projetar um agravamento ainda superior até ao final do século; • Aumento do número médio de noites tropicais (entre 1 e 23 noites) até ao final do século; • Diminuição no número médio de dias de geada que, até ao final do século, poderão diminuir até zero no cenário RCP8.5;
	Precipitação	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição (entre 9 e 29 dias) no número médio anual de dias com precipitação; • Esta diminuição mais acentuada no outono e no inverno (até 9 dias);
	Vento	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição no número (médio) de dias com vento moderado a forte ou superior, até ao final do século (entre 5 e 10 dias)

- **Região de Coimbra (Soure, Condeixa-a-Nova, Coimbra, Mealhada, Cantanhede)**

Em termos gerais, o quadro seguinte sumariza os cenários analisado no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC e a **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta a representação gráfica variação da temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação média acumulada.

Quadro 5.2 – Cenários climáticos para a Região de Coimbra

Temperatura Média	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento das temperaturas médias na ordem de 1°C para 2041 e até cerca de 2°C até 2070.
Temperatura Máxima	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da ordem de 1°C para 2041 e da ordem de 2°C até 2070.
Temperatura Mínima	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de cerca de 0,8°C para 2041 e cerca de 2°C para 2070.
Precipitação média acumulada	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar das grandes flutuações anuais, verifica-se uma clara tendência de diminuição para ambos os cenários considerados. • As projeções apontam para uma redução que pode variar entre os 55,3 mm e os 167 mm nos períodos 2011-2040 e 2041-2070, respetivamente, (cenário RCP 4.5), e um aumento de 43 mm no período 2011-2040 para o cenário RCP 8.5, registando-se novamente uma diminuição de 103 mm para o período 2041-2070. • Diminuições ligeiras da precipitação na primavera e no verão, enquanto que, para o inverno e para o outono são projetados aumentos na precipitação, especialmente no cenário RCP 4.5 para o período de inverno.

- **Região de Aveiro (Anadia, Oliveira do Bairro, Aveiro)**

Em termos gerais, o quadro seguinte sumariza os cenários analisado no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da PMAAC-Aveiro e a **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta a representação gráfica variação da temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação média acumulada.

Quadro 5.3 – Cenários climáticos para a Região de Aveiro

Temperatura Média	<ul style="list-style-type: none"> • Subida da temperatura média anual • Relativamente ao período 2041 – 2070, no cenário 4.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,6°C e os 15,5°C. Já no cenário 8.5 apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,8°C e os 16,3°C. • Ambos os cenários projetam para o período 2041 - 2070, um aumento dos valores da temperatura média anual sendo esta significativa no cenário 8.5. • Relativamente ao período 2071 – 2100, no cenário 4.5 a temperatura média anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 13,7°C e os 15,9°C. No caso do cenário 8.5 observa-se variações entre 15,6°C e os 17,8°C.
Temperatura Máxima	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento significativo das temperaturas máximas no verão. • No período 2041 -2070 e no cenário 4.5, a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,5°C e os 21,0°C. No caso do cenário 8.5 prevê-se oscilações entre 18,4°C e os 21,6°C. • Relativamente ao período 2071 – 2100, no cenário 4.5, a temperatura máxima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 18,9°C e os 20,8°C. No caso do cenário 8.5 verifica-se variações entre 19,5°C e os 23,2°C.
Temperatura Mínima	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 2041 – 2070 e no cenário 4.5, a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,7°C e os 10,6°C. Por sua vez, no cenário 8.5, as variações ocorrem entre 9,3°C e os 11,9°C. • Nos anos de 2071 – 2100, no cenário 4.5 a temperatura mínima anual apresenta oscilações ao longo do período em análise, observando-se variações entre 8,9°C e os 11,6°C. Par ao cenário 8.5, variações preveem-se entre os 9,6°C e os 13,1°C.

Precipitação média acumulada		<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição da precipitação média anual; • Diminuição da precipitação sazonal nos meses de inverno assim como no resto do ano, em especial na primavera; • Relativamente ao período 2041 – 2100, no cenário 4.5 observa-se variações entre 630 e 1 757 mm, enquanto no cenário 8.5, preveem-se oscilações entre 745 e 1 758 mm. • Entre 2071 – 2100 e ao nível do Município são expectáveis variações entre 705 e 1772 mm, no cenário 4.5 e entre 643 e 1639 mm no cenário 8.5. • Diminuição significativa do nº de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas;
Vento		<ul style="list-style-type: none"> • Ambos os cenários projetam uma tendência de estabilização dos valores sendo notória essa tendência ao nível da região;
Eventos Extremos	Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Dias muito quentes: aumento do nº de dias com temperaturas muito altas (> 35°C) e de noites tropicais com temperaturas mínimas > 20°C. • Ondas de Calor mais frequentes e intensas • Diminuição no número médio de dias de geada
	Precipitação	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos;

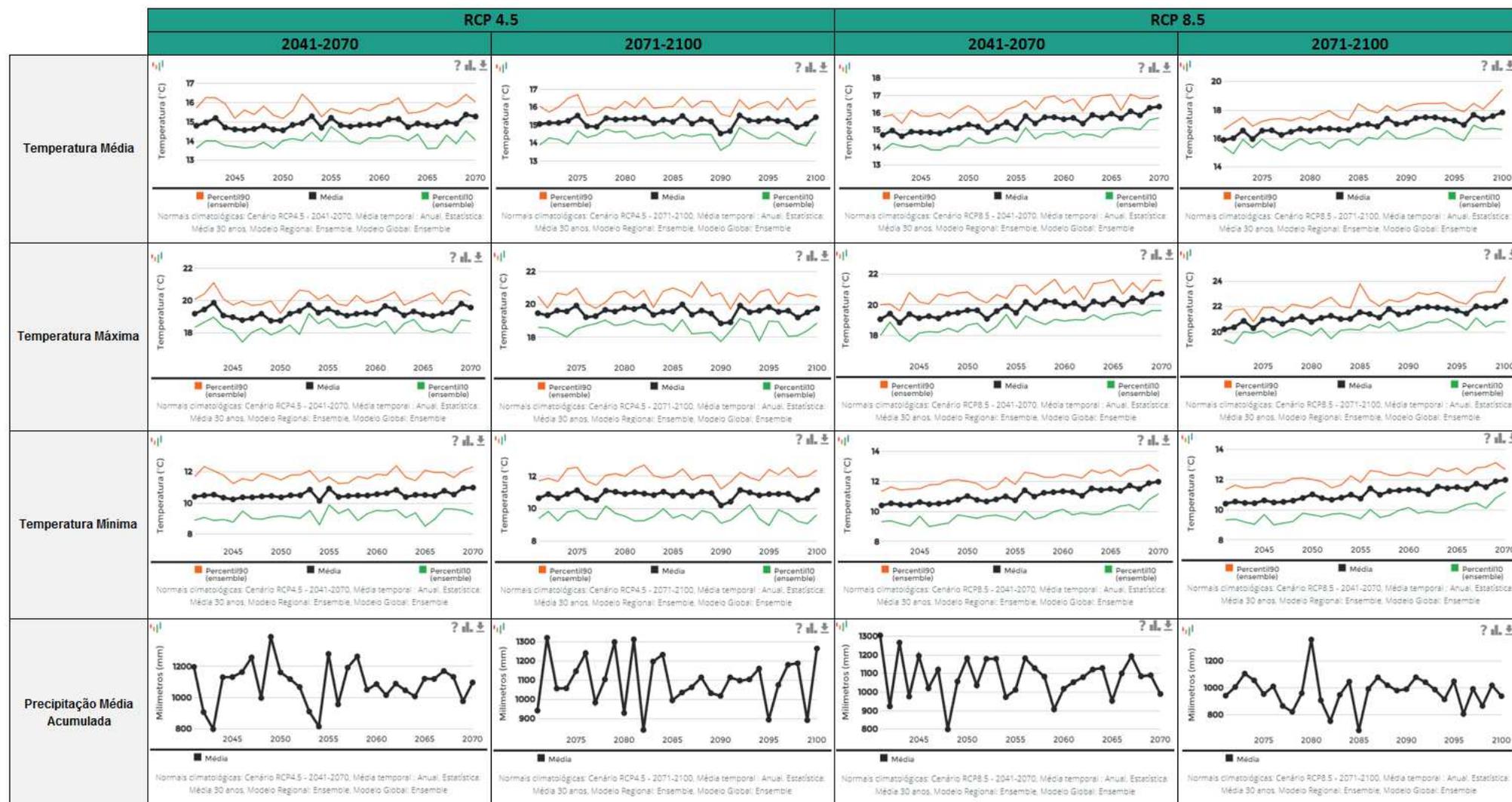


Figura 5.1– Cenários climáticos para a Região de Leiria (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação

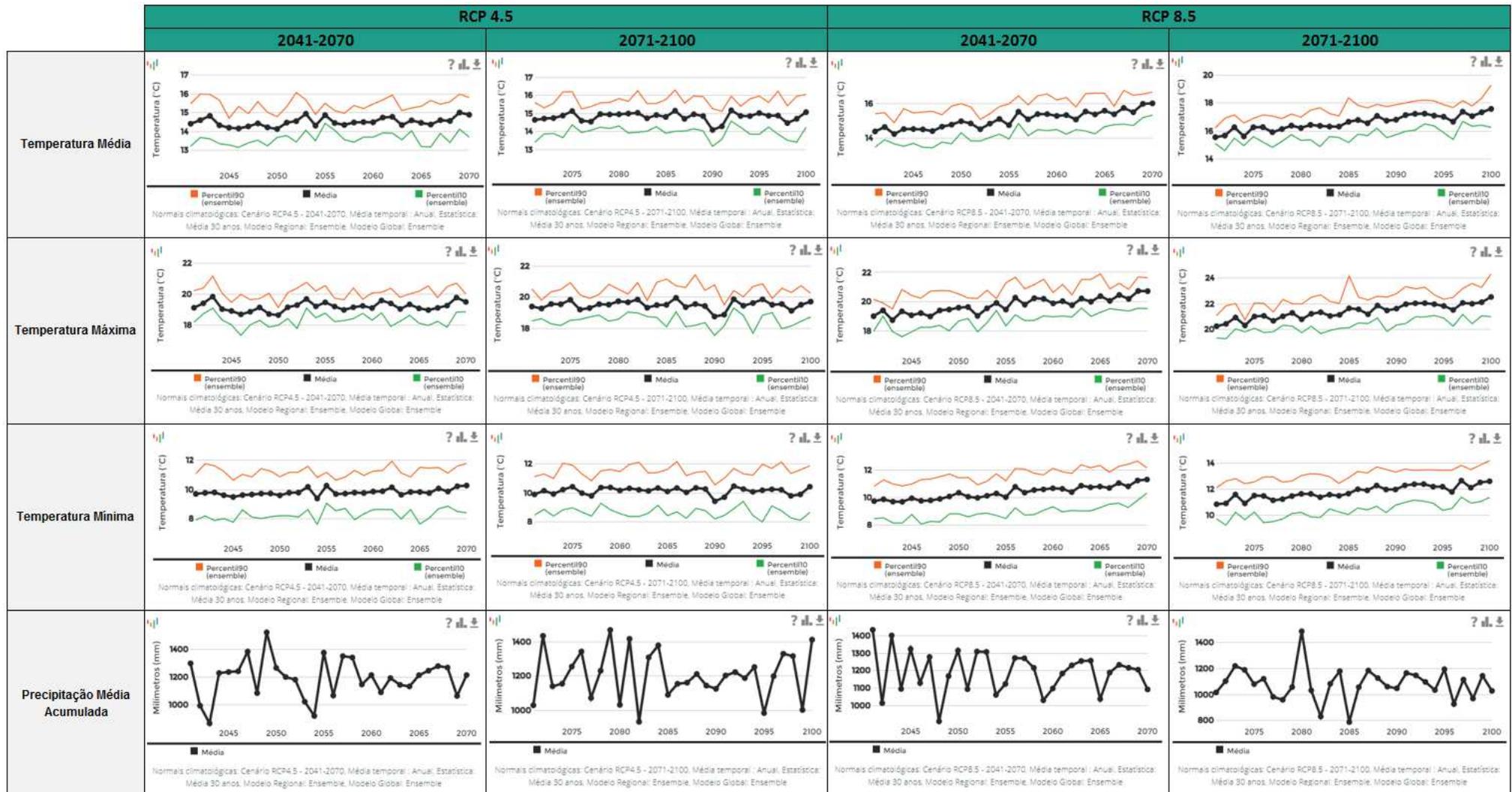


Figura 5.2 – Cenários climáticos para a Região de Coimbra (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação

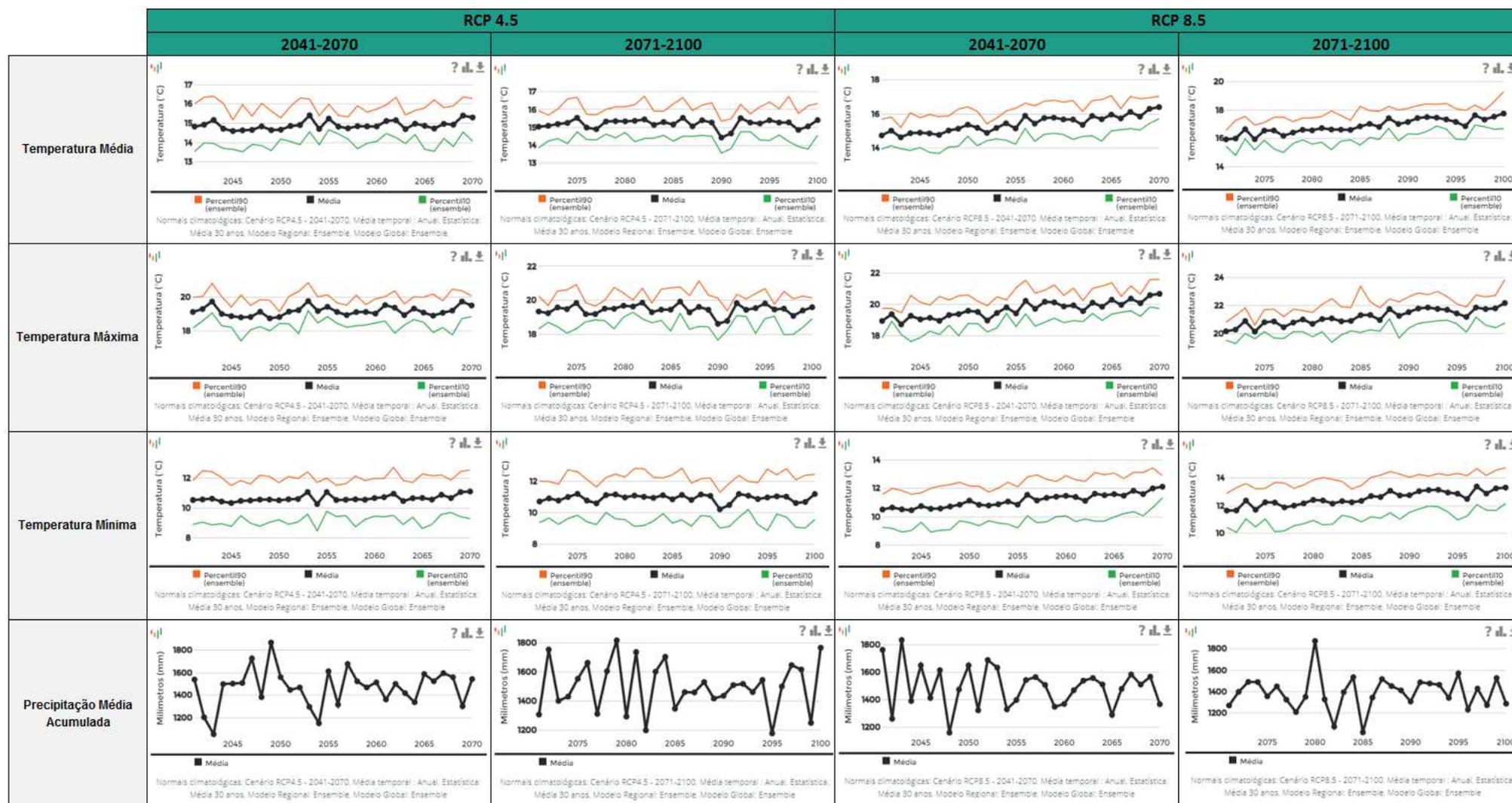


Figura 5.3 – Cenários climáticos para a Região de Aveiro (2041-2100) para RCP 4.5 e 8.5 para os parâmetros temperatura e precipitação

5.2 QUALIDADE DO AR

No que respeita à qualidade do ar a não implementação do projeto irá limitar a capacidade de promover a redução do transporte rodoviário individual e, em consequência, a redução de emissões atmosféricas e melhoria da qualidade do ar.

Não obstante, nos próximos anos é expectável uma redução da emissão de poluentes atmosféricos por parte do transporte rodoviário, com consequente melhoria da qualidade do ar, não só devido ao facto dos novos veículos a motor produzidos serem cada vez mais eficientes, mas também por se prever que na próxima década a nova geração de veículos elétricos e híbridos irá substituir incrementalmente o segmento de motores a combustão.

5.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

No presente capítulo apresenta-se uma previsão da evolução da área de intervenção caso não se efetue o projeto em estudo, tendo em consideração cada um dos descritores ambientais analisados, chamando-se a atenção para o fato desta poder ser alterada ao longo do tempo, caso não se verifiquem alguns dos pressupostos considerados.

Tendo em conta o ambiente urbano e semiurbano onde se localiza a área de estudo, na ausência do projeto, é expectável que ocorra o desenvolvimento de outros projetos que venham a afetar o meio geológico, designadamente devido à necessidade de modelação do terreno (geomorfologia).

No que se refere a áreas de exploração de massas minerais existentes na região em estudo, prevê-se a recuperação de diversas pedreiras, ao abrigo dos diplomas legais em vigor, como o Decreto-Lei n.º 340/2007, Resolução do Conselho de Ministros n.º 50/2019. Relativamente às pedreiras existentes, dado o potencial interesse de exploração de matérias como o Caulino e as Areias, é expectável a ampliação e/ou fusão das explorações já existentes, como também, a criação de novas áreas de exploração.

5.4 SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA

Os **solos** existentes resultaram da atuação de processos naturais de formação do solo e no caso específico das áreas de utilização agrícola, também da ação humana, através fertilização orgânica e mineral, rega e drenagem. Por outro lado, o regime da RAN defende os solos de maior potencial produtivo de alterações ao uso que possam reduzir as suas qualidades, pelo que este recurso se encontra protegido.

Na maior parte da área em análise os solos apresentam fraca aptidão para diferentes usos agrícolas, variando entre aptidão baixa a moderada. Excetuam-se as várzeas das linhas de água, onde os solos são maioritariamente considerados de elevada aptidão e se encontram inseridos na RAN e, em particular no trecho centro, no Aproveitamento Hidroagrícola do baixo Mondego.

Na ausência de projeto é expectável que os solos existentes se mantenham inalterados a curto prazo, incluindo os solos de elevada aptidão agrícola, defendidos pela RAN e/ou beneficiados pelo AHBN. No entanto, a médio e longo prazo é expectável que alguns destes solos possam ser destruídos pelo processo de urbanização, especialmente nas áreas urbanas na periferia da cidade de Coimbra.

5.5 Usos do Solo

No que respeita aos **Usos do Solo**, maioritariamente florestais de produção, perspetiva-se que estes se mantenham inalterados a curto prazo na eventualidade da não construção da linha férrea em análise, não ocorrendo os impactes negativos associados ao projeto, nomeadamente os relacionados com ocupação pela via-férrea dos solos de elevada aptidão agrícola englobados na RAN e Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego.

Considerando a dinâmica territorial característica da área em estudo, com expansão principalmente ao longo das vias rodoviárias, é expectável que os usos do solo sofram algumas alterações a médio/longo prazo devido à pressão da expansão urbana e industrial.

5.6 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E QUALIDADE DA ÁGUA

Diversos estudos apontam para que o sul da Europa, em geral, e a Península Ibérica, em particular, estejam entre as regiões do continente europeu potencialmente mais afetadas pelos efeitos das alterações climáticas. Toda esta região enfrenta uma multiplicidade de impactes potenciais, como sejam o aumento da frequência e intensidade de secas, inundações, cheias repentinas, ondas de calor, incêndios rurais, erosão e galgamentos costeiros.

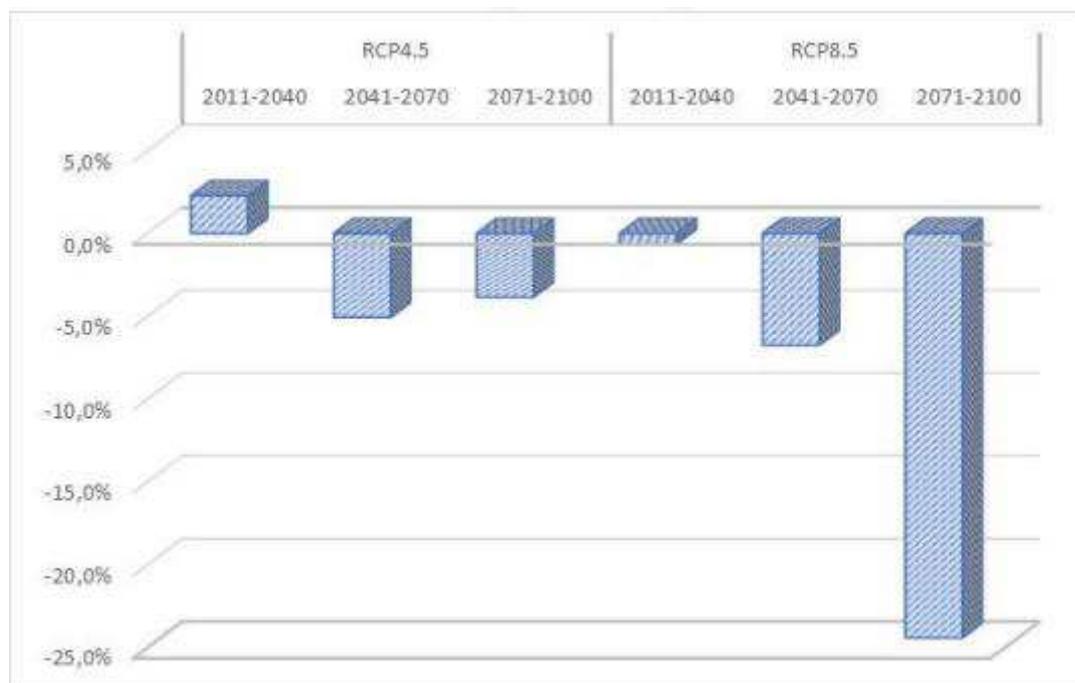
Apesar da incerteza quanto aos cenários de precipitação, prevê-se que os padrões também deverão conhecer alterações, com uma redução importante dos valores anuais em todo o território de Portugal continental registando, no final do século, perdas entre -10% e -50% na primavera, verão e outono de forma consistente na generalidade dos modelos climáticos para o cenário RCP 8.5 (Soares *et al.* 2017).

Prevê-se igualmente um aumento do número de eventos de precipitação extrema em detrimento da redução de dias com baixa a média/alta precipitação (Soares *et al.* 2017). Conclusões equivalentes, mas de menor magnitude, são obtidas para o cenário RCP 4.5 (Soares *et al.* 2017).

Assim, espera-se um aumento da variabilidade sazonal da precipitação e a extensão da estação seca do verão para a primavera e outono. Apesar da crescente probabilidade de secas prolongadas continuará a registar-se uma elevada variabilidade interanual, aspeto que justifica a possibilidade de virem a ocorrer anos com mais precipitação do que a normal climática de 1971-2000.

De facto, o afastamento do cumprimento dos objetivos delineados ao nível da qualidade no PGRH da RH4A (2º ciclo) foram condicionados em parte pela diminuição dos escoamentos superficiais, que se tem vindo a verificar. É expectável que continue a ocorrer esta diminuição de escoamento superficial, que aliada ao aumento de carga sólida às linhas de água, devido ao arrastamento de solo desagregado nas áreas percorridas por incêndios, promova a degradação da qualidade da água e possa alterar, principalmente nos troços mais a jusante o regime de escoamento por deposição de sedimentos.

Na figura seguinte apresenta-se a variação do escoamento médio anual para os diferentes Horizontes temporais na RH4A.



Fonte: PGRH RH4A (parte 4)

Figura 5.4 – Variação do escoamento médio anual para diferentes horizontes temporais na RH (%)

Perspetiva-se que as ações de desassoreamento e manutenção de infraestruturas tenham que ser reforçadas, requerendo mais meios humanos e técnicos para acompanhamento, manutenção e prevenção e recuperação.

Prevê-se que a alteração/diminuição do escoamento superficial seja no entanto acompanhada por fenómenos de precipitação intensa e extremos que gerarão “escoamentos torrenciais” os quais nas áreas percorridas pelos incêndios podem ser significativamente potenciados.

Estas situações extremas terão efeitos negativos ao nível da biodiversidade nas zonas naturais e socioeconómicas nas zonas urbanas, industriais e rurais e serão potenciadas pelo aumento da probabilidade de ocorrência de pragas e doenças de plantas e nos sistemas agrícolas e florestais e bem como a disseminação de espécies exóticas em meio marinho com impactes negativos nos ecossistemas.

5.7 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E QUALIDADE DA ÁGUA

No que respeita aos **recursos hídricos**, considera-se que, na ausência de projeto, atendendo à inexistência de alterações ao uso do solo, não se esperam que ocorram alterações no regime de escoamento do meio hídrico subterrâneo e superficial.

No entanto, considerando o ambiente urbano e semiurbano onde se localiza a área de estudo, na ausência do projeto, é expectável que as construções de outros empreendimentos venham a afetar as condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos, como também, a qualidade das águas subterrâneas poderá evoluir desfavoravelmente.

5.8 RUÍDO E VIBRAÇÕES

Na ausência de concretização do projeto em análise, entende-se que a evolução das condições acústicas atuais dependerá essencialmente do aumento dos volumes do tráfego em circulação na rede rodoviária existente, visto que esta constitui a principal fonte de ruído na generalidade dos locais de interesse.

Desta forma considera-se que, podendo vir a existir um ligeiro acréscimo dos níveis sonoros, em decorrência do normal aumento dos volumes de tráfego rodoviário, este será pouco expressivo.

Nos casos dos recetores sujeitos à influência da Linha do Norte, entende-se que o eventual agravamento do ambiente sonoro, decorrente de alterações à circulação, deverão ser de pouca expressão.

Relativamente às vibrações, na ausência de concretização do projeto em análise, as condições vibrométricas atuais manter-se-ão idênticas na maioria dos recetores sensíveis analisados. No entanto, junto dos recetores atualmente sob influência de circulação ferroviária, a evolução das condições vibrométricas dependerá essencialmente da alteração dos atuais regimes de circulação e do tipo de composições em uso futuro.

5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS

Na ausência do projeto é expectável que as condições apresentadas na caracterização da situação de referência se mantenham.

5.10 SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE

A não concretização do projeto manterá, globalmente, a dinâmica territorial atual. A região onde se desenvolve o projeto encontra-se profundamente alterado pelas atividades humanas, que contribuiu à homogeneização da vegetação e da paisagem, dominada por extensos e contínuos espaços florestais de produção (eucalipto e pinheiro-bravo) e espaços agrícolas (onde abundam comunidades nitrofilicas e ruderais), enquadrantes de povoações e espaços periurbanos dos grandes centros urbanos. É uma região dinâmica, em que a expansão urbano-industrial tem ocorrido de forma progressiva, porém, continuamente.

É assim expectável que a área de implantação de projeto ceda a esta expansão urbano-industrial, e à conseqüente perda de coberto vegetal natural, seminatural e artificial. A curto, médio e longo prazo, é expectável uma impermeabilização de territórios compreendidos dentro da área de implantação do projeto em estudo. Assim, a médio e longo prazo, a perda de coberto vegetal inerente à implantação do projeto acabaria por ser minorada.

Outro aspeto a assinalar, é a presença regular de espécies vegetais exóticas invasoras ao longo de todo o território em estudo. Estas ocorrem em orla de povoamentos de eucalipto, mas também em terrenos incultos e, cada vez, mais no seio das comunidades vegetais ainda relevantes, em particular em zonas húmidas e corredores ribeirinhos. É assim expectável a curto, médio e longo prazo, a progressão destas comunidades, aumentando a sua cobertura no território. O possível efeito de disseminação de exóticas invasoras no território, veiculado pela concretização do projeto, pode ser assim minimizado, dado se prever um incremento da cobertura destas espécies a médio prazo na zona de implantação de projeto.

Relativamente à fauna, a não construção do projeto implicará a manutenção das condições ecológicas atuais a médio prazo, dominadas por espaços agrícolas e floresta de produção, mas igualmente por áreas de maior sensibilidade, sobretudo para a avifauna.

5.11 PAISAGEM

A evolução da paisagem resulta da apropriação do território pelo Homem, pelo que esta se encontra em constante transformação. A sua sustentabilidade e perpetuação depende assim, essencialmente do equilíbrio dinâmico resultante da interação do Homem com o sistema biofísico envolvente.

A área em análise abrange um território marcado pela abundância de recursos hídricos associados às bacias hidrográficas dos rios Mondego e Vouga, não obstante esta ser bastante mais expressiva nos Trechos Centro e Sul, onde a influência do Mondego e seus afluentes é bastante mais marcada.

A paisagem na área de estudo caracteriza-se pela presença de um mosaico agro-florestal, no qual as manchas florestais são, regra geral, de natureza antrópica. Enquanto a norte este mosaico assenta numa matriz algo desorganizada composta por manchas de vinha na envolvente dos aglomerados urbanos, hortas de subsistência em zonas de aluvião e dispersas manchas de produção silvícola intensiva, no centro domina a nascente a forte presença humana associada à periferia da cidade de Coimbra e a norte uma matriz agrícola associada aos amplos campos do Mondego; a sul, a presença das áreas dedicadas à agricultura encontra-se circunscrita às zonas de aluvião dos afluentes do Mondego (rios Arunca e Anços), estando as áreas de produção silvícola intensiva (uso dominante nesta zona) reservadas às situações de meia encosta e cumeada.

A não implementação do projeto em estudo faz prever no geral a manutenção da paisagem descrita na situação de referência, sendo que as principais alterações previstas estão associadas à expansão das áreas de vinha no trecho Norte, dada a vocação e tradição deste território para estas culturas, à expansão urbana no Trecho Centro, servindo a periferia da cidade de Coimbra e ainda à eventual expansão das áreas de produção florestal no Trecho Sul, tendo em conta o progressivo abandono das zonas agrícolas à escala nacional.

Em toda a área de estudo não se prevê uma tendência para a propagação de habitações dispersas, função das alterações no emparcelamento rural definidas na Portaria 219/2016, que aumentou significativamente a unidade de cultura.

Assim, considera-se que a evolução da situação de referência para a paisagem na ausência da implantação do projeto em estudo siga as normais dinâmicas territoriais já verificadas à escala regional e nacional.

5.12 PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E ARQUEOLÓGICO

Em termos Patrimoniais, a não concretização do projeto proposto corresponde a manter-se a situação atual que não tem qualquer diferença pontual para a situação com projeto.

5.13 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

O território onde o projeto em estudo será implementado, situado no litoral centro, polarizado pelas cidades de Coimbra e Aveiro, apresenta dinâmica socioeconómica e territorial, embora desigual.

Embora, nos últimos vinte anos, se tenha verificado perda populacional global na área de estudo, a ocupação urbana do território continuou a desenvolver-se, embora com tendência para a estabilização na década de 2011-2021, sendo expectável que continue a ocorrer na área de influência dos principais centros urbanos, bem como em resultado do desenvolvimento em curso e previsto, nos Planos Diretores Municipais, de novas zonas industriais e empresariais, para aproveitamento do fator acessibilidade ou para aproveitamento de condições favoráveis à instalação de centros produtores de energias renováveis.

O desenvolvimento urbano tem sido concretizado em detrimento de espaços agrícolas e florestais mais próximos ou envolventes das povoações ou localizados junto a nós de acessibilidades, com regressão de áreas de RAN e desafetação de áreas de REN, sendo, porém, contido em espaços ou áreas protegidas, bem como em importantes áreas de produção agrícola, como o Baixo Mondego e a região vitivinícola da Bairrada, de grande importância para o equilíbrio do território, nas quais que é previsível se mantenham dinâmicas de investimento, infraestruturação e qualificação das produções.

A nível da conectividade e dos transportes, e tendo em conta a realidade atual e as políticas públicas, nacionais e da União Europeia, não é expectável que a rede rodoviária venha a ser reforçada, mas que prossiga e se aprofunde a aposta na recuperação e reforço da rede ferroviária. A nível dos transportes é expectável a continuação dos incentivos à descarbonização do transporte rodoviário, a promoção da intermodalidade e da transferência modal do rodoviário para o ferroviário.

5.14 COMPONENTE SOCIAL

O território onde o projeto em estudo será implementado, situado no litoral centro, polarizado pelas cidades de Coimbra e Aveiro, apresenta uma efetiva dinâmica socioeconómica e territorial, embora desigual.

A nível demográfico esta dinâmica não se traduziu, nos últimos 20 anos, em crescimento populacional, mas numa relativa estabilização da população, com ligeira perda global, embora diferenciada entre meio urbano, com alguma tendência de crescimento, e meio rural, com tendência para perda.

Não é expectável, a curto ou médio prazo, uma inversão significativa das baixas taxas de natalidade (na região e a nível nacional), pelo que o crescimento populacional, a ocorrer, tenderá a resultar sobretudo de movimentos migratórios, internos e externos.

Já a nível da ocupação urbana do território, esta continuou a aumentar nos últimos 20 anos, embora com tendência para a estabilização na década de 2011-2021, sendo expectável que continue a ocorrer na área de influência dos principais centros urbanos, bem como em resultado do desenvolvimento em curso e previsto de novas zonas industriais e empresariais, para aproveitamento do fator acessibilidade, ou para aproveitamento de condições favoráveis à instalação de centros produtores de energias renováveis.

Na zona do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e na zona vitivinícola da Bairrada, os espaços de produção agrícola tenderão a manter dinâmicas de investimento e qualificação das produções.

A nível da conectividade e dos transportes, e tendo em conta a realidade atual e as políticas públicas, nacionais e da União Europeia, não é expectável que a rede rodoviária venha a ser reforçada, mas que prossiga e se aprofunde a aposta na recuperação e reforço da rede ferroviária. A nível dos transportes é expectável a continuação dos incentivos à descarbonização do transporte rodoviário, a promoção da intermodalidade e da transferência modal do rodoviário para o ferroviário.

Na ausência de projeto, estas tendências terão menor capacidade de se afirmar, considerando a pressão existente sobre a atual rede ferroviária, nomeadamente a Linha do Norte, cuja capacidade de resposta a novas solicitações é muito diminuta.

5.15 SAÚDE HUMANA

A evolução da situação de referência previsível na ausência do Projeto, de acordo com a análise efetuada, não perspetiva uma alteração significativa na saúde humana atual.

De destacar ainda a tendência para o envelhecimento da população, aumentando assim a parcela de população mais vulnerável, em termos da saúde, bem como o aumento de casos clínicos associados às alterações climáticas, como por exemplo ao nível do sistema respiratório e cardíaco.

6 PREDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O objetivo principal desta etapa consiste em identificar, descrever e avaliar, quantitativa e/ou qualitativamente, os impactes ambientais, a diferentes níveis geográficos, resultantes do presente projeto, nas fases de Construção e de Exploração. Não se considera ocorrer uma fase de Desativação, face ao caráter estruturante da infraestrutura em avaliação.

A identificação e avaliação dos impactes ambientais do projeto deriva do cruzamento de informação relativa ao projeto (em particular das ações potencialmente geradoras de impactes, nas várias fases), com as características e dinâmicas do ambiente, identificadas na caracterização da situação de referência (incluindo a sua representação cartográfica), sobretudo as zonas mais críticas ou mais sensíveis.

Para a identificação e avaliação dos impactes ambientais do projeto, recorreu-se à informação relativa ao projeto, em particular às ações potencialmente geradoras de impactes, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, bem como à caracterização da situação de referência (incluindo a sua representação cartográfica), sobretudo as zonas consideradas mais críticas ou mais sensíveis. A faixa de referência para a identificação dos impactes é a faixa prevista de expropriação que, nesta fase de Estudo Prévio, se considera como uma faixa de 10,5 m para além do limite dos taludes, bem como a área afetada pelos restabelecimentos a desenvolver, calculada com uma área de 12 m centrados no eixo do estabelecimento. Para a quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da estação de Coimbra a faixa prevista de expropriação e a utilizar para a avaliação de impactes é variável, tendo sido minimizada a afetação de edificado marginal à linha.

Contudo em alguns descritores ambientais, a afetação ocorre num âmbito mais alargado pelo que nos subcapítulos referentes a cada descritor é identificada a metodologia considerada na respetiva avaliação.

Atendendo à fase de Estudo Prévio em que se encontra o projeto são analisadas diferentes soluções alternativas de traçado, nomeadamente:

- Trecho Sul
 - Alternativa 1 - Eixo 1 + Ligação à Linha do Norte de Soure
 - Alternativa 2 - Eixo 2 + Ligação à Linha do Norte de Soure

- Trecho Centro

- Alternativa 1 - Eixo 3.1 + Ligação à Linha do Norte de Taveiro + Ligação à Linha do Norte de Adémia;
- Alternativa 2 - Eixo 3.2 + Ligação à Linha do Norte de Taveiro + Ligação à Linha do Norte de Adémia;
- Alternativa 3 - Eixo 3.2 (km 0+000 a km 2+789) + Interligação 3.2-3.1 + 3.1 (km 7+900 ao final) + Ligação à Linha do Norte de Taveiro + Ligação à Linha do Norte de Adémia;

- Trecho Norte

- Alternativa 1 - Eixo 4 + Ligação à Linha do Norte de Oiã;
- Alternativa 2 - Eixo 4 (km 202+500 a km 217+188) + Variante de Anadia + Eixo 4 (km 233+551 ao final) + Ligação à Linha do Norte de Oiã;
- Alternativa 3 - Eixo 4 (km 202+500 a km 228+439) + Variante de Oliveira do Bairro + Ligação à Linha do Norte de Oiã;
- Alternativa 4 - Eixo 4 (km 202+500 a km 217+188) + Variante de Anadia (km 0+000 a km 9+504) + Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro (km 3+757 ao final) + Ligação à Linha do Norte de Oiã;
- Alternativa 5 - Eixo 5 + Ligação à Linha do Norte de Oiã;

De qualquer forma, e uma vez o estudo estar a ser desenvolvido em fase de Estudo Prévio, poderão haver ajustes no traçado selecionado em fase de Projeto de Execução. Desta forma, são igualmente identificadas e avaliadas as restantes condicionantes inseridas nos corredores alternativos de 400 metros, ainda que não sejam diretamente afetadas pelos traçados agora estudados.

Para além das soluções de traçado referidas, o projeto engloba a quadruplicação da Linha do Norte entre o km 210+330, em Taveiro, e a Estação de Coimbra B, que será reformulada para acomodar a LAV, terminando a intervenção ao km 218+676 da LN.

O processo de identificação e avaliação de impactes, para cada descritor, foi desenvolvido de acordo com as seguintes atividades:

- Identificação das ações geradoras de impacte;
- Análise das consequências decorrentes das referidas ações e identificação dos impactes associados;

- Predição e avaliação dos impactes e descrição das suas características (em particular, ao nível da sua magnitude e significância para o descritor em análise);
- Identificação dos impactes cumulativos.

A avaliação dos impactes ambientais da fase de exploração do projeto é efetuada considerando como ano de início de exploração o ano de 2029 e o ano de pleno funcionamento o ano de 2035, ano em se prevê estar concluída a totalidade da Linha Porto-Lisboa (tendo em conta os dados do Estudo de procura para a Linha do Norte, 2022).

Face à tipologia do projeto não se prevê a desativação da infraestrutura pelo que não se considera haver horizonte de projeto.

- **Metodologia de classificação de Impactes**

A metodologia utilizada visou a identificação, previsão e avaliação dos impactes suscetíveis de serem causados pelo projeto em estudo, tendo em conta as características do mesmo e a situação de referência. Consideram-se, para a caracterização e predição dos impactes, os critérios enunciados no **Capítulo 1.3.3**, nomeadamente:

- **Natureza do impacte** – Permite identificar se estamos perante um impacte com características positivas ou negativas para o meio. Classifica-se como **positivo** ou **negativo**.
- **Incidência/Relacionamento** – Refere-se à forma de afetação de um determinado elemento consoante seja direta ou indiretamente resultante de atividades ligadas à construção e/ou funcionamento do projeto. Consideram-se impactes **diretos** e **indiretos**.
- **Probabilidade de ocorrência do impacte** – Refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de impacte. Os impactes previsíveis são considerados como: **improváveis**, **prováveis** e **certos**.
- **Duração do impacte** – Refere-se à duração previsível de um determinado tipo de impacte. São considerados impactes **temporários** ou **permanentes**.
- **Dimensão espacial do impacte** – Quanto a este parâmetro os impactes podem ser classificados como **locais** (Confinados à instalação) **supralocais** (não confinados, mas localizados), e **regionais** ou **nacionais** (não confinados).
- **Frequência** - Os impactes podem ser classificados como **raros**, **ocasionais** ou **sazonais** e **diários**.
- **Reversibilidade** - Relativamente à reversibilidade os impactes classificam-se de **reversíveis**, se o meio afetado por uma ação de projeto tiver capacidade de reverter ou recuperar o seu estado

inicial, após a cessação da referida ação, ou de **irreversíveis**, caso o meio não tenha capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial.

- **Magnitude** – Refere-se ao grau de afetação do ambiente. Consideram-se impactes: **reduzidos, moderados e elevados**.
- **Capacidade de minimização ou compensação** – Consideram-se os impactes como **minimizáveis e/ou compensáveis** ou como **não minimizáveis nem compensáveis**.
- **Significância** – Importância atribuída à alteração biofísica no ambiente e em termos de bem-estar humano. São considerados impactes **pouco significativos, moderadamente significativos** ou **muito significativos**. O valor assim atribuído constitui um grau de relevância que permite comparar a importância dos diversos impactes considerados.

Adicionalmente, considera-se importante ter em conta as características do recurso afetado, nomeadamente o seu valor e significância no local do impacte, distinguindo-se entre recursos com valor e/ou significância **reduzida, moderada e elevada**.

A classificação dos impactes deverá ser feita de acordo com o seguinte quadro:

Quadro 6.1 - Parâmetros de avaliação de impacte ambientais

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da significância do impacte)
Natureza do impacte	Positivo ou negativo	Não aplicável
Incidência/relacionamento	Direto, indireto	Não aplicável
Probabilidade de Ocorrência	Improvável / Pouco provável	1
	Provável	2
	Certo	3
Duração	Temporário	1
	Permanente	2
Dimensão Espacial	Local (Confinado)	1
	Supralocal (Não confinado, mas localizado)	2
	Regional ou Nacional (Não confinado)	3
Frequência	Raro	1
	Ocasional/Sazonal	2
	Diário	3

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da significância do impacte)
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
Magnitude	Reduzida	1
	Moderada	3
	Elevada	5
Capacidade de minimização ou compensação	Minimizável e/ou compensável	1
	Não minimizável nem compensável	2
Valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área do impacte	Reduzido	1
	Moderado	3
	Elevado	5

A classificação quanto à **significância dos impactes ambientais** será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados, sendo:

- **Muito significativos** se a pontuação ultrapassar os 21 valores;
- **Moderadamente significativos** se a pontuação for superior a 17 e igual ou inferior a 21 valores;
- **Pouco significativos** se a pontuação for inferior ou igual a 17 valores.

A classificação dos impactes identificados não toma em consideração a implementação de medidas de minimização, uma vez que, com estas, se pretende eliminá-los ou reduzir a sua magnitude e significância, conduzindo a impactes residuais.

A análise dos impactes residuais é efetuada no **Capítulo 7 - Medidas de Minimização e Valorização de Impactes e Impactes Residuais**.

Finaliza-se cada descritor, com a avaliação dos **impactes cumulativos**, os quais correspondem aos impactes no ambiente que resultam do projeto em associação com a presença de outros projetos, existentes ou previstos na área de influência do projeto, incluindo os projetos complementares ou subsidiários.

Na avaliação dos impactes cumulativos, foram considerados, entre outros, os projetos que diretamente se relacionam com o projeto em estudo, nomeadamente a execução dos lotes da linha de Alta Velocidade adjacentes, o Lote A – Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã), cujo estudo prévio se encontra em fase de avaliação, e o Lote C1 – Troço Soure / Carregado, bem como a

presença de circulação ferroviária na Linha do Norte (nos troços adjacentes às Ligações à LN e à Quadruplicação entre Taveiro e Coimbra B).

Refere-se ainda a presença de outros projetos ou infraestruturas que, consoante cada descritor, poderão contribuir para a ocorrência de impactes cumulativos no território. Os mais importantes consideram-se as grandes infraestruturas lineares que se desenvolvem ao longo do território, nomeadamente:

- Vias rodoviárias, incluindo a A1, a A31, o IP3, o IC2;
- Gasodutos;
- Linhas elétricas;
- Entre outros.

A análise realizada ao nível dos impactes cumulativos será uma análise qualitativa na medida em que os elementos referentes aos projetos acima mencionados estão em fases distintas de projeto ou constituem projetos cuja evolução nesta fase é difícil de prever.

Refira-se, por último, que a presente metodologia geral de identificação e avaliação de impactes foi implementada nos vários descritores analisados, especificando-se para cada um deles determinados detalhes metodológicos decorrentes da sua singularidade, nomeadamente no que diz respeito à classificação dos impactes em termos de magnitude e de significância.

6.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os impactos nas emissões de GEE, com relevo na problemática das **alterações climáticas**, decorrentes do Projeto, estão associados às atividades a desenvolver durante a fase de construção e de exploração deste.

6.2.2 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTE

De seguida encontram-se listadas as ações geradoras de impacto (AGI) com maior influência e afetação no presente descritor:

Fase de Construção:

- AGI 1. Circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra;
- AGI 2. Trabalhos de desmatção e decapagem das frentes de obra, incluindo corte de árvores e arbustos;
- AGI 3. Abertura e beneficiação de acessos.
- AGI 4. Movimentação de Terras e depósito temporário de terras e materiais (escombro de escavações, terra vegetal, entre outros).
- AGI 5. Instalação e Funcionamento do Estaleiro Principal e Áreas de Apoio, bem como preparação do material.
- AGI 6. Transporte de materiais/equipamentos para a obra.
- AGI 7. Consumos energéticos associados ao fornecimento de energia.
- AGI 8. Alteração do escoamento natural de linhas de águas aquando a construção das passagens hidráulicas e viadutos/pontes.
- AGI 9. Abertura de caboucos, caminhos de cabos e construção de muros em betão, edifícios vedações e portões;
- AGI 10. Instalação da subestação;
- AGI 11. Execução da camada de sub balastro e balastro;
- AGI 12. Abertura de faixas de servidões;

AGI 13. Atividades de desmantelamento e demolição de infraestruturas, edifícios e habitações;

AGI 14. Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas.

Fase de Exploração:

AGI 15. Manutenção, reparação dos equipamentos e acessos;

AGI 16. Trabalhos de manutenção da faixa de servidão e de proteção contra incêndios;

AGI 17. Consumo de energia elétrica para circulação de comboios, dependente do mix energético nacional.

AGI 18. Funcionamento da linha ferroviária (emissões acústicas, vibrações e campos eletromagnéticos)

6.2.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

Nesta fase, existem diversas atividades que apresentam efeitos no contexto das emissões de GEE, verificando-se que a grande parte das ações geradoras de impacto promovem a emissão direta de GEE, associadas ao processo de combustão inerente ao consumo de combustíveis fósseis e ao consumo de eletricidade proveniente de fontes não renováveis. O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida e do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento.

Poderá haver uma redução dos sumidouros de carbono devido ao abate de árvores que possa ocorrer como consequência das desmatamento e abertura e acessos, que pode ser minimizada através da plantação de novas árvores após o término das intervenções no âmbito da recuperação ambiental da área de afetação temporária. No entanto, a redução dos sumidouros de carbono, tendo em conta a área de implantação do projeto, poderá ser considerada residual, mas, ainda assim, deve ser assinalada, porque, todas as ações contam positivamente ou negativamente para o somatório dos ganhos e perdas ambientais. De acordo com a análise do capítulo 6.6, as principais culturas afetadas são as áreas florestais, maioritariamente de produção, constituídas por eucalipto e pinheiro bravo, variando entre 50% da área total nas alternativas do trecho Centro, a 82% na Alternativa 2 do trecho sul.

O quadro seguinte apresenta o valor de CO₂ retido atualmente por ano.

Quadro 6.2 – Culturas afetadas

Trecho	Alternativa	Cultura / Ocupação	Área a desmatar (ha)	ton CO ₂
Sul	1	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	86,4	2210,11
	2	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	125,5	3210,29
Centro	1	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	64,08	1711,81
	2	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	77,04	1970,68
	3	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	71,35	1825,13
Norte	1	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	172,03	4400,53
	2	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	164,13	4198,45
	3	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	167,6	4287,21
	4	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	159,5	4080,01
	5	Floresta produção (eucalipto e pinheiro bravo)	120,38	3079,32

Deste modo, prevê-se que o projeto seja responsável pela diminuição da retenção de CO₂ num valor que varia em função das alternativas, variando entre um mínimo de 7001,25 toneladas de CO₂ (conjunção da Alternativa 1 do Trecho Sul, Alternativa 1 do Trecho Centro e Alternativa 5 do Trecho Norte) e um máximo de 9681,5 toneladas de CO₂ (Alternativa 2 do Trecho Sul, Alternativa 2 do Trecho Centro e Alternativa 1 do Trecho Norte).

O impacto das emissões de GEE durante a fase de construção tenderá a ser **negativo, indireto, regional, certo, temporário, irreversível, médio prazo, de magnitude moderada e moderadamente significativo**.

As ações de movimentação de terras e alteração do coberto vegetal, quando em grandes quantidades, podem conduzir a impacto no clima, num contexto microclimático, quer ao nível do albedo, quer ao nível da rugosidade do terreno; refletindo-se num aumento de temperatura superficial. O impacto será considerado como **negativo, indireto, local, provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida e sem significância a pouco significativo e de carácter simples**.

Importa salvaguardar o escoamento das linhas de água aquando construção das passagens hidráulicas e pontes/viadutos de modo, caso contrário, em períodos de precipitação intensa a probabilidade de cheias, inundações ou deslizamento de terras será mais elevada, colocando em causa o projeto (a nível local) como comprometendo a segurança de pessoas e bens na área envolvente (quer a montante como a jusante). Caso se verifiquem perturbações no escoamento, o impacto será **negativo, indireto, local, pouco provável, temporário, reversível, imediato, de magnitude moderada, pouco a significativo** (dependendo da expressão da linha de água), e de carácter simples.

Quadro 6.3 – Classificação dos impactos no Clima na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos e maquinaria afetos à obra	Certo (3)	Temporário (1)	Supralocal (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Moderado (3)	(-) S (19)
Afetação do clima à microescala	Provável (2)	Temporário (1)	Local a supralocal (2)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Reduzido (1)	(-) PS (12)
Afetação das linhas de água	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Local (1)	Sazonal (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Moderado (3)	(-) PS (13)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.2.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.2.4.1 Natureza das emissões de GEE

A implementação do projeto irá conduzir a uma transferência dos passageiros que circulam atualmente em veículos rodoviários e aeronáuticos para o transporte ferroviário, prevendo-se uma redução tanto no tráfego viário como no aéreo. Essa transferência deverá acontecer por melhoria da atratividade dos serviços ferroviários, com melhores tempos de viagem e maior conforto das composições ferroviárias mais modernas.

O quadro seguinte apresenta a síntese das emissões de CO_{2e} evitadas com a operação da Linha de Alta Velocidade, sendo o cálculo baseado nos cenários de procura/oferta e o número de passageiros transferidos dos outros tipos de transporte como aéreo, rodoviário e ferroviário tradicional para o ferroviário de alta velocidade.

Quadro 6.4 – Emissões de CO_{2e} evitadas

Tipo de Transporte / Cenários	2029 (Fase 1)	2045 (Fase 3)	2065 (Fase 3)	Fontes / Observações
	Ton CO _{2e}			
Aéreo	7 021	81 144	113 406	GHG Protocol:Emission Factors from Cross Sector Tools March 2017 DEFRA/IPCC
Individual rodoviário (Ex: carro diesel)	104 532	176 186	203 716	NIR 2022
Coletivo rodoviário (Ex: autocarro diesel)	469	1 579	1 802	NIR 2022
Ferrovário tradicional	24 598	47 241	54 309	Relatório sustentabilidade CP 2020
Total	136 620	306 151	373 234	-
Ferrovário LAV (Outros transporte + procura)	55 454	105 055	122 802	-
Varição das emissões	-59%	-66%	-67%	-

Nota: Fase 1 – LAV Porto-Soure, primeiro ano de funcionamento – 2029; Fase 2 – LAV Porto (Campanhã) - Carregado, primeiro ano de funcionamento – 2031; Fase 3 – LAV Porto (Campanhã) - Lisboa (Oriente), primeiro ano de funcionamento - 2035

Deste modo, a emissão direta de gases com efeito de estufa é evitada, em cerca de 60%, assim para a prossecução dos objetivos regionais e nacionais de redução de emissões diretas de CO₂. Por outro lado, deve referir-se que a emissão de GEE ocorrerá, de forma indireta, para a produção da energia elétrica consumida durante a circulação dos comboios, sendo sempre dependente do mix energético nacional.

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade da CP¹ de 2020, o transporte ferroviário é o mais eficiente sob o ponto de vista ambiental, sendo o meio de transporte com menores emissões por passageiro/km (25,8 gCO_{2e}/px/km).

No que diz respeito à emissão de substâncias destruidoras da camada de ozono (gases fluorados com efeito de estufa - GFEE), as composições da CP são equipadas por equipamentos móveis de refrigeração, de ar condicionado e de calor que contém os gases R134a, R-407C, R417a e R-422D. No ano de 2020, estes equipamentos registaram fugas na ordem dos 5 143 ton CO_{2e}. É expectável que as composições a serem utilizadas na alta velocidade incluam tecnologia mais avançada que permita melhores sistemas de refrigeração, com uma deteção mais eficiente e assim, uma menor redução das fugas dos gases fluorados. Importa ainda referir que as fugas de GFEE são monitorizadas por imposição do cumprimento da legislação desta matéria (Regulamento (UE) n.º 517/2014, de 16 de abril e DL n.º 145/2017, de 30 de novembro).

Em suma, é possível considerar que o impacto do projeto no clima e alterações climáticas é **positivo, indireto, regional, provável, permanente, de médio prazo, magnitude elevada e**

¹ CP – Comboios de Portugal, entidade responsável pelo material circulante de transporte de passageiros na linha ferroviária do Norte I

muito significativo, tendo ainda em conta os objetivos nacionais ao nível da redução das emissões dos GEE.

À semelhança da fase de construção, as atividades de manutenção, reparação e fiscalização de infraestruturas e equipamentos, utilizando veículos movidos a combustíveis fósseis, bem como atividades de limpeza e manutenção da faixa de servidão, contribuem para as emissões de GEE para a atmosfera, registando-se impacte ao nível das alterações climáticas, mas de reduzida magnitude e pouco significativo.

6.2.4.2 Vulnerabilidade do projeto face às alterações climáticas

Analisando a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, referida no ponto 4.2.7 Vulnerabilidade da região aos impactes das alterações climáticas, a evolução climática irá conduzir ao agravamento dos impactes relacionados com os eventos climáticos, sendo listados os que poderão ter consequências diretas sobre a operacionalidade da linha ferroviária:

- Ocorrência de fenómenos extremos como ventos fortes, tornados que afetam diretamente a infraestrutura (p.e. carris, catenárias e linhas de alta tensão) devido a queda de árvores, queda de postes, entre outros;
- Alterações nos padrões de pluviosidade podendo os fortes episódios de chuvas torrenciais dar origem a cheias rápidas e inundações nomeadamente nas áreas adjacentes às linhas de água, bem como causar ainda deslizamentos de vertentes e, por consequência, constrangimentos na circulação;
- Aumento da temperatura que provoca dilatações excessivas nos carris, provocando-lhes deformações que podem levar ao descarrilamento da locomotiva;
- Aumento do risco de incêndio e do número de incêndios, que poderão afetar o abastecimento elétrico, bem como a própria infraestrutura de circulação.

A implementação do projeto deve acautelar a necessidade de adotar medidas que tornem o projeto mais adaptado, nomeadamente:

- Promover a implementação das medidas de gestão florestal indicadas no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios dos concelhos abrangidos, nomeadamente no que diz respeito à manutenção da Faixa de Gestão de Combustível;
- Dimensionamento de pontes/viadutos, passagens hidráulicas e rede de drenagem (p.e. nos túneis), tendo em conta as alterações nos regimes de precipitação e fenómenos intensos, a um período de retorno de 100 anos;

- Manutenção e limpeza das condutas de drenagem de águas pluviais, de modo a evitar a obstrução do escoamento de águas;
- Promover ações de manutenção e estabilidade dos taludes a serem desenvolvidos;
- Elaborar um plano de adaptação, com foco nas zonas de maior risco de inundações, mencionadas no PGRI-RH4;
- Visitas de monitorização e fiscalização dos carris e ações de manutenção preventiva e corretiva.

Relativamente ao material circulante, deverá ter-se em consideração (CP, s.d.):

- O perfil aerodinâmico e reduzir a massa dos veículos;
- Introduzir métodos de condução aperfeiçoados;
- Otimizar a capacidade do material circulante de modo a obter o menor consumo de energia, por passageiro transportado;
- Reduzir o consumo de energia a bordo.

De referir que a Infraestruturas de Portugal se encontra a desenvolver o Plano de Resiliência às Alterações Climáticas que será implementado na rede rododiferroviária, elaborando também estudos de avaliação e adaptação às alterações climáticas, de modo a tornar as suas infraestruturas mais resilientes às alterações climáticas (IPa, s.d.).

O quadro seguinte sintetiza os principais impactes e consequências dos eventos climáticos que têm maior probabilidade de ocorrência na área de projeto bem como, as potenciais medidas de adaptação e mitigação.

Quadro 6.5 – Síntese do impacte das alterações climáticas sobre o projeto

Eventos climáticos	Impacte	Consequências	Medidas de adaptação e mitigação
Fenómenos extremos como ventos fortes, tornados	Danos nas infraestruturas e equipamentos, como carris, catenárias e linhas de alta tensão	<ul style="list-style-type: none"> • Danos diretos nas linhas elétricas associadas à ferrovia, causando problemas no fornecimento de energia • Queda de árvores nos carris e/ou linhas elétricas, tendo consequências diretas na circulação de comboios 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o cumprimento e manutenção da faixa de servidão associada à linha ferroviária
Precipitação excessiva	Cheias rápidas e inundações	<ul style="list-style-type: none"> • Linha ferroviária e acessos submersos, ficando a circulação condicionada • Nas estações e tuneis, 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento de infraestruturas tendo em conta as alterações nos regimes de precipitação e fenómenos intensos, a um período de retorno de 100 anos

Eventos climáticos	Impacte	Consequências	Medidas de adaptação e mitigação
		ultrapassagem da capacidade de vazão dos sistemas de drenagem pluvial	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção e limpeza das condutas de drenagem de águas pluviais • Elaborar um plano de adaptação, com foco nas zonas de maior risco de inundações, mencionadas no PGRI-RH4
	Deslizamentos de vertentes	• Movimentação de massas e aluimento de terras, podendo comprometer a segurança ferroviária	• Promover ações de manutenção e estabilidade dos taludes a serem desenvolvidos
Temperaturas muito elevadas, associado a humidade reduzida	Danos nas infraestruturas e equipamentos	• Dilatações excessivas nos carris, provocando-lhes deformações que podem levar ao descarrilamento da locomotiva	• Visitas de monitorização e fiscalização dos carris e ações de manutenção preventiva e corretiva
	Aumento do risco de incêndio e do número de incêndios	<ul style="list-style-type: none"> • Danos nas infraestruturas de fornecimento de energia elétrica • Danos nas infraestruturas de via 	• Promover a implementação das medidas de gestão florestal indicadas no PMDFCI dos concelhos abrangidos

Quadro 6.6 – Classificação dos impactes no Clima na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Alteração de meio de transporte	Provável a Certo (3)	Permanente (2)	Supralocal a regional (3)	Diário (3)	Parcialmente reversível (2)	Elevada (5)	-	Moderado (3)	(+) S Positivo (21)
Emissões de GEE associadas à movimentação de veículos afetos a ações de manutenção e fiscalização	Certo (3)	Temporário (1)	Supralocal (2)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.2.5 SÍNTESE DE IMPACTES

No que respeita à vulnerabilidade da região aos impactes das alterações climáticas, constata-se que a região em estudo é atualmente mais propícia à ocorrência de eventos climáticos como precipitação excessiva e vento forte, temperaturas elevadas e ondas de calor e fenómenos de ventos fortes, tempestade e precipitação intensa, tendo como consequência a ocorrência de cheias e inundações, incêndios e outros riscos meteorológicos.

Durante a fase de Construção o impacte no clima e alterações climáticas terá afetação a nível supralocal e regional, sendo as alternativas apresentadas igualmente viáveis. Todavia, a Alternativa 1 do Trecho Sul, a Alternativa 1 do Trecho Centro e a Alternativa 5 do Trecho Norte são as afetam áreas de floresta menores, sendo ao nível do microclima e do sequestro de carbono preferenciais.

Na fase de exploração é expectável um impacte positivo de magnitude elevada e muito significativo, resultante da transferência dos passageiros que circulam atualmente em veículos rodoviários e aeronáuticos para o transporte ferroviário, contribuindo para os objetivos nacionais ao nível da redução das emissões dos GEE.

6.2.6 IMPACTES CUMULATIVOS

O Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030) tem três objetivos estratégicos: (1) coesão territorial, (2) Competitividade e inovação e (3) Sustentabilidade e Ação Climática. O projeto em estudo, inserido na área temática dos Transportes e Mobilidade, vai de encontro aos objetivos do PNI 2030 promovendo a conectividade dos territórios, aumentando e melhorando as condições Infraestruturais do território nacional e promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas. O projeto corresponde à primeira fase da nova linha ferroviária de alta velocidade entre Lisboa e o Porto, com o objetivo de reduzir o tempo de trajeto entre Porto e Lisboa, aumentando a qualidade dos serviços de Longo Curso e libertando a capacidade na linha do Norte para o tráfego suburbano e de mercadorias (IP b, s.d.) (Governo da República Portuguesa b, 2020).

Os projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos ao nível no efeito do clima e alterações climáticas são aqueles que, em termos de proximidade geográfica e/ou temporal, podem potenciar os impactes acima descritos (negativos ou positivos). Salientam-se os projetos relativos ao Lote A e Lote C1 da linha ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, bem como a atual Linha do Norte e Vias rodoviárias existentes (A1, A13, A14, A17, A31, A34, IC2, IC8, IP3).

6.3 QUALIDADE DO AR

6.3.1 METODOLOGIA

A avaliação dos impactes na qualidade do ar associados às fases de construção e exploração do projeto foi efetuada de forma qualitativa, com identificação das ações típicas do projeto e potenciais poluentes atmosféricos emitidos.

6.3.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

6.3.2.1 Fase de Construção

Os impactes negativos na qualidade do ar na fase de construção são decorrentes das próprias ações de construção, nomeadamente:

- Desmatamento e decapagem para limpeza do terreno;
- Movimentações de terras;
- Funcionamento e circulação de veículos e máquinas nas frentes de obra e vias de acesso, em particular, em vias não pavimentadas;
- Movimentação e assentamento do balastro;
- Emissões de gases poluentes provenientes das viaturas e máquinas nas frentes de obra, vias de acesso e estaleiros.

A emissão de partículas e as emissões de poluentes pelos veículos e máquinas afetos à construção são os principais causadores de impactes nesta fase.

As partículas quando suspensas no ar ficam suscetíveis de serem transportadas por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação, sendo estes fenómenos função do tamanho e da densidade das partículas.

Os meses mais sensíveis em termos de emissão de partículas (por serem os mais secos) são os de junho, julho, agosto e setembro. Os restantes meses são mais chuvosos, pelo que os impactes se encontram naturalmente minimizados, em termos da existência de poeiras em suspensão.

Os maiores impactes traduzem-se sobre as áreas de maior ocupação habitacional na envolvente da via-férrea.

No que respeita aos acessos de obra, estes serão realizados pelas vias existentes, com maior afetação das habitações dispersas junto a estas vias. De salientar que serão naturalmente também utilizados os caminhos paralelos existentes na envolvente do traçado.

Tendo em conta que o projeto se insere numa zona com uma grande ocupação humana, classificam-se os impactes, de um modo geral, de **negativos** e de **magnitude moderada**, mas **não significativos** dado o carácter temporário da fase de construção.

Quadro 6.7 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Emissão de partículas, na fase de construção, com incidências sobre recetores sensíveis próximos.	Provável (2)	Temporário (1)	Não confinado, mas localizado (2)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderada (3)	(-) PS (15)
Emissões de poluentes típicos associados ao tráfego de veículos e maquinaria afetos à obra.	Provável (2)	Temporário (1)	Não confinado, mas localizado (2)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderada (3)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.3.2.2 Fase de Exploração

A entrada em funcionamento do projeto, uma vez que tem prevista a circulação de composições de tração elétrica não promoverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, gerando impactes diretos nulos a nível local, com exceção da parte particulada originada pelo atrito dos carris e sua ressuspensão, mas que é considerada residual.

Por outro lado, importa referir que durante a fase de exploração do presente projeto ocorrerá uma diminuição das emissões de poluentes atmosféricos, inerentes sobretudo à redução do número de veículos ligeiros que circulam atualmente nas vias rodoviárias existentes na proximidade da área de implementação do projeto, pelo que se apresenta, de seguida, uma estimativa das emissões evitadas devido à transferência modal esperada.

- **Emissões evitadas pela transferência do transporte individual rodoviário para o transporte rodoviário de alta velocidade**

A determinação das emissões relativas ao Transporte Rodoviário, através da abordagem *bottom-up*, baseou-se no *Tier 2* do guia metodológico EMEP/EEA (EEA, 2019). Esta abordagem (*Tier 2*) considera, para a estimativa de emissões de cada poluente (i), para cada categoria de veículo (j) os seguintes parâmetros:

- Fator de Emissão ($FE_{i,j,k}$) específico para o poluente (i), categoria de veículo (j) e tecnologia (k) [dado em g/vei-km];
- Quilómetros percorridos ($Q_{j,k}$) por veículo, da categoria (j) e tecnologia (k) [dado em km];
- Número de veículos ($N_{j,k}$) anuais, de categoria (j) e tecnologia (k) [dado em ve].

$$Emiss\tilde{a}o/ano = FE_{i,j,k} \times Q_{j,k} \times N_{j,k}$$

O número de veículos anuais foi obtido do estudo de procura realizado no âmbito deste projeto, e foi considerado o ano de arranque (no ano de entrada em exploração estima-se uma redução diária de cerca de 6 683 veículos individuais). Embora no ano horizonte do projeto a transferência do transporte rodoviário para o ferroviário de alta velocidade seja mais expressivo, é de prever uma redução das emissões de poluentes associadas ao tráfego rodoviário, quer devido ao facto dos novos veículos a motor produzidos serem cada vez mais eficientes, quer devido ao facto de se prever que na próxima década a nova geração de veículos elétricos e híbridos venha a substituir incrementalmente o segmento de motores a combustão.

Os fatores de emissão de NO₂, COVNM, PM_{2,5} e CO foram obtidos no Guia “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Part B - 1.A.3.b.i / 1.A.3.b.ii - iv: Exhaust emissions from road transport” (quadro abaixo). Considerou-se o fator de emissão médio para viaturas ligeiras de gama média e que os veículos em circulação no ano de estrada em exploração do presente projeto, que fariam a deslocação entre Porto e Soure, teriam ano de fabrico superior a 2005 (tecnologia EURO4 ou superior). Considerou-se ainda que a quantidade de veículos a gasóleo ronda os 65% e a gasolina 35%².

² <https://www.pordata.pt/db/portugal/ambiente+de+consulta/tabela>

Quadro 6.8 - Fatores de emissão médios de NO₂, PM_{2,5}, CO e COVNM para veículos ligeiros de gama média e veículos pesados

Fatores de emissão médios para veículos ligeiros de passageiros (g/km.veículo)				
Combustível	CO	COVNM	NO ₂	PM _{2,5}
Gasolina	0,62	0,065	0,061	0,002
Gasóleo	0,06	0,010	0,490	0,002

Face ao exposto, apresentam-se no quadro seguinte as emissões evitadas pela entrada em exploração do presente projeto.

Quadro 6.9 - Emissões anuais de NO₂, PM_{2,5}, CO e COVNM evitadas

Emissões anuais evitadas (ton/ano)			
CO	COVNM	NO ₂	PM _{2,5}
87	10	116	0,7

A estimativa apresentada considera apenas o tráfego individual rodoviário captado para a LAV, pelo que as emissões evitadas durante a fase de exploração serão ainda mais expressivas, uma vez que se espera ainda captar passageiros do transporte rodoviário coletivo e do transporte aéreo.

Conforme acima referido esta redução das emissões de poluentes atmosféricos será mais significativa durante os primeiros anos de exploração do projeto, uma vez que é expectável uma atualização da frota automóvel para veículos menos poluentes e/ou elétricos.

Face ao exposto, o impacto do projeto nas emissões de poluentes atmosféricos e, consequentemente, na qualidade do ar, será **positivo, certo, permanente, reversível**, de **magnitude moderada e não significativo**.

Quadro 6.10 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Melhoria da qualidade do ar devido à redução de tráfego associado a meios de transportes mais poluentes	Certo (3)	Permanente (2)	Não confinado (3)	Diário (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	---	Reduzido (1)	(+) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.3.3 SÍNTESE DE IMPACTES

Na fase de construção, ainda que a localização dos estaleiros não se encontre definida nesta fase do projeto, os principais impactes negativos resultam das emissões de partículas em suspensão que, pelas suas características (granulometria com diâmetro maioritariamente superior a 10 µm), podem incidir sobre as habitações, localizadas a menos de cerca de 100 metros das frentes de obra.

Estes impactes serão **imediatos**, **prováveis** sendo, no entanto, de **carácter temporário**, **localizados** e **reversíveis**. Atendendo ao número de recetores presentes na envolvente, considera-se de **magnitude moderada**. Face ao carácter temporário desta ação e a sua reversibilidade, o impacte é considerado **não significativo**.

Durante a fase de exploração, uma vez que está prevista a circulação de composições de tração elétrica não haverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, com impactes diretos nulos.

De referir, contudo, que o presente projeto conduzirá a uma melhoria da qualidade do ar nacional, face à redução esperada de meios de transporte mais poluentes. Os impactes na qualidade do ar, a nível nacional, serão assim **positivos**, mas **não significativos**, sendo impactes **permanentes** e **reversíveis**, atribuindo-se uma **magnitude moderada**.

6.3.4 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes positivos em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos, promovidos pela entrada em funcionamento do projeto, são potenciados pela rede ferroviária eletrificada da área de estudo, que permite a ligação entre a linha de alta velocidade e a linha do Norte potenciando a utilização do transporte ferroviário em detrimento do transporte rodoviário.

6.4 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

6.4.1 INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Os impactes no meio geológico e geomorfológico ocorrem sobretudo durante a fase de construção e, de um modo geral, devem-se à modelação do terreno e à estabilidade dos materiais que constituem os taludes de escavação. Referem-se ainda como potenciais impactes, a eventual afetação de zonas associadas a áreas de empréstimo e depósitos de materiais.

Esta identificação e avaliação dos principais impactes ambientais esperados, tem por base as atividades inerentes à implementação do projeto em causa, o contexto em que se inserem e a consulta bibliográfica de documentos e base de dados disponíveis.

Das intervenções previstas no contexto do presente projeto, entre as potenciadoras de causar impactes na geologia, geomorfologia e recursos naturais destacam-se:

- Construção/implementação da infraestrutura (que engloba movimentos de terras, drenagem, restabelecimentos, estruturas, túneis e serviços afetados);
- Intervenções em obras de arte/passagens de nível/passagens desniveladas;
- Remoção de solos para fundação da plataforma de via;
- Intervenções em túneis (rebaixamentos da rasante, reforço estrutural, sistemas de drenagem).

6.4.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção são identificados e avaliados os impactes associados às atividades previstas nesta fase que, dependendo da magnitude das escavações, aterros e movimentações de terra previstas, poder-se-ão prolongar pela fase de exploração. No que respeita ao descritor em análise foram previstos os seguintes impactes:

- Alterações induzidas na geologia e geomorfologia;
- Afetação das áreas de empréstimo;
- Afetação das áreas de depósito de materiais;
- Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro;
- Eventual afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos;

- Afetação de recursos hidrogeológicos e geotérmicos;
- Risco de contaminação de solos.

6.4.2.1 Alterações induzidas na geologia e geomorfologia

Os impactes relacionados com a implantação da futura infraestrutura ferroviária, traduzem-se especialmente ao nível da afetação das formações geológicas e, por consequência, em alterações na geomorfologia.

A preparação do terreno, onde se incluem os processos de desmonte, de terraplanagem e as movimentações de terra, que incorporam a realização de escavações, aterros, transporte e deposição de terras, interferem na geologia e levam à alteração da morfologia do terreno, especialmente sobre a área ocupada pela própria plataforma ferroviária.

A interferência nas formações geológicas, como é o caso das Aluviões do Mondego, constituem um impacto negativo, uma vez que são locais sensíveis do ponto de vista geológico/geotécnico.

As alterações da forma do relevo condicionarão os sistemas de drenagem existentes, provocando o aumento da suscetibilidade aos fenómenos erosivos, especialmente nas áreas onde o solo ficará exposto, devido à destruição do coberto vegetal existente. Tal suscetibilidade está dependente do pendor dos taludes a construir, como resultado dos aterros e escavações necessários.

Este impacto classifica-se como negativo, resultante de ações diretas do projeto, revelando-se como certo e de magnitude elevada. Uma vez que este impacto induzirá alterações irreversíveis localizadas caracteriza-se como muito significativo.

6.4.2.2 Afetação das áreas de empréstimo e de depósito dos materiais sobrantes

Com a implantação da futura plataforma ferroviária, os principais materiais que serão movimentados consistirão nas terras e materiais rochosos resultantes dos trabalhos de terraplanagem, execução de aterros e escavações, de onde advirão impactes ao nível do balanço de terras.

- Afetação das áreas de empréstimo

Dada a necessidade de recorrer a terras de empréstimo, estas devem ser definidas para suprir o eventual défice de materiais de aterro, no entanto, podem levar à destruição dos solos, às alterações das condições de drenagem ou ao aumento da carga sólida em suspensão nas linhas de água, pelo que representam um impacto negativo.

Salienta-se que se deve dar preferência às áreas de empréstimo que sejam áreas de extração em atividade e devidamente licenciadas, em locais próximos da região para minimizar o transporte, em detrimento da instalação de novas explorações.

No trecho sul prevê-se um volume de solos e rochas de empréstimo de cerca de 240 541m³, no caso do eixo 1, e de 272 309m³, no caso do eixo 2. No trecho central prevê-se cerca de 197 117m³ no eixo 3.1, e cerca de 206 574m³ no eixo 3.2. Os maiores volumes de materiais de empréstimo dizem respeito ao trecho norte, sendo que para o eixo 4 o volume expectável é de 515 881m³ e para o eixo 5 é de 510 080m³.

Deste modo, este impacte negativo revela-se certo e de magnitude elevada, cujas alterações induzidas serão irreversíveis no que respeita o descritor da geologia, classificando-se muito significativo.

- Afetação das áreas de depósito de materiais

Será previsível a movimentação de quantidades de materiais que sejam retirados da zona de obra e encaminhados para destino final, representando um impacte negativo ou positivo para as áreas de depósito.

O total de terras sobranes a enviar para depósito no trecho sul é de cerca 649 092m³, no caso do eixo 1, e de 476 950m³, no caso do eixo 2. No trecho central, o volume de materiais para depositar em vazadouro está exclusivamente associado aos materiais de escavação em linha, com cerca de 2 276 462m³, no eixo 3.1 e 2 084 227m³, no eixo 3.2. No trecho norte existe uma grande diferença de volumes de depósito expectáveis, com 3 741 113m³ no caso do eixo 4, e 888 143m³ no caso do eixo 5, sendo que o valor que mais contribui para esta diferença de volumes está relacionado com os materiais da escavação em linha no eixo 4 (3 627 128m³) comparados com o eixo 5 (689 798m³).

Relembra-se que existe variação longitudinal e transversal das espessuras das formações geológicas superficiais a decapar, sendo que nas zonas mais baixas, as espessuras de solo residuais serão mais desenvolvidas, em detrimento das espessuras menores existentes nos locais onde os maciços rochosos são aflorantes. A extensão e espessura torna-se mais variável na presença de rochas sedimentares. Estes solos provenientes da decapagem deverão ser armazenados para posterior reutilização no revestimento vegetal dos taludes de aterro e escavação, minimizando os impactes.

Devem-se definir os locais de deposição dos materiais excedentários, privilegiando pedreiras em atividade ou areiros antigos/ abandonados (em recuperação ambiental) na região, desde que

cumpram os critérios de aceitabilidade das mesmas. Deste modo, evitar-se-á a intervenção de áreas virgens, permitindo que, neste caso, o impacte seja menos significativo ou até mesmo positivo, caso se aproveite os materiais na recuperação paisagística.

Acrescenta-se que o projeto de execução deve otimizar a rasante do traçado, de forma a reduzir o elevado volume de terras excedentes.

Tendo por base o princípio da hierarquia dos resíduos, deverá ser avaliada a possibilidade de os materiais excedentes em obra poderem ser classificados como subproduto. Neste sentido, deverá ser verificado se cumprem com as quatro condições estabelecidas na “NOTA TÉCNICA – Classificação de solos e rochas como subproduto” (APA, 2021), que estabelece a classificação como subproduto para os solos e rochas escavados e não contaminados provenientes de obras de construção, de acordo com n.º 9 do artigo 91.º do Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR). Uma das condições passa pela comprovação por meio de análises laboratoriais que não existem parâmetros com concentrações excedentes aos valores de referência para o solo da obra de destino, tendo em consideração o uso atual ou o previsto para o mesmo, em função do que for mais restritivo. De acordo com o documento “Solos e Rochas com a classificação de subproduto” (APA, 2022) os parâmetros a avaliar deverão ser, pelo menos, os seguintes: Metais pesados; TPH (hidrocarbonetos de petróleo: C6-C10, C>10-C16, C>16-C34 e C>34-C50); PAH (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos); BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno); Hidrocarbonetos halogenados. Poderá, ainda, ser ponderada a necessidade de avaliação de outros grupos de contaminantes, em função do tipo/especificidade da(s) atividade(s) desenvolvida(s) no passado no local de origem, como sejam: cianetos, MTBE, fenóis, explosivos, PCB, fitofarmacêuticos ou outros.

Se os materiais em questão não cumprirem uma das quatro condições para serem classificados como subproduto, os mesmos podem ser encaminhados para valorização material em cimenteira, se cumprirem os requisitos deste destino, ou para enchimento de vazios de escavação (por exemplo em pedreiras), se cumprirem os critérios de admissibilidade em aterro estabelecidos no anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro. Caso não seja possível selecionar nenhuma destas operações referidas anteriormente, os materiais em questão deverão ser eliminados em aterro de acordo com o estabelecido no anexo II do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

Sucintamente, o impacte é classificado como negativo, certo, de carácter temporário e reversível. Dada a magnitude elevada que este impacte apresenta, avalia-se como significativo, mesmo existindo medidas de minimização. No caso do depósito de materiais excedentários em pedreiras para recuperação ambiental, este impacte é considerado positivo, de carácter permanente e irreversível.

6.4.2.3 Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro

Os impactes relacionados com os taludes de escavação dependem da natureza dos materiais que os constituem e da coerência das formações, da estratificação e fracturação, como também a alteração dos materiais e da altura pretendida para a execução dos taludes.

Atendendo às características geológicas e geomorfológicas da área em estudo, assim como, as características geométricas dos traçados, a implementação da linha ferroviária conduz, de um modo geral, a escavações de altura reduzida a moderada, existindo poucas situações em que as escavações excedem os 15m de altura.

Os valores máximos identificados no trecho sul - eixos 1 e 2, são de 33,0 e 35,4m, respetivamente. No trecho central, os valores máximos nos eixos 3.1 e 3.2 são 21,6 e 38,9 m, enquanto no trecho norte, as alturas máximas de escavação nos eixos 4 e 5 são 28,4 m e 24,4 m, respetivamente.

Quadro 6.11 - Síntese das maiores escavações nos trechos em análise

Trecho	Eixo	Localização aproximada			Altura máxima ao eixo aprox.(m)	Inclinação do talude (v/h)
		km inicial	km final	Extensão (m)		
Sul	1	13+172	13+621	449	33,0	5 x 1/1,5 (B=8m)
	2	12+063	12+664	601	35,4	4 x 1/1 (B=10m) (Esq.); 5 x 1/1,5 (B=8m) (Dir.)
Central	3.1	5+755	6+685	930	21,6	3 x 1/1,5 (B = 8,0m)
	3.2	5+779	6+574	795	38,9	5 x 1/1,5 (B=8,0m)
Norte	4	212+592	213+218	626	28,4	4 x 1/1,5 (B=8m)
	5	203+856	204+280	424	24,4	4 x 1/1,5 (B=8m)

Para os taludes cujas alturas ultrapassem os 8m, considerou-se a execução de banquetas com 3m de largura, para reduzir a inclinação média do talude, conferindo uma maior estabilidade. Contudo, para escavações com alturas ligeiramente superiores a 8m, após o pano com 8m de altura, segue-se uma banqueta e o segundo pano com a altura remanescente.

Devem-se evitar taludes que não excedam altura de 10m e as extensões dos taludes com mais de 8m não devem ser muito significativas. Caso se executem trechos com altura superior a 7m, os terrenos geológicos devem apresentar características adequadas, devendo ser reforçados esses mesmos trechos com soluções do tipo máscara drenante e/ou esporão drenante. Com a adoção deste tipo de soluções é recomendado que os primeiros 5m de altura sejam argamassados e, no sopé do talude devem colocar-se drenos, de modo a permitir a saída das águas que se acumulem a tardoz da altura argamassada.

Para taludes de escavação que não ultrapassem os 5m de altura, as inclinações podem ser, de forma geral, aumentadas para 1/1,5 (v/h), excetuando troços que apresentam materiais pouco

competentes. Os taludes de inclinação de 1/1 (v/h) são adotados para zonas onde as escavações atingem alturas elevadas e interessam maciço rochoso (mínimo de W4), desde que sejam reforçados com betão projetado associado a pregagens e geodrenos.

Na envolvente dos emboquilhamento dos túneis, a generalidade dos taludes deverá ser executada com inclinação 1/1 (v/h) e banquetas a cada 10m de altura de escavação. Em casos excecionais, a inclinação poderá ser agravada até 2/1 (v/h), podendo ser necessária a aplicação de medidas de contenção mais robustas, como estruturas de betão armado ancoradas.

No que respeita à execução de aterros, prevêem-se trechos em aterros com altura, em geral, inferior a 10m, registando-se, no entanto, a presença de aterros de maior altura nos vários eixos em estudo.

Quadro 6.12 - Síntese das características dos aterros com maior altura em cada eixo analisado

Trecho	Eixo	Localização aproximada			Altura máxima ao eixo aprox.(m)	Inclinação do talude (v/h)
		km inicial	km final	Extensão (m)		
Sul	1	0+286	0+834	548	17,6	2 x 1/2 (B=10m)
	2	12+664	13+979	1315	19,3	2 x 1/2 (B=10m)
Central	3.1	9+016	9+193	177	19,7	2 x 1/2 (B=10m)
	3.2	4+599	5+385	786	13,2	2 x 1/2 (B=10m)
Norte	4	211+048	212+460	1412	18,6	2 x 1/2 (B=10m)
	5	206+888	207+813	925	20,6	3 x 1/2 (B=10m)

Para taludes de aterro com altura superior a 10m, considera-se a execução de uma banquetas com 3,0m de largura a cada 10m de altura do talude de aterro. Estes parâmetros geométricos poderão ser otimizados em fases posteriores do presente estudo, podendo também ser alvo de adaptação específica em função das características de cada trecho de aterro.

À semelhança do que se referiu para os taludes de escavação e com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro com 0,15 a 0,2 m de espessura de terra vegetal, a qual deverá ser vegetada com espécies adequadas.

Com base nestes parâmetros, carecem de aplicação todas as medidas de contenção/proteção dos taludes que sejam adotadas em projeto, de forma a minimizar a queda de materiais, como sejam: a sua inclinação, o revestimento vegetal e obras acessórias como pregagens e/ou muros de suporte, minimizando a ocorrência de fenómenos de erosão superficial (ravinamento e erosão laminar devido ao arrastamento de partículas por escorrência) e profunda (erosão interna ou *piping*, por circulação de águas subterrâneas que promovem o arrastamento de partículas para o exterior do maciço).

Durante a realização de escavações por meios mecânicos, com recursos a explosivos para desmonte de rochas, também poderão existir fenómenos de instabilidade de blocos.

A remoção dos terrenos de cobertura, produz um aumento à suscetibilidade à ação dos agentes erosivos, dando origem a fenómenos de instabilidade ou concentrações de partículas em suspensão significativas.

Os impactes induzidos pela execução de aterros e escavações preveem-se negativos, indiretos, de magnitude moderada e extensão local. Este impacte não significativo é de ocorrência improvável no caso de serem adotadas medidas minimizadoras ao nível do projeto. Estes impactes são tanto mais elevados, quanto maiores forem as dimensões dos aterros e escavações.

6.4.2.4 Eventual afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos

Os traçados em análise atravessam regiões com ocorrências de argilas especiais e de areias, revelando-se assim, a afetação destas áreas como um impacte negativo. Destaca-se a interferência com as áreas de concessão, exploração e prospeção e pesquisa de recursos geológicos sintetizadas no quadro seguinte. Salienta-se a importância da salvaguarda destas áreas identificadas, para a exploração de recursos minerais. No caso da área cativa intersectada, esta representa uma jazida de argilas com qualidades refratárias de grande interesse para a indústria cerâmica nacional.

Quadro 6.13 - Áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos intersectadas pelos traçados alternativos

Denominação	Solução truncada	Observações
Quinta da Mala	Intersecta o eixo 5 (5.1) entre o km 207+785 e 211+092	Concessão mineira em vigor
Alto da Serra Norte	Intersecta o eixo 3.2 (3.2.2) entre o km 6+000 e o 8+500; eixo 3.1 (3.1.2 e 3.1.1) entre o km 7+310 e o 8+390; Lig. Taveiro – 3.2 (desc.) entre o km 1+440 e 2+000 e ainda no traçado da Quadruplicação LN no km 4+607	Concessão mineira em vigor
S. Pedro	Intersecta o eixo 3.2 (3.2.2) entre o km 7+350 e 7+565 (Localizada no interior da área de CM do Alto da Serra Norte)	Pedreira com caução
Cruz	Intersecta o eixo 2 entre o km 10+735 e o 11+695	Concessão mineira extinta
Netos	Trunca os eixos 1 e 2 até ao km 2+000	Concessão mineira em vigor
Barregão	Intersecta o eixo 4 (4.2) entre os quilómetros 221+500 e 222+500.	Área de Prospeção e Pesquisa
Área Cativa nas zonas de Águeda, Pombal e Barracão	Intersectada pelo eixo 5 (5.1) entre o km 218+566 e o 221+802	Área Cativa

Qualquer inviabilização de exploração futura das áreas cativas e de reserva constitui um impacto negativo que deverá ser minimizado ou considerada uma compensação adequada. Neste caso, os impactos gerados na fase de construção manter-se-ão na fase de exploração, dado o seu carácter permanente e irreversível. Este impacto é avaliado como negativo, certo e magnitude reduzida, sendo um impacto não significativo tendo em consideração a dimensão do projeto e às áreas eventualmente afetadas.

6.4.2.5 Afetação de recursos hidrogeológicos e geotérmicos

No que concerne aos recursos hidrogeológicos, onde se incluem as águas minerais naturais, prevê-se a afetação do perímetro de proteção da concessão hidromineral – Termas de Curia, através da sua interseção com o eixo 5 do trecho Norte, entre o km 218+000 e o 221+722.

Caso o eixo 5 seja a alternativa selecionada, pretende-se atravessar, entre o km 218+860 e 219+555, sob a forma de viaduto/ponte, permitindo, quer a circulação de águas subterrâneas, quer o percurso natural do curso de água superficial - Rio da Ponte. Deste modo, o impacto desta afetação classificar-se-á como não significativo e provável, representando um impacto permanente e de magnitude reduzida, com extensão supralocal.

6.4.2.6 Risco de contaminação de solos

Os impactos resultantes da movimentação dos veículos afetados à obra, funcionamento de estaleiros (oficinas e apoios à obra), operações e manutenção de maquinaria e a produção de efluentes e resíduos podem implicar a ocorrência de eventuais contaminações acidentais e originar impactos negativos sobre os solos. Caso ocorram, deve-se proceder à recolha do solo contaminado, seguindo-se do armazenamento e envio para o destino final adequado.

Os poluentes mais relevantes são os óleos usados de motores, os hidrocarbonetos e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais.

O impacto neste caso, pode classificar-se como negativo, sendo pouco provável e localizado, embora de carácter temporário, reversível e de magnitude reduzida. Estes impactos serão tanto mais significativos quanto maior for a extensão dos derrames ou fugas.

Quadro 6.14 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Alterações induzidas na geologia e geomorfologia	Certo (3)	Permanente (2)	Regional (não confinado) (3)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Não minimizável nem compensável (2)	Elevado (5)	(-) MS (26)
Afetação das áreas de empréstimo	Certo (3)	Permanente (2)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Ocasional (2)	Irreversível (2)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) S (20)
Afetação das áreas de depósito de materiais (como por ex. zonas virgens)	Certo (3)	Temporário (1)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) S (18)
Depósito de materiais excedentários na requalificação ambiental	Certo (3)	Permanente (2)	Local (confinado à instalação) (1)	Rara (1)	Irreversível (2)	Reduzida (1)	Compensável (1)	Moderado (3)	(+) PS (14)
Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Local (confinado à instalação) (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (13)
Afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos	Certo (3)	Permanente (2)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Raro (1)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável e compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)
Afetação de recursos hidrogeológicos e geotérmicos	Provável (2)	Permanente (2)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS 17
Risco de contaminação de solos	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Local (confinado à instalação) (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.4.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração os impactes são decorrentes de atividades previstas após a construção da infraestrutura ferroviária em análise. Estes estão associados à eventual ocorrência de fenómenos de instabilização dos taludes de escavação e aterro, como assentamentos, no entanto, assumem-

se improváveis, desde que sejam adotadas todas as medidas e recomendações identificadas na fase de construção, assim como as ações de monitorização geotécnica das estruturas construídas, ações de reparação e manutenção.

Quadro 6.15 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Local (confinado à instalação) (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.4.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Tendo em consideração o acima exposto, e em termos de síntese deverão ter-se em conta os seguintes aspetos, no que se refere aos impactes abrangidos pelo descritor Geologia e Geomorfologia:

- O único impacte irreversível muito significativo na fase de construção, está relacionado com as alterações de geologia e geomorfologia com a implementação do traçado, no entanto, o projeto de execução otimiza a rasante do traçado, minimizando a magnitude da afetação;
- A maioria dos impactes negativos tem possibilidade de minimização, com exceção dos que envolvem a afetação das formações geológicas e geomorfologia, com a execução das escavações e aterros;
- A instabilidade geomecânica dos taludes de escavação e de aterro constitui um impacte improvável, tanto na fase de construção como de exploração, uma vez que se encontram definidas medidas de contenção, medidas de minimização e recomendações;
- O único impacte considerado positivo está relacionado com o depósito de materiais excedentários em pedreiras localizadas na região, com o intuito da sua requalificação ambiental.

6.4.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos são os que resultam dos impactes incrementais do projeto quando adicionados a outros projetos, passados, presentes ou previsíveis num futuro razoável, incluindo os projetos complementares ou subsidiários, independentemente de quem os promove.

Na análise dos impactes cumulativos do projeto (quadro abaixo) optou-se por identificar os efeitos que outros projetos ou ações com impactes nos descritores considerados, decorrentes da implantação da nova infraestrutura, que afetam ou possam vir a afetar os mesmos.

O projeto em análise relaciona-se diretamente com a execução do lote da Linha de Alta Velocidade adjacente, o Lote A – Troço Aveiro - Porto, cujo estudo prévio se encontra em fase de avaliação. A presença de outras e várias vias, como autoestradas e linhas férreas, de um número significativo de urbanizações e de numerosas pedreiras no concelho implica, a nível da geologia e geomorfologia, a ocorrência de impactes cumulativos.

Quadro 6.16 - Análise de impactes cumulativos do projeto

Descritor em análise	Principais impactes do projeto	Projetos ou ações com impactes no descritor em análise	Análise de impactes cumulativos e grau de afetação do descritor
Geologia e Geomorfologia	Afetação das formações geológicas existentes; Alteração da morfologia do terreno; Afetação dos Recursos Minerais	Expansão urbana, especialmente junto às estações ou apeadeiros; Numerosas pedreiras existentes no concelho	<u>Pouco significativa:</u> com a destruição das formações existentes, não se verifica a interceção de locais de preservação; <u>Pouco significativa:</u> expansão urbana que potenciará a redução de áreas naturais ou com potencial para exploração de pedreiras

Não tendo conhecimento, à data da elaboração do presente estudo, da futura implementação de outros projetos concretos, localizados na envolvente da área de intervenção, não são expectáveis mais impactes cumulativos do que os apresentados anteriormente.

6.5 SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA

6.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os impactes nos solos ocorrerão na fase de construção e de exploração, quer devido à ocupação direta, quer por alteração da sua qualidade devido a ações decorrentes da construção e/ou exploração da via-férrea.

Considera-se ser, a fase de construção, aquela em que ocorrem os impactes mais significativos, uma vez que é nesta fase que ocorre a ocupação irreversível dos solos.

Durante a fase de exploração não são expectáveis impactes diretos nos solos, havendo apenas a considerar os impactes de natureza indireta resultantes da eventual de contaminação dos solos adjacentes à linha.

Para avaliação dos impactes resultantes da ocupação direta de solos são contabilizadas as áreas afetadas por classe de solos, em hectares e em percentagem da área total, considerando a área a ocupar pelo traçado acrescida de uma faixa de 10,5 metros para cada lado. É igualmente quantificada a área a ocupar pelos restabelecimentos considerando uma faixa de 12 m centrada no eixo do restabelecimento. Para a quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da estação de Coimbra o limite de ocupação considerado é variável, tendo sido minimizada a afetação de edificado marginal à linha.

Distingue-se ainda a forma de implantação do traçado, considerando-se os locais com ocupação temporária (implantação de viadutos e túneis *cut and cover*) e as zonas com ocupação definitiva (desenvolvimento em aterro ou escavação). Considera-se que na zona dos túneis mineiros não ocorre ocupação dos solos, definitiva ou temporária.

6.5.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

As ações geradoras de impactes nesta fase são:

- Ocupação direta e permanente de solos, devido à construção da plataforma da ferrovia, restabelecimentos e pilares dos viadutos;
- Ocupação direta e permanente de solos, devido à ampliação da capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B;
- Ocupação temporária de solos devido à construção de túneis *cut and cover*;

- Constituição de áreas de depósito temporário ou definitivo de terras, com afetação dos solos nesses locais;
- Implantação de estaleiros, de carácter temporário;
- Abertura de acessos à obra e circulação de maquinaria pesada nas faixas laterais da obra, provocando a compactação dos solos.

Na fase de construção serão totalmente destruídos os solos existentes nos locais de aterro e escavação. A estas áreas acrescem aquelas que serão afetadas de forma temporária devido à implantação dos viadutos e dos túneis *cut and cover*. Não se consideram os túneis mineiros uma vez que a sua construção não afeta os solos que se localizam sobre o túnel. As áreas de **destruição permanente e direta de solos** e as áreas **afetação temporária de solos** encontram-se resumidas no quadro seguinte.

Quadro 6.17 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Sul

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
ha	%	ha	ha	ha	%			
Alternativa 1 Eixo 1 + Lig. à LN de Soure	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	127,57	15,29	1,07	11,96	-	9,40
		Aluviossolos Antigos	61,30	7,35	7,34	1,47	-	6,35
		Coluviossolos	12,69	1,52	1,27	0,00	-	0,92
	Solos hidromórficos		12,14	1,46	1,63	0,16	-	1,30
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	323,45	38,76	57,37	4,43	-	44,61
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Solos calcários		19,93	2,39	2,75	0,01	-	1,99
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	88,48	10,60	14,47	0,44	-	10,76
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	7,00	0,84	1,06	0,10	-	0,84
	Podzóis não hidromórficos		135,83	16,28	25,46	0,31	-	18,61
	Área social		46,09	5,52	6,96	0,27	-	5,21
TOTAL		834,47	100	138,52			100	
Alternativa 2 Eixo 2 + Lig. à LN de Soure	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	61,24	6,92	1,29	4,67	0,00	3,78
		Aluviossolos Antigos	62,45	7,06	7,21	1,83	0,00	5,73
		Coluviossolos	12,79	1,45	1,96	0,06	0,00	1,28
	Solos hidromórficos		47,56	5,38	4,13	0,57	0,00	2,98
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	304,00	34,37	50,04	2,72	0,42	33,75
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Solos calcários		42,54	4,81	7,51	0,22	0,03	4,92	

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
					ha	ha	ha	%
	Solos Argiluiados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	118,93	13,45	25,36	0,00	0,00	16,10
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	9,02	1,02	2,74	0,00	0,00	1,74
	Podzóis não hidromórficos		173,62	19,63	30,45	2,37	0,00	20,83
	Área social		52,27	5,91	13,99	0,00	0,00	8,88
	TOTAL		884,41	100	157,59			100

A **Alternativa 1** do Trecho Sul ocupará um total de 138,52 ha de solos. Conforme se pode constatar através da leitura do quadro anterior, esta Alternativa interceta maioritariamente solos de fraca aptidão (Solos Litólicos não húmicos e Podzóis, a qua crescem os solos Argilviados pouco insaturados que, na sua maioria, tem fraca aptidão agrícola). Destaca-se que a grande parte dos solos de maior aptidão, os Aluviossolos modernos, são transpostos em viaduto.

A **Alternativa 2**, com uma área total de 157,59 há, à semelhança do ocorrido na Alternativa 1, interceta principalmente solos sem ou com fraca aptidão (Solos Litólicos não húmicos, Podzóis e solos Argilviados pouco insaturados). Esta Alternativa interceta menor extensão de Aluviossolos modernos (também maioritariamente em viaduto), mas em contrapartida afeta maior área de coluviossolos e solos hidromórficos, também de boa aptidão agrícola.

Quadro 6.18 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Sul

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total
				ha	ha	ha	%
Alternativa 1 Eixo 1	RAN	186,50	22,35	9,10	12,74	0,00	15,76
	TOTAL	834,47	100	138,52			100
Alternativa 2 Eixo 2	RAN	152,79	17,28	11,00	5,95	0,00	10,76
	TOTAL	884,41	100	157,59			100

No que respeita aos solos integrados na RAN, a **Alternativa 1** afeta um total de 21,84 ha, dos quais mais de metade são transpostos em viaduto (12,74 ha). A **Alternativa 2** afeta menor extensão de solos de RAN, um total de 16,95 ha, mas em contrapartida afeta maior extensão de solos de RAN de forma permanente, em aterro/escavação.

Quadro 6.19 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Centro

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligações à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
					ha	ha	ha	%
Alternativa 1 Eixo 3.1 + Lig. à LN de Taveiro + Lig. à LN de Adémia	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	331,63	36,04	5,14	32,61	-	27,45
		Aluviossolos Antigos	25,12	2,73	0,63	1,13	-	1,28
		Coluviossolos	37,91	4,12	6,91	1,89	-	6,39
	Solos hidromórficos		13,16	1,43	0,00	0,79	-	0,58
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	190,67	20,72	34,49	3,84	--	27,87
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Solos calcários		9,19	1,00	1,48	0,07	-	1,13
	Solos Argiluiados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	92,64	10,07	16,88	1,45	-	13,33
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	101,53	11,03	17,26	1,59	-	13,71
	Podzóis não hidromórficos		0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Área social		118,33	12,86	2,36	9,09	-	8,32
TOTAL		920,18	100	137,52		100		
Alternativa 2 Eixo 3.2 + Lig. à LN de Taveiro + Lig. à LN de Adémia	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	319,15	31,70	3,15	31,60	-	22,33
		Aluviossolos Antigos	33,34	3,31	1,64	1,01	-	1,70
		Coluviossolos	28,37	2,82	6,22	0,93	-	4,60
	Solos hidromórficos		26,90	2,67	0,00	2,27	-	1,46
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	293,95	29,20	59,20	4,32	-	40,83
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Solos calcários		9,19	0,91	1,42	0,07	-	0,95
	Solos Argiluiados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	103,88	10,32	20,19	0,59	-	13,36
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	65,31	6,49	10,02	0,90	-	7,02
	Podzóis não hidromórficos		0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Área social		126,68	12,58	2,45	9,60	-	7,75
TOTAL		1006,77	100	155,55		100		
Alternativa 3 Eixo 3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1 + Lig. à LN de Taveiro + Lig. à LN de Adémia	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	323,92	34,35	3,10	31,61	-	23,97
		Aluviossolos Antigos	34,58	3,67	2,83	1,01	-	2,65
		Coluviossolos	36,69	3,89	6,09	1,88	-	5,50
	Solos hidromórficos		26,10	2,77	0,44	1,72	-	1,49
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	207,78	22,03	47,12	4,13	-	35,39
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
Solos calcários		9,19	0,97	1,48	0,07	-	1,08	

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligações à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
					ha	%	ha	ha
	Solos Argiluvitados pouco insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	86,89	9,21	16,75	0,59	-	11,97
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	86,96	9,22	11,64	1,59	-	9,13
	Podzóis não hidromórficos		0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Área social		130,90	13,88	3,17	9,59	-	8,81
	TOTAL		943,01	100	144,82			100

No Trecho Centro, os solos predominantes são os Aluviossolos modernos associados às extensas várzeas das linhas de água, das quais se destaca a extensa várzea agrícola do Mondego (transpostos maioritariamente em viaduto), e os Solos litólicos não húmicos, presentes nas zonas de maior cota, atravessando as 3 alternativas deste trecho as mesmas tipologias de solos. Refere-se ainda a elevada presença de áreas sociais neste trecho.

Das 3 alternativas, a **Alternativa 1** é a que interceta maior extensão de Aluviossolos modernos, quer com afetação permanente, em aterro/escavação, quer transpostos em viaduto, sendo igualmente a alternativa que maior afetação de Coluviossolos.

Em contrapartida a **Alternativa 3** é a única que afeta permanentemente solos hidromórficos (0,44 ha em aterro/escavação, a que acrescem mais 1,72 ha passados em viaduto).

Quadro 6.20 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Centro

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar		
				Traçado, ligações à LN e restabelecimentos		
				Plena via	Viadutos	Total
				ha	%	ha
Alternativa 1 Eixo 3.1	RAN	459,70	49,96	16,30	40,82	41,54
	TOTAL	920,18	100	137,52		100
Alternativa 2 Eixo 3.2	RAN	452,55	44,95	15,04	39,89	35,31
	TOTAL	1006,77	100	155,55		100
Alternativa 3 Eixo 3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1	RAN	452,48	47,98	11,22	40,20	35,50
	TOTAL	943,01	100	144,82		100

Relativamente à RAN, a **Alternativa 1** é a que afeta maior extensão de solos da RAN, quer de forma permanente como em viaduto, afetando um total de 57,12 ha. A **Alternativa 2** afeta um total

de 54,93 ha, dos quais 39,89 ha em viaduto. A **Alternativa 3** é a que afeta menor extensão de solos da RAN (51,41 ha), bem como é a alternativa com menor afetação permanente de solos da RAN (11,22 ha em plena via). Das três alternativas, a Alternativa 1 é a mais desfavorável por ter maior extensão de solos da RAN afetados em aterro/escavação.

Quadro 6.21 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Centro

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar		
				Traçado, ligações à LN e restabelecimentos		
				Plena via	Viadutos	Total
		ha	%	ha	ha	%
Alternativa 1 Eixo 3.1	AHBM	300,08	32,61	3,80	27,47	22,74
	TOTAL	920,18	100	137,52		100
Alternativa 2 Eixo 3.2	AHBM	288,36	28,64	0,31	27,36	17,79
	TOTAL	1006,77	100	155,55		100
Alternativa 3 Eixo 3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1	AHBM	297,19	31,51	0,31	27,41	19,14
	TOTAL	943,01	100	144,82		100

No trecho Centro uma parte significativa dos solos de elevada aptidão agrícola (maioritariamente os Aluviossolos modernos e Solos hidromórficos nas várzeas do rio Ega, da ribeira de Cernache e do rio Mondego) encontram-se beneficiados pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Da análise do quadro acima fica patente que todas as Alternativas do trecho centro intercetam uma área significativa de solos beneficiados pelo AHBM, que varia de 27,67 ha na Alternativa 2 a 31,27 ha na Alternativa 1, maioritariamente passados em viaduto. A **Alternativa 1** é a mais penalizante por afetar de forma permanente maior área de solos do AHBM, assim como maior área total. As Alternativas 2 e 3 são equivalentes no que respeita ao AHBM.

Refere-se que o projeto do viaduto que transpõe os blocos 16, 17 e 18 (várzea do Mondego) foi desenvolvido de forma a minimizar a interferência com todas as infraestruturas de rega, nomeadamente canais, motas, caminhos e regadeiras, tendo sido consultadas a DGADR e a APA-ARH de forma a garantir a minimização dos impactes sobre estes blocos de rega e sobre as linhas de água.

Quadro 6.22 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligações à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
ha	%	ha	ha	ha	%			
Quadruplicação e Estação de Coimbra B	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	97,60	23,53	4,66	2,81	-	32,82
		Aluviossolos Antigos	48,37	11,66	1,75	0,00	-	7,70
		Coluviossolos	2,55	0,61	0,39	0,00	-	1,73
	Solos hidromórficos		14,90	3,59	0,08	0,00	-	0,35
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	7,31	1,76	0,05	0,00	-	0,22
		Solos litólicos húmicos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Solos calcários		16,84	4,06	1,03	0,00	-	4,52
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	8,24	1,99	0,50	0,00	-	2,18
	Podzóis não hidromórficos		0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Área social		219,00	52,79	10,03	1,45	-	50,48
	TOTAL		414,82	100	22,74		100	

O trecho Centro engloba, para além das alternativas de traçado da LAV, a **Quadruplicação da Linha do Norte** entre Taveiro e Coimbra de forma a permitir o acesso à Estação de Coimbra B, que será e ampliada para acomodar as linhas AV. A quadruplicação da linha do norte e ampliação de Coimbra B ocupam uma área de 22,74 ha exteriores ao atual domínio público ferroviário, dos quais 50,5% correspondem a áreas impermeabilizadas correspondentes à elevada ocupação social marginal à atual Linha do Norte, e 32,8% correspondem a Aluviossolos modernos da várzea do Mondego. As outras tipologias de solos são minoritárias.

A quadruplicação da linha do norte e ampliação da estação de Coimbra B desenvolvem-se quase integralmente em aterro/escavação, sendo a única exceção a travessia da várzea do Mondego, numa ponte paralela à atual ponte da Linha do Norte.

Quadro 6.23 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar		
				Traçado, ligações à LN e restabelecimentos		
				Plena via	Viadutos	Total
ha	%	ha	ha	%		
Quadruplicação e Estação de Coimbra B	RAN	96,61	23,29	9,31	2,09	50,16
	TOTAL	414,82	100	22,74		100

A Quadruplicação da LN e ampliação da estação de Coimbra B implicam a afetação de 11,4 ha de solos englobados na RAN, a maior parte dos quais de forma permanente uma vez que, como referido atrás, a maior parte do traçado se desenvolve em aterro/escavação.

Quadro 6.24 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, em hectares e percentagem da área ocupada na quadruplicação a Linha do Norte e Estação de Coimbra B

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar		
				Traçado e restabelecimentos		
		ha	%	Plena via ha	Viadutos ha	Total %
Quadruplicação e Estação de Coimbra B	AHBM	55,79	13,45	4,87	1,69	28,86
	TOTAL	414,82	100	22,74		100

Refere-se ainda que, tal como se verificava para as alternativas da LAV do trecho Centro, parte da área afetada pela quadruplicação da Linha do Norte se desenvolve na zona beneficiada pelo Aproveitamento Agrícola do Baixo Mondego, afetando de forma permanente uma área de 4,87 ha de solos beneficiados pelo AHBM, a que acrescem outros 1,69 ha que ficarão sob viaduto. Refere-se que se trata de solos adjacentes à linha do norte existente.

Quadro 6.25 - Quantificação das afetações de Solos afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada nas Alternativas do Trecho Norte

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
			ha	%	Plena via ha	Viadutos ha	Túneis ha	Total %
Alternativa 1 Eixo 4 + Lig à LN de Oiã	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	61,85	3,78	1,14	4,23	0,00	2,11
		Aluviossolos Antigos	39,14	2,39	3,22	0,88	0,00	1,61
		Coluviossolos	97,61	5,96	11,49	1,08	0,00	4,94
	Solos hidromórficos		41,94	2,56	1,26	1,09	0,00	0,92
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	533,80	32,61	90,76	1,19	1,92	36,89
		Solos litólicos húmicos	128,19	7,83	24,82	0,00	0,00	9,75
	Solos calcários		192,77	11,78	17,25	7,17	0,00	9,60
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	31,35	1,92	3,21	0,79	0,00	1,57
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	39,31	2,40	7,86	0,07	0,44	3,29
	Podzóis não hidromórficos		368,71	22,53	57,66	4,37	0,00	24,37
	Área social		102,05	6,23	11,35	1,09	0,13	4,94
TOTAL		1636,71	100	254,49			100	
Alternativa 2	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	38,04	2,39	0,00	3,10	0,00	1,22
		Aluviossolos Antigos	37,73	2,37	3,22	0,67	0,00	1,53

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
					ha	ha	ha	%
Eixo 4 + V.AN + Eixo 4 + Lig à LN de Oiã		Coluviossolos	86,16	5,42	11,46	1,08	0,00	4,92
	Solos hidromórficos		43,51	2,74	2,26	1,43	0,00	1,45
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	510,80	32,13	84,77	1,60	1,92	34,67
		Solos litólicos húmicos	200,56	12,62	36,95	1,04	0,00	14,92
	Solos calcários		114,45	7,20	13,58	3,23	0,00	6,60
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	31,61	1,99	1,14	0,90	0,00	0,80
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	38,65	2,43	8,02	0,00	0,44	3,32
	Podzóis não hidromórficos		366,45	23,05	57,32	4,43	0,00	24,25
	Área social		121,75	7,66	14,92	1,02	0,13	6,31
TOTAL			1589,70	100	254,61			100
Alternativa 3 Eixo 4 + V.OB + Lig à LN de Oiã	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	61,81	3,78	1,44	4,23	-	2,20
		Aluviossolos Antigos	50,36	3,08	5,90	0,89	-	2,63
		Coluviossolos	97,09	5,93	10,47	1,56	-	4,66
	Solos hidromórficos		46,25	2,83	0,94	1,91	-	1,10
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	527,78	32,26	94,04	4,22	-	38,11
		Solos litólicos húmicos	147,37	9,01	27,36	0,00	-	10,61
	Solos calcários		192,84	11,79	17,39	7,17	-	9,53
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	34,22	2,09	3,52	0,70	-	1,64
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	0,69	0,04	0,00	0,07	-	0,03
	Podzóis não hidromórficos		387,96	23,71	57,60	6,32	-	24,79
	Área social		89,70	5,48	11,09	1,02	-	4,69
TOTAL			1636,05	100	257,83			100
Alternativa 4 Eixo 4 + V.AN + ILAO + V.OB + Lig à LN de Oiã	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	38,04	2,37	0,00	3,10	-	1,21
		Aluviossolos Antigos	48,95	3,05	5,90	0,68	-	2,57
		Coluviossolos	85,66	5,34	10,43	1,56	-	4,67
	Solos hidromórficos		47,40	2,96	0,35	2,83	-	1,24
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	526,38	32,84	85,88	6,82	-	36,14
		Solos litólicos húmicos	218,36	13,62	39,56	1,04	-	15,83
	Solos calcários		114,45	7,14	13,58	3,23	-	6,55
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	30,42	1,90	1,90	0,70	-	1,01
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00
	Podzóis não hidromórficos		385,80	24,07	57,30	6,32	-	24,81
Área social		107,44	6,70	13,92	1,38	-	5,97	
TOTAL			1602,90	100	256,48			100

Soluções Alternativas	Classes de Solos		Corredor de 400 m		Área a afetar			
					Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			
					Plena via	Viadutos	Túneis	Total
					ha	ha	ha	%
Alternativa 5 Eixo 5 + Lig à LN de Oia	Solos Incipientes	Aluviossolos Modernos	93,72	5,94	13,13	0,92	0,00	5,65
		Aluviossolos Antigos	45,30	2,87	4,50	0,59	0,00	2,05
		Coluviossolos	109,39	6,93	22,91	0,76	0,00	9,52
	Solos hidromórficos		74,07	4,69	1,82	3,18	0,00	2,01
	Solos litólicos	Solos litólicos não húmicos	414,65	26,28	69,45	1,34	1,91	29,25
		Solos litólicos húmicos	39,07	2,48	2,71	0,00	0,00	1,09
	Solos calcários		328,94	20,85	55,42	1,21	0,00	22,79
	Solos Argiluvitados pouco Insaturados	Solos Mediterrâneos pardos	23,97	1,52	1,99	0,86	0,00	1,14
		Solos Mediterrâneos vermelhos ou amarelos	38,62	2,45	7,75	0,00	0,44	3,29
	Podzóis não hidromórficos		300,56	19,05	41,13	3,58	0,00	17,99
	Área social		109,39	6,93	12,35	0,42	0,15	5,20
	TOTAL		1577,69	100		248,49		100

O trecho Norte é o mais extenso, com uma área total de afetação de solos que varia entre 248,5 ha (Alternativa 5) e 257,83 ha (Alternativa 3).

Os solos predominantes na **Alternativa 1**, correspondente ao Eixo 4, bem como nas alternativas compostas pelo Eixo 4 e as suas variantes (**Alternativas 2, 3 e 4**), são solos sem aptidão agrícola, nomeadamente os solos Litólicos não húmicos (variando entre 34,67% e 38,11% da área total conforme a alternativa) e os Podzóis (24 a 25% em todas as alternativas que englobam o eixo 4).

No que respeita a outras tipologias de solos presentes nestas alternativas compostas pelo eixo 4, destacam-se os Solos litólicos húmicos e os solos calcários, ambos solos com fertilidade variável, mas com uso agrícola na área em estudo, nomeadamente em mosaicos de policultura na envolvente das povoações (solos litólicos húmicos) e vinha (solos calcários), a que acrescem os Coluviossolos, igualmente presentes nestas alternativas. Refere-se que os solos de maior aptidão, nomeadamente os Aluviossolos e solos hidromórficos, são minoritários nestas alternativas e são maioritariamente transpostos em viaduto. Destacam-se ainda as áreas urbanas, com maior peso nas Alternativas 2 e 4, isto é, as alternativas com a Variante de Anadia.

A **Alternativa 5**, composta pelo Eixo 5, atravessa uma área um pouco diferente da atravessada pelas restantes alternativas. Não obstante transpor igualmente solos litólicos não húmicos (29,25%) e podzóis (18%), isto é, solos sem aptidão agrícola, atravessa uma área significativa de solos de aptidão e uso agrícola, dos quais se destacam os solos calcários (22,79%), ocupados maioritariamente por vinha, os coluviossolos (9,52%) e os aluviossolos modernos (5,65%).

Adicionalmente, destaca-se o facto de esta alternativa se desenvolver maioritariamente em plena via, pelo que a afetação dos solos de elevada aptidão será permanente.

No respeitante à RAN, a **Alternativa 1** é a mais vantajosa, intercetando 48,89 ha, dos quais 9,30 ha em viaduto. A **Alternativa 2** interceta 58,73 ha de solos incluídos na RAN, dos quais são transpostos em viaduto 6,09 ha. Na **Alternativa 3** são intercetados 54,3 ha de solos englobados na RAN, dos quais 10,1 ha em viaduto. A **Alternativa 4** afeta um total de 63,39 ha de solos da RAN, sendo 9,01 ha transpostos em viaduto. Por fim, a **Alternativa 5** é a mais desvantajosa, afetando 70,04 ha de solos da RAN, dos quais 5,26 ha em viaduto.

Quadro 6.26 - Quantificação das afetações permanentes e temporárias de Solos pertencentes à RAN, em hectares e percentagem da área ocupada por Alternativa do Trecho Norte

Soluções Alternativas	Classes usos do Solos	Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Traçado, ligação à LN e restabelecimentos			Total
				Plena via	Viadutos	Túneis	
ha	%	ha	ha	ha	%		
Alternativa 1 Eixo 4	RAN	373,23	22,80	39,42	9,30	0,14	19,20
	TOTAL	1636,71	100	254,49			100
Alternativa 2 Eixo 4 + V.AN + Eixo 4	RAN	378,59	23,82	52,50	6,09	0,14	23,07
	TOTAL	1589,70	100	254,61			100
Alternativa 3 Eixo 4 + V.OB	RAN	386,64	23,63	44,20	10,10	0,00	21,06
	TOTAL	1636,05	100	257,83			100
Alternativa 4 Eixo 4 + V.AN + ILAO + V.OB	RAN	392,43	24,48	54,38	9,01	0,00	24,72
	TOTAL	1602,90	100	256,48			100
Alternativa 5 Eixo 5	RAN	440,05	27,89	64,64	5,26	0,14	28,19
	TOTAL	1577,69	100	248,49			100

A área de solos de elevada aptidão que será destruída de forma **permanente** pela construção da via-férrea em análise é elevado, a que acrescem uma área significativa de solos englobados na RAN. Refere-se ainda as áreas de Aluviossolos, Coluviossolos e solos hidromórficos sob viaduto, bem como a RAN sob viaduto. Destaca-se ainda o atravessamento dos vários blocos do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego no Trecho Centro, n sua grande maioria em viaduto. Considera-se, por isso, que a ocupação destes solos pela via-férrea a construir constituirá um impacte de **magnitude elevada, certo, direto, permanente e irreversível, de dimensão local e ação imediata**, pelo que será responsável por um impacte **negativo muito significativo**.

Para além das afetações descritas atrás, acresce a **afetação temporária** de solos na fase da construção dizendo respeito às zonas ocupadas temporariamente pelos estaleiros, pelos locais de depósito e empréstimo, pela abertura de acessos e pelas faixas circundantes à via onde circulará a maquinaria afeta à obra. Nestes locais ocorrerá compactação dos solos, resultantes da passagem

de maquinaria e dos trabalhadores, e a eventual contaminação com substâncias provenientes da obra afetando temporariamente a capacidade produtiva dos solos. Em consequência, dever-se-á evitar tanto quanto possível a utilização dos terrenos de maior aptidão agrícola, nomeadamente os terrenos classificados como RAN, os terrenos englobados do AHBM e os Aluviossolos, Coluviossolos e Solos Hidromórficos existentes nas várzeas das linhas de água ao longo das várias alternativas dos três trechos, visto serem aqueles cuja aptidão agrícola é mais considerável.

Neste lanço ocorrem zonas de declives acentuados em solos de elevada erodibilidade, pelo que o risco de gerar processos acelerados de erosão devido à remoção da vegetação, mobilizações do solo e alterações na drenagem natural dos terrenos é elevado. Por esta razão, justifica-se um cuidado acrescido na realização dos trabalhos de desmatção e terraplenagens, por serem os mais suscetíveis de gerar fenómenos erosivos. Acresce que os locais de vazadouro e de depósito temporário se localizarão em locais declivosos pelo que deverão ser tomadas as devidas precauções para evitar fenómenos erosivos e os consequentes impactes negativos nos solos adjacentes e nas ribeiras.

Quadro 6.27 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Afetação em plena via de solos de elevada aptidão e RAN	Certa (3)	Permanente (2)	Local (1)	Rara (1)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Não minimizável nem compensável (2)	Elevado (5)	(-) MS (22)
Afetação em plena via de solos do AHBM	Certa (3)	Permanente (2)	Local (1)	Rara (1)	Irreversível (3)	Moderada (3)	minimizável nem compensável (2)	Elevado (5)	(-) S (20)
Afetação em viaduto de solos de elevada aptidão e RAN	Certa (3)	Temporária (1)	Local (1)	Rara (1)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Elevado (5)	(-) PS (17)
Afetação em viaduto de solos do AHBM	Certa (3)	Temporária (1)	Local (1)	Rara (1)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Elevado (5)	(-) PS (17)
Afetação de em plena via de outros solos	Certa (3)	Permanente (2)	Local (1)	Rara (1)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Não minimizável nem compensável (2)	Reduzido (1)	(-) S (18)
Implantação de estaleiros e outros locais de apoio à obra	Certa (3)	Temporária (1)	Local (1)	Rara (1)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (12)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.5.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Nesta fase, os principais impactes nos solos são os resultantes da contaminação com resíduos provenientes da circulação ferroviária. Esta contaminação, de muito reduzido significado, poderá resultar de eventuais derrames de óleo das composições em circulação, constituindo um impacte negativo, improvável, temporário, local, reversível e de reduzida magnitude.

Quadro 6.28 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Contaminação dos solos com resíduos	Improvável (1)	Temporária (1)	Local (1)	Rara (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.5.4 SÍNTESE DE IMPACTES

O traçado em estudo insere-se em grande parte nem zonas de orografia acidentada, onde predominam os solos de baixa aptidão agrícola. Ocorrem, no entanto, zonas significativas de solos de elevada aptidão agrícola associados às várzeas da densa rede hidrográfica existente, em particular nos Trechos Sul e Centro, parcialmente integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Ocorrem igualmente vastas manchas de Solos calcários no Trecho Norte, no geral ocupados pela vinha da região vitivinícola da Bairrada. Ocorrem ainda extensas áreas englobadas na Reserva Agrícola Nacional.

Este lanço induzirá, na fase de construção, um impacte nos solos de magnitude elevada, certo, direto, permanente e irreversível, de dimensão local e ação imediata, pelo que será responsável por um impacte negativo, muito significativo devido à ocupação permanente de solos de elevada aptidão e de solos pertencentes à RAN, a que acresce um impacte negativo moderadamente significativo, mas temporário e parcialmente reversível pela passagem em viaduto de solos de elevada aptidão, solos pertencentes à RAN e solos do AHBM.

Na fase de exploração, considera-se que serão provocados impactes negativos de magnitude e significância reduzidas, improváveis, temporários, locais e reversíveis resultantes da contaminação com resíduos provenientes das máquinas em circulação ou de derrames acidentais.

6.5.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Nesta zona, para além da linha em análise, encontra-se prevista a construção dos lotes da linha de Alta Velocidade adjacentes, o Lote A – Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) a norte e o Lote C1 – Troço Soure / Carregado a sul, a que acresce a Linha do Norte, nos troços adjacentes às Ligações à LN e à Quadruplicação entre Taveiro e Coimbra B. Assim, prevê-se que o projeto em estudo seja responsável por impactes cumulativos com as infraestruturas lineares mencionadas, provocando a destruição permanente e irreversível dos solos e dos seus usos na zona de implementação destes projetos.

É igualmente expectável a ocorrência de impactes cumulativos com as infraestruturas rodoviárias existentes na envolvente, das quais se destaca a A1, a A31, o IP3 e o IC2.

6.6 USOS DO SOLO

6.6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os impactes nos usos do solo ocorrerão na fase de construção e de exploração, devido à ocupação com conseqüente eliminação dos seus usos atuais.

A fase de construção é onde ocorrem os impactes mais significativos, uma vez que é nesta fase que ocorre a afetação do seu uso atual.

Durante a fase de exploração não são expectáveis impactes diretos nos usos do solo, havendo, no entanto, a considerar os impactes de natureza indireta resultantes da eventual de contaminação dos solos adjacentes à ferrovia.

6.6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

Na **fase de construção** da nova infraestrutura ferroviária os principais impactes negativos resultam da ocupação irreversível dos solos e modificação dos usos atuais na faixa expropriada. O quadro seguinte apresenta uma estimativa da área afetada pela construção da linha ferroviária em análise relativamente aos usos atuais do solo identificados, em hectares e em percentagem da área total, calculada com base na área a ocupar pelo traçado acrescida de uma faixa de 10,5 metros para cada lado. É igualmente quantificada a área a ocupar pelos restabelecimentos considerando uma faixa de 12 m centrada no eixo do restabelecimento. Para a quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da estação de Coimbra o limite de ocupação considerado é variável, tendo sido minimizada a afetação de edificado marginal à linha.

Distingue-se também a forma de implantação do traçado, considerando-se os locais com ocupação temporária (implantação de viadutos e túneis cut and cover) e as zonas com ocupação definitiva (desenvolvimento em aterro ou escavação). Considera-se que na zona dos túneis mineiros não ocorre ocupação dos solos, definitiva ou temporária.

6.6.2.1 Trecho Sul

Quadro 6.29 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Sul

Classes de Usos do Solo		Alternativa 1 - E1						Alternativa 2 - E2					
		Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total
		ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%
Áreas Agrícolas	Culturas Temporárias de sequeiro ou regadio	108,5	13,0	1,29	8,13	-	6,80	19,8	2,2	0,05	1,20	0,00	0,79
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	55,4	6,6	7,76	2,74	-	7,58	63,5	7,2	7,66	1,08	0,00	5,55
	Olival	50,6	6,1	12,03	0,77	-	9,24	11,9	1,3	1,59	0,00	0,43	1,28
	Vinha	5,3	0,6	0,14	0,00	-	0,10	0,7	0,1	0,04	0,00	0,00	0,03
	Pomar	1,3	0,2	0,37	0,00	-	0,26	1,2	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Culturas temporárias associadas a permanentes	25,3	3,0	0,31	2,28	-	1,87	30,7	3,5	3,31	1,47	0,00	3,04
	Agricultura protegida e viveiros	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pastagens	4,6	0,5	0,90	1,04	-	1,41	4,4	0,5	0,00	0,00	0,00	0,00
Áreas Naturais/ seminaturais	Floresta de produção	498,4	59,7	84,16	2,24	-	62,37	677,7	76,6	117,71	7,79	0,00	79,62
	Floresta de proteção	18,1	2,2	5,99	1,11	-	5,12	4,7	0,5	0,52	0,00	0,00	0,33
	Vegetação Ripícola	12,2	1,5	0,91	0,62	-	1,11	10,6	1,2	0,75	0,60	0,00	0,86
	Florestas de espécies invasoras	1,3	0,4	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Matos	8,8	1,1	2,13	0,00	-	1,54	8,3	0,9	1,46	0,32	0,00	1,13
	Paus	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Massas de Água	0,4	0,05	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Territórios artificializados	Áreas Urbanas	27,4	3,3	1,56	0,10	-	1,20	12,9	1,5	0,16	0,01	0,00	0,11
	Áreas de Indústrias ou Comércio	0,4	0,05	0,07	0,00	-	0,05	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Áreas de Equipamentos	0,1	0,02	0,00	0,00	-	0,00	0,4	0,04	0,00	0,00	0,01	0,01
	Áreas em construção	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,6	0,1	0,33	0,00	0,00	0,21
	Infraestruturas Lineares	3,5	1,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Infraestruturas de água e energia	0,3	0,04	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pedreiras	1,0	0,1	0,00	0,00	-	0,00	0,7	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Aterros e lixeiras	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalações agrícolas	16,6	2,0	1,79	0,08	-	1,35	34,9	3,9	11,10	0,00	0,00	7,04
TOTAL	834,5	100,0	138,52			100,0	884,4	100,0	157,59			100,0	

A **Alternativa 1** do Trecho Sul da linha de alta velocidade em estudo ocupará uma área total de 138,5 ha, dos quais 86,4 ha (62,37%) correspondem a área florestal de produção, composta por

eucaliptal e pinhal bravo, a que crescem outros 10,76 ha (7,77%) repartidos por área de floresta de proteção, vegetação ripícola e matos.

As áreas agrícolas ocupam 37,76 ha (27,26%), concentradas principalmente nas várzeas do rio Arunca, rio Anços e ribeira da Milhariça, têm uma ocupação constituída principalmente por olival, áreas de mosaico agrícola e culturas anuais. Refere-se que as áreas agrícolas, principalmente as ocupadas por culturas anuais, são parcialmente transpostas em viaduto.

A restante área da Alternativa 1 (3,6 ha ou 2,6%) reparte-se por várias tipologias de áreas artificializadas (ver quadros abaixo), que dizem a algumas habitações (1,66 ha) que serão expropriadas, nomeadamente nos lugares de Prazo dos Estudantes, Carrascal dos Novos, Fonte da Relva, Casal do Justo e Lourenços. São igualmente afetados diversos edifícios e anexos agrícolas (1,87 ha), destacando-se a propriedade da empresa Lusiaves e o seccionamento da empresa, e um armazém industrial (0,07 ha).

A **Alternativa 2** do Trecho Sul ocupa uma área total de 157,59 ha que são, à semelhança do verificado para a Alternativa 1, maioritariamente ocupados por área florestal de produção (125,50 ha e 79,62% da área da Alternativa 2), acrescidos de outros 3,66 ha (2,32%) repartidos por área de floresta de proteção, vegetação ripícola e matos.

As áreas agrícolas encontram-se menos presentes nesta Alternativa comparativamente com a alternativa 1, uma vez que a Alternativa 2 transpõe as linhas de água a montante da alternativa 1, numa zona em que as várzeas são mais estreitas. As áreas agrícolas somam 16,84 ha (10,69%) e correspondem principalmente a áreas de mosaico agrícola (8,74 ha e 5,55%), ocorrendo igualmente áreas de consociação entre culturas anuais e permanentes (4,78 ha e 3,04%), olivais (2,02 ha e 1,28%) e culturas anuais (1,25 ha e 0,79%). Refere-se que as culturas anuais são transpostas principalmente em viaduto, assim como algumas parcelas de mosaico agrícola. A zona do túnel *cut and cover* de Alencarce de Cima é ocupada por olival.

As áreas artificializadas (ver quadros abaixo) correspondem a 7,37% (11,61 ha) da Alternativa 2, das quais 11,1 ha e 7,04% dizem respeito a instalações agrícolas, nomeadamente os pavilhões da empresa Lusiaves e alguns anexos agrícolas. A restante área corresponde a espaço urbano (0,17 ha, ocorrendo a expropriação de uma habitação em Lourenços), a espaços de equipamentos (0,01 ha transposto em túnel *cut and cover*, correspondente à envolvente do cemitério de Alencarce de Cima), e 0,33 ha de área em construção em Lourenços.

Considera-se ser a **Alternativa 2** a mais favorável, por afetar menor extensão de áreas urbanas, exigindo menor menos expropriações (ver quadros abaixo), e menor área afeta à atividade agrícola.

Quadro 6.30 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Sul

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Eixo 1 + Ligação LN em Soure				
	Eixo 1 km 0+800 – km 0+900 km 1+000 Netos	Proximidade a habitações Afetação de charca	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 1 km 1+830 km 1+500	Proximidade a habitação e a unidade pecuária (aviário) Afetação direta do respetivo açude	Negativo, pouco significativo e reversível	Expropriação
	Eixo 1 km 2+490	Anexo agrícola sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 1 km 3+000	Anexo agrícola sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 1 km 4+600 - km 4+800 Ligação à LN km 0+500 - km 1+000	Afetação direta de um Parque fotovoltaico recém construído	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 1 km 6+400 - km 6+600 Casal do Barril / Casal dos Feijões	Afetação direta de área de loteamento e armazém industrial Grande proximidade a cemitério e habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 1 km 6+950 - km 7+100 Praça dos Estudantes	Afetação direta de 2 habitações, um armazém e anexos (4 anexos e 3 telheiros) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação de habitações
	Eixo 1 km 7+150 Praça dos Estudantes	Uma habitação e anexo sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 1 km 7+400 Novos	Uma habitação adjacente ao encontro do viaduto Proximidade às restantes habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 1 km 7+470 Novos	Afetação direta de anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 1 km 7+670 Carrascal dos Novos	Grande proximidade a habitação	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 1 km 7+880 Carrascal dos Novos	Afetação direta de uma habitação Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação
	Eixo 1 km 8+220 – km 8+270 Pinheiro	Grande proximidade a habitações	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 1 km 8+650	Grande proximidade uma habitação e seus anexos agrícolas	Negativo, significativo e reversível	Barreiras acústicas
	Eixo 1 km 9+030 Mil Flores	Grande proximidade a habitações	Negativo, significativo e irreversível	Muros para evitar expropriação Barreiras acústicas
	Eixo 1 km 9+800 Fonte da Relva	Proximidade a habitações	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 1 km 10+040 – km 10+100 Fonte da Relva	Afetação direta de habitação e um anexo Grande proximidade a habitações	Negativo, significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação de habitações Barreiras acústicas
	Eixo 1 km 10+350 – km 10+750 Quinta da Telhada / Casal do Brás	Proximidade a habitações	Negativo, pouco significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Ligação à LN Km 0+820 (VA e VD)	Proximidade a habitações	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Ligação à LN Km 1+200 Casal do Justo	Afetação direta de três habitações e um anexo	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Ligação à LN Km 0+500 - km 0+800 (via dupla) Simões	Afetação direta de um anexo Proximidade a habitações	Negativo, medianament e significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Ligação à LN km 1+540 – km 1+580 (via dupla) Lourenços	Afetação direta de áreas exteriores de três habitações (5 anexos e uma piscina)	Negativo, significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação dos logradouros

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Ligação à LN Km 1+875 - km 2+050 (via dupla)	Grande proximidade aos pavilhões e zona administrativa da Lusiaves Seccionamento da unidade	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Ligação à LN Km 0+150 - km 0+300 (VA e VD) Quinta da Cruz	Grande proximidade a duas habitações e a estufas	Negativo, significativo e irreversível	-
	Ligação à LN km 0+440 (VD)	Afetação direta de anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
Eixo 2 + Ligação LN de Soure				
	Eixo 2 km 0+700 – km 0+800 km 0+800 Netos	Proximidade a habitações Afetação de anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 2 km 3+500 Lourenços	Afetação de uma habitação, 5 anexos e uma charca Adjacente a um local de estaleiro	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 2 km 3+900 - km 4+600 Ligação à LN km 3+400 - km 4+000 (VA) km 4+300 - 5+000 (VD)	Afetação de direta de 4 pavilhões (aviários), um edifício e um anexo da Lusiaves	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 2 km 5+600	Proximidade a pavilhão agropecuário (aviário)	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 2 km 10+900 e km 11+000 Alencarce de Cima	Afetação direta de 2 anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 2 km 11+100 Alencarce de Cima	Grande proximidade ao cemitério e capela	Negativo, muito significativo e reversível	Passagem em túnel <i>cut and cover</i>
	Ligação à LN Km 0+950 - km 1+075 (VA) km 1+875 - 2+000 (VD) Casal do Justo	Grande proximidade a duas habitações e afetação direta de um anexo e um telheiro	Negativo, significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação dos logradouros
	Ligação à LN km 2+175 (VA) km 3+100 (VD) Simões	Grande proximidade a uma habitação Afetação direta de um anexo	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Ligação à LN km 2+450 (VA) km 3+375 (VD) Simões	Grande proximidade a habitações	Negativo, significativo e irreversível	-

Quadro 6.31 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Sul

Alternativas	Habitacões	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Alternativa 1 (1 + Lig. LN Soure)	7 (plena vai) + 1 (sob viaduto)	14	3	1 Parque Solar Fotovoltaico 1 Armazém industrial	1 charca 1 açude 1 loteamento pendente 1 piscina
Alternativa 2 (2 + Lig. LN Soure)	1	11	1	Lusiaves - 4 pavilhões (aviários) e 1 edifício	1 charca

6.6.2.2 Trecho Centro

A **Alternativa 1** do Trecho Centro ocupará uma área total de 137,52 ha, repartidos principalmente entre áreas florestais (54,5%) e áreas agrícolas (39,5%).

As áreas florestais são constituídas maioritariamente por floresta de produção (66,91 ha ou 48,44%), ocorrendo também manchas de floresta de proteção (3,85 ha e 2,79%) e galerias ripícolas (4,52 ha e 3,27%), estas últimas passadas quase integralmente em viaduto.

No que respeita às áreas agrícolas, são maioritariamente de regadio, tirando partido das infraestruturas dos blocos de rega do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, nomeadamente dos blocos 12 (rio Ega), 12a (ribeira de Cernache/Paul de Arzila) e 16, 17 e 18, na várzea do Mondego. Predominam as culturas anuais de regadio (35,81 ha, dos quais 28,31 ha passados em viaduto), embora marquem presença as áreas de mosaico agrícola (12,43 ha e 9,0%) e as culturas permanentes (1,02 ha de olival, 1,22 ha de vinha e 0,63 ha de pomares, a que acrescem 1,52 ha de culturas permanentes associadas a anuais). Todas estas tipologias de áreas agrícolas são parcialmente transpostas em viaduto. Refere-se ainda os viveiros do Horto Municipal de Coimbra e as estufas da Quinta do Celão (1,85 ha e 1,34%), que se localizarão sob o viaduto do Mondego.

As restantes áreas respeitam à travessia de linhas de água (1,82 ha e 1,32%) e a áreas artificializadas, destacando-se que a Alternativa 1 implica a expropriação de 16 casas de habitação diretamente afetadas em aterro/escavação, a que acrescem outras 15 localizadas diretamente sob os viadutos, pelo que serão igualmente alvo de expropriação (ver quadros abaixo). Será também afetada a fonte à entrada da povoação de Quinta das Cunhas. Refere-se ainda a passagem em viaduto do nó da A1 da passagem em Áreas de Indústria ou Comércio, embora sem que ocorra afetação direta de edificado.

Quadro 6.32 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Centro

Classes de Usos do Solo		Alternativa 1 – E3.1					Alternativa 2 – E3.2					Alternativa 3 – E3.2 + IL3.2-3.1 + E3.1				
		Corredor de 400 m		Área a afetar			Corredor de 400 m		Área a afetar			Corredor de 400 m		Área a afetar		
				Plena via	Viadutos	Total			Plena via	Viadutos	Total			Plena via	Viadutos	Total
		ha	%	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	%
Áreas Agrícolas	Culturas Temporárias de sequeiro ou regadio	297,7	32,3	7,50	28,49	25,92	300,3	29,8	9,77	27,17	23,75	295,2	31,3	6,05	27,56	23,22
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	72,6	7,9	7,12	5,31	9,00	84,1	8,3	7,95	6,96	9,58	90,7	9,6	9,45	5,70	10,46
	Olival	9,2	1,0	0,70	0,32	0,74	6,7	0,7	0,32	0,27	0,38	6,7	0,7	1,26	0,27	1,06
	Vinha	9,4	1,0	0,71	0,51	0,89	6,9	0,7	0,70	0,26	0,61	9,5	1,0	0,70	0,51	0,84
	Pomar	4,9	0,5	0,00	0,63	0,45	10,1	1,0	0,83	0,94	1,14	10,1	1,1	0,83	0,94	1,28
	Culturas temporárias associadas a permanentes	12,8	1,4	0,99	0,52	1,10	19,6	1,9	2,99	0,58	2,30	18,4	1,9	1,10	0,58	1,16
	Agricultura protegida e viveiros	20,4	2,2	0,00	1,85	1,34	20,4	2,0	0,00	1,87	1,20	20,4	2,2	0,00	1,85	1,28
	Pastagens	3,8	0,4	0,00	0,11	0,08	3,9	0,4	0,00	0,12	0,08	7,0	0,7	0,00	0,13	0,09
Áreas Naturais/ seminaturais	Floresta de produção	329,6	35,8	60,44	6,48	48,44	366,6	36,4	72,85	4,55	49,76	308,1	32,7	65,35	6,00	49,28
	Floresta de proteção	18,7	2,0	3,71	0,14	2,79	17,8	1,8	3,34	0,13	2,23	20,1	2,1	3,76	0,14	2,70
	Vegetação Ripícola	40,4	4,4	0,51	4,00	3,27	47,7	4,7	2,04	3,49	3,55	41,5	4,4	0,18	4,01	2,89
	Florestas de espécies invasoras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Matos	1,4	0,2	0,00	0,00	0,00	5,2	0,5	0,03	0,35	0,24	6,7	0,7	0,46	0,16	0,42
	Paus	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Massas de Água	13,2	1,4	0,10	1,73	1,32	13,2	1,3	0,10	1,16	0,81	13,2	1,4	0,10	1,16	0,87
Áreas artificializadas	Áreas Urbanas	53,8	5,8	2,99	2,08	3,68	66,1	6,6	2,71	2,09	3,09	62,6	6,6	3,02	2,09	3,53
	Áreas de Indústrias ou Comércio	17,8	1,9	0,32	0,12	0,32	16,2	1,6	0,28	0,12	0,26	18,4	2,0	0,32	0,19	0,35
	Áreas de Equipamentos	1,2	0,1	0,00	0,00	0,00	0,9	0,1	0,00	0,00	0,00	1,2	0,1	0,00	0,00	0,00

Classes de Usos do Solo		Alternativa 1 – E3.1					Alternativa 2 – E3.2					Alternativa 3 – E3.2 + IL3.2-3.1 + E3.1				
		Corredor de 400 m		Área a afetar			Corredor de 400 m		Área a afetar			Corredor de 400 m				
				Plena via	Viadutos	Total			Plena via	Viadutos	Total			Plena via	Viadutos	Total
ha	%	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	%		
Áreas em construção	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,5	0,05	0,00	0,00	0,00	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	
Infraestruturas Lineares	12,4	1,3	0,0	0,92	0,67	12,3	1,2	0,00	0,90	0,58	12,4	1,3	0,00	0,92	0,64	
Infraestruturas de água e energia	0,6	0,1	0,00	0,00	0,00	0,8	0,1	0,00	0,00	0,00	0,6	0,1	0,00	0,00	0,00	
Pedreiras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	7,4	0,7	0,32	0,36	0,43	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	
Aterros e lixeiras	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	
Instalações agrícolas	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	920,2	100,0	137,52		100,0	1006,8	100,0	155,55		100,0	943,0	100,0	144,82		100,0	

A **Alternativa 2**, com uma área total de 155,55 ha, de uma forma geral atravessa tipologias de usos do solo muito semelhantes aos da Alternativa 1, uma vez que as alternativas são paralelas e são coincidentes a partir do km 11+261 da Alternativa 2. Em consequência, a ocupação do solo na Alternativa 2 reparte-se entre área florestal (55,8%) e área agrícola principalmente de regadio (39,04%).

As áreas florestais são em grande parte áreas de produção, eucalipto e pinheiro bravo (77,4 ha e 49,76%) e, em menor extensão, floresta de proteção (3,47 ha e 2,23%) e vegetação ripícola passada quase integralmente em viaduto (5,53 ha e 3,55%). Ocorrem ainda 0,38 ha (0,24%) de matos e ocorre a travessia de diversas linhas de água, entre elas o rio Mondego (1,27 ha e 0,81%).

As áreas agrícolas são, como na Alternativa 1, maioritariamente de regadio, beneficiadas pelo AHBM. As culturas anuais de regadio são predominantes (33,94 ha e 23,75%, dos quais 27,17 ha são passados em viaduto). As áreas de mosaicos agrícola somam 14,9 ha (9,58%), dos quais quase metade (6,96 ha) sob viaduto, e as culturas permanentes, por vezes em consociação com anuais, marcam também presença (ver quadro anterior). São ainda sobrepassados pelo viaduto do Mondego os viveiros do Horto Municipal de Coimbra e as estufas da Quinta do Celão (1,87 ha e 1,20%).

As áreas artificializadas dizem respeito principalmente à travessia de áreas urbanas, verificando-se, que como na Alternativa 1, a Alternativa 2 implica a expropriação de 14 habitações afetadas em aterro/escavação e outras 16 que ficarão localizadas sob viaduto (ver quadros abaixo). Adicionalmente, em casal do Carrito, serão diretamente afetadas uma capela e as instalações da Associação S. Cultural, Desportiva e Recreativa do Casal do Carrito. Será passado em viaduto o nó da A1 e ocorrerá também passagem em Áreas de Indústria ou Comércio, embora sem que ocorra afetação direta de edificado. A alternativa 2 passa ainda numa pedreira de extração de argila (0,68 ha, dos quais 0,36 ha passados em viaduto).

Por fim a **Alternativa 3**, que ocupa um total de 144,82 ha, é, naturalmente, muito semelhante às alternativas anteriores, repartindo-se também entre áreas florestais (55,29%) e áreas agrícolas maioritariamente de regadio, tirando partido do AHBM (39,32%).

As áreas florestais são maioritariamente de floresta de produção (71,31 ha ou 49,28%), ocorrendo também manchas de floresta de proteção (3,9 ha e 2,7%) e galerias ripícolas (4,19 ha e 2,89%), estas últimas passadas quase integralmente em viaduto. Ocorrem também 0,61 ha (0,42%) de matos e ocorre a travessia de diversas linhas de água, entre elas o rio Mondego (1,25 ha e 0,87%).

As áreas agrícolas são predominantemente de culturas anuais de regadio (33,61 ha e 23,22%, dos quais 27,56 ha passados em viaduto). As áreas de mosaicos agrícola somam 15,15 ha (10,46%), dos quais 5,7 ha sob viaduto. Ocorrem ainda culturas permanentes (olival, vinha e pomares), por vezes em consociação com anuais (ver quadro anterior), sendo também os viveiros do Horto Municipal de Coimbra e as estufas da Quinta do Celão sobrepassados pelo viaduto do Mondego (1,85 ha e 1,28%).

A travessia de áreas urbanas implica a expropriação de 15 habitações afetadas em aterro/escavação e outras 15 sob viaduto (ver quadros abaixo). Acresce a afetação da fonte à entrada da povoação de Quinta das Cunhas e de um edifício pertencente à Junta de Freguesia de Anobra. Será passado em viaduto o nó da A1 e ocorrerá também passagem em Áreas de Indústria ou Comércio, embora sem que ocorra afetação direta de edificado.

A **Alternativa 2** é a **menos vantajosa**, não só por ter maior extensão, como por ser a que afeta maior extensão de áreas agrícolas, quer em área total, quer de forma permanente, em aterro/escavação. Afeta igualmente uma área de pedreira de extração de argila.

A **Alternativa 1** é a **mais vantajosa**, sendo a que menor área total ocupa e sendo, igualmente, a que implica menor afetação de áreas agrícolas, quer em área total, quer de forma permanente.

No que respeita à afetação de áreas urbanas, considera-se que as 3 alternativas são equivalentes.

Quadro 6.33 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Centro

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Eixo 3.1 + Ligação LN de Taveiro				
	Eixo 3.1 km 0+700 – km 0+900 Casével	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 3.1 km 2+900 Palhações	Proximidade a uma habitação	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 3.1 km 3+950 – km 4+100 Casal dos Vales	Proximidade às habitações 3 telheiros/ anexos sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 3.1 km 4+450 – km 4+600 Casal Seco	Afetação direta de 2 habitações e 4 anexos Proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Eixo 3.1 km 4+630 – km 4+800 Casal Seco	Afetação direta de duas habitações e respetivos anexos (4) Grande proximidade a um anexo agrícola	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 3.1 km 6+250 – km 6+450 Lig. à LN de Taveiro km 1+250 – km 1+450 (VA) km 1+350 – km 1+550 (VD) Quinta das Cunhas	Afetação direta de 6 habitações e respetivos anexos (15) e telheiros (4) e da fonte à entrada da povoação Grande proximidade a outras habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Eixo 3.1 km 8+050 – km 8+150 Morais	Proximidade a habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 3.1 km 8+050 – km 8+150 Casal da Carriça	Afetação direta de 3 habitações e respetivos logradouros (2 anexos e 2 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação das habitações
	Eixo 3.1 km 10+550 - km 10+750 Ribeira de Frades	3 habitações sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Troço comum ao Eixo 3.1 e Eixo 3.2 + Ligação à LN de Adémia (Alternativas 1, 2 e 3)				
	Eixo 3.1 km 10+550 - km 10+750 Casais	5 habitações sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações e ao cemitério	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 3.1 km 111+870 Corujeira	3 habitações sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 3.1 Km 15+750 - km 15+900 Quinta do Celão	Estufas sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação e/ou Relocalização
	Lig. à LN de Taveiro Km 0+300 – km 0+450 (Via bidirecional) Vila Pouca do Campo	Afetação direta de 3 habitações e respetivos logradouros (3 anexos) Uma habitação sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Muro para evitar mais afetações Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Lig. à LN de Taveiro km 0+650 (Via bidirecional) Reveles	Duas habitações e logradouro de outra sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Lig. à LN de Taveiro km 0+950 – km 1+525 (Via bidirecional) Zona Industrial de Taveiro	Grande proximidade às habitações e edifícios industriais	Negativo, significativo e irreversível	-
	Lig. à LN de Adémia Km 0+000 Loreto	Grande proximidade a edifícios industriais	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Lig. à LN de Adémia Km 2+000 (VA) km 1+850 (VD) Adémia de Baixo	Uma habitação e seus anexos e um posto de transformação o sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Eixo 3.2 + Ligação LN de Taveiro				
	Eixo 3.2 km 0+800 – km 1+000 Casével	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 3.2 Km 4+000 Periferia de Anobra	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 3.2 km 4+300 – km 4+500 Alvogadas	Afetação direta de 3 habitações e respetivos logradouros (2 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações Barreiras acústicas
	Eixo 3.2 km 4+550 - km 4+700 Alvogadas	Afetação direta de 1 habitação e logradouros de duas outras (5 anexos e 3 telheiros) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 3.2 km 5+300 Lig. à LN de Taveiro km 0+750 (VD) Casal do Carrito	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Lig. à LN de Taveiro km 1+025 - km 1+200(VD) Casal do Carrito	Afetação direta de 3 habitações e logradouros de mais duas (6 anexos e 1 telheiro) Afetação direta de uma capela e das instalações da Associação S. Cultural, Desportiva e Recreativa do Casal do Carrito	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Lig. à LN de Taveiro km 1+200 - km 1+400(VD) Casal do Carrito	Afetação direta de 2 habitações e seus logradouros, do logradouro de outra habitação (3 anexos) e 4 anexos agrícolas	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações Barreiras acústicas
	Eixo 3.2 km 6+400 – 6+500 Casal do Balcão	Afetação direta de uma habitação e seu logradouro (1 anexo) e de um armazém agrícola	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Lig. à LN de Taveiro km 1+800 - km 2+000(VD) Quinta das Cunhas	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 3.2 km 7+200 – 7+500	Passagem na pedra de extração de argila	Negativo, pouco significativo e irreversível	Passagem em viaduto
	Eixo 3.2 km 10+000	Afetação direta de uma habitação	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE do restabelecimento de forma a evitar a afetação da habitação
	Eixo 3.2 km 10+700 - km 10+800 Ribeira de Frades	4 habitações sob o viaduto Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Interligação 3.2-3.1 + Ligação LN de Taveiro				
	IL 3.2-3.1 km 1+500 – km 1+600 Alvogadas	Afetação direta de 3 habitações e respetivos logradouros e logradouro de outra (7 anexos) Afetação de edifício da Junta de Freguesia de Anobra Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	IL 3.2-3.1 km 2+000 Casal do Carrito	Proximidade às habitações	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	IL 3.2-3.1 km 3+550 – km 3+750 Lig. à LN de Taveiro km 1+450 – km 1+650 (VA e VD) Quinta das Cunhas	Afetação direta de 6 habitações e respetivos anexos (15) e telheiros (4) e da fonte à entrada da povoação Grande proximidade a outras habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Quadro 6.34 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Centro

Alternativas	Habitções	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Alternativa 1 (3.1+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	16 (plena via) + 15 (sob viaduto)	28	6	1 Estufa sob viaduto (Quinta do Celão)	1 (Fonte)
Alternativa 2 (3.2+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	14 (plena via) + 16 (sob viaduto)	24	4	1 Armazém agrícola 1 pedreira sob viaduto 1 Estufa sob viaduto (Quinta do Celão)	2 (Capela e Associação Social)
Alternativa 3 (3.2+ IL 3.2-3.1 + 3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	15 (plena via) + 15 (sob viaduto)	28	6	1 Estufa sob viaduto (Quinta do Celão)	1 (Fonte) 1 (edifício da Junta de Freguesia de Anobra)

6.6.2.3 Quadruplicação da Linha do Norte

Para além as alternativas de traçado da LAV, o Trecho Centro inclui a quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e a ampliação da estação de Coimbra B, que ocuparão uma área total de 22,74 ha exteriores ao atual Domínio Público Ferroviário, repartidos entre áreas agrícolas (49,22%), áreas florestais (30,43%) e áreas artificializadas (15,15%).

As áreas florestais presentes dizem respeito a áreas de floresta de proteção (3,16 ha e 13,91%), composta por plantações de folhosas, e vegetação ripícola (2,03 ha e 8,91%, dos quais 1,69 ha transpostos em viaduto), a que acrescem ainda 1,72 ha (7,61%) de matos. Refere-se ainda que são transpostas diversas linhas de água, entre elas o rio Mondego, perfazendo um total de 1,19 ha (5,2%), dos quais 0,73 ha transposto em viaduto.

As áreas agrícolas são compostas principalmente por áreas de culturas anuais de regadio beneficiando das infraestruturas de rega do AHBM, num total de 7,59 ha e 33,4%, sendo 5,88 ha afetados de forma permanente e os restantes 1,71 ha localizam-se sob o novo viaduto do Mondego. As áreas de mosaico agrícola contabilizam 2,58 ha (11,34%), ocorrendo ainda pequenas parcelas de olival (0,14 ha), de pomar (0,81 ha) e de pastagens (0,08 ha), todos afetados de forma permanente.

Quadro 6.35 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pela quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B

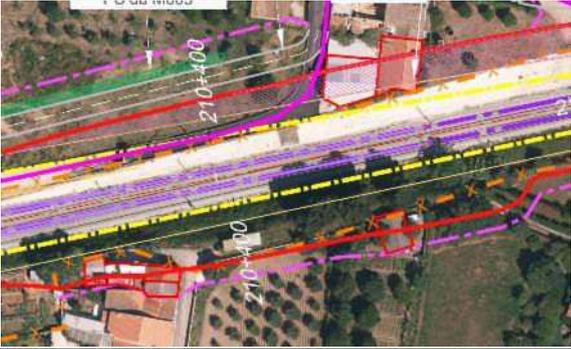
Classes de Usos do Solo		Quadruplicação e Estação de Coimbra B				
		Corredor de 400 m		Área a afetar		
		ha	%	Plena via ha	Viadutos ha	Total %
Áreas Agrícolas	Culturas Temporárias de sequeiro ou regadio	77,9	18,8	5,88	1,71	33,38
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	49,4	11,9	2,58	0,00	11,34
	Olival	3,9	0,9	0,14	0,00	0,59
	Vinha	1,9	0,4	0,00	0,00	0,00
	Pomar	3,8	0,9	0,81	0,00	3,56
	Culturas temporárias associadas a permanentes	3,4	0,8	0,00	0,00	0,00
	Agricultura protegida e viveiros	2,7	0,7	0,00	0,00	0,00
	Pastagens	9,4	2,3	0,08	0,00	0,35
Áreas Naturais/ seminaturais	Floresta de produção	3,5	0,8	0,00	0,00	0,00
	Floresta de proteção	29,7	7,2	3,16	0,00	13,91
	Vegetação Ripícola	25,0	6,0	0,34	1,69	8,91
	Florestas de espécies invasoras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Matos	10,3	2,5	1,59	0,13	7,61
	Pauis	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Massas de Água	12,2	2,9	0,46	0,73	5,20
Áreas artificializadas	Áreas Urbanas	117,1	28,2	2,62	0,00	11,50
	Áreas de Indústrias ou Comércio	17,5	4,2	0,32	0,00	1,40
	Áreas de Equipamentos	15,5	3,7	0,06	0,00	0,24
	Áreas em construção	0,4	0,1	0,00	0,00	0,00
	Infraestruturas Lineares	30,0	7,2	0,46	0,00	2,01
	Infraestruturas de água e energia	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Pedreiras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Aterros e lixeiras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Instalações agrícolas	1,2	0,3	0,00	0,00	0,00	
TOTAL		414,8	100,0	22,74		100,0

As áreas artificializadas dizem respeito à ocupação urbana (2,62ha e 11,5%), industrial (0,32 ha e 1,4%) e de equipamentos (0,14ha e 0,59%, correspondentes ao Centro Cirúrgico de Coimbra, S.A.) adjacentes à atual Linha do Norte, a que acrescem as vias rodoviárias transpostas pela via e que serão restabelecidas pelo projeto (0,46ha e 2,01%). Na área urbana adjacente à linha serão expropriadas 35 casas de habitação, a que acrescem 37 anexos e 18 telheiros (ver quadros abaixo). Na área industrial e de equipamentos não serão afetadas quaisquer edificações.

Refere-se que a Câmara Municipal de Coimbra em articulação com a IP estão a elaborar o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra B, cujo objetivo é a melhoria das questões urbanísticas e infraestruturais na envolvente da Estação de Coimbra B, contribuindo para a minimização dos impactes sociais resultantes da ampliação da Estação de Coimbra B. É expectável que este Plano

de Pormenor restructure a estrutura verde, o tráfego rodoviário e a habitação na envolvente da estação de Coimbra B.

Quadro 6.36 – Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pela Quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Quadruplicação da LN e Estação de Coimbra				
	Trecho antes de Taveiro km 209+400 – km 209+500	Afetação direta de 2 casas de habitação e 2 telheiros	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Trecho antes de Taveiro km 210+350 - km 210+450	Afetação direta de 2 casas de habitação, 3 anexos e 2 telheiros	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Trecho antes de Taveiro km 210+800	Afetação direta de um anexo e um telheiro	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Trecho antes de Taveiro km 210+900	Afetação direta de 2 anexos e 2 telheiros	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Trecho antes de Taveiro km 211+000 Estação de Taveiro	Afetação direta de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Taveiro – Casais Km 211+850	Afetação direta de 2 anexos	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Taveiro – Casais Km 212+400 – km 212+500	Afetação direta de 3 casas de habitação e 3 anexos	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Taveiro – Casais Km 212+650 – km 212+800 Apeadeiro de Casais	Afetação direta de uma casa de habitação e 4 anexos	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Casais – Espadaneira km 212+860	Afetação direta de 3 casas de habitação	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Casais – Espadaneira km 212+950 – km 213+050	Afetação direta de 3 casas de habitação, 3 anexos e 3 telheiros	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Casais – Espadaneira km 213+500 – km 213+700	Afetação direta de 3 casas de habitação e 3 anexos	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Espadaneira - Bencanta km 214+000 – km 214+150	Afetação direta de 8 casas de habitação, 3 anexos e 2 telheiros	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Espadaneira - Bencanta km 214+250	Afetação direta de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Espadaneira - Bencanta km 214+370 - km 214+450	Afetação direta de uma habitação e 2 anexos, um telheiro	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Espadaneira - Bencanta km 214+900	Afetação direta de 2 anexos	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Espadaneira - Bencanta km 215+150 Apeadeiro de Bencanta	Afetação direta de 2 casas de habitação	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação
	Bencanta - Adémia km 217+700 – km 217+800 Estação de Coimbra	Afetação direta de 7 casas de habitação, 4 anexos e 3 telheiros	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação

Quadro 6.37 - Edifício diretamente afetado pela quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B

Alternativas	Habitacões	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Quadruplicação da LN e Estação de Coimbra	35	37	18	-	-

6.6.2.4 Trecho Norte

A **Alternativa 1** do trecho Norte da Linha Ferroviária de Alta velocidade em estudo ocupará uma área total de 254,49 ha, dos quais 183,7 ha (72,2%) correspondem a áreas florestais, maioritariamente de produção, isto é, de eucalipto e pinheiro bravo (172,03 ha e 67,6%). A restante área florestal reparte-se entre floresta de proteção (3,49 ha e 1,37%) e vegetação ripícola (7,71 ha e 3,03%). Ocorrem também áreas de matos (0,33 ha e 0,13%) e manchas de espécies invasoras (0,15 ha e 0,06%), mas são residuais.

Quadro 6.38 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Norte

Classes de Usos do Solo		Alternativa 1 – E4						Alternativa 2 – E4 + VAN + E4						Alternativa 3 – E4 + VOB					
		Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total
ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%		
Áreas Agrícolas	Culturas Temporárias de sequeiro ou regadio	115,3	7,0	14,08	1,60	0,06	6,18	138,2	8,7	20,66	1,69	0,06	8,80	123,1	7,5	17,13	1,79	-	7,34
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	90,6	5,5	8,18	2,73	0,00	4,29	112,6	7,1	12,95	2,34	0,00	6,00	103,8	6,3	12,10	3,44	-	6,03
	Olival	9,4	0,6	1,38	0,00	0,00	0,54	12,9	0,8	2,96	0,00	0,00	1,16	9,4	0,6	1,38	0,00	-	0,54
	Vinha	219,7	13,4	23,51	5,70	0,00	11,48	152,7	9,6	23,11	1,48	0,00	9,66	227,1	13,9	24,98	5,56	-	11,84
	Pomar	12,7	0,8	1,43	0,00	0,54	0,77	24,6	1,5	3,66	0,15	0,54	1,71	6,9	0,4	1,43	0,00	-	0,55
	Culturas temporárias associadas a permanentes	13,3	0,8	2,96	0,00	0,00	1,16	11,5	0,7	1,97	0,00	0,00	0,77	13,3	0,8	2,96	0,00	-	1,15
	Agricultura protegida e viveiros	3,1	0,2	0,42	0,12	0,00	0,21	3,0	0,2	0,42	0,14	0,00	0,22	1,7	0,1	0,42	0,00	-	0,16
	Pastagens	9,7	0,6	0,83	0,28	0,00	0,44	3,3	0,2	0,07	0,00	0,00	0,03	7,8	0,5	0,83	0,28	-	0,43
Áreas Naturais/ seminaturais	Floresta de produção	943,4	57,6	163,14	8,34	0,55	67,60	900,2	56,6	154,79	8,79	0,55	64,47	944,8	57,7	155,82	11,78	-	65,01
	Floresta de proteção	31,2	1,9	2,83	0,66	0,00	1,37	34,2	2,2	2,67	0,66	0,00	1,31	31,2	1,9	2,98	0,66	-	1,41
	Vegetação Ripícola	60,6	3,7	5,99	1,72	0,00	3,03	46,3	2,9	4,50	1,92	0,00	2,52	0,00	0,01	4,21	2,02	-	2,42
	Florestas de espécies invasoras	5,0	0,3	0,15	0,00	0,00	0,06	5,0	0,3	0,15	0,00	0,00	0,06	5,0	0,3	0,15	0,00	-	0,06
	Matos	7,0	0,4	0,33	0,00	0,00	0,13	4,5	0,3	0,10	0,00	0,00	0,04	7,0	0,4	0,42	0,00	-	0,16
	Paus	5,0	0,3	0,00	0,04	0,00	0,01	5,0	0,3	0,00	0,04	0,00	0,01	5,0	0,3	0,00	0,04	-	0,01
	Massas de Água	5,9	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	5,0	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00	5,8	0,4	0,00	0,00	-	0,00
Áreas artificializadas	Áreas Urbanas	40,9	2,5	1,61	0,13	0,00	0,68	66,1	4,2	4,07	0,08	0,00	1,63	0,00	0,01	3,30	0,68	-	1,54
	Áreas de Indústrias ou Comércio	10,0	0,6	0,07	0,00	0,26	0,13	8,0	0,5	0,00	0,00	0,26	0,10	3,6	0,2	0,07	0,00	-	0,03
	Áreas de Equipamentos	1,1	0,1	0,32	0,00	0,00	0,13	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,3	0,1	0,32	0,00	-	0,13

Classes de Usos do Solo		Alternativa 1 – E4						Alternativa 2 – E4 + VAN + E4						Alternativa 3 – E4 + VOB								
		Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar						
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total			
ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%					
Áreas em construção	Áreas em construção	15,0	0,9	0,29	0,00	1,08	0,54	14,4	0,9	0,29	0,00	1,08	0,54	3,5	0,2	0,29	0,00	-	0,11			
	Infraestruturas Lineares	37,0	2,3	2,20	0,64	0,00	1,12	42,0	2,6	1,29	1,19	0,00	0,97	23,2	1,4	1,81	0,77	-	1,00			
	Infraestruturas de água e energia	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00			
	Pedreiras	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00			
	Aterros e lixeiras	3,5	1,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00			
	Instalações agrícolas	0,7	0,04	0,31	0,00	0,00	0,12	0,1	0,003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,7	0,04	0,19	0,00	-	0,07			
TOTAL		1636,7	100,0	254,49				100,0	1589,7	100,0	254,61				100,0	1636,1	100,0	257,83				100,0

Quadro 6.38 - Quantificação das afetações dos Usos do Solo afetados de forma permanente e temporária, em hectares e percentagem da área ocupada pelas Alternativas do Trecho Norte - Continuação

Classes de Usos do Solo		Alternativa 4 – E4 + VAN + ILAO + VOB						Alternativa 5 – E5					
		Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total
ha	%	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%		
Áreas Agrícolas	Culturas Temporárias de sequeiro ou regadio	142,6	8,9	22,64	2,48	-	9,79	101,1	6,4	9,54	1,08	0,06	4,30
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	126,1	7,9	16,87	3,19	-	7,82	157,2	10,0	22,86	1,26	0,00	9,71
	Olival	12,9	0,8	2,96	0,00	-	1,15	8,9	0,6	1,73	0,00	0,00	0,69
	Vinha	163,4	10,2	22,00	2,96	-	9,73	295,6	18,7	53,34	0,25	0,00	21,56
	Pomar	19,2	1,2	4,03	0,15	-	1,63	8,3	0,5	0,37	0,00	0,54	0,36
	Culturas temporárias associadas a permanentes	11,5	0,7	1,97	0,00	-	0,77	7,2	0,5	1,60	0,00	0,00	0,64

Classes de Usos do Solo		Alternativa 4 – E4 + VAN + ILAO + VOB						Alternativa 5 – E5					
		Corredor de 400 m		Área a afetar				Corredor de 400 m		Área a afetar			
				Plena via	Viadutos	Túneis	Total			Plena via	Viadutos	Túneis	Total
ha	%	ha	ha	ha	ha	ha	%	ha	%	ha	ha	ha	%
	Agricultura protegida e viveiros	1,6	0,1	0,42	0,00	-	0,16	1,4	0,1	0,00	0,12	0,00	0,05
	Pastagens	1,4	0,1	0,07	0,00	-	0,03	9,3	0,6	1,13	0,48	0,00	0,65
Áreas Naturais/ seminaturais	Floresta de produção	917,0	57,2	145,68	13,82	-	62,19	748,0	47,4	120,38	6,91	0,57	51,46
	Floresta de proteção	34,5	2,1	3,14	0,66	-	1,48	16,4	1,0	2,70	0,46	0,00	1,27
	Vegetação Ripícola	43,4	2,7	2,62	2,17	-	1,87	78,8	5,0	10,69	1,90	0,00	5,07
	Florestas de espécies invasoras	5,0	0,3	0,15	0,00	-	0,06	3,7	0,2	0,15	0,00	0,00	0,06
	Matos	4,5	0,3	0,10	0,00	-	0,04	8,4	0,5	0,99	0,00	0,00	0,40
	Pauis	5,0	0,3	0,00	0,04	-	0,01	5,0	0,3	0,00	0,04	0,00	0,02
	Massas de Água	5,0	0,3	0,00	0,00	-	0,00	5,4	0,3	0,00	0,00	0,00	0,00
	Áreas Urbanas	77,5	4,8	5,30	0,63	-	2,31	65,6	4,2	5,23	0,01	0,00	2,11
Áreas artificializadas	Áreas de Indústrias ou Comércio	1,5	0,1	0,00	0,00	-	0,00	13,3	0,8	0,65	0,00	0,26	0,37
	Áreas de Equipamentos	0,2	0,02	0,00	0,00	-	0,00	0,8	0,1	0,03	0,00	0,00	0,01
	Áreas em construção	3,5	0,2	0,29	0,00	-	0,11	11,6	0,7	0,00	0,00	1,08	0,43
	Infraestruturas Lineares	26,7	1,7	0,59	1,55	-	0,84	30,7	1,9	1,62	0,33	0,00	0,79
	Infraestruturas de água e energia	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pedreiras	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Aterros e lixeiras	0,0	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalações agrícolas	0,2	0,01	0,00	0,00	-	0,00	0,9	0,1	0,11	0,00	0,00	0,05
	TOTAL		1602,9	100,0	256,48			100,0	1577,7	100,0	248,49		

As áreas agrícolas correspondem a 25,1% da área da Alternativa 1 (63,82 ha), dos quais quase metade (29,2 ha e 11,5%) são de vinha englobada na Região Vitivinícola da Bairrada, sendo uma área de 5,7 ha de vinha passados em viaduto maioritariamente na zona da Quinta do Encontro. Ocorrem também áreas de culturas anuais (15,74 ha e 6,18%) e de mosaico agrícola (10,92 ha e 4,29%), assim como 2,96 ha (1,16%) de área de culturas anuais associadas a permanentes. As restantes tipologias de áreas agrícolas são minoritárias, ocupando menos de 1% da área total da Alternativa 1, destacando-se, no entanto, a afetação de duas estufas (0,54 ha e 0,21%) no troço comum a todas as alternativas compostas com o eixo 4.

No que respeita às áreas artificializadas, que contabilizam 6,91 ha e 2,72%, dizem respeito à travessia de áreas urbanas (1,74 ha e 0,68%), referindo-se que será necessária a expropriação de 7 habitações, a que crescem 25 anexos e 2 telheiros (ver quadros abaixo). São igualmente afetadas áreas de indústria e comércio (0,33 ha, correspondentes a um armazém industrial e à zona de Armazenamento exterior da Kiwicoop, esta passada em túnel *cut and cover*), a que crescem 1,37 ha de áreas em construção, que incluem a área de expansão da zona industrial de Vila Verde, passada também em túnel *cut and cover*. No que respeita a equipamentos, refere-se a afetação do campo desportivo de Casal do Bolho numa área de 0,32 ha, e no referente a instalações agrícolas referem-se dois pavilhões de uma unidade agropecuária (0,31 ha). Por fim, a Alternativa 1 desenvolve-se paralelamente à A1 no seu troço final e cruza-a diversas vezes, cruzando também o IP3 na zona inicial, assim como diversas outras vias, que serão restabelecidas (2,84 ha de infraestruturas lineares).

Refere-se ainda a passagem em viaduto numa área de paul no ribeiro da Palha (0,04 ha e 0,01%) na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã, sendo esta passagem comum a todas as alternativas do Trecho Norte.

A **Alternativa 2** tem uma área total de 254,61 ha, dos quais 64,5% (164,13 ha) são de áreas florestais de produção (eucalipto e pinheiro bravo), a que crescem outros 10 ha repartidos entre áreas florestais de proteção (3,33 ha e 1,31%) e galerias ripícolas (6,42 ha e 2,52%), e ainda áreas residuais de matos (0,1 ha) e de manchas de espécies invasoras (0,15 ha).

As áreas agrícolas correspondem a 28,35% da área da Alternativa 2 (72,2 ha). Repartem-se maioritariamente entre a vinha integrada na Região Vitivinícola da Bairrada (24,6 ha e 9,66%), as áreas de culturas anuais (22,41 ha e 8,8%) e as áreas de mosaico agrícola (15,29 ha e 6,0%). Ocorrem ainda parcelas de olival (2,96 ha e 1,16%), de pomar (3,81 e 1,71%) e de consociação de culturas anuais e permanentes (1,97 ha e 0,77%). Adicionalmente, são afetadas as mesmas duas estufas referidas na Alternativa 1 (0,56 ha e 0,22%).

As áreas artificializadas (8,26 ha e 3,24%), incluem a travessia de áreas urbanas (4,15 ha e 1,63%), de áreas industriais e/ou comerciais (0,26 ha da zona de Armazenamento exterior da Kiwicoop, passado em túnel cut and cover) e de áreas em construção (1,37 ha e 0,54%, que incluem a área de expansão da zona industrial de Vila Verde, passada em túnel *cut and cover*). Na travessia dos espaços urbanos, haverá necessidade de expropriar 21 habitações, 81 anexos e 9 telheiros (ver quadros abaixo). Refere-se ainda que a alternativa passa muito próxima do Centro Social, Recreativo e Cultural de Pedralva (Centro de Dia).

À semelhança da Alternativa 1, esta Alternativa 2 desenvolve-se paralelamente à A1 no seu troço final e cruza-a diversas vezes, cruzando também o IP3 na zona inicial, assim como diversas outras vias (2,48 ha de infraestruturas lineares).

A Alternativa 2 passa também em viaduto na área de paul no ribeiro da Palha (0,04 ha e 0,01%) na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã.

A **Alternativa 3** tem uma área total de 257,83 ha, dos quais 69,06% são de área florestal, 28,04% de área agrícola e 2,88% de áreas artificializadas.

As áreas florestais são maioritariamente de produção (167,6 ha e 65,0%), e em menor extensão de proteção (3,64ha e 1,41%) e galerias ripícolas (6,23 ha e 2,42%). Ocorrem ainda áreas residuais de matos (0,42 ha e 0,16%) e de espécies invasoras (0,15 ha e 0,06%).

As áreas agrícolas (79,74 ha) são maioritariamente de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada (30,54 ha e 11,84%, dos quais 5,56 ha passados em viaduto, maioritariamente na zona da Quinta do Encontro), repartindo-se a restante área entre culturas anuais (18,92 ha e 7,34%), mosaico agrícola (15,54 ha 6,03%) e consociação de culturas anuais e permanentes (2,96 ha e 1,15%). As restantes tipologias de ocupação agrícola têm menos de 1% da área da Alternativa 3. Refere-se ainda que esta Alternativa afeta as estufas referidas nas duas alternativas anteriores (0,42 ha e 0,16%).

No que respeita a áreas urbanas, esta alternativa interceta 14 habitações, a que crescem mais 5 sob viaduto que serão também expropriadas (3,98 ha e 1,54%), 49 anexos e 10 telheiros (quadros abaixo). Refere-se que a Alternativa 3 afeta o campo desportivo de Casal do Bolho (0,32 ha) e dois pavilhões de uma unidade agropecuária (0,31 ha).

Tal como as outras alternativas do trecho norte, a Alternativa 4 desenvolve-se paralelamente à A1 no seu troço final e cruza-a diversas vezes, cruzando também o IP3 na zona inicial, assim como diversas outras vias (2,58 ha de infraestruturas lineares). Passa também em viaduto na área de paul no ribeiro da Palha (0,04 ha e 0,01%) na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã.

A **Alternativa 4** tem 256,48 ha, dos quais 65,64% (168,34 ha) são de área florestal, 31,08% (79,74 ha) são áreas agrícolas e 3,26% são áreas artificializadas (8,36 ha).

As áreas florestais são, à semelhança das outras alternativas, principalmente de produção (159,5 ha e 62,19%), sendo a restante área repartida por floresta de proteção (3,8 ha e 1,48%) e galeria ripícola (4,79 ha e 1,87%), ocorrendo as mesmas áreas residuais de matos e invasoras referidas atrás nas outras alternativas.

As áreas agrícolas repartem-se entre vinha (24,96 ha e 9,73%, sendo 2,96 ha passados em viaduto), áreas de culturas anuais (25,12 ha e 9,79%, com 2,48 ha em viaduto) e áreas de mosaico agrícola (20,06 ha e 7,82%). Encontram-se ainda presentes, embora minoritárias, áreas de olival, pomar consociação de culturas anuais e permanentes. São ainda afetadas as duas estufas referidas nas alternativas anteriores.

A áreas urbanas intercetadas nesta alternativa (5,93 ha e 2,31%) implicam a expropriação de 27 habitações afetadas em aterro/escavação, a que crescem mais 5 sob viaduto, sendo também expropriados 88 anexos e 17 telheiros (quadros abaixo). A alternativa passa ainda muito próxima do Centro Social, Recreativo e Cultural de Pedralva (Centro de Dia).

Tal como as outras alternativas do trecho norte, a Alternativa 4 desenvolve-se paralelamente à A1 no seu troço final e cruza-a diversas vezes, cruzando também o IP3 na zona inicial, assim como diversas outras vias (2,14 ha de infraestruturas lineares). Passa também em viaduto na área de paul no ribeiro da Palha (0,04 ha e 0,01%) na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã.

A **Alternativa 5** tem 248,49 ha, sendo 58,26% (144,75 ha) de áreas florestais, 37,96% (94,36 ha) de áreas agrícolas e 3,76 % de áreas artificializadas (9,32 ha).

As áreas florestais são maioritariamente de produção (127,86 ha e 51,46%). A restante área florestal reparte-se entre vegetação ripícola (12,59 ha e 5,07%) e floresta de proteção (3,16 ha e 1,27%). Ocorrem também áreas de matos (0,99 ha e 0,4%) e manchas de espécies invasoras (0,15 ha e 0,06%), mas são residuais.

As áreas agrícolas são maioritariamente de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada (53,59 ha e 21,56%, partitamente todos afetados de forma permanente), repartindo-se a restante área entre mosaico agrícola (24,12 ha 9,71%) e culturas anuais (10,68 ha e 4,3%). As restantes tipologias de ocupação agrícola têm menos de 1% da área da Alternativa 5.

A áreas urbanas intercetadas nesta alternativa (5,24 ha e 2,11%) implicam a expropriação de 38 habitações, sendo também expropriados 81 anexos e 18 telheiros (quadros abaixo). Relativamente

a áreas industriais, a alternativa implica a afetação de duas unidades industriais (Martimetal e Camaral) e um armazém industrial, a que acresce a zona de Armazenamento exterior da Kiwicoop, passado em túnel cut and cover (0,91 ha e 0,37%). É também passada em túnel *cut and cover* a área de expansão da zona industrial de Vila Verde (1,08 ha e 0,43%, de áreas em construção). Refere-se ainda a afetação parcial do Cemitério de Antes por um restabelecimento (ver quadros abaixo).

Como as outras alternativas do trecho norte, a Alternativa 5 desenvolve-se paralelamente à A1 no seu final e cruza-a diversas vezes, cruzando também o IP3 na zona inicial, assim como diversas outras vias (1,95 ha de infraestruturas lineares). A Ligação à Linha do Norte de Oiã passa em viaduto na área de paul no ribeiro da Palha (0,04 ha e 0,02%).

A **Alternativa 1** é a **mais favorável**, uma vez que é a que menos expropriações de habitações implica, sendo também a que afeta menos área agrícola (63,82 ha), afetando também uma área relativamente reduzida de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada (29,2 ha).

A **Alternativa 5** é a **menos favorável**, por implicar mais expropriações de casas de habitação, a que acresce a afetação de duas unidades industriais e do cemitério de Antes. É igualmente a alternativa com maior afetação de áreas agrícolas (94,36 ha) e maior afetação de áreas de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada (53,6 ha).

Quadro 6.39 - Interceção de áreas urbanas e áreas de indústrias ou equipamentos pelos traçados e alternativa do Trecho Norte

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Eixo 4 + Ligação à LN de Oiã (Alternativa 1)				
	Eixo 4 Km 202+700 Quinta da Pedrança	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 Km 203+025 Periferia de Alcarraque	Afetação de 2 anexos e 2 telheiros Grande proximidade à habitação	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 4 Km 203+600 Periferia de Trouxemil	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 204+100 – km 204+300 Trouxemil	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 4 Km 204+570 Periferia de Trouxemil	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 4 Km 204+720 Trouxemil	Afetação de dois anexos agrícolas Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação dos anexos

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 Km 206+330	Grande proximidade à ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A.	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 4 Km 206+970 Periferia de Garda	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 4 km 208+700 – km 209+050 Periferia de Pisão / Cavaleiros	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 211+560	Proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 212+040	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 km 212+350	Afetação de estufa	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 212+500 Porto de Carros	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Muro para evitar expropriação
	Eixo 4 km 215+700 Murte de	Afetação de estufa	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 219+460 Espinheiro	Afetação de uma habitação s seu logradouro (2 anexos) e dois anexos agrícolas	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 km 221+050 Casal do Bolho	Afetação do campo desportivo de Casal do Bolho	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 221+620 Póvoa do Garção	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 4 km 221+740	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 222+000	Afetação de dois pavilhões de uma unidade agropecuária	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 222+130	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

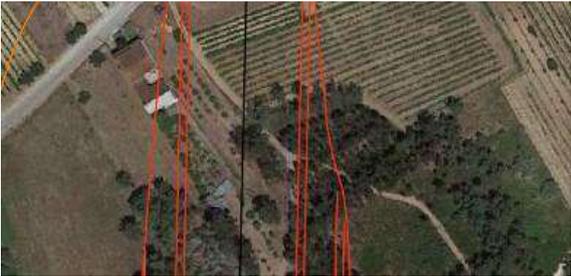
Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 km 222+850	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 223+340	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 224+780 S. Lourencinho	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 225+200	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 225+450	Grande proximidade à Quinta do Encontro	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 4 km 226+300	Grande proximidade à Adega de Campolargo	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 228+630	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
Troço comum ao Eixo 4 e Eixo 5				
	Eixo 4 km 230+950 Eixo 5 km 229+450	Afetação de um armazém industrial	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 4 km 232+660 Eixo 5 km 231+150	Proximidade um armazém	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 4 km 232+210 – km 234+160 Eixo 5 km 230+700 - km 232+650 Póvoa do Forno / Área Industrial de Vila verde	Afetação de 2 anexos Grande proximidade às habitações e edifícios industriais	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação dos anexos

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	<p>Eixo 4 km 234+160 – km 234+460</p> <p>Eixo 5 km 232+650 – km 232+950</p> <p>Área Industrial de Vila verde</p>	<p>Afetação da Zona de Expansão da área industrial e espaço exterior de armazenamento da Kiwicoop</p>	<p>Negativo, muito significativo e irreversível</p>	<p>Traçado em túnel <i>cut and cover</i></p>
	<p>Eixo 4 km 235+860 – km 236+135</p> <p>Eixo 5 km 233+350 – km 234+625</p> <p>Malhapão</p>	<p>Afetação das áreas exteriores de 3 habitações (piscina)</p> <p>Grande proximidade às habitações</p>	<p>Negativo, significativo e irreversível</p>	<p>Traçado adjacente à A1</p> <p>Muros para evitar afetação de habitações</p> <p>Barreiras acústicas</p>
	<p>Eixo 4 km 238+000 – km 238+100</p> <p>Eixo 5 km 236+500 – km 236+600</p> <p>Águas Boas</p>	<p>Afetação de 3 habitações e respetivos logradouros (5 anexos)</p> <p>Grande proximidade às restantes habitações</p>	<p>Negativo, muito significativo e irreversível</p>	<p>Traçado adjacente à A1</p> <p>Muros para minimizar afetação de habitações</p> <p>Barreiras acústicas</p>
	<p>Eixo 4 km 238+490 – km 238+390</p> <p>Eixo 5 km 236+880 – km 236+980</p> <p>Cruzes</p>	<p>Afetação de 3 habitações e respetivos logradouros (um anexo)</p> <p>Grande proximidade às restantes habitações</p>	<p>Negativo, muito significativo e irreversível</p>	<p>Traçado adjacente à A1</p> <p>Muros para minimizar afetação de habitações</p> <p>Barreiras acústicas</p>

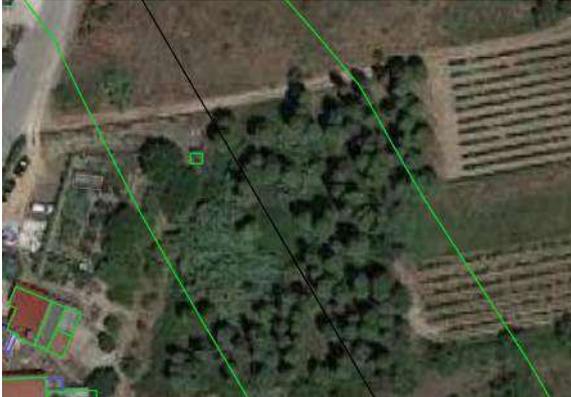
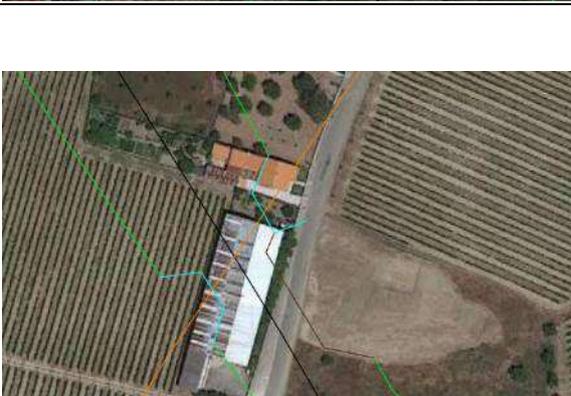
Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Eixo 5 + Ligação à LN de Oiã (Alternativa 5)				
	Eixo 5 Km 202+700 Quinta da Pedrança	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 5 Km 203+025 Periferia de Alcarraque	Afetação de 2 anexos e 2 telheiros Grande proximidade à habitação	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 5 Km 203+600 Periferia de Trouxemil	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 km 204+100 – km 204+200 Trouxemil	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 5 km 204+620 Periferia de Trouxemil	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 Km 204+640 – km 204+780 Trouxemil	Afetação de duas habitações e respetivos logradouros e anexos de outra (6 anexos e um telheiro)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação
	Eixo 5 Km 204+890	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 Km 207+850 – km 208+150 Barcouço	Travessia da povoação	Negativo, significativo e reversível	Traçado em túnel
	Eixo 5 km 209+550 Rio Covo	Afetação de uma habitação e respetivos anexos (2)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação
	Eixo 5 km 210+550	Afetação de um anexo	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 212+150 Silvã	Proximidade ao cemitério	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	Eixo 5 km 212+500 Silvã	Afetação de uma habitação	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação
	Eixo 5 km 213+100 Silvã	Afetação dos anexos e espaço exterior de uma habitação (3 anexos)	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a afastar-se da afetação da habitação
	Eixo 5 km 213+840	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 km 214+180	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 214+410	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 km 215+200 Casal da Comba	Afetação de cinco habitações e respetivos anexos (8), um telheiro e uma piscina Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Eixo 5 km 215+250 km 215+315	Afetação de dois anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 km 216+350 Antes	Afetação de unidade industrial (Martimetal)	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 216+750 Antes	Afetação de uma habitação Grande proximidade ao cemitério	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação
	Eixo 5 km 217+100 – km 217+200 Antes	Afetação de cinco habitações e respetivos logradouros e logradouros de outra casa (8 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações Barreiras acústicas
	Eixo 5 km 217+250 Antes	Afetação de uma habitação e 2 anexos	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 5 km 217+400 Antes	Afetação de uma habitação e respetivo logradouro (2 anexos) Afetação do cemitério de Antes pelo restabelecimento	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação e do cemitério
	Eixo 5 km 217+980	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 218+700	Afetação de dois anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação dos anexos
	Eixo 5 km 218+765 – km 218+830	Afetação de três anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação dos anexos
	Eixo 5 km 220+350	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 5 km 220+400	Afetação de uma habitação e respetivo logradouro e logradouros de outras (4 anexos e 1 telheiro) Afetação de unidade industrial (Camaral) Adjacente a uma casa em construção	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Muro para evitar afetação da casa em construção Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 221+600	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	Eixo 5 km 221+900	Grande proximidade à habitação	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 5 km 222+200 – km 222+320 Alto do Sobral	Afetação de sete habitações e respetivos logradouros, diversos anexos e logradouros de outras casas (9 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	Eixo 5 km 222+500 Alto do Sobral	Afetação de uma habitação e respetivo logradouro (4 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	Eixo 5 km 222+730 Alto do Sobral	Afetação de seis habitações e respetivos logradouros (10 anexos e 9 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	Eixo 5 km 223+600	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Barreiras acústicas
	Eixo 5 km 224+000	Proximidade à Quinta do Encontro	Negativo, significativo e irreversível	-
	Eixo 5 km 224+900	Proximidade à Adegas de Campolargo	Negativo, significativo e irreversível	-
Variante de Anadia				
	V. Anadia km 2+120 Espinheiro	Afetação de uma habitação e respetivo logradouro (6 anexos)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	V. Anadia Km 2+275 Espinheiro	Afetação de uma habitação e respetivo logradouro (3 anexos e 3 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Anadia Km 3+600	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Anadia km 3+830 – km 3+900 Casal do Bolho	Afetação de um Armazém e de uma habitação e respetivo logradouro (piscina e 3 anexos) Proximidade a outras habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	V. Anadia km 4+050 – km 4+150 Casal do Bolho	Afetação de 3 habitações e seus logradouros (7 anexos e 1 telheiro) Afetação de 3 casas em ruínas Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Anadia km 5+450 – km 5+550 Vilarinho do Bairro	Afetação de 2 habitações e seus logradouros (9 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Anadia km 5+700 – km 5+830 Vilarinho do Bairro	Afetação de 4 habitações e seus logradouros (12 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Anadia km 6+450 Vale do Carvão (Pedralva)	Afetação de uma habitação e um anexo de outra Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	V. Anadia km 6+850 – km 6+900 Pedralva	Afetação de uma habitação e do logradouro de outra (parcialmente habitável, com um anexo e um telheiro). Afetação de um anexo e 2 telheiros Grande proximidade às restantes habitações e ao Centro Social, Recreativo e Cultural de Pedralva (Centro de Dia)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação Afastar do Centro de Dia
	V. Anadia km 7+300 periferia de Pedralva	Grande proximidade a uma habitação	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Anadia km 8+000 – km 8+050 periferia de Couvelha	Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	-
	V. Anadia km 8+190 periferia de Couvelha	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Anadia km 8+500 – km 8+600 periferia de Couvelha/ Paredes do Bairro	Grande proximidade às habitações Anexo sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	-
	V. Anadia km 8+600 periferia de Couvelha/ Paredes do Bairro	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Anadia km 8+800 periferia de Paredes do Bairro	Afetação de dois anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação dos anexos

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Anadia km 9+030 periferia de Paredes do Bairro	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Anadia km 10+600 - km 10+730 Anca	Afetação de uma habitação e do logradouro de duas outras (7 anexos). Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	V. Anadia km 10+820 Anca	Afetação de 8 anexos pertencentes a duas habitações Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Anadia km 11+170 periferia de Anca	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Anadia km 14+320	Proximidade um armazém	Negativo, pouco significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro				
	ILAO km 0+275 – km 0+375 periferia de Couvelha/ Paredes do Bairro	Grande proximidade às habitações Anexo sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	-
	ILAO km 0+400 periferia de Couvelha/ Paredes do Bairro	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	ILAO km 0+600 periferia de Paredes do Bairro	Afetação de dois anexos agrícolas	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação dos anexos
	ILAO km 0+830 periferia de Paredes do Bairro	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	ILAO km 2+580 Anca	um conjunto de anexos agrícolas (6 anexos) sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	ILAO km 5+500 Serena	Afetação de uma habitação e seu logradouro (3 anexos e 4 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação da habitação
	ILAO km 5+570 – km 5+700 Serena	Afetação de duas habitações e seus logradouros (4 anexos e 3 telheiros). Afetação de um anexo de outra habitação Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	ILAO km 5+880 Serena	Afetação de três casas e 4 anexos Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
Variante de Oliveira do Bairro				
	V. Oliveira do Bairro km 0+190	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Oliveira do Bairro km 0+580	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Oliveira do Bairro km 3+100 Serena	Afetação de uma habitação e seu logradouro (3 anexos e 4 telheiros)	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Oliveira do Bairro km 3+320 – km 3+450 Serena	Afetação de duas habitações e seus logradouros (4 anexos e 3 telheiros). Afetação de um anexo de outra habitação Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Oliveira do Bairro km 3+660 Serena	Afetação de três casas e 4 anexos Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Oliveira do Bairro km 4+300	Um anexo agrícola sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Oliveira do Bairro km 4+600 – 4+700 Camarnal	Afetação direta de uma habitação e seu logradouro (3 anexos) e outra sob o viaduto (casa e 4 anexos). Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Expropriação Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações
	V. Oliveira do Bairro km 4+700 – 4+800 Camarnal	Afetação de marginal de uma habitação Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, significativo e irreversível	Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação das habitações
	V. Oliveira do Bairro km 5+300 Área Industrial de Vila Verde	Armazém industrial e área de loja de uma bomba de gasolina sob o viaduto	Negativo, pouco significativo e irreversível	-
	V. Oliveira do Bairro km 7+050 – 7+250 Silveira	Uma habitação e seu anexo e anexos de mais 4 habitações sob o viaduto	Negativo, significativo e irreversível	-

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Oliveira do Bairro km 7+415 Silveira	Afetação de 4 anexos Proximidade às habitações	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação dos anexos
	V. Oliveira do Bairro km 7+570 Silveira	Afetação dos anexos de duas habitações Grande proximidade às habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação dos anexos
	V. Oliveira do Bairro km 7+850 Silveira	Afetação dos anexos (3) e 1 telheiro de uma habitação Grande proximidade à habitação e às restantes habitações	Negativo, significativo e irreversível	Expropriação dos anexos Desenvolver o PE de forma a evitar a afetação da habitação Barreiras acústicas
	V. Oliveira do Bairro km 7+950 Silveira	Afetação de um anexo agrícola	Negativo, pouco significativo e irreversível	Expropriação do anexo
	V. Oliveira do Bairro km 9+550 – km 9+650 Águas Boas	Afetação de 3 habitações e respetivos logradouros (5 anexos) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Traçado adjacente à A1 Muros para minimizar afetação de habitações Barreiras acústicas

Fotografia	Localização	Descrição do Impacte	Classificação do Impacte	Medidas de Minimização
	V. Oliveira do Bairro km 10+000 – km 10+100 Cruzes	Afetação de 3 habitações e respetivos logradouros (1 anexo) Grande proximidade às restantes habitações	Negativo, muito significativo e irreversível	Traçado adjacente à A1 Muros para minimizar afetação de habitações Barreiras acústicas

Quadro 6.40 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Norte

Alternativas	Habitações	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Alternativa 1 (4 + Lig. LN Oiã)	7	25	2	2 estufas 2 pavilhões agropecuários 1 armazém industrial Armazenamento exterior da Kiwicoop	campo desportivo Zona de Expansão da área industrial 1 piscina
Alternativa 2 (4 + VAN + 4 + Lig. LN Oiã)	21	81	9	2 estufas 1 armazém Armazenamento exterior da Kiwicoop	Zona de Expansão da área industrial 2 piscinas
Alternativa 3 (4 + VOB + Lig. LN Oiã)	14 + 5 (sob viaduto)	49	10	2 estufas 2 pavilhões agropecuários	campo desportivo
Alternativa 4 (4 + VAN + ILAO + VOB + Lig. LN Oiã)	27 + 5 (sob viaduto)	88	17	2 estufas 1 armazém	1 piscina
Alternativa 5 (5 + Lig. LN Oiã)	38	81	18	2 unidades industriais (Martimetal e Camaral) 1 armazém industrial Armazenamento exterior da Kiwicoop	Zona de Expansão da área industrial Cemitério de Antes 2 piscinas

De uma forma geral, consideram-se os impactes sobre os Usos do Solo negativos, diretos, certos, permanentes e irreversíveis, de ocorrência imediata e incidência local, de magnitude moderada a elevada, e muito significativos, principalmente devido à afetação das áreas de uso urbano, com afetação direta de diversas casas de habitação e anexos agrícolas e grande proximidade a diversas outras habitações, assim como pela afetação de áreas agrícolas, em particular as áreas beneficiadas pelo AHBM e as áreas de vinha da Área Vitivinícola da Bairrada.

A estes somam-se os impactes negativos indiretos resultantes das perturbações nas atividades agrícolas decorrentes das obras. Estes impactes são certos, temporários e reversíveis, de ocorrência imediata e incidência local e de magnitude e significância variáveis em função da proximidade à obra e da sensibilidade da atividade em causa.

A instalação dos estaleiros de apoio à obra e a constituição de áreas de depósito ou de empréstimo de terras poderá, também, causar impactes no uso dos solos, embora estes sejam de cariz temporário. Refere-se que a escolha das zonas de instalação destas infraestruturas de apoio à obra terá obrigatoriamente de evitar as zonas de uso do solo mais sensíveis, nomeadamente os Aluviossolos, Coluviossolos e Solos Hidromórficos, as áreas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e áreas de RAN, integrados na Carta de Condicionantes às infraestruturas de Apoio à Obra.

Quadro 6.41 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Ocupação pela linha e destruição dos usos do solo	Certo (3)	Permanente (2)	Local (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Minimizável e/ou compensável (1)	Elevado (5)	(-) MS (23)
Afetação de usos urbanos (incluindo expropriações)	Certo (3)	Permanente (2)	Local (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Minimizável e/ou compensável (1)	Elevado (5)	(-) MS (23)
Perturbações nas atividades agrícolas durante a obra	Provável (2)	Temporário (1)	Local (1)	Sazonal (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável e/ou compensável (1)	Elevado (5)	(-) PS (14)
Estaleiros e áreas de apoio à obra	Certo (3)	Temporário (1)	Local (1)	Sazonal (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável e/ou compensável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (11)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração da via em estudo, os impactes verificados durante a fase de construção resultantes da ocupação irreversível dos solos nos locais de implantação de novas infraestruturas ferroviárias assumem carácter definitivo. Considera-se assim que todas as alterações diretas sobre os Usos do Solo ocorrem durante a fase de construção da linha, pelo que não são expectáveis quaisquer impactes diretos nos usos do solo atribuíveis à exploração da linha ferroviária.

Considerando que se trata de uma linha para transporte de passageiros e que terá uma estação ao longo do seu percurso, a Estação de Coimbra B, é expectável que se gerem impactes indiretos nos usos do solo resultantes de um incremento de acessibilidades ou da taxa de urbanização dos solos, que serão minimizáveis com adequado ordenamento do território, para o qual contribuirá o Plano de Pormenor a desenvolver em resultado do protocolo entre a IP e a CM de Coimbra.

A implementação da linha férrea em análise irá constituir uma barreira entre áreas urbanas adjacentes, alterando desta forma os padrões de mobilidade e de relacionamento da população. O efeito barreira impõe igualmente a divisão de parcelas agrícolas que podem ver a sua viabilidade económica reduzida podendo, em último caso, conduzir ao abandono das explorações e/ou perda de solos agrícolas. Considera-se o efeito barreira como sendo responsável por impactes negativos, irreversíveis, de magnitude elevada e significância moderada.

Quadro 6.42 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Incremento da urbanização na envolvente	Provável (2)	Permanente (2)	Local (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (17)
Efeito barreira	Certo (3)	Permanente (2)	Local (1)	Diário (3)	Parcialmente reversível (2)	Elevada (5)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) S (20)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.6.4 SÍNTESE DE IMPACTES

O traçado em estudo desenvolve-se numa área densamente povoada, pelo que todas as alternativas de traçado transpõem áreas urbanas e industriais, implicando a necessidade de expropriações, que podem ser mais ou menos expressivas dependendo do Trecho e da Alternativa em consideração.

O traçado transpõe maioritariamente áreas florestais de produção em todos os trechos e alternativas em estudo. Não obstante, ocorrem áreas agrícolas de elevada aptidão, das quais as mais significativas são as áreas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, no Trecho Centro e transversais às três alternativas desse trecho, e as áreas de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada, no Trecho Norte, e igualmente intercetadas por todas as alternativas desse trecho.

Este lanço induzirá, na fase de construção, um impacte nos usos do solos de magnitude elevada, certo, direto, permanente e irreversível, de dimensão local e ação imediata, pelo que será responsável por um impacte negativo muito significativo, principalmente devido à afetação das áreas de uso urbano, com afetação direta de diversas casas de habitação e anexos agrícolas e grande proximidade a diversas outras habitações, assim como pela afetação de áreas agrícolas, em particular as áreas beneficiadas pelo AHBM e as áreas de vinha da Área Vitivinícola da Bairrada.

Na fase de exploração, a implementação da linha férrea em análise irá constituir uma barreira entre áreas urbanas e agrícolas adjacentes, considerando-se que serão provocados impactes negativos impactes negativos, irreversíveis, de magnitude elevada e significância moderada. É também expectável que se gerem impactes indiretos nos usos do solo resultantes de um incremento de acessibilidades ou da taxa de urbanização dos solos, que serão minimizáveis com adequado ordenamento do território, para o qual contribuirá o Plano de Pormenor a desenvolver em resultado do protocolo entre a IP e a CM de Coimbra.

6.6.5 IMPACTES CUMULATIVOS

A nova Linha de Alta Velocidade entre o Porto e Lisboa inclui, para além da linha em análise, a construção dos lotes adjacentes da linha de Alta Velocidade, o Lote A – Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) e o Lote C1 – Troço Soure / Carregado, que serão responsáveis por impactes cumulativos com a linha em estudo. A estes há a acrescer a Linha do Norte, nos troços adjacentes às Ligações à LN e à Quadruplicação entre Taveiro e Coimbra B, também provocando a ocupação permanente e irreversível dos solos e dos seus usos na zona de implementação destes projetos.

É igualmente expectável a ocorrência de impactes cumulativos com as infraestruturas rodoviárias existentes na envolvente, das quais se destaca a A1, a A31, o IP3 e o IC2.

6.7 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

6.7.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

6.7.1.1 Critérios de avaliação

Os impactos gerados nos recursos hídricos pelas ações desenvolvidas durante as fases de construção e de exploração são distintos, pelo que serão avaliados separadamente, conforme estabelecido e aplicável ao descritor em avaliação.

A médio prazo existem impactos, que embora sejam originados maioritariamente durante a fase de construção podem permanecer, ou agravar-se na fase de exploração, mais concretamente os diretamente relacionados com a modificação dos escoamentos e a alteração das condições de drenagem das zonas interferidas. A estes efeitos podem acrescer outros na fase de exploração, associados ao aporte de poluentes as linhas de água gerados nas atividades inerentes à exploração.

As soluções de traçado em análise intercetam um grande número de linhas de água de natureza diversa, com uma multiplicidade de usos e funções. Desta forma, definiram-se critérios de avaliação que se pretende serem os mais objetivos possível, e que ao mesmo tempo abrangem as várias temáticas inerentes ao descritor dos recursos hídricos superficiais, não descurando a conectividade com os recursos hídricos subterrâneos, que são avaliados em ponto próprio.

A avaliação dos impactos nos recursos hídricos superficiais é realizada para cada um dos trechos que compõem o Lote B, a saber troço sul, centro e norte.

No quadro que se segue apresentam-se os critérios de avaliação orientadores para a avaliação dos impactos nos vários aspetos abordados na caracterização da situação de referência dos recursos hídricos superficiais.

Por formar a possibilitar a análise comparativa o mais objetiva possível recorreu-se à aplicação da valoração dos impactos conforme matriz apresentada no Quadro 6.1.

Quadro 6.43 - Critérios de avaliação dos impactos nos recursos hídricos superficiais

Aspeto avaliado	Caracterização do Impacte	Avaliação do Impacte
Plano de Gestão da RH4A	Possibilidade de condicionar e/ou comprometer a concretização dos objetivos delineados para o 3º ciclo do PGRH da RH4A	Negativo a magnitude do impacte depende se ocorre a inviabilização, ou compromete de forma direta ou indireta em que extensão os objetivos definidos no plano
Erosão Hídrica	Predominante na fase de construção e na sequência da terraplenagem e construção de taludes de aterro e de escavação, que deixam temporariamente áreas de solo sem coberto vegetal. Esta será mais ou menos evidente em função da natureza dos solos movimentados e interferidos, sendo a fração desagregada transportada para as linhas de água por erosão hídrica. As situações em aterro, regra geral contribuem com maior aporte de materiais para as linhas de água	Negativo, a magnitude depende da extensão e massas movimentadas e sensibilidade das linhas de água, quer ao nível dos usos, quer ao nível do valor ecológico de cada linha de água. Por este motivo faz-se o cruzamento com os ecossistemas da REN e áreas sensíveis e protegidas
Alteração dos cursos das linhas de água e condições atuais de escoamento	<p>Aumento do caudal de escoamento com interferência de áreas com risco de inundação (ver capítulo 4.7.1)</p> <p>Alteração do regime de deposição de sedimentos</p> <p>Alteração da velocidade de escoamento</p> <p>Melhoria das condições de drenagem diminuindo o risco de cheia, por aumento da capacidade e vazão dos órgãos de drenagem em infraestruturas existentes</p>	<p>Negativo, a magnitude depende da ocupação envolvente, sendo majorada nas áreas com ocupação humana e que possa implicar danos pessoais e materiais. Nas áreas agrícolas ou de elevado valor conservacionista a magnitude é também considerada moderada a elevada</p> <p>Negativo, a magnitude depende do tipo de massa de água onde ocorre a alteração. Será moderada a elevada se afetar usos de água para rega ou áreas ecologicamente sensíveis</p> <p>Negativo de magnitude elevada se afetar a viabilidade de espécies com estatuto de proteção.</p> <p>O impacte é também considerado negativo quando potenciar de forma evidente situações de erosão.</p> <p>O impacte é positivo quando as soluções de traçado implicam alterações em zonas já intervencionadas e melhoria das condições atuais. Por ex: aumento de capacidade de vazão de órgão de drenagem de estruturas já existentes</p>
Leitos de cheia e áreas inundáveis	Relaciona-se com o item anterior, as alterações produzidas pela ocupação de áreas inundáveis são da mesma natureza, mas potenciadas em termos das suas consequências.	Negativo de magnitude variável em função da ocupação envolvente.
Perímetros hidroagrícolas	Interferência das estruturas e infraestruturas de captação, distribuição e controlo de cheias	Negativo, a magnitude depende da área intercetada e inviabilizada e das estruturas e infraestruturas afetadas.
Regadios	Afetação da captação de água e infraestruturas	Negativo, a magnitude é variável e depende do grau de afetação. É considerada elevada quando ocorre afetação total e inviabilização do regadio.

6.7.1.2 Contextualização da avaliação de impacto

No que se refere à drenagem transversal do troço ferroviário em estudo, há a referir que as passagens hidráulicas, pontes e viadutos foram dimensionados para um caudal de ponta de cheia com um período de retorno de 100 anos, com uma margem de 10% dos caudais de ponta, tendo em conta a necessidade, por um lado da adaptação da infraestrutura às alterações climáticas e, por outro lado, que a própria intervenção não seja potenciadora dos efeitos das alterações climáticas.

Do Volume 01 - Infraestrutura e plataforma de via férrea, Tomo 1.1 – Terraplenagem e Drenagem e Tomo 1.8 – Estudo hidrológico do Estudo Prévio retira-se que *“As passagens hidráulicas estudadas têm secções uniformizadas, serão circulares de diâmetro 1.20 m e 1.50 m e quadradas de secção 2.0 x 2.0, 2.5 x 2.5 e 3.0 x 3.0. Com o objetivo de facilitar a manutenção das passagens hidráulicas, a secção mínima adotada foi de 1.50 m, contudo e como o traçado de ferrovia tem características muito específicas, e por vezes altear a rasante leva a grandes impactos nas terraplenagens, houve necessidade de pontualmente a secção mínima passar para 1.20 m, garantindo sempre a capacidade de escoamento destas secções, para o caudal centenário afluente.”*

6.7.1.3 Fase de Construção

6.7.1.3.1 Principais atividades

A fase de construção da via implicará a realização das seguintes atividades:

- Desmatação;
- Movimentação de terras e terraplenagens;
- Escavação em túnel;
- Desmonte a fogo;
- Transporte de terras e materiais sobrantes;
- Abertura de acessos aos locais das obras e estaleiros;
- Atravessamento de linhas de águas e inerente construção dos órgãos de drenagem;
- A regularização e encaminhamento de pequenas linhas de água;
- A construção de viadutos que implica a instalação de estaleiros nas proximidades de leitos de cheia;
- Betonagens;

- Cofragens;
- Transporte de materiais, matérias primas e equipamentos;
- Instalação da superestrutura;
- Vedações;
- Instalação da Catenária e sistema de tração;
- Sinalização e segurança;
- Construção de edifícios.

De uma forma geral, a maioria dos impactes associados à fase de construção serão negativos, temporários, diretos e prováveis, variando a magnitude e significância dos mesmos em função da sensibilidade e vulnerabilidade do meio hídrico e da abrangência geográfica.

A fase da movimentação de terras é das atividades mais impactante e críticas da fase de construção, por implicar a desagregação de solo nu e conseqüente risco de erosão e aporte de material sólidos às linhas de água, o que é potenciado nos troços onde estão previstas alturas de escavação e de aterro mais significativas.

Atendendo às características geomorfológicas da área em estudo e às condicionantes geométricas de traçado, a implantação da rasante conduz, de um modo geral, a escavações de altura reduzida a moderada, registando-se a ocorrência de poucas situações em que as escavações excedem os 15 m de altura e que são, nomeadamente:

- Eixo 1, a altura máxima de escavação registada é de 33 m, ocorrendo no trecho localizado entre o km 13+172 e 13+621. O Eixo é predominantemente escavável/ripável. Eventualmente ao km 13+172 ao km 13+621 poder-se-á recorrer ao desmonte a fogo;
- Eixo 2, a escavação de maior dimensão atinge os 35,4 m de altura, verificando-se no trecho entre o km 12+063 e 12+664. O Eixo é predominantemente escavável/ripável;
- Eixo 3.1, a altura máxima de escavação registada é de 21,6 m, ocorrendo no trecho localizado entre o km 5+755 e 6+685. O Eixo é predominantemente escavável/ripável;
- Eixo 3.2 a altura máxima de escavação é 38,9 m de altura entre o km 5+779 e o km 6+674. O eixo é predominantemente escavável/ripável. Podendo ser necessário o recurso a explosivos no troço entre o km 5+779 e o km 6+674;
- Eixo 4, a maior altura de escavação é atingida no trecho compreendido entre o km 212+592 e 213+218, sendo a mesma de 28,4 m. O eixo é predominantemente escavável/ripável.

De referir que poderá ser necessário o recurso a explosivos em 5 troços, nomeadamente:

- Km 206+154-km 206+569
 - Km 207+202-km 206+573
 - Km 206+617-km 207+905
 - Km 212+592-km 213+218
 - Km 219+276-km 219+640
- Eixo 5, a maior altura de escavação é atingida no trecho compreendido entre o km 203+856 e 204+645, sendo a mesma de 24,4 m. O eixo é predominantemente escavável/ripável. Podendo ser necessário o recurso a explosivos no troço entre o km 212+432 e km 213+837.

De acordo com a implantação da rasante das várias soluções de traçado, verifica-se a existência de trechos em aterro com altura, em geral, inferior a 10m, registando-se, no entanto, a presença de aterros de maior altura nos vários eixos em estudo.

- Eixo 1, o aterro com maior altura ocorre entre o km 0+286 e 0+834, atingindo altura máxima de 17,6 m;
- Eixo 2, esta situação ocorre entre o km 12+664 e 13+979, atingindo altura máxima de 19,2 m;
- Eixo 3.1 o maior aterro atinge os 19,7 m de altura e situa-se entre o km 9+016 e 9+193;
- Eixo 3.2 é onde se verificam as alturas de aterro menos significativas, atingindo-se um valor máximo de 13,2 m no trecho compreendido entre o km 4+599 e 5+385 (13,2 m de altura máxima);
- Eixo 4, verifica-se uma altura máximo de aterro de 18,6 m no trecho compreendido entre o km 211+048 e 212+460;
- Eixo 5, atinge-se a maior altura de aterro (considerando os vários eixos em estudo) no trecho entre o km 206+888 e 207+813, com 20,6 m de altura.

Em função das características topográficas e hidrológicas da zona atravessada e das opções de integração ambiental e paisagística assumidas, houve necessidade de dotar o traçado de uma extensão significativa de viadutos.

Relativamente as pontes e obras de arte especiais tendo em consideração a fase do estudo e partindo da definição de viadutos estabelecida, procedeu-se a uma análise de tipologias mais adequadas para as estruturas ferroviárias, tomando em consideração aspetos como:

- Permeabilidade transversal da via, no caso de cruzamentos com os cursos de água a diferentes níveis, e/ou o cruzamento com elementos da rede nacional rodoviária ou ferroviária;

- Aspectos ambientais;
- Topografia do Terreno (altura dos aterros), sobre o qual se desenvolve o traçado ferroviário;
- Características geotécnicas das fundações (capacidade portante) da plataforma ferroviária.

De acordo com o projeto da respetiva especialidade, na escolha do tipo de soluções estruturais das obras de arte definiram-se seis tipos de obras para Pontes e Viadutos, tendo sido ditada a opção por cada um dos tipos de solução estrutural, por aspetos relacionados sobretudo com a orografia, nomeadamente pela altura a que as obras se desenvolvem acima do solo e pelas dimensões dos vales a transpor. A tipologia e método construtivo das Pontes e Viadutos são descritos no ponto 3.3.6 do Capítulo 3 – Descrição do Projeto.

Na definição geral respeitante à implantação das obras de arte especiais, em ponte ou viaduto, a zona de atravessamento do rio Arunca e do rio Mondego (Baixo Mondego) merecem particular referência.

A ponte sobre o rio Arunca, no **Eixo 1**, desenvolve-se ao longo de 2.510 m, e é subdividida em vários troços, atravessando o rio em três locais distintos, para além de atravessar também a Linha do Norte, vários caminhos agrícolas e um caminho municipal. Foram adotados vãos máximos de 60 m, com alguns tramos menores variando, genericamente, entre 35 e 50 m.

No **Eixo 2**, a ponte sobre o rio Arunca é substancialmente menos extensa, possuindo uma extensão de 495 m.

A ponte sobre o rio Mondego, comum aos **Eixos 3.1 e 3.2**, estende-se por cerca de 7.850 m ao longo da baixa do rio Mondego, desde a zona do Taveiro, na margem esquerda do rio, terminando na zona da Adémia de Baixo, na margem direita do rio Mondego.

Para além do cenário geotécnico desfavorável, os condicionamentos do ponto de vista ambiental e hidráulico não aconselham a existência de aterros. Assim, preconizou-se, para além da transposição do leito menor do rio, que todo o atravessamento do respetivo vale se realize em obra de arte. A implantação dos pilares no atravessamento do rio foi condicionada pela necessidade de manter a integridade dos diques existentes e que integram o AHBM.

São variadas as soluções estruturais adotadas para o tabuleiro função dos constrangimentos existentes ao nível do solo para implantação dos pilares. Esta obra, permite, além da travessia do rio Mondego, o atravessamento da autoestrada A1 junto às portagens de Coimbra Sul, em Taveiro, da Linha do Norte e, ainda, do rio Velho.

No atravessamento do rio Mondego, e pela necessidade de manter a integridade dos diques existentes, foi também adotada uma estrutura com vãos de 55+85+85+90+55, em que o tramo central de 85 m vence o rio, e os tramos adjacentes de 85 e 90 m, vencem os diques e as estradas de serviço. A implantação dos pilares no leito do rio é feita a cerca de 10 m da base dos diques, conforme recomendado pela ARH – Centro.

No restante desenvolvimento da obra são adotados, genericamente, vãos correntes de 45 m, salvo no trecho em que se inserem os dois viadutos da Ligação à Linha do Norte na Adémia, localizado na parte norte do viaduto, onde se utilizaram, genericamente, tramos de 25 m. A passagem da via ascendente sobre a LAV é feita por meio de um “bow-string” de 110 m de extensão.

6.7.1.3.2 Identificação dos impactes

Durante a fase de construção, a movimentação de terras a implantação dos órgãos de drenagem e a construção dos viadutos incidirá diretamente nas linhas de água, modificando, as condições de escoamento por alteração da secção de vazão, pela criação de obstáculos temporários, pelo desvio do leito da linha de água e pela desmatação, mesmo que pontual das margens.

Ainda durante esta fase, as terraplenagens (aterros e escavações) e outras movimentações de terras, deixarão descobertas áreas significativas de solo, alterando a modelação do terreno e a sua cobertura vegetal, o que introduzirá modificações na drenagem natural ao longo da zona de intervencionada.

Por outro lado, a construção de túneis, também é uma ação com impacte nas linhas de água, devido ao facto das águas geradas na frente de obra e a sua drenagem se concentrarem num ou dois pontos específicos. Estas águas além de incrementarem o escoamento para as linhas de água mais próximas, apresentam carga sólida muito elevada e podem conter outros poluentes com origem nas máquinas e equipamento e no desmonte a fogo, se este se verificar.

Outro dos efeitos, será a maior escorrência superficial em detrimento dos processos de infiltração, devido ao aumento de solo descoberto, mas compactado.

Estes efeitos são potenciados pela pluviosidade e, por consequência, têm implicações mais ou menos graves consoante o período do ano. Nos períodos mais pluviosos aumenta o risco de erosão e desabamentos e a progressão dos trabalhos é também profundamente prejudicada.

Os solos nus são erodidos com muita facilidade pela água das chuvas. Assim, durante os trabalhos de movimentações de terras, e caso ocorra precipitação, poderão verificar-se fenómenos erosivos. Estes, para além dos inconvenientes próprios, de onde se realça o ravinamento de taludes,

destruição de aterros, assoreamento dos leitos de linhas de água e colmatação de sistemas de drenagem construídos, podem ter implicações em termos de qualidade, dado que provocam um aumento de sedimentos no meio hídrico envolvente.

Globalmente, a destruição do coberto vegetal e as movimentações de terra devem ser sempre reduzidas ao mínimo, em especial quando ocorram nos períodos de maior pluviosidade, como forma de minorar os fenómenos de erosão e as cargas de sedimentos nas linhas de água.

A posição relativa dos traçados em relação às linhas de água é também um fator de potenciação da alteração do escoamento. Em geral a situação mais conveniente é interceção perpendicular da linha de água.

As alterações de escoamento a jusante da intervenção serão mais evidentes nas linhas de água perenes durante os episódios de pluviosidade mais intensa, pois estas possuem menor secção de vazão, pelo que a presença temporária de quaisquer estruturas durante a fase de construção ocupará uma maior área relativa dessa secção aumentando a velocidade de escoamento. Este efeito será mais pronunciado nas linhas de água mais intervencionadas, com galerias ripícolas menos desenvolvidas e/ou inexistentes e em áreas percorridas por incêndios.

Nas linhas de água transpostas por meio de viadutos e pontes, a avaliação é distinta consoante a localização dos pilares e o método construtivo utilizado.

A construção das obras de arte especiais implica sempre a utilização intensa de acessos e, em muitos casos, a abertura de novos acessos, a instalação de estaleiros dedicados e, ainda nalguns casos, a instalação de centrais de betão.

De entre os métodos construtivos o que tem maior impacte efetivo na ocupação do solo e conseqüentemente nas linhas de água, é método de cimbra ao solo. Os métodos de avanços sucessivos, ou incrementais, reduzem a ocupação do solo na projeção do tabuleiro “cingindo-se” à implantação dos pilares e respetivos acessos.

Em função da natureza dos impactes avaliados e retomando os temas caracterizados na situação de referência, no que reporta ao Plano de Gestão da RH4A, o empreendimento em apreço não está âmbito direto de atuação deste IGT, pelo que tendo em atenção que a maioria dos impactes serão temporários, localizados e minimizáveis considera-se que a fase de construção não condicionará a concretização dos objetivos do plano. Esta assunção é válida para todos os traçados. Os impactes que eventualmente perdurem para a fase de exploração serão então avaliados no que respeita a este ponto.

6.7.1.3.2.1 - Atravessamento de linhas de água

A avaliação do atravessamento das linhas de água, pelas várias alternativas de traçado permitirá neste subcapítulo identificar os impactes decorrentes da implantação das passagens hidráulicas, mas também de pontes e viadutos (obras de arte especiais). Não foram consideradas, nesta fase de Estudo Prévio, as obras de arte correntes e os restabelecimentos.

Neste âmbito, foi consultado o projeto de drenagem e o tomo relativo às obras de arte especiais. Para a avaliação do impacte nos recursos hídricos deu-se enfoque à dimensão da linha de água, declive da mesma, dimensão do órgão de drenagem e ocupação do solo na envolvente. Nos quadros seguintes apresenta-se a informação coligida.

Para informação mais pormenorizada sobre os métodos de cálculo, parâmetros e outras variáveis subjacentes ao dimensionamento hidráulico deverá ser consultado o Tomo 1.8 – Estudo Hidrológico e Projeto de Drenagem – Tomo 1.1 do Volume 01 do Estudo Prévio.

Em relação às linhas de água com bacias de drenagem com área inferior a 0,5 km², a referência às mesmas nos quadros que se seguem servirá para contabilizar e comparar o número de interferências das soluções de traçado comparáveis em cada trecho.

Da análise realizada não se detetou a não reposição de linhas de água em nenhum dos eixos, variantes e ligações que integram o projeto em estudo.

Aos atravessamentos e características dos órgãos hidráulicos associados e, no caso das linhas de água mais importantes, pontes e viadutos, foi associada informação relativa à interceção dos ecossistemas da REN, zonas protegidas e áreas percorridas por incêndios (entre 2017 e 2021) e métodos construtivos aplicados nas pontes e viadutos.

Julga-se pertinente o cruzamento destes aspetos, pois através da sua análise conjunta e integrada, pode obter-se uma perspetiva mais abrangente das zonas mais vulneráveis e sensíveis, no que reporta à alteração de escoamento, riscos associados, importância ecológica e vulnerabilidade à erosão, sabendo de antemão quais os métodos construtivos mais impactantes e que nas áreas percorridas por incêndio, os fenómenos de erosão são potenciados e propiciam o aumento do aporte de carga sólidas às linhas de água.

Em seguida apresentam-se para os 3 trechos a análise de impactes das soluções de traçado das alternativas e respetivas ligações à Linha do Norte decorrente da interceção/ atravessamento das linhas de água.

A sombreamento nos quadros que se seguem identifica-se as linhas de água com bacia hidrográfica superior ou igual a 0,5 km², por se considerar que estas são mais relevantes para a análise comparativa.

Para facilidade de visualização, à escala numérica de significância do impacte, foi associada uma escala cromática conforme se apresenta em seguida e que é utilizada nos quadros de avaliação de impacte.

Significância do impacte		
Pouco significativo <= 17	17>moderadamente significativo<21	Muito significativo > 21

Na atribuição dos valores estabelecidos para a valoração do impacte (ver capítulo 6.7.1) considera-se que nas linhas de água com inclinação superior a 10%, áreas percorridas por incêndio e/ou áreas inseridas na REN com risco de erosão, a probabilidade de ocorrência de erosão hídrica e alteração do escoamento na fase de construção, é mais provável.

Para todas as linhas de água, à exceção das transpostas por pontes e viadutos, o impacte é considerado local. O valor do recurso é atribuído consoante se trata de zonas inseridas em REN e zonas protegidas. O valor mais elevado é atribuído a linhas de água inseridas em REN e em zonas protegidas.

O método construtivo por cimbres ao solo induz maior magnitude do impacte no que concerne à alteração do escoamento, e aumento de erosão hídrica.

A duração do impacte foi considerada temporária, parcialmente reversível e minimizável para todas as situações.

A análise foi apoiada no DESENHO PF102B_AMB.EP.10.10.08.00 – Recursos Hídricos e DESENHO PF102B_AMB.EP.10.10.31.00 – Condicionantes - RAN e REN.

- **Trecho sul**

Na figura seguinte apresenta-se o esquema das alternativas e possíveis conjugações de alternativas.

Na figura seguinte apresenta-se o esquema das alternativas e possíveis conjugações de alternativas.

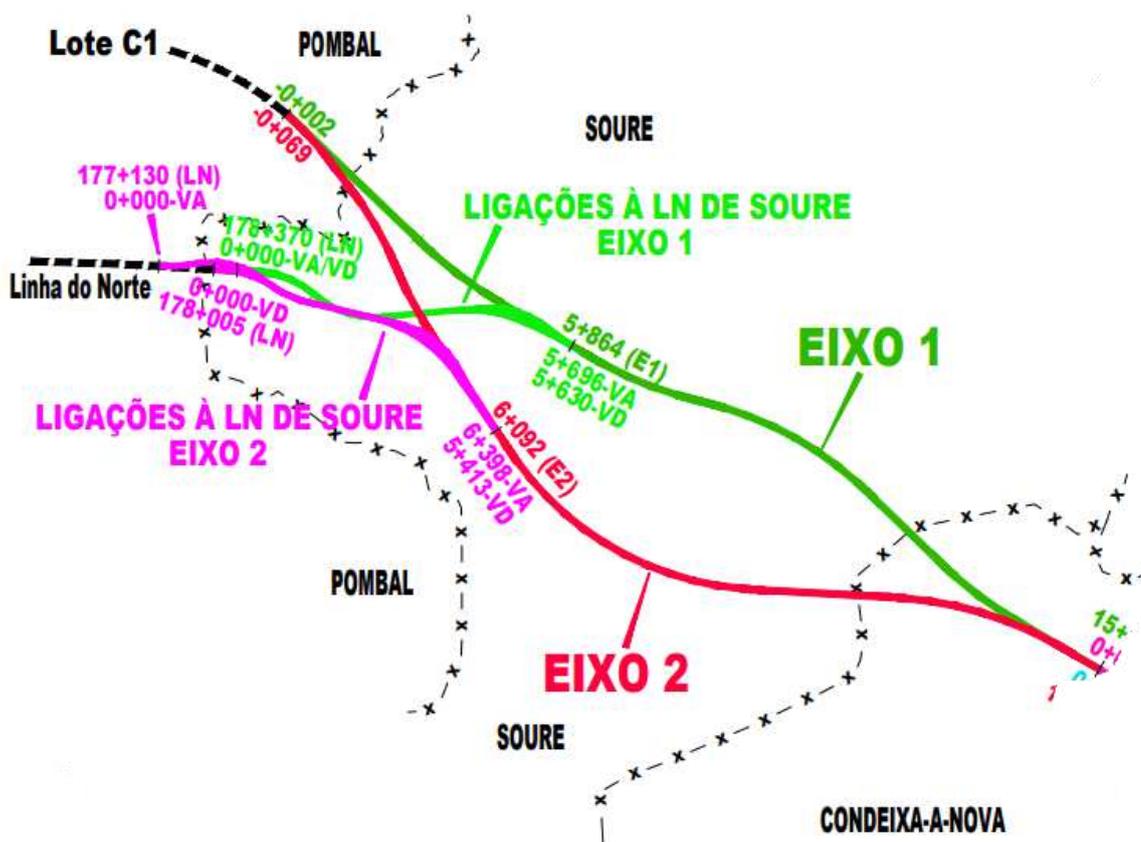


Figura 6.1 - Esquema de alternativas de traçado – troço sul

Em seguida apresentam-se os atravessamentos das linhas de água para as soluções de traçado Eixo 1 e Eixo 2 (comparáveis) e respetivas ligações à Linha do Norte, em Sours.

Quadro 6.44 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 1 – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b	L _b km	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas da REN	Zonas protegidas	Áreas percorrida por incêndios	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
Trecho SUL - EIXO 1										
PH 0.1	0+030	0,359	1,15	6	1ø1.50	---	-	-	-	11
PH 0.2	0+411	5,619	3,78	2,51	1 3.0x3.0	REN Linha de água zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	-	-	-	15
PH 0.3	0+534	0,033	0,27	7,54	1ø1.50	-	-	-	-	11
PH 0.4	0+664	0,209	0,74	6,89	1ø1.50	-	-	-	-	11
PH 1.1	1+386	2,605	3,06	2,94	1 2.5x2.5	REN zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	-	-	-	15
PONTE SOBRE O RIO ARUNCA Extensão – 249 m		311,775	37,94	0,83	---	REN Risco de Erosão zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure	Pequena área percorrida em 2019 Km 3+500	Atravessamento do Rio e do vale não é perpendicular Lançamento incremental – Método 3	19
		0,024	0,27	12,96	---			-		
PH 4.1	4+738	0,022	0,18	17,7	1ø1.50	REN Linha de água e zona com Risco de Erosão	Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	-	-	16
PH 5.1	5+045	0,23	0,72	8,35	1ø1.50		-	-	-	14
PH 5.2	5+919	0,173	0,63	10,07	1ø1.50		-	-	-	14
PH 6.1	6+038	0,031	0,23	6,59	1ø1.50		-	-	-	14
PH 6.2	6+658	0,146	0,37	4,81	1ø1.50		-	-	-	14

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b	L _b km	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas da REN	Zonas protegidas	Áreas percorrida por incêndios	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
Trecho SUL - EIXO 1										
PONTE SOBRE O RIO ANÇOS Extensão – 335 m		0,814 109,27	1,51 20,63	5,09 2,17	--- ---	REN Linha de Água /área Estratégica de Infiltração	-	-	Vigas de lançamento Método 2	16
PH 7.1	7+541	0,102	0,41	8,05	1ø1.50	-	-	-	-	11
PH 7.2	7+820	0,148	0,69	5,76	1ø1.50	-	-	-	-	11
PH 7.3	7+970	0,156	0,56	6,59	1ø1.50	-	-	-	-	11
PH 8.1	8+852	0,254	0,83	5,27	1ø1.50	REN Risco de Erosão	-	-	-	12
PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA Extensão – 490 m		19,675	9,76	3,65	---	REN Linha de Água /área Estratégica de Infiltração	-	-	Atravessamento perpendicular Vigas de lançamento Método 2 / ou método incremental Método 3	19

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b	L _b km	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas da REN	Zonas protegidas	Áreas percorrida por incêndios	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
Trecho SUL - EIXO 1										
VIADUTO DA JUNQUEIRA – 425 m		2,108	2,65	3,36	---		-		Atravessamento perpendicular Vigas de lançamento Método 2	19
PH 11.1	11+092	0,202	0,46	6,55	1ø1.50	-		-	-	14
PH 12.1	12+110	0,056	0,23	10,95	1ø1.50	-		-	-	14
PH 12.2	12+487	0,106	0,31	10,55	1ø1.50	-		-	-	12
PH 12.3	12+850	0,037	0,22	10,12	1ø1.50	-		-	-	12
PH 13.1	13+000	0,062	0,33	8,27	1ø1.50	-		-	-	11
PH 13.2	13+666	0,073	0,37	7,35	1ø1.50	-		-	-	11
PH 14.1	14+000	0,187	0,82	5,59	1ø1.50	-		-	-	11
PH 14.2	14+200	0,781	1,37	4,75	1ø1.80	REN Linha de Água / área estratégica para infiltração		-	-	15
PH 14.3	14+312	0,118	0,55	5,31	1ø1.50			-	-	11
PH 14.4	14+693	0,057	0,37	5,64	1ø1.50			-	-	11
PH 14.5	14+860	0,019	0,16	7,01	1ø1.50			-	-	10
PH 15.1	15+100	1,124	1,57	5,08	1 2.0x2.0	-	-	-	-	11
PH 15.2	15+484	0,123	0,25	6,7	1ø1.50			-	-	11
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica										407

No Eixo 1 refere-se ainda o túnel da Corujeira (km 5+000) com descarga para o rio Arunca inserido numa área de REN – Linha de Água / Zona estratégica para infiltração / e área de risco elevado de erosão.

Quadro 6.45 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 1/ ligação à Linha do Norte – avaliação de impactos escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b (km ²)	L (m)	Declive (%)	tc adotado (min)	Secção necessária hidráulicamente (m)	Interferência com os ecossistemas da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO SUL - EIXO 1 LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 1)										
PH 0.1	0+300	0,225	798,55	4,51	27,34	1ø1.50	-	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure	-	11
VIADUTO DE CASAL DO JUSTO Extensão - 705 m		0,281	1061,07	5,94	32,20	---	REN Linha de água e área com risco de erosão	Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	Atravessamento perpendicular Cimbres ao solo e ou vigas pré-fabricadas – Método 6 Cimbres ao solo Método - 1A	16
		1,606	2240,79	3,75	62,02	---				
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)										
PH 0.1	0+300	0,225	798,55	4,51	27,34	1ø1.50	-	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure	-	11
PH 0.2	0+553	0,281	1061,07	5,94	32,20	1ø1.50	-	REN Linha de água e área com risco de erosão	-	11
VIADUTO DE CASAL DO JUSTO Extensão - 1110 m		1,606	2240,79	3,75	62,02	---	Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada		Atravessamento perpendicular Cimbres ao solo Método - 1A	16
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)										
PH 0.1	0+886	1,510	126201,40	0,06	2903,02	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.1	1+495	0,241	862,07	6,38	27,13	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.2	1+805	0,392	928,88	6,03	29,02	1ø1.50	-	-	-	11
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)										
PONTE SOBRE O RIO ARUNCA Extensão - 835 m		0,078	463,88	7,11	16,59	---	REN Linha de água /área com risco de erosão/ área estratégica para infiltração	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure Captação a montante do e fora do corredor de	Atravessamento não perpendicular Vigas de lançamento ou lançamento incremental –	18
		0,761	1591,93	4,96	45,35	---				
		0,485	1056,58	4,64	33,64	---				

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b (km ²)	L (m)	Declive (%)	tc adotado (min)	Secção necessária hidráulicamente (m)	Interferência com os ecossistemas da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
								análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	Método 2 Vigas de lançamento ou lançamento incremental - Método 2 Cembre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas Método 6	
PH 1.1	1+210	0,258	770,75	7,78	23,99	1ø1.50	---	-	-	10
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)										
PONTE SOBRE O RIO ARUNCA Extensão – 500 m		0,078	463,88	7,11	16,59	---	REN Linha de água /área com risco de erosão/ área estratégica para infiltração	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	Atravessamento não perpendicular Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	18
		0,758	1591,93	4,96	45,35	---				
		0,438	1056,58	4,73	33,51	---				
PH 1.1	1+215	0,194	770,75	7,40	24,22	1ø1.50	-	-	-	11
Valoração do impacto – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica										155

Não existem áreas percorridas por incêndio no corredor das ligações (ascendente e descendente) à Linha do Norte no Eixo 1.

Quadro 6.46 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 2 – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção	Interferência com os ecossistemas Da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO SUL - EIXO 2									
PH 0.1	60	0,359	1,19	6,04	ø1.50	-	-	-	11
PH 0.2	0+346	5,653	3,83	2,48	3.0x3.0 (afluente rio Arunca)		ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	-	16
PH 0.3	0+580	0,213	0,76	7,21	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.1	1+033	0,103	0,41	6,4	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.2	1+386	2,64	3,27	2,78	2.5x2.5	REN Linha de água / zona ameaçada por cheias/ Área estratégica de infiltração	ZCH OURÃO (7C) Concelho de Soure Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada	-	16
PONTE SOBRE O RIO ARUNCA Extensão - 495 m		308,329	37,31	0,83	---			Atravessamento perpendicular Vigas de lançamento ou lançamento incremental Método 2	14
PH 3.1	3+480	0,117	0,5	4,43	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.2	3+670	0,269	1,1	6,11	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.3	3+900	0,325	0,95	6,71	1ø1.50	-	-	-	11
PH 4.1	4+338	0,154	0,59	6,9	1ø1.50	-	-	-	11
PH 4.2	4+700	0,053	0,37	5,39	1ø1.50	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção	Interferência com os ecossistemas Da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO SUL - EIXO 2									
PH 6.1	6+366	0,358	1,53	3,14	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO ANÇOS Extensão - 653 m		76,229	16,35	2,67	---	REN Linha de água / Área estratégica de infiltração REN		Atravessamento perpendicular Cimbre ao solo Atravessamento perpendicular	21
PONTE SOBRE O RIBEIRO DA VENDA NOVA Extensão - 795 m		25,777	11,26	3,77	---				
		0,075	0,41	9,49	---	Linha de água / Área estratégica de infiltração/área com elevado Risco de erosão		Vigas de lançamento ou lançamento incremental Método 2 Atravessamento perpendicular	21
		0,544	0,96	7,19	---				
PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA Extensão - 625 m		11,406	6,64	5,03	---	REN Linha de água / Área estratégica de infiltração/área com elevado Risco de erosão		Vigas de lançamento ou lançamento incremental Método 2	21
PH 10.1	10+695	0,065	0,27	8,81	1ø1.50	-	-	-	11
PH 11.1	11+315	0,066	0,31	11,53	1ø1.50	-	-	-	12

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção	Interferência com os ecossistemas Da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO SUL - EIXO 2									
VIADUTO DA JUNQUEIRA Extensão -148 m		2,388	3,22	2,64	---	REN Linha de água / Área estratégica de infiltração/área com elevado Risco de erosão		Atravessamento perpendicular Cimbre ao solo	21
PH 12.1	12+000	0,547	1,62	3,82	1ø1.50	-	-	-	11
PH 12.2	12+733	0,14	0,61	9,88	1ø1.50	-	-	-	11
PH 13.1	13+482	1,799	1,73	3,92	1 2.5x2.5	REN Linha de água / Área estratégica de infiltração/			19
PH 13.2	13+693	0,147	0,35	7,12	1ø1.50	-	-	-	11
PH 13.3	13+930	0,106	0,49	9,81	1ø1.50	-	-	-	11
PH 15.1	15+263	1,179	1,54	4,49	1 2.0x2.0	REN Linha de água	(PTZPE0005)		19
PH 15.2	15+565	0,08	0,4	7,06	1ø1.50	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção	Interferência com os ecossistemas Da REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO SUL - EIXO 2									
PH 16.1	16+080	1,128	1,51	5,31	1 2.0x2.0	REN Linha de água	-		15
PH 16.2	16+400	0,088	0,29	7,67	1ø1.50	-	-	-	11
Valoração do impacto – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									371

Não existem áreas percorridas por incêndio no corredor do Eixo 2.

No Eixo 2 refere-se o túnel de Alencarce de Cima (cut & cover, de 145 m) com descarga para área inserida numa área de REN – Linha de Água / Zona estratégica para infiltração/e área de risco elevado de erosão.

Quadro 6.47 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 2/ ligação à Linha do Norte– avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	tc adotado (min)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO SUL - EIXO 2										
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)										
PH 0.1	0+471	0,259	0,68	3,84	24,88	1ø1.50	-	-	-	11
PH 0.2	0+610	1,322	1,88	3,94	53,70	1 2.0x2.0	-	-	-	1
VIADUTO SOBRE A LINHA DO NORTE Extensão – 700 m		0,228	0,78	5,10	26,36		REN Linha de água	ZCH OURÃO (7C) Concelho de		16

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	tc adotado (min)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO SUL - EIXO 2										
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)										
								Soure Captação a montante do e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada		
PH 1.1	1+831	0,215	0,88	6,95	27,06	1ø1.50	-	-	-	11
VIADUTO CASAL DO JUSTO Extensão – 280 m		1,118	1,93	4,13	54,41	-	REN Linha de água	-	Sem informação	15
		0,353	0,93	7,23	27,98	-		-		
VIADUTO SIMÕES Extensão – 430 m		1,519	1,91	3,49	55,64	-	REN Linha de água	-	Sem informação	15
PH 4.1	4+023	0,174	0,70	8,00	22,19	1ø1.50	-	-	-	11
PH 4.2	4+305	0,091	0,59	6,48	20,19	1ø1.50	-	-	-	11
PH 4.3	4+380	0,152	0,78	6,76	24,78	1ø1.50	-	-	-	11
VIADUTO FLYOVER SOBRE A LAV) Extensão - 415 m		0,158	0,59	6,82	20,19	-	-	-	Sem informação	11
PH 5.1	5+083	0,057	0,37	5,93	14,49	1ø1.50	-	-	-	11
PH 5.2	5+188	0,008	0,13	13,47	10,00	1ø1.50	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	tc adotado (min)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO SUL - EIXO 2										
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)										
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)										
PH 0.1	0+576	0,198	0,78	4,89	26,57	1ø1.50	-	-	-	11
PH 0.2	0+910	0,211	0,88	6,63	27,30	1ø1.50	-	-	-	11
VIADUTO CASAL DO JUSTO Extensão – 280 m		1,118	1,93	4,13	54,41	-	REN Linha de água	-	Sem informação	15
		0,353	0,93	7,23	27,98	-		-		
VIADUTO SIMÕES Extensão – 430 m		1,519	1,91	3,49	55,64	-	REN Linha de água	-	Sem informação	15
PH 3.1	3+100	0,163	0,66	8,52	20,89	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.2	3+331	0,074	0,50	5,38	18,58	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.3	3+500	0,134	0,68	7,33	22,11	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.4	3+762	0,113	0,50	8,05	17,07	1ø1.50	-	-	-	11
PH 4.1	4+070	0,047	0,28	6,18	11,46	1ø1.50	-	-	-	11
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica										248

No Trecho Sul não se identificaram impactes negativos muito significativos devido a alteração das condições de drenagem natural e surgimento de condições para uma significativa erosão hídrica. Contudo, existirão situações de impacte negativo em todos os atravessamentos de linhas de água.

As situações consideradas mais impactantes estão associadas à construção das obras de arte, mas a análise global do traçado não deve descurar todos os restantes impactes de menor significância e que são mais dispersos.

Verifica-se que:

- O Eixo 1 com as respetivas ligações à linha do Norte em Soure tem uma valoração de **562**
- O Eixo 2 com as respetivas ligações à linha do Norte em Soure tem uma valoração de **619**

A maior valoração do Eixo 2 decorre, essencialmente, do facto de a ligação à linha do Norte ser mais penalizadora, para além de se encontrar associado a um maior número de interceções e maior declive das linhas de água.

Não se considera, no entanto, que este seja um aspeto distintivo entre as duas alternativas, uma vez que as diferenças de valoração não decorrem da existência de impactes muito significativos numa alternativa e a sua inexistência na outra alternativa. Contribui para esta situação, o facto de territorialmente os traçados do Eixo 1 e do Eixo 2 serem bastante próximos.

• Trecho Centro

Neste trecho estão em avaliação e comparação os seguintes traçados e combinações possíveis:

- Eixo 3.1 + Ligações à LN de Taveiro e da Adémia
- Eixo 3.2 + Ligações à LN de Taveiro e da Adémia
- Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1 + Eixo 3.1+ Ligações à LN de Taveiro e da Adémia

E que se materializam nas alternativas de traçado apresentadas na figura seguinte.

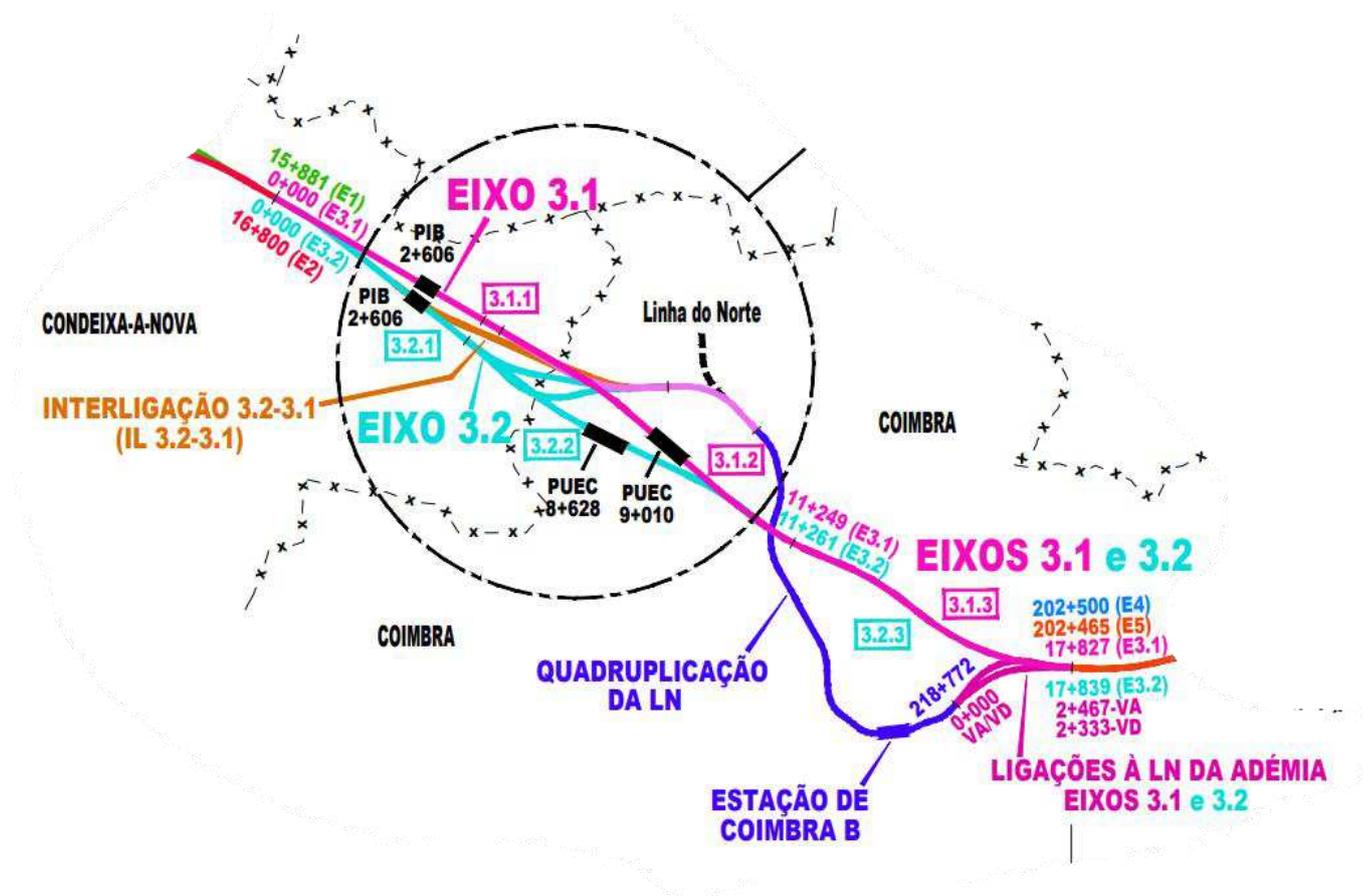


Figura 6.2 - Esquema de alternativas de traçado – troço centro

Destacam-se desde já, várias linhas de águas importantes: em termos dos usos associados, por estarem integradas em zonas protegidas, por integrarem o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e simultaneamente deterem um papel importante, no controlo de cheias no Vale do Baixo Mondego.

Nos quadros seguintes apresenta-se a avaliação realizada para os traçados do trecho centro no que concerne às interceções /atravessamentos de linhas de água.

Quadro 6.48 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 3.1 e respetivas ligações à Linha do Norte – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO CENTRO - EIXO 3.1									
PH 0.1	0+215	---	---	---	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO EGA Extensão – 1422,5 m		0,584	1,42	3,45	---	REN Linha de água/ Zona ameaçada pela cheias /área estratégica para a infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada ao Paul da Arzila (PTZPE0005) Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para produção de ciprinídeos	Perpendicular Cimbre ao solo Método 1B	20
		145,545	29,02	0,85	-				
		0,441	0,92	1,53	---				
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE Extensão – 490,0 m		43,299	15,42	1,64		REN Linha de água/ Zona ameaçada pela cheias /área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos / Lagoa	-	-	20
PH 5.1	5+688	0,147	0,57	11,13	1ø1.50	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO CENTRO - EIXO 3.1									
VIADUTO DE MORAIS Extensão - 907,5 m		1,486	1,85	4,43	---	REN Linha de água	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciperídeos	Não perpendicular. Cimbre ao solo Método 1B	16
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES		2,977	2,69	2,98	RIBEIRA DE REVELES	REN Linha de água		Vigas de Lançamento ou lançamento incremental Método 6	16
		0,381	0,88	5,33	---				
PH 9.1	9+106	0,47	1,03	4,74	1ø1.50	---	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS		18,316	12,35	1,93	RIBEIRA DE FRADES	REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica para infiltração	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciperídeos	Perpendicular	19
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)									
PH 2.1	2+667	0,059	0,4	5,5	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.1	3+015	0,204	0,6	10,45	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.2	3+460	2,128	2,62	3,48	1 2,5x2,5	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO CENTRO - EIXO 3.1									
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES Extensão – 1047 m		5,118	4,49	2,35	--	REN Linha de água	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos	Lançamento incremental Método – 3 Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas Método 6 Cimbre ao solo Método - 1A	16
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
PH 0.1	0+125	0,153	0,56	7,71	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS Extensão – 1780 m		1,267	2,78	4,79	-	REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica para a infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Torres provisórias e lançamento incremental – Método 5 trecho final associado à Ponte sobre o rio Mondego	14
		71,755	18,04	2,72	-				
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS Extensão - 1690 m		1,267	2,78	4,79	---	REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas Método 6 Vigas de	14

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive %	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO CENTRO - EIXO 3.1									
		71,755	18,04	2,72				lançamento ou lançamento incremental Método 2	
Valoração do impacto – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									223

Quadro 6.49 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 3.2 e respetivas ligações à Linha do Norte – avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO CENTRO - EIXO 3.2									
PH 0.1	0+215	---	---	---	1ø1.50	-	-	-	11
PH 0.2	0+792	0,587	1,42	3,45	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO EGA – Extensão 1958,5		145,487	29,02	0,85	---	REN Linha de água/ Zona ameaçada pela cheias /área estratégica para a infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada ao Paul da Arzila (PTZPE0005) Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para produção de ciprinídeos	Cimbre ao solo Método 1B	21
PH 2.1	2+048	0,258	0,72	1,52	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE		0,157	0,61	5,27	---	REN Linha de água/ Zona ameaçada pela cheias /área estratégica para a	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada ao Paul da Arzila (PTZPE0005)	-	16
		42,321	15,03	1,68					

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
						infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para produção de ciprinídeos		
PH 4.1	4+670	0,030	0,20	11,27	1ø1.50	-	-	-	12
PH 5.1	5+213	0,169	0,57	5,62	1ø1.50	-	-	-	11
PH 5.2	5+667	0,155	0,53	8,35	1ø1.50	-	-	-	11
PH 6.1	6+640	0,178	0,70	6,58	1ø1.50	-	-	-	11
PH 7.1	7+000	0,291	0,85	6,71	1ø1.50	-	-	-	10
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES		0,031	0,23	5,25	---	REN Linha de água	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos	Vigas de Lançamento ou lançamento incremental Método 2	16
Extensão – 430 m + 500 m		2,473	1,89	3,81					
PH 8.1	8+650	0,181	0,44	6,55	1ø1.50	-	-	-	11
PH 9.1	9+154	0,077	0,40	7,92	1ø1.50	-	-	-	11
PH 9.2	9+310	0,184	0,70	4,98	1ø1.50	-	-	-	11
PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS		18,322	12,35	1,93	-	REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica para a infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental - Método 2 Torres provisória e lançamento incremental – Método 5 Avanços Sucessivos – Método 4 Cimbres ao solo – Método 1A	19
		0,146	0,62	10,41	-				
		2,056	2,99	4,82	-				
		11,488	8,35	1,89	-				
		rio Mondego	---	---	-				
		1,267	2,78	4,79					
71,755	18,04	2,72							

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)									
PH 1.1	1+050	0,193	0,58	8,21	1ø1.50				11
PH 1.2	1+370	---	---	---	---				11
PH 2.1	2+670	0,543	0,97	6,29	1ø1.80	---	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência do Paul da Arzila (PTZPE0005)	-	19
PH 3.1	3+050	0,096	0,43	5,09	1ø1.50				11
PH 3.2	3+279	0,201	0,60	10,45	1ø1.50	---			12
PH 3.3	3+836	2,162	2,62	3,48	1 2.5x2.5	REN Linha de Água / área com risco de inundação /área estratégica para infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência do Paul da Arzila (PTZPE0005)		19
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)									
PH 2.1	2+030	0,079	0,43	12,97	1ø1.50				12
PH 2.2	2+369	0,316	0,70	9,46	1ø1.50	---			11
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)									
PH 0.1	0+125	0,153	0,56	7,71					11
PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS		1,267	2,78	4,79		REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica de infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos		14
		71,755	18,04	2,72					

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS		1,267	2,78	4,79		REN Linha de água/zona ameaçadas por cheias/ área estratégica de infiltração, de proteção e recarga de aquíferos	Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos		14
		71,755	18,04	2,72					
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									338

Quadro 6.50 - Atravessamentos das linhas de água – Interligação dos Eixo 3.2 ao 3.1 – Avaliação de impactes do escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b (km ²)	L _b (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
INTERLIGAÇÃO EIXO 3.2 / EIXO 3.1									
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE Extensão 585 m		0,198	0,60	5,65	---	REN Linha de água/ Zona ameaçada pela cheias /área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	A montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada ao Paul da Arzila (PTZPE0005) Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para produção de ciprinídeos	Sem informação	19
		40,501	15,07	1,68	---				
		2,033	2,75	3,75	---				
PH 2.1	2+372	0,253	0,81	7,79	1ø1.50	-	-	-	11
PH 3.1	3+078	0,097	0,41	12,55	1ø1.50	-	-	-	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A _b (km ²)	L _b (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)									
PH 0.1	0+300	0,253	0,81	7,79	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.1	1+000	0,097	0,41	12,55	1ø1.50	-	-	-	12
PH 2.1	2+760	0,270	0,56	10,37	1ø1.50	-	-	-	12
PH 3.1	3+156	2,169	2,62	2,75	1 2.5x2.5	REN Linha de água			13
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)									
PH 0.1	0+300	0,253	0,81	7,79	1ø1.50	-	-	-	11
PH 1.0	1+000	0,097	0,41	12,55	1ø1.50	-	-	-	11
PH 2.2	2+882	0,349	0,60	9,62	1ø1.50	-	-	-	12
PH 3.1	3+178	2,169	2,62	2,75	1 2.5x2.5	REN Linha de água			15
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									119

A composição do traçado eixo 3.2 + interligação + eixo 3.1 tem a valoração de impacte **258**.

As valorações obtidas para os traçados e conjugação dos traçados para o item avaliado do impacto no atravessamento das linhas de água e, conseqüentemente, o impacto ao nível das alterações no escoamento e potenciação da erosão hídrica, foram as seguintes:

- Eixo 3.1 e respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e na Adémia (comum ao Eixo 3.1 e Eixo 3.2) foi **223**.
- Eixo 3.2 e respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e na Adémia (comum ao Eixo 3.1 e Eixo 3.2) foi **338**.
- Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1 + Eixo 3.1 e respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e na Adémia foi de **258**.

A maioria dos atravessamentos das linhas de água apresenta impactes negativos, mas pouco significativos ao nível da alteração do escoamento e erosão hídrica. A construção das obras de arte constitui a situação de impacto negativo mais significativo.

O Eixo 3.1 revela-se mais vantajoso em relação ao Eixo 3.2. A conjugação é uma situação intermédia.

O Eixo 3.2 é penalizado essencialmente pelo traçado das ligações à Linha do Norte em Taveiro e pelo atravessamento da Ribeira de Cernache.

A travessia do vale do Mondego até ao trecho Norte na zona da Adémia e após atravessamento do Rio dos Fornos é comum, pelo que não é distintiva para os Eixos 3.1 e 3.2.

• Trecho Norte

Neste trecho destacam-se desde já as seguintes linhas de águas: Ribeira de Frades, Vagem Grande, Rio Velho, Vala do Norte, Ribeira das Eiras, Rio dos Fornos, Vala da Quinta Branca, Ribeira do Pisão, Ribeiro das Labruscas, Ribeira da Alvogada, Ribeira de São Lourenço e Vala de Reis, Rio Levira.

As conjugações de traçados possíveis neste troço são 5 e correspondem a:

- Eixo 4
- Eixo 5
- Eixo 4 conjugado com a variante da Anadia
- Eixo 4 conjugado com a variante a Oliveira de Bairro
- Eixo 4 conjugado com a variante da Anadia e variante de Oliveira do Bairro com a interligação Anadia / Oliveira do Bairro (ILAO)

Refere-se ainda a ligação a Oiã, sem alternativa de traçado.

A figura seguinte ilustra as alternativas de traçado possíveis e a forma como as mesmas se conjugam.

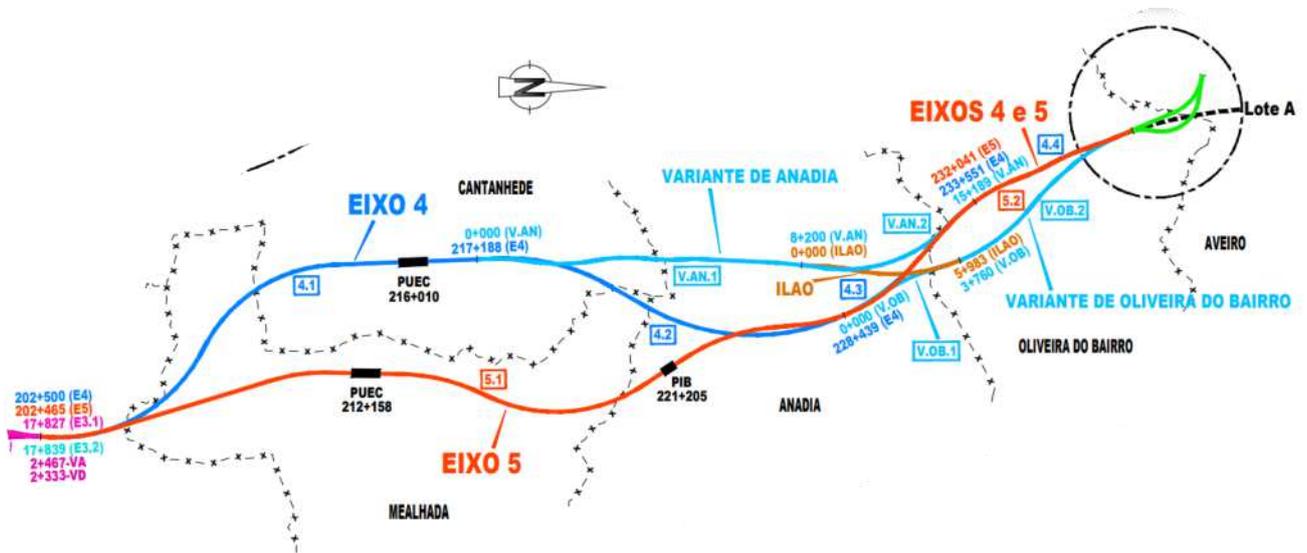


Figura 6.3 – Esquema de alternativas de traçado – Trecho Norte

No trecho Norte verificou-se a existência de áreas percorridas por incêndio, após 2017, pelo que é feita essa referência nos quadros que se seguem.

Quadro 6.51 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 4 – Avaliação de impactes - escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 4										
PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS		71,755	18,04	2,72				Já integrado nos eixos 3.1 e 3.2		
PH 203.1	203+852	0,075	0,29	22,26	1ø1.20		Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos até ao km 215+500 (aprox)			12
PH 204.1	204+532	0,094	0,17	23,98	1ø1.50				12	
PH 204.2	204+983	0,043	0,17	29,75	1ø1.50			Sim (2017)		14
VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA Extensão 490 m		2,458	2,97	3,64	---	REN Linha de água		Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Lançamento incremental – Método 3	16
PH 206.1	206+003	0,134	0,47	6,01	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 206.2	206+633	0,560	1,41	7,58	1ø1.80	---		Sim (2017)		14
PH 207.1	207+000	2,008	2,15	4,87	1 2.5x2.5	REN Linha de água		Sim (2017)		14
VIADUTO SOBRE A A1/IP1 Extensão – 350 m		0,510	1,17	8,18	---				Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Torres	13

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 4										
									provisórias Lançamento incremental – Método 5	
PH 208.1	208+670	0,011	0,13	7,96	1ø1.50					11
PONTE SOBRE A RIBEIRA DO PISÃO, SOBRE O RIBEIRO DAS LABRUSCAS E SOBRE A RIBEIRA DA ALVOGADA Extensão - 680 m		0,045	0,39	6,37	---	REN Linha de água área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos		Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	17
		1,026	2,07	5,12	RIBEIRO DAS LABRUSCAS			Sim (2017)		
		19,315	5,55	1,86	RIBEIRA DO PISÃO			Sim (2017)		
		2,915	3,60	2,39	RIBEIRA DA ALVOGADA			Sim (2017)		
PH 210.1	210+188	0,034	0,21	6,07	1ø1.50	---		Sim (2017)		13
PH 210.2	210+424	0,043	0,26	11,50	1ø1.50	---		Sim (2017)		14
PH 210.3	210+537	0,040	0,26	11,54	1ø1.50	---		Sim (2017)		14
PH 210.4	210+723	0,030	0,28	10,91	1ø1.50	---				12
PH 210.5	210+818	0,182	0,78	7,02	1ø1.50	---				11
PH 211.1	211+234	0,262	0,84	6,58	1ø1.50	---				11
PH 211.2 Afluente da Ribeira do Pisão	211+508	1,497	1,62	4,00	1 2.0x2.0	---				11
PH 212.1	212+295	0,920	1,18	4,58	1 2.0x2.0	---				11
VIADUTO DE VALE DE CARVALHO Extensão - 660 m		0,589	1,09	3,65	---	REN Linha de água área estratégica para a infiltração de proteção	Massa de água associada a zona Balnear protegida		Cimbre ao solo – Método 1B	17
		0,017	0,18	11,98	---					

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 4										
		0,024	0,23	11,22	---	e recarga de aquíferos				
		0,203	0,59	6,06	---					
PH 216.1	216+411	1,181	2,14	1,22	1ø1.80	---				11
PH 217.1	217+220	0,288	0,69	1,89	1ø1.50	---				11
PH 217.2	217+440	0,214	0,76	1,98	1ø1.50	---				11
PH 217.3	217+854	0,128	0,47	2,53	1ø1.50	---				11
PH 218.1	218+295	0,319	0,75	3,07	1ø1.50	---				11
PH 218.2	218+820	0,736	1,15	2,87	1ø1.80	---				11
PH 219.1	219+224	0,138	0,32	9,91	1ø1.50	---				11
VIADUTO SOBRE A VALA REAL Extensão – 280 m		23,834	7,82	0,99	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias		Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	16
PH 220.1	220+423	0,991	1,59	1,76	1ø1.80	---		Sim (2017)		14
PH 221.1	221+355	5,489	3,81	0,89	1 2.5x2.5	---		Sim (2017)		14
PH 221.2	222+000	0,414	0,98	2,25	1ø1.50	---		Sim (2017)		14
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO E SOBRE A VALA DE REIS Extensão – 1650 m		0,980	1,78	2,19	---	REN Linha de Água/ Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos		Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	17
		5,275	2,71	1,07	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO					
		0,151	0,46	8,53	---					

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO NORTE - EIXO 4										
		1,273	1,66	2,72	VALA DE REIS					
PH 227.1	227+200	0,126	0,62	3,68	1ø1.50	---				11
PH 227.2	227+500	0,034	0,14	4,28	1ø1.20	---				11
PH 227.3	227+760	0,045	0,21	6,62	1ø1.50	---				11
PH 228.1 VALA DAS FREIXAS	228+534	3,244	2,86	1,44	1 2.0x2.0	Área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos ---				15
PH 229.1	229+246	2,912	2,05	2,29	1 2.5x2.5					11
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA Extensão – 930 m		59,438	16,29	0,55	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos			Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cembre ao solo	17
PH 235.1	235+609	2,504	3,08	0,94	1 2.0x2.0					11
PH 236.1	236+642	1,526	2,12	1,18	1ø1.80	---				11
PH 237.1	237+216	0,296	0,86	2,54	1ø1.20					11
PH 237.2	237+332	0,272	0,59	2,38	1ø1.50					11
PH 237.3	237+695	0,056	0,36	3,17	1ø1.20					11
Valoração do impacto – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica										534

Quadro 6.52 - Atravessamentos das linhas de água – Eixo 5 – Avaliação de impactes - escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área envolvente percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 5										
PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS		71,755	18,04	2,72	Já integrado nos eixos 3.1 e 3.2					
PH 203.1	203+829	0,075	0,29	24,00	1ø1.20		Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos até ao km 214+500 (aprox)			12
PH 204.1	204+476	0,094	0,13	20,52	1ø1.50					12
PH 204.2	204+947	0,037	0,14	25,37	1ø1.50			Sim (2017)		12
VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA – Extensão – 795		0,068	0,20	14,71	---	REN Linha de água		Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cimbre ao solo	17
		2,399	2,81	3,60				Sim (2017)		
PH 206.1	206+060	0,008	0,05	6,40	1ø1.50			Sim (2017)		13
PH 206.2	206+481	0,247	0,87	10,60	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 206.3	206+660	0,072	0,46	17,95	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 206.4	206+957	0,027	0,26	16,51	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 207.1	207+166	0,797	1,30	6,99	1ø1.80	---		Sim (2017)		14
PH 207.2	207+546	0,055	0,47	14,81	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 207.3	207+723	0,101	0,49	13,21	1ø1.50			---		12
PH 208.1 Rio Covo	208+494	1,299	2,06	2,62	1 2.0x2.0	REN Linha de água/ área estratégica		---		15

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área envolvente percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 5										
						para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos				
PH 209.1	209+216	0,305	1,05	5,63	1ø1.50		Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos até ao km 214+500 (aprox)			11
PH 209.2	209+422	0,046	0,23	7,27	1ø1.50				11	
PH 209.3	209+634	0,907	1,83	3,87	1ø1.80				11	
PH 209.4	209+863	0,033	0,24	8,77	1ø1.50				11	
PH 210.1	210+195	0,342	0,78	4,89	1ø1.50				11	
PH 210.2	210+493	0,094	0,36	7,19	1ø1.50				11	
PH 211.1	211+341	2,370	2,41	2,20	1 2.5x2.5	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Ria de Aveiro (PTCON0061) a montante do sítio e dentro na zona de influência da Linhas de água associadas / Zona protegida – Águas piscícolas classificadas para a produção ciprinídeos até ao km 214+500 (aprox)	---		19
PH 211.2	211+653	0,576	1,35	3,33	1ø1.50					11
PH 212.1	212+406	0,377	1,05	3,15	1ø1.50					11
PH 215.1	215+570	6,440	5,15	1,63	1 2.5x2.5	REN Linha de Água / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Ria de Aveiro (PTCON0061) a montante do sítio e dentro na zona de influência da Linhas de água associadas	---		19
PH 216.2	216+695	7,545	3,11	1,96	1 3.0x3.0		Margina Massa de água associada a zona Balnear protegida (1 km)	---		17

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área envolvente percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
TRECHO NORTE - EIXO 5										
PH 216.3	216+961	0,301	0,78	1,40	1ø1.50			---		15
PONTE SOBRE O RIO DA PONTE Extensão - 695 m		3,727	3,59	1,87	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos/ Zonas ameaçadas por cheias		---	Cimbre ao solo Método 1A	16
		36,697	13,05	0,72	---					
		0,304	1,22	5,84	---					
PH 219.4	219+967	0,163	0,73	9,32	1ø1.50					11
PH 220.1	220+253	0,031	0,16	8,78	1ø1.50					11
PH 220.2	220+518	0,311	1,05	5,05	1ø1.50					11
PH 220.3	220+700	0,138	0,56	8,39	1ø1.50					11
PH 221.1	221+236	0,028	0,20	20,98	1ø1.50					12
PH 221.2	221+475	1,456	1,60	2,75	12.0x2.0	REN Linha de Água				15
PH 221.3	221+712	0,138	0,57	5,44	1ø1.50					11
PH 223.1	223+558	5,075	2,45	1,96	1 2.5x2.5					11
PH 224.1	224+262	0,092	0,29	10,68	1ø1.50					12
PH 224.2	224+660	1,124	1,43	2,38	1 2.0x2.0	REN Linha de Água / /área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos				13
PH 226.1	226+157	0,049	0,28	5,70	1ø1.50					11
PH 226.2	226+295	0,111	0,22	7,73	1ø1.20					11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área envolvente percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte
TRECHO NORTE - EIXO 5										
PH 227.1	226+971	3,184	2,86	1,44	1 2.0x2.0	REN Linha de água /zona ameaçada por cheias área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos /				15
PH 227.2	227+762	2,869	2,05	2,34	1 2.5x2.5	REN área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos /				17
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA Extensão - 930		59,438	16,29	0,55	---				Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cimbres ao solo	15
PH 234.1	234+100	2,503	3,08	0,94	1 2.0x2.0	REN Linha de água área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos /				11
PH 235.1	235+132	1,524	2,12	1,13	1ø1.80	---				11
PH 235.2	235+706	0,296	0,87	2,53	1ø1.20					11
PH 235.3	235+822	0,272	0,57	2,97	1ø1.20					11
PH 236.1	236+190	0,056	0,34	3,23	1ø1.20					11
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica										585

Refere-se o túnel de Barcouço ao Km 208+500, cuja drenagem afluirá ao rio Covo.

Quadro 6.53 - Atravessamentos das linhas de água – ligação a Oiã Avaliação de impactes escoamento e erosão hídrica

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Área envolvente percorrida por incêndio	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE e ASCENDENTE)										
PH 0.1	0+500	0,161	0,53	5,51	1ø1.50					11
PH 0.2	0+896	0,256	0,52	8,31	1ø1.50					11
PH 1.1	1+357	0,107	0,59	3,74	1ø1.50					11
PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA Extensão - 585 m		39,004	10,22	0,52	---	REN Linha de água área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos /Zona ameaçada pelas cheias	Zona vulnerável NO3 Estarreja Murtosa	Sim (2017)	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas Método 6 Vigas de lançamento ou lançamento incremental Método 2	16
PH 2.1	2+915	0,067	0,38	6,29	---		Zona vulnerável NO3 Estarreja Murtosa	Sim (2017)		14
PH 3.1	3+035	0,116	0,40	5,02	1ø1.50			Sim (2017)		14
PH 0.1	0+696	0,227	0,77	5,17	1ø1.50					13

PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA Extensão - 590 m		38,038	9,66	0,55	---	REN Linha de água área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos / Zona ameaçada pelas cheias	Sim (2017)	Vigas de lançamento ou lançamento incremental Método 2	15
PH 2.1	2+500	0,096	0,44	6,84	1ø1.50		Sim (2017)		14
PH 2.2	2+596	0,127	0,46	5,26	1ø1.50		Sim (2017)		14

Quadro 6.54 - Atravessamentos das linhas de água – Variante a Anadia, Variante Oliveira do Bairro e interligação (Anadia / Oliveira do Bairro)

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de Impacte
VARIANTE A ANADIA (EIXO 4)									
PH 0.1	0+038	0,288	0,69	1,89	1ø1.50	---	---	---	11
PH 0.2	0+258	0,214	0,76	1,72	1ø1.50	---	---	---	11
PH 0.3	0+657	0,127	0,47	1,90	1ø1.50	---	---	---	11
PH 1.1	1+141	0,301	0,71	3,37	1ø1.50	---	---	---	11
PH 1.2	1+605	0,717	1,09	3,04	1ø1.80	---	---	---	11
PH 2.1	2+008	0,121	0,28	9,02	1ø1.50	---	---	---	11
VIADUTO SOBRE A VALA REAL		23,721	7,97	0,98	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias	---	---	15

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de Impacte
PH 3.1	3+353	0,680	1,17	1,72	1ø1.80	---	---	---	15
PH 4.1	4+700	2,563	2,62	0,91	1 2.0x2.0		---	---	15
PH 5.1	5+950	0,525	1,04	1,64	1ø1.50	---	---	---	11
PH 7.1	7+000	0,252	0,30	1,00	1ø1.50	---	---	---	11
PH 7.2	7+961	0,160	0,49	0,41	1ø1.50	---	---	---	11
VIADUTO SOBRE A A1/IP1		0,449	0,66	0,60	---	---	---	---	---
PH 9.1	9+640	0,079	0,28	2,11	1ø1.50	---	---	---	11
PH 9.2	9+895	0,108	0,31	2,92	1ø1.50	---	---	---	11
PH 11.1	11+105	0,491	1,14	1,85	1ø1.50	---	---	---	11
PH 11.2	11+235	0,185	0,38	2,38	1ø1.50	---	---	---	11
PH 12.1	12+900	0,246	1,19	0,67	1ø1.50	---	---	---	11
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA	59,296	16,27	0,54	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos				15
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									225
VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)									
PH 0.1	0+090	3,253	2,86	1,45	1 2.0x2.0	---	----	----	11

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de Impacte
PH 0.2	0+818	3,397	313,25	0,02	1ø1.50		----	----	11
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA		61,911	17,66	0,53	---	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	----	----	15
PH 5.1	5+032	0,078	0,35	1,82	1ø1.50	---	----	----	11
VIADUTO DE VILA VERDE		0,488	1,21	1,74	---	REN Linha de / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	----	----	15
		0,513	1,08	1,58	---				
VIADUTO DE SILVEIRA		3,332	3,70	1,05	---		----	----	15
VIADUTO SOBRE A A1/IP1		1,785	2,45	1,14	---	----	----	----	11
		0,302	1,02	1,28	---				11
		0,268	0,69	1,87	---				
PH 8.1	8+978	0,035	0,27	3,66	1ø1.50	---	Ria de Aveiro (PTCON0061) a montante do sítio e dentro na zona de influência da Linhas de água associadas		15
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									104
ILAO - INTERLIGAÇÃO ENTRE A VARIANTE DE ANADIA E A VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)									
PH 0.1	1+442	0,063	0,28	2,11	1ø1.50	---			11
PH 0.2	1+697	0,080	0,31	2,59	1ø1.50				11
VIADUTO DE ANCA		0,349	0,79	2,15	---	área estratégica para			15

Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - Ab (km ²)	Lb (km)	Declive (%)	Secção (m)	Interferência com os ecossistemas REN	Zonas protegidas	Método construtivo adotado	Avaliação de Impacte
		0,089	0,53	3,39	---	a infiltração de proteção e recarga de aquíferos			
		0,253	0,59	2,36	---				
PH 2.1	3+732	0,320	0,85	0,71	1ø1.50	---		---	11
PH 2.2	4+052	0,145	0,71	1,84	1ø1.50	---		---	11
PH 3.1	4+572	0,802	1,00	1,51	1ø1.50	---		---	11
Valoração do impacte – alteração do escoamento e aumento da erosão hídrica									70

Da análise realizada retira-se a seguinte valoração para os traçados e respetivas alternativas e conjugações possíveis:

- Eixo 4, a valoração obtida foi **534**;
- Eixo 5, a valoração obtida foi **585**;
- A conjugação do Eixo 4 com a Variante da Anadia apresenta uma valoração de impacte de **522**;
- A conjugação do Eixo 4 com a Variante de Oliveira do Bairro apresenta uma valoração de **572**;
- A conjugação do Eixo 4 com a Variante da Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro através da ILAO apresenta uma valoração de **558**.

De acordo com anteriormente exposto, a alternativa de traçado mais vantajosa no que concerne ao atravessamento das linhas de água é o Eixo 4 + Variante de Anadia.

6.7.1.3.2.2 - Leitos de cheia e áreas inundáveis

Na fase de construção a ocupação de leitos de cheia e áreas inundáveis configura sempre uma situação negativa.

Neste ponto há que distinguir a ocupação temporária destas áreas, por estaleiros para a construção de obras de arte, a utilização e abertura de acessos e a permanência de máquinas e equipamentos. Este cenário pode traduzir-se numa situação com efeitos negativos, a qual dependerá da ocorrência de fenómenos de precipitação intensa durante a fase de construção, da fase em que a obra se encontra, ou de situações de acidente a montante, decorrentes de ruturas e/ou outras situações não previstas que poderão ocorrer em outras estruturas hidráulicas existentes (Ponte Açude/ barragens, etc.).

A ocupação permanente de leitos de cheia e áreas inundáveis por elementos da LAV (plataforma e aterros, pilares das obras de arte, aterros, etc.) configura sempre situações de impacte negativo, que devem ser evitadas, sempre que tecnicamente viável, uma vez que potenciam os efeitos negativos nessas áreas por aumento dos caudais e velocidades de escoamento para jusante e cuja magnitude depende do caudal e área de ocupação.

A conceção das obras de arte especiais para todas as alternativas de traçado e nas ligações à linha do Norte, teve em atenção estes constrangimentos, os quais se perspetivam acautelados para a fase de exploração.

Tendo em atenção as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) identificadas na situação de referência verifica-se a sobreposição da ARPSI (T=100 anos) Estuário do Mondego – Coimbra (2.º ciclo de mapeamento) com os traçados / corredores em análise.

No quadro seguinte identificam-se as interceções e procede-se à respetiva valoração de impacte.

Não existem sobreposições do Lote B com outras ARPSI, além da acima referenciada.

A avaliação da magnitude do impacte tem em consideração o perfil longitudinal do traçado e o local de interceção da ARPSI. O valor do recurso tem em consideração a ocupação envolvente. Neste caso privilegiou-se a ocupação humana e as infraestruturas presentes no território.

Quadro 6.55 – Avaliação de impacte da Interseção da ARPSI - Estuário do Mondego – Fase de construção

ID interceção da ARPSI	Avaliação de impacte – Significância	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
Início dos Eixos 3.1 e 3.2 numa extensão aproximada de 1 km, a montante de Figueiró do Campo. Os traçados propostos desenvolvem-se em viaduto (Ponte sobre o rio Ega)	12	1	1	1	1	1	3	1	3
Pelo Eixo 3.1, (Ponte sobre Ribeira de Cernache) afluente ao Paul da Arzila;	12	1	1	1	1	1	3	1	3
Quadruplicação da Linha do Norte (QLN), margina a ARPSI (Vale do rio Mondego)	22	3	1	3	2	1	5	2	5
Pelo Eixo 3.1/Eixo 3.2 (traçado – Ponte sobre o rio Mondego)	18	1	1	3	1	1	5	1	5
Início dos Eixos 4 e 5 (Ponte do rio Mondego e rio dos Fornos)	16	1	1	1	1	1	5	1	5
Ligações a Adémia na linha do Norte	19	3	1	2	1	1	5	1	5

Os traçados e troços não mencionados no quadro supra não apresentam impactes nas ARPSI.

Verifica-se que os Eixos 3.1 e 3.2 apresentam impacte negativo moderadamente significativo na ARPSI na zona da travessia do vale do rio Mondego e na transição para os Eixos 4 e 5 na zona da Ribeira dos Fornos, onde existem vários registos de ocorrências de cheias e inundações.

Igualmente na ligação à linha do Norte na zona da Adémia que se localiza em leito de cheia, e com vários registos de ocorrências, o impacte será negativo moderadamente significativo.

Para a linha do Norte em Alfarelos /Taveiro (quadruplicação), dada a localização, infraestruturização existentes e extensão da intervenção, o impacte da ARPSI é negativo muito significativo.

Em relação a esta matéria, o Eixo 3.2 será ligeiramente mais vantajoso, por se afastar mais da ARSPI, na zona da ribeira de Cernache.

Nos trechos Sul e Norte não existem ARSPI intercetadas pelos corredores em análise ou na envolvente próxima. Contudo tal não significa que não ocorram impactes, nomeadamente ao nível das zonas ameaçadas pelas cheias e integradas na REN.

Tendo assim, em consideração o Ecossistema da REN - Zona ameaçada pelas cheias procedeu-se a identificação das interceções pelos traçados. Não foram consideradas as áreas REN coincidentes com a ARSPI acima identificadas, por forma a não duplicar a avaliação de impactes.

Nas áreas ameaçadas pelas cheias a construção dos viadutos com recurso ao método construtivo de cimbra ao solo é penalizada por ocorrer a ocupação do solo na projeção do tabuleiro do viaduto.

De referir que a valoração apresentada nos quadros que seguem, tem como intuito a comparação objetiva das alternativas de traçado.

- **Trecho Sul**

Quadro 6.56 – Avaliação de impacte da Interseção da REN - Zona ameaçada por cheias – Eixo 1 – Fase de construção

TRECHO SUL - EIXO 1												
Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacte	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
PH 0.2	0+411	REN Linha de água zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	-	16	3	2	1	3	2	1	1	3
PH1.1	1+386	REN zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	-	16	3	2	1	3	2	1	1	3
PONTE SOBRE O RIO ARUNCA Extensão – 2493 m		REN Risco de Erosão zona ameaçada por cheias / zona de máxima infiltração	Atravessamento do Rio e do vale não é perpendicular Lançamento incremental – Método 3	18	3	1	2	3	2	1	1	5
Valoração do impacte nas áreas ameaçadas por cheias				50								

Quadro 6.57 - Avaliação de impacto da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 2 – Fase de construção

TRECHO SUL - EIXO 2												
Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
PH 1.2	1+386	REN Linha de água / zona ameaçada por cheias/ Área estratégica de infiltração	-	16	3	2	1	3	2	1	1	3
Valoração do impacto nas áreas ameaçadas por cheias				16								

Para o Trecho Sul as situações de interceção do leito de cheia no Eixo 1 são 3. Apenas no atravessamento do rio Arunca o impacto é moderadamente negativo

No Eixo 2 apenas se identifica uma situação de afetação de leito de cheia por uma PH, apesar de ser de significância mais baixa, este efeito perdurará parcialmente para a fase exploração.

Assim considera-se que o Eixo 2 é mais vantajoso em relação ao Eixo 1.

- **Trecho Centro**

Já consideradas nas ARSPI.

- **Trecho Norte**

Quadro 6.58 - Avaliação de impacto da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 4 – Fase de construção

TRECHO NORTE – EIXO 4											
Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO E SOBRE A VALA DE REIS Extensão – 1650 m	REN Linha de Água/ Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	17	3	2	2	3	2	1	1	3

TRECHO NORTE – EIXO 4											
Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
VIADUTO SOBRE A VALA REAL Extensão – 280 m	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2	16	3	2	1	3	2	1	1	3
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA Extensão – 930 m	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cimbre ao solo	21	3	2	2	3	2	5	1	3
Valoração do impacto nas áreas ameaçadas por cheias			54								

Quadro 6.59 - Avaliação de impacto da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Eixo 5– Fase de construção

TRECHO NORTE - – EIXO 5												
Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
PH 211.1	211+341	REN Linha de Água / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos		21	3	2	1	3	2	5	1	3
PH 215.1	215+570			21	3	2	1	3	2	5	1	3
PH 216.2	216+695			21	3	2	1	3	2	5	1	3
PH 216.3	216+961			21	3	2	1	3	2	5	1	3
PONTE SOBRE O RIO DA PONTE Extensão - 695 m		REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos/ Zonas ameaçadas por cheias	Cimbre ao solo Método 1A	21	3	2	2	3	2	5	1	3
PH 227.1	226+971	REN Linha de água /zona ameaçada por cheias área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos /		16	3	2	1	3	2	1	1	3
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA Extensão - 930		REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cimbre ao solo	21	3	2	2	3	2	5	1	3
Valoração do impacto nas áreas ameaçadas por cheias				138								

Quadro 6.60 - Avaliação de impacto da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Variante a Anadia – Fase de construção

TRECHO NORTE - VARIANTE A ANADIA											
Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade ocorrência	Duração	Dimensão espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
VIADUTO SOBRE A VALA REAL	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias	---	16	3	2	1	3	2	1	1	3
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	Vigas de lançamento ou lançamento incremental – Método 2 Cimbra ao solo	21	3	2	2	3	2	5	1	3
Valoração do impacto nas áreas ameaçadas por cheias			37								

Quadro 6.61 - Avaliação de impacto da Interseção da REN - zona ameaçada por cheias – Variante a Oliveira do Bairro – Fase de construção

TRECHO NORTE – VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO											
Localização de referência (km)	Interferência com os ecossistemas da REN	Método construtivo adotado	Avaliação de impacto	Probabilidade ocorrência	Duração	Dimensão espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Minimização	Valor do Recurso
PONTE SOBRE O RIO LEVIRA	REN Linha de Água / Zona ameaçada pelas cheias / área estratégica para a infiltração de proteção e recarga de aquíferos	----	21	3	2	2	3	2	5	1	3

O Eixo 4 apresentam menor número de interseções de zonas ameaçadas pelas cheias e também menor extensão (3 áreas). Todas serão transpostas por viadutos. A afetação da zona ameaçada por cheias do rio Levira foi penalizada devido ao método construtivo cimbra ao solo, em que o impacto é considerado negativo moderadamente significativo. Nas restantes interseções o impacto é negativo, mas não significativo.

A variante da Anadia, alternativa ao Eixo 4 não se traduz na eliminação de nenhuma das situações de impacto, no que reporta à interferência com a zonas ameaçadas pelas cheias.

O Eixo 5 apresenta mais extensão em zonas ameaçadas pelas cheias e maior número de interceções. As interceções do rio Cértima e seus afluentes (Mealhada) por PH e do Rio da Ponte e do rio Levira por viadutos construídos com recurso ao método do Cimbre ao solo induzem impactes negativos moderadamente significativos, mas já no limite máximo desta classificação.

A variante a Oliveira do Bairro não permite a eliminação de nenhuma das situações de impacte, no que reporta à interferência com a zonas ameaçadas pelas cheias. Note-se que as situações de impacte no tema avaliado no Eixo 5 não se localizam no troço equivalente à variante do Oliveira do Bairro, mas sim mais a sul no concelho da Mealhada.

Analisando a possibilidade de interligação da Variante da Anadia à Variante de Oliveira do Bairro (ILAO) em esta conjugação é equivalente ao traçado integral do Eixo 4.

Relativamente à ligação a Oiã não são apresentadas soluções alternativas verifica-se que o troço ascendente intercepta numa extensão de cerca de 600 m aproximadamente zona ameaçada por cheias associada à Ribeira da Palha, o atravessamento desta ribeira é realizado em viaduto, mas no troço final a ligação será em aterro.

6.7.1.3.2.3 - Perímetros Hidroagrícolas

À exceção do Perímetro Hidroagrícola do Baixo Mondego não são interferidos outros perímetros hidroagrícolas, conforme já referenciado na situação de referência. Considera-se que devido ao afastamento aos mesmos e posição relativa em relação à área de Estudo não ocorrerão impactes indiretos nessas áreas.

Em relação ao perímetro hidroagrícola do Vouga os impactes no mesmo são avaliados no âmbito do processo do Lote A.

Relativamente ao Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, o trecho centro apresenta as interferências indicadas no quadro seguinte. Os eixos 3.1 e 3.2 na interferência do AHBM possuem traçado igual, pelo que não haverá lugar a comparação de alternativas.

Quadro 6.62 Interferências dos traçados AV e Quadruplicação da LN

Blocos intercetados	Eixos	Perfil do traçado
Bloco 12 – Vale do Ega	Transição do Troço sul e troço centro	Viaduto
		Viaduto
	Eixo 3.1 Eixo 3.2 e interligação	Viaduto
Bloco 12a – Paul da Arzila	Eixo 3.1	Aterro/ viaduto
	Eixo 3.2	Viaduto

Blocos intercetados	Eixos	Perfil do traçado
Bloco 16 - Zona da Vala do Sul (Zona de expansão)	Eixo 3.1	Viaduto (sobre o Mondego) (Traçados coincidentes)
	Eixo 3.2	
	QLN	Margina área de expansão
Bloco 17 – São Martinho / São João	Eixo 3.1	Viaduto
	Eixo 3.2	Viaduto
Bloco 18 – Bolão	Eixo 3.1	Viaduto
	Eixo 3.2	Viaduto
	Ligação à linha do Norte na Adémia	Viaduto

Na figura seguinte apresenta-se o PHBM com os traçados em estudo.

Neste subcapítulo a avaliação do impacte foca-se na potencial afetação das estruturas e infraestruturas do AHBM, uma vez que o impacte nas condições de escoamento, devido à erosão hídrica e qualidade da água foi avaliado nos pontos anteriores.

A conceção dos traçados teve em consideração todas as infraestruturas, estruturas, equipamentos e acessórios do AHBM, tendo sido evitadas sobreposições e afetação direta dos mesmos, garantido que não ocorram alterações ou condicionalismos significativos às condições de operação e manutenção.

Referem-se seguidamente, as principais infraestruturas e estruturas do AHBM que serão potencialmente afetadas pelo troço em estudo:

- Canal adutor
- Canal Condutor Geral (CCG) com origem na Ponte Açude, tem por finalidade derivar a água para o Canal Condutor Geral para abastecimento de água para a rega e algumas indústrias;
- Tomadas de água
- Canal de São Martinho
- Canal adutor ao bloco do Bolão
- Descarregador Fusível do Choupal
- Descarregador em Sifão intermédio (ECC3)
- Rede de caminhos

A fase de construção dos vários viadutos da LAV sobre o AHBM, implica a presença de equipamento e máquinas dentro da área do AHBM para a construção dos pilares. Esta atividade, além da ocupação da envolvente imediata das intervenções, implica a utilização recorrente dos acessos existentes e a eventual abertura de novos acessos.

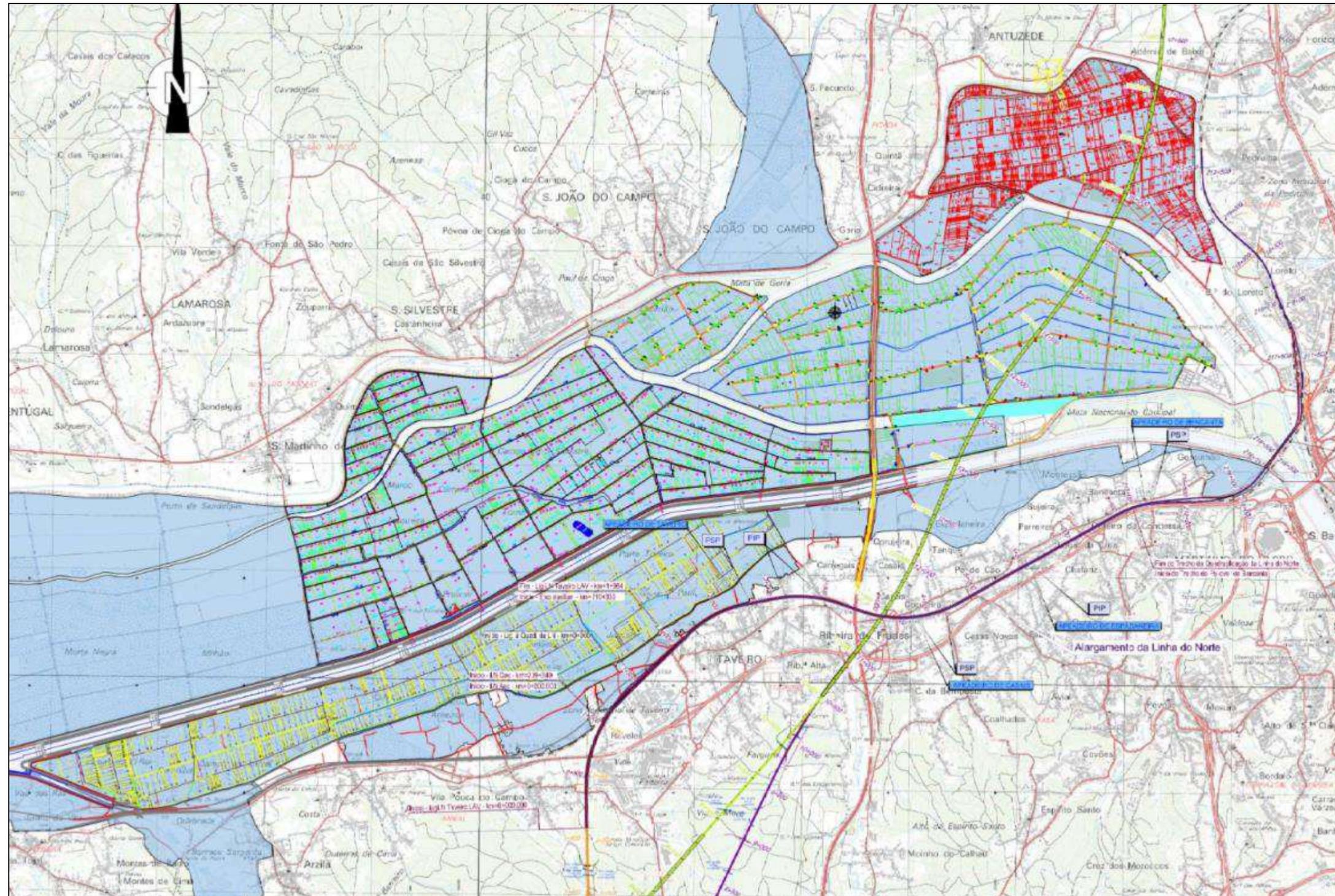


Figura 6.4 - Traçados em estudo no Trecho Centro sobre o PHBM com blocos infraestruturados

Neste contexto os impactes no AHBM prendem-se com:

- Afetação direta e indisponibilização permanente das áreas afetadas à implantação dos pilares.
- Degradação da rede de caminhos por utilização recorrente de equipamento pesado e transporte de matérias primas.
- Inerente à degradação dos acessos pode estar associado o aumento dos sedimentos nas linhas de água a jusante.

A drenagem e descarga de águas pluviais, nesta fase e na fase de exploração deverá ser encaminhada de forma adequada e de forma concertada com a entidade gestora do AHBM por forma a não interferir com a integridade dos diques e descarregadores.

A intervenção (quadruplicação) na Linha do Norte é a intervenção mais a montante a ocorrer no AHBM e a montante da maioria das tomadas de água da rede primária, as quais se localizam no canal adutor – Rede Primária.

Os viadutos de ligação à Linha do Norte terão uma afetação direta e negativa no bloco 18 do AHBM.

Na figura seguinte apresenta-se a localização das estruturas de dissipação.



Figura 6.5 – Localização das estruturas de dissipação

Verifica-se que as atividades inerentes à fase de construção da linha do Norte serão as que terão maior proximidade às estruturas de dissipação, em concreto ao descarregador fusível do Choupal, sem, no entanto, os afetar.



Fotografia 6.1– Descarregador fusível do Choupal (cheias de 2016) (Fonte: “Aproveitamento hidráulico do Mondego e a Redução do Risco de Inundação do Baixo Mondego”, José Manuel Proença)

Quadro 6.63 – Impactes no AHBM – Fase de Construção

ID traçados	Identificação do impactes	Valoração do Impacte	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso afetado
Quadruplicação da Linha do Norte	Ocupação de área no AHBM – Pilares / ensombramento	18	3	2	1	3	3	1	2	3
	Afetação de Acessos	16	2	2	2	2	1	3	1	3
	Sistema de controlo de cheias (diques, comportas, descarregador fusível)	15	1	1	1	2	1	3	1	5
	Afetação de canais adutores – Rede Primária (canal adutor sul, canal adutor norte)	15	1	1	1	2	1	3	1	5
	Rede de distribuição secundária	13	2	1	1	2	1	2	3	1
Ligações da Linha do Norte na Adémia	Ocupação de área no AHBM – Pilares / ensombramento	18	3	2	1	3	3	1	2	3
	Afetação de Acessos	16	2	2	2	2	1	3	1	3
	Rede de distribuição secundária	13	2	1	1	2	1	2	3	1
Eixo 3.1/ 3.2	Ocupação de área no AHBM – Pilares /	21	3	2	2	3	3	3	2	3

ID traçados	Identificação do impacte	Valoração do Impacte	Probabilidade de ocorrência	Duração	Dimensão espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso afetado
	ensombramento									
	Afetação de Acessos	16	2	2	2	2	1	3	1	3
	Sistema de controlo de cheias (diques, comportas, dissipadores em sifão)	15	1	1	1	2	1	3	1	5
	Afetação de canal adutores – Rede Primária (canal adutor norte, canal adutor sul, canal de são Martinho)	15	1	1	1	2	1	3	1	5
	Rede de distribuição secundária	13	2	1	1	2	1	2	3	1
Ligação à Linha do Norte Taveiro	Ocupação de área no AHBM	21	3	2	2	3	3	3	2	3

Os impactes devidos à fase construção da LAV no AHBM são negativos, mas de baixa probabilidade de ocorrência e minimizada pelas medidas propostas e que farão parte do plano de gestão ambiental da obra.

6.7.1.3.2.4 - Captações de água superficial

Na área de estudo identificou-se a captação na Ponte Açude que assegura por gravidade o abastecimento dos canais da margem direita e esquerda para os seguintes usos:

- Rega de 12000 ha de terrenos agrícolas
- Abastecimento público ao município da Figueira da Foz
- Abastecimento às indústrias: Navigator, Celbi e Central de Ciclo Combinado de Lares.

A afetação da captação na Ponte Açude e sequentes tomadas de água e respetivos canais de distribuição poderá ocorrer devido à fase de construção da quadruplicação da linha do Norte. Perspetiva-se que a afetação decorra de eventos não previstos, e pode traduzir-se pela afetação física da infraestrutura de distribuição (canais) e/ ou contaminação da água por derrames acidentais, agudos ou difusos.

A magnitude deste impacte a ocorrer será elevada e com reflexo a vários níveis: saúde humana ecológicos, económicos entre outros e com uma abrangência que poderá ser interconcelhia.

É assim considerado um impacto negativo, muito significativo, com abrangência local a interconcelhia, incerto, de possível prevenção e possibilidade de minimização dependente das afetações produzidas.

Quadro 6.64 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Leitos de cheia e áreas inundáveis	Certa (3)	Temporária (1)	Supralocal (2)	Rara (1)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) S (19)
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego – Ocupação dos Pilares	Certa (3)	Permanente (2)	Local (1)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Não Minimizável (2)	Moderado (3)	(-) S (21)
Captação de água superficial na Ponte Açude	Improvável (1)	Temporária (1)	Regional (3)	Rara (1)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) S (18)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.7.1.4 Fase de Exploração

Na fase de exploração pode afirmar-se que os impactes negativos nos recursos hídricos são no geral pouco significativos, uma vez que as soluções projetadas para os diversos traçados foram dimensionadas de forma a minimizá-los.

6.7.1.4.1 Alteração do escoamento e erosão hídrica

Com efeito, as principais linhas de água serão atravessadas por pontes e viadutos, cuja interferência será devida à localização dos pilares.

O escoamento das linhas de água de menor dimensão intercetadas em aterro, será processado através de Passagens Hidráulicas (PH's), com capacidade de vazão para a cheia centenária (+ 10%). De modo a evitar obstruções com detritos transportados, prevê-se apenas a execução de passagens hidráulicas de secção única e com diâmetro mínimo adotado de 1,5 m. Em situações excepcionais poderá ser adotado o diâmetro de 1,20 m.

As principais alterações far-se-ão sentir imediatamente a montante e a jusante das PH's, onde, se necessário, serão construídas estruturas de encaminhamento e proteção, como por exemplo, muros de ala e bacias de dissipação, podendo vir a ocorrer uma sobre-elevação do nível de água a montante, o qual se prevê ser de poucos centímetros, e um aumento da velocidade a jusante. Este

impacte será permanente, embora muito localizado e pouco significativo no comportamento hidráulico global destas linhas de água.

Em termos de velocidade de saída, sempre que possível, esta não deverá apresentar valores muito superiores a 4,5m/s. Contudo, em algumas passagens hidráulicas, nomeadamente as de maior dimensão ou extensão, este valor poderá ser ligeiramente superior. Numa fase posterior estas situações serão aferidas e se necessário a velocidade será controlada com a colocação de estruturas de dissipação de energia adequadas.

Pesem embora os considerandos anteriores, a presença das PH e das obras de arte especiais (Pontes e viadutos, em particular os pilares, mesmo que fora dos leitos menores das linhas de água) irão, cumulativamente com os órgãos e obras de regularização já existentes, acentuar o grau de modificação hidromorfológica, o que é muito evidente no trecho central do Lote B. Considera-se assim que este é um impacte negativo, por incrementar artificialização ao meio hídrico.

O aumento do escoamento por aumento devido à área impermeabilizada pela plataforma da superestrutura é despiciente, tendo também em conta a distribuição do caudal pelas várias linhas de água e a natureza do projeto (ferrovia, que não é impermeável). Nesta fase não se analisou o sistema de drenagem longitudinal. Na fase de Projeto de Execução/RECAPE esta situação deverá ser acutelada.

Tendo em consideração os critérios adotados na fase de construção relativamente a alteração do escoamento, pode considerar-se que na fase de exploração, se realizada a manutenção adequada dos órgãos de drenagem transversal, encaminhamento correto das descargas dos órgãos de drenagem transversal dos aterros, das escavações, dos viadutos e dos túneis, os efeitos na alteração do escoamento e os fenómenos de erosão hídrica do solo, serão manifestamente menos significativos, mas de carácter permanente, o que se traduz na necessidade de adotar medidas preventivas e de minimização e que se indicam em capítulo próprio.

Os princípios subjacentes à comparação de alternativas continuam válidos, mas com uma significância menor.

Assim, as soluções de traçado de menor impacte nas condições de drenagem natural e potenciação da erosão hídrica, serão, em cada trecho, as seguintes:

- Trecho Sul - Eixo 1
- Trecho centro - Eixo 3.1
- Trecho Norte - Eixo 4 conjugado com a Variante da Anadia

6.7.1.4.2 Leito de cheia e áreas inundáveis

As cotas de máxima cheia foram calculadas para as linhas de água mais significativas, garantiu-se em todos os casos, que o tirante de ar disponível é sempre superior a 7,36 m, para um caudal de ponta de cheia com um período de retorno de 100 anos (T=100 anos).

No quadro seguinte apresenta-se a cota máxima da cheia centenária (majorada em 10 %) e a diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e a superfície da água.

Quadro 6.65 - Cota máxima da cheia centenária a diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e a superfície da água

Designação	Cota máxima m (T=100 anos)	Diferença entre a cota mais baixa do topo da rasante e a superfície da água m
EIXO 1		
rio Arunca	19,73	7,94
Rio Anços	15,31	12,93
Ribeiro de Milhariça	16,85	17,75
EIXO 2		
Rio Arunca	23,30	11,65
Rio Anços	24,27	11,43
Ribeiro da Venda Nova	29,45	18,60
Ribeiro de Milhariça	37,56	30,12
EIXO 3.1		
Rio Ega	11,56	13,64
Ribeira de Cernache	10,05	8,32
Ribeira de Frades	31,13	35,56
Vala do sul	12,68	22,79
rio Mondego	15,60	11,54
Rio dos Fornos	12,56	11,69
EIXO 3.2		
Rio Ega	11,53	13,06
Ribeira de Cernache	10,46	17,79
Ribeira de Frades	22,14	35,03
Vala do sul	12,65	14,47
rio Mondego	15,60	11,52
Rio dos Fornos	12,58	17,51
EIXO 4		
Ribeira do Pisão	29,68	17,50
Vala Real	57,80	15,18
Rio Levira	20,76	26,43
EIXO 5		
Rio da Ponte	37,70	7,31
Rio Levira	20,76	26,44
EIXO 4 e EIXO 5		
Ribeiro da Palha – Via descendente	5,78	17,67
Ribeiro da Palha – Via ascendente	5,78	17,67

Dos valores apresentados, verifica-se que a rasante da Infraestrutura se encontra muito acima da cota máxima da cheia centenária.

A passagem da LAV sobre o rio Mondego, situada entre o Açude-Ponte e a travessia da autoestrada do Norte (A1), será feita a uma cota superior às transposições já existentes, na solução tomada acautelou-se que a posição dos pilares ficará afastada das margens, mantendo-se intactas as margens do Mondego e a não interferência com a estruturas de controlo de cheias já acima referenciadas na fase de construção. Também as ligações da Linha do Norte na zona da Adémia e em Taveiro se processarão em viaduto, evitando as zonas inundáveis.

A ocupação das áreas inundáveis pela LAV é devida aos pilares das obras de arte, os quais podem interferir com o escoamento, o que dependerá do seu posicionamento e da configuração. Caso se verifique a acumulação de detritos na base destas estruturas tais como troncos, ramos e pedras o impacte negativo será potenciado.

Uma vez que a transposição das áreas com risco de cheias é realizada por viadutos, o impacte nestas áreas é devido à implantação / localização dos pilares. Considera-se que o impacte será negativo pouco significativo e que este aspeto não é distintivo das alternativas para a fase de exploração atendendo às premissas estabelecidas para a localização dos referidos pilares.

Quadro 6.66 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Alteração do escoamento e erosão hídrica	Provável (2)	Permanente (2)	Local (1)	Sazonal (2)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)
Leitos de Cheia e Zonas Inundáveis	Improvável (1)	Temporário (1)	Local (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.7.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

6.7.2.1 Introdução

Relativamente ao descritor dos Recursos Hídricos Subterrâneos, os principais impactes associados à implementação do projeto prendem-se com a alteração das características hidrogeológicas locais, resultante da ocupação de zonas de recarga de aquíferos pela implantação da superestrutura.

De uma forma geral, os impactes nos recursos hídricos subterrâneos encontrar-se-ão maioritariamente associados à fase de construção, sendo que algumas alterações poderão permanecer durante a fase de exploração.

As ações mais relevantes de construção e exploração do Projeto que poderão induzir impactes neste fator são as seguintes:

- Implantação dos estaleiros de apoio à obra, abertura de vias de acesso e a execução das atividades de obra na zona de intervenção do Projeto;
- Remoção de vegetação e decapagem da parte superficial do solo e zona a intervencionar temporariamente pelos estaleiros e pelos caminhos de acesso a obra;
- Circulação de maquinaria e veículos associados as obras;
- Construção do empreendimento.

Estas ações poderão potenciar os seguintes impactes:

- Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação de infraestruturas;
- Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações;
- Afetação direta e indireta das captações de água subterrânea;
- Risco de contaminação de águas subterrâneas.

6.7.2.2 Fase de Construção

6.7.2.2.1 Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros de apoio à obra, modelação do terreno e a construção de estruturas e edifícios, conduzem à compactação dos solos e aumentam a área impermeabilizada, podendo ocupar áreas de recarga de aquíferos, contribuindo assim para a diminuição das condições naturais de infiltração, recarga e escoamento de águas subterrâneas.

Os eixos localizados no setor norte da área em estudo intersectam as formações cretácicas permeáveis integrantes da zona de recarga do Sistema Aquífero Cretácico de Aveiro. Este sistema representa uma reserva de água estratégica para toda a região do Baixo Vouga.

Nos traçados que se desenvolvem sobre as Aluviões do Mondego e sobre formações aquíferas limitadas superiormente por materiais de baixa permeabilidade, e onde se realizarão escavações e túneis, os impactes serão negativos. Nos locais onde os traçados truncam formações do Pliocénico (areias, grés e argilas), que constituem áreas de recarga preferencial das formações subjacentes, podem condicionar a recarga dos aquíferos, contribuindo para um impacte negativo mais significativo. Prevê-se o atravessamento do sistema aquífero Aluviões do Mondego por viaduto, pelo que não se consideram impactes significativos ao nível hidrogeológico, quando comparado com os impactes considerados para o atravessamento por túnel deste mesmo sistema.

A interseção dos traçados com as formações aquíferas mais permeáveis, não condicionará a recarga dos aquíferos, uma vez que a estrutura a implementar se trata de uma obra linear constituída por materiais permeáveis, traduzindo-se num impacte negativo, pouco provável, não significativo e de magnitude reduzida.

6.7.2.2.2 Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações

A natureza litológica e as características hidrogeológicas das formações ocorrentes, aliadas à pluviosidade da região, levam a admitir a possibilidade de aparecimento de água, especialmente na época das chuvas em alguns locais ao longo do traçado. Poderão ocorrer também alguns níveis de água suspensos associados a zonas de natureza argilosa.

Deste modo, a interseção do nível freático pode ocorrer nas escavações, em particular na execução de túneis, que por razões de estabilidade geotécnica obrigarão à implementação de soluções de drenagem profunda para minimizar os efeitos nefastos da água sobre a construção.

Este impacto negativo não significativo é considerado como provável, de magnitude reduzida, temporário e com capacidade de minimização, uma vez que serão implementadas soluções de drenagem.

6.7.2.2.3 Afetação direta e indireta de captações de água subterrânea particulares e públicas

Tendo em consideração a área abrangida com a implementação da superestrutura é expectável a afetação de captações subterrâneas e respetivos perímetros de captação. Relativamente aos perímetros de captação, de acordo com a caracterização da situação atual do ambiente, verifica-se a interseção dos perímetros de proteção de captações designadas por Casal Carrito e Serena. O eixo 3.2 intersecta o perímetro de proteção definido para a captação de água subterrânea Casal Carrito, pertencente ao sistema aquífero Condeixa-Alfarelos. O perímetro de captação Serena é intersetado no seu extremo pelos eixos 5 e 4, cuja água subterrânea captada pertence ao sistema Cretácico de Aveiro.

Este impacto classifica-se como significativo, uma vez que se trata de um impacto certo, permanente e irreversível, de magnitude moderada, apesar de este ser minimizável e/ou compensável.

Quadro 6.67 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura	Pouco provável (1)	Temporária (1)	Local (confinado) (1)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (12)
Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações	Provável (2)	Permanente (2)	Local (confinado) (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)
Afetação das captações subterrâneas	Certo (3)	Permanente (2)	Supralocal (não confinado, mas localizado) (2)	Diário (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizável e/ou Compensável (1)	Moderado (3)	(-) S (20)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.7.2.3 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não se esperam impactes significativos nas águas subterrâneas. A impermeabilização dos terrenos com as construções associadas à implantação da superestrutura, geram impactes considerados pouco significativos, uma vez que a maioria da linha férrea será implementada com balastro, considerado permeável. No entanto, o impacto é classificado como negativo, pouco provável e de magnitude reduzida e extensão local.

Quadro 6.68 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação da superestrutura	Pouco provável (2)	Temporário (1)	Local (confinado) (1)	Diário (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (13)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.7.3 SÍNTESE DE IMPACTES

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais**, constatou-se que a fase de construção é a que apresenta maiores impactes e riscos, dada a intervenção direta nas linhas de água de menor dimensão, pela desmatção, movimentação de terras e implantação das PHs. Nestas, existirá a alteração das condições de escoamento e o aumento da carga sólida nas linhas de água e o aumento da erosão hídrica.

Nos atravessamentos das linhas de água de maior dimensão, a construção dos viadutos implica a ocupação direta da área subjacente para o método construtivo de cimbra ao solo, que embora temporária apresenta impactes negativos “mais diretos”. O recurso ao método construtivo por avanços sucessivos minimiza de forma expressiva esta ocupação e prevê-se que venha a ser utilizado na maioria das obras de arte a construir no Lote B.

A valoração do impacto decorrente da fase de construção teve assim em conta o método construtivo, os ecossistemas da REN, o declive das linhas de água interferidas, a existência das áreas sensíveis e se as áreas envolventes foram percorridas por incêndios entre 2017 e 2021.

Foi também avaliada a interferência com as áreas inundáveis e sujeitas a cheias recorrendo à informação do plano de Gestão das ASRPI complementada com a cartografia do Ecosistema da REN – áreas com Risco de Cheia.

Relativamente ao Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, a ocupação efetiva de área dentro do perímetro, o uso intensivo dos caminhos e acessos na fase de construção e a possível afetação do funcionamento das infraestruturas foram aspetos determinantes na avaliação dos impactes.

De referir que a valoração numérica aplicada a cada traçado, alternativas e conjugações tem como objetivo reduzir o grau de subjetividade da análise e permitir a comparação entre elas, tendo seguido a metodologia geral apresentada no capítulo 6.1.

No quadro seguinte apresenta-se a síntese dos impactes nos recursos hídricos superficiais para a fase de construção e fase de exploração.

Quadro 6.69 - Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais pelos traçados da LAV - Lote B e identificação da solução de traçado mais favorável

Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Fase de construção			
Trecho Sul			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	Não se identificaram impactes negativos muito significativos devido a alteração dos regimes de escoamento e potenciação significativa de erosão hídrica. O Eixo 2 é penalizado pelo maior número de atravessamentos de linhas de água, maior declive das mesmas. As ligações à linha do Norte em Soure são mais penalizantes	Eixo 1	Não relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	Os impactes na generalidade dos traçados dos Eixos 1 e 2 são negativos, mas pouco significativos. Os viadutos sobre o rio Arunca, Ribeira da Milhariça e Junqueira são os locais onde se verificará impacte moderadamente significativos, mas temporários e reversíveis	Eixo 2	Pouco relevante
Trecho Centro			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	A maioria dos atravessamentos das linhas de água apresenta impactes negativos, mas pouco significativos ao nível da alteração do escoamento e erosão hídrica. A construção das obras de arte constitui a situações de impacte negativo mais significativo. O Eixo 3.2 é penalizado essencialmente pelo traçado das ligações à Linha do Norte em Taveiro e pelo atravessamento da Ribeira de Cernache.	Eixo 3.1	Pouco relevante
Leitos de cheia e áreas inundáveis (ARSPI)	Impacte negativo muito significativo na ARSPI (Vale do rio Mondego para a Quadruplicação da Linha do Norte negativos e moderadamente significativo. Para o os Eixos 3.1 e 3.2, o eixo 3.2 é mais vantajoso por se afastar de ARSPI em Cernache	Eixo 3.2 3.2 + IL 3.2-3.1 + 3.1	Relevante
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	Os impactes devidos à fase construção da LAV no AHBM são negativos, de moderada significância.	Sem alternativa	-

Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Trecho Norte			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	No trecho Norte verificou-se a interferência significativa com áreas percorridas por incêndio, entre 2017 e 2021. Para maioria das linhas de água intercetadas o impacte é negativo pouco significativo, mantendo-se para a fase de exploração, mas com menor significância. Nas linhas de água de maior dimensão transposta por viadutos o impacte é moderadamente significativo, mas temporário e parcialmente reversível	Eixo 4 + Var Anadia	Moderadamente relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	O Eixo 4 apresentam menor número de interceções de zonas ameaçadas pelas cheias e também menor extensão (3 áreas), todas serão transpostas por viadutos. A afetação da zona ameaçada por cheias do rio Levira foi penalizada devido ao método construtivo cimbre ao solo, em que o impacte é considerado negativo moderadamente significativo. Nas restantes interceções o impacte é negativo, mas não significativo. A ligação a Oiã apresenta impacte negativo, por interceptar área ameaçada por cheias associada ao Ribeiro da Palha, numa extensão de 600. A área é transposta na maioria em viaduto. Para esta ligação não existem alternativas.	Eixo 4	Relevante
Fase de Exploração			
Trecho Sul			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	O Impacte é negativo, pois verifica-se a artificialização das linhas de água e aumenta-se a erosão hídrica em particular a montante das PH. O impacte será permanente, e menor significância em relação à fase de construção e minimizável. Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.	Eixo 1	Não relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	O Impacte é negativo, pois verifica-se a ocupação destas áreas, O impacte será permanente, e menor significância em relação à fase de construção uma vez que as áreas em causa são muito reduzidas. Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.	Eixo 2	Não relevante
Trecho Centro			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	O Impacte é negativo, pois verifica-se a artificialização das linhas de água e aumenta-se a erosão hídrica em particular a montante das PH. O impacte será permanente, e menor significância em relação à fase de construção e minimizável. Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.	Eixo 3.1	Não relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	A transposição das áreas com risco de cheias é realizada por viadutos, o impacte é devido aos pilares. Considera-se que será negativo pouco significativo e que não é distintivo das alternativas para a fase de exploração	Equivalente	-
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	Impacte negativo pouco significativo pela ocupação permanente de área de implantação dos pilares. Um dos aspetos relevantes a ter em conta é a localização das descargas das águas pluviais geradas nos viadutos, por forma a que as mesmas não coloquem em risco as estruturas de controlo de cheias	Sem alternativa	-
Trecho Norte			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	Para maioria das linhas de água intercetadas o impacte é negativo pouco significativo.	Eixo 4 + Var Anadia	Pouco relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	O Eixo 4 apresentam menor número de interceções de zonas ameaçadas pelas cheias e também menor extensão (3 áreas), todas serão transpostas por viadutos.	Eixo 4	Moderadamente relevante

Assim, conclui-se que a combinação mais favorável, do ponto de vista dos Recursos Hídricos, é a que se segue:

Trecho Sul	
Eixo 2	Pouco relevante
Trecho Centro	
Eixo 3.2 3.2 + IL 3.2-3.1 + 3.1	Moderadamente relevante
Trecho Norte	
Eixo 4 conjugado com Variante a Anadia	Moderadamente relevante

Relativamente aos **recursos hídricos subterrâneos**, diversas ações sobre o ambiente com a implementação da LAV poderão potenciar os seguintes impactes:

- Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação de infraestruturas;
- Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações;
- Afetação de captações de água subterrânea particulares e públicas.

A maioria dos impactes identificados apresentam-se como negativos, não significativos e de carácter temporário, à exceção do impacte de afetação de captações de água subterrâneas, que se considera como significativo. Acrescenta-se que todos os impactes identificados apresentam medidas de minimização e compensação. Os impactes assinalados na fase de exploração, consideram-se como improváveis na fase de construção.

6.7.4 IMPACTES CUMULATIVOS

Na fase de construção poderão ocorrer impactes cumulativos negativos se, durante a fase de obra, ocorrer em simultâneo a construção de outros empreendimentos, em particular os projetos associados, complementares ou subsidiários. Neste caso o mais evidente e já em certa medida internalizado na avaliação será a quadruplicação da Linha do Norte e as respetivas ligações em Soure, Taveiro, Adémia e Oiã. Estes terão implicações cumulativamente negativas ao nível dos recursos hídricos e da qualidade da água.

Aquando da construção dos restabelecimentos, da reposição dos serviços afetados, da estação de Coimbra e das plataformas de apoio que impliquem realização de movimentos de terras, a abertura de acessos a locais de obra, a desmatação das zonas circundantes às obras, a construção de valas e na execução de desvios, é previsível que os impactes sobre os recursos hídricos superficiais se

repitam e a sua magnitude seja potenciada. No que respeita à localização e durabilidade, tal como já descrito anteriormente, os impactes cumulativos serão, de um modo geral, negativos locais e temporários.

Particulariza-se a situação do Vale no Mondego que apresenta algumas vulnerabilidades traduzidas em episódios de inundação que têm ocorrido e que podem estar associados a uma gestão hídrica desadequada, a falta de manutenção do sistema, já que, segundo os registos, para caudais inferiores aos de projeto, as estruturas existentes no terreno já entraram em colapso. Para estas situações podem concorrer vários fatores como a impermeabilização dos solos adjacentes, provocados pela expansão habitacional, que contribuem para que nos períodos de pluviosidade mais intensa a subida dos caudais seja mais rápida.

A LAV será mais uma estrutura linear introduzida nesta seção do Vale do Mondego, que carecerá de manutenção, vigilância e operação coordenada, articulada e cumulativa com as restantes estruturas. Caso as vulnerabilidades não sejam sanadas o impacte poderá ser negativo, muito significativo, embora com elevado grau de incerteza e de magnitude muito variável, mas passível de atingir classificação elevada.

O Lote B da LAV apresentará efeito cumulativo com a Autoestrada A1, uma vez que, as principais linhas de água intercetadas de maior dimensão são na generalidade as mesmas.

6.8 QUALIDADE DA ÁGUA

6.8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A avaliação dos impactes na qualidade dos **recursos hídricos superficiais** é realizada para cada um dos trechos que compõem o Lote B, a saber troço sul, centro e norte.

No quadro que se segue apresentam-se os critérios de avaliação orientadores para a avaliação dos impactes nos vários aspetos abordados na caracterização da situação de referência da Qualidade da água dos recursos hídricos superficiais.

Por formar a possibilitar a análise comparativa o mais objetiva possível recorreu-se à aplicação da valoração dos impactes conforme matriz apresentada no Quadro 6.1.

Quadro 6.70 - Critérios de avaliação dos impactes na Qualidade da água dos recursos hídricos superficiais

Aspeto avaliado	Caracterização do Impacte	Avaliação do Impacte
Qualidade da água	Alteração da qualidade da água por aporte de substâncias poluentes às linhas de água	Negativo de magnitude reduzida para valores inferiores aos valores legislados e fora de zonas sensíveis Negativo de magnitude moderada a elevada em caso de ultrapassagem dos valores legislados e em zonas sensíveis.

6.8.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.8.2.1 Águas Superficiais

A afetação/ interferência na qualidade das águas superficiais advém das alterações do regime de escoamento, alterações de caudal, do aporte de sedimentos decorrentes das várias atividades e que já foram abordados no capítulo anterior, mas também de substâncias / poluentes químicos gerados nas várias atividades nas frentes de trabalho, estaleiros, zonas de empréstimo e depósito/ vazadouro.

As principais origens de materiais poluentes nas várias atividades de rotina da fase de construção são:

- Equipamentos e máquinas fixos (localizados em estaleiros, centrais de betão, locais de empréstimo e depósitos temporários e permanentes.
- Equipamentos e máquinas nas frentes de trabalho.
- Águas drenadas das frentes de trabalho, em particular na execução dos túneis;
- Desmonte a fogo;
- Betonagens
- Cofragens

As principais substâncias poluentes são:

- Combustíveis;
- Massas consistentes;
- Tintas, lubrificantes;
- Descofrantes;
- Emulsões utilizados no desmonte a fogo.
- Resíduos de construção e demolição.

A afluência destas substâncias poderá incrementar, entre outros poluentes a concentração em óleos minerais, metais pesados, nitratos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, SST, CQO e nitrato de amónio e cálcio (emulsões explosivas).

Em situação de rotina, o aporte destas substâncias será difuso e de difícil determinação e quantificação.

Em caso de derrames acidentais, estes têm carácter pontual, em geral não são difusos e são identificáveis e com possibilidade de prevenção e minimização dedicados.

O impacto do aporte de substâncias poluentes configura sempre um impacto negativo, cuja a magnitude depende do meio recetor (usos, qualidade atual e dimensão da massa da água e volume afluentes e substância em causa).

Em termos de abrangência, a análise incide nas linhas de água. Nestes locais considera-se o impacto local, nos viadutos com extensão superior a 500 m o impacto é considerado concelhio. No caso em que as áreas interferidas são zonas protegidas e/ou a abrangência pode ir até à área total da referida zona protegida.

Na área de análise e da situação de referência retira-se que todas as linhas de água inseridas na Bacia Hidrográfica do Mondego apresentam estado global “Inferior a Bom”.

Uma abordagem a uma escala menor a magnitude do impacto é considerada moderada a elevada na bacia do rio Mondego, enquanto que nas linhas de água integradas na Bacia do rio Vouga e para a área de análise do Lote B a magnitude é considerada reduzida, uma vez que o Estado Global das linhas de água está classificado como “Bom a Superior”, sendo que se considera, que o aporte dos poluentes não provocará o abaixamento dessa classificação.

Salienta-se que estes considerandos são válidos para situações de rotina e não de acidente ou não previstas. Este cenário configura uma situação de risco ambiental e não de impacto.

Avaliando a uma escala maior, a análise de impactos teve em consideração a existência de massas de água superficiais vulneráveis/ sensíveis, a localização relativa aos traçados.

Retomam-se assim, as zonas protegidas identificadas no capítulo de situação de referência. No quadro que se segue apresenta-se a avaliação de impacto dos traçados neste item.

Quadro 6.71 - Avaliação de impacto na qualidade da água – Fase de Construção

zonas protegidas / sensíveis	Identificação	Massa/ linha de água associada	Localização em relação ao corredor de análise	Solução	Impacte	Solução de menor Impacte	Fatores de pressão
Trecho Sul							
ZCH	OURÃO (7C) Concelho de Soure	Rio Anços	Corredor desenvolve-se a jusante da captação e fora do corredor de análise. Dentro na zona de influência da Linha de água associada.	Eixo 1 Eixo 2 Ligação Soure	Sem impacto significativo	-	Sim rede viária - (IC2, IP1) Extração de inertes

zonas protegidas / sensíveis	Identificação	Massa/ linha de água associada	Localização em relação ao corredor de análise	Solução	Impacte	Solução de menor Impacte	Fatores de pressão
ZHabitats	Código da Zona Protegida PTCON0045 Nome da Zona Protegida Sicó/Alvaiázere	Rio Arunca (PT04MON0680)	Corredor desenvolve-se a jusante do Sítio Sicó/Alvaiázere	Eixo 1 Eixo 2 Ligação à LN em Soure	Sem impacte significativo		
Trecho Centro							
ZHabitats	Paul da Arzila (PTZPE0005)	Vala dos Moinhos/ rio Ega/ Ribeira de Cernache	Corredores desenvolvem-se a montante do Paul da Arzila e dentro na zona de influência da Linha de água associada	Eixo 3.1 Eixo 3.2 Interligação 3.2-3.1 Ligação à Linha do Norte em Taveiro	Impacte negativo muito significativo Significância -22 Probabilidade - 2 Duração - 2 Dimensão - 2 Frequência - 3 Reversibilidade - 2 Magnitude - 5 Minimizável - 1 Valor do recurso - 5	Eixo 3.2 por se afastar mais da zona sensível	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas Aterro ERSUC encerrado
AGPis		rio Mondego Rio dos Fornos	Corredor Interceta	Eixo 3.1 / Eixo 3.2 Quadruplicação da linha do Norte	Impacte negativo moderadamente significativo Significância - 18 Probabilidade - 2 Duração - 2 Dimensão - 2 Frequência - 3 Reversibilidade - 2 Magnitude - 3 Minimizável - 1 Valor do recurso - 3	Sem alternativa	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas
Captações para rega (tomadas de água)		rio Mondego e Canais e valas associadas ao AHBM (ver ponto próprio)	Interceta AHBM		Impacte negativo moderadamente significativo Significância - 19 Probabilidade - 2 Duração - 2 Dimensão - 2 Frequência - 3 Reversibilidade - 1 Magnitude - 3 Minimizável - 1 Valor do recurso - 5	Sem alternativa	
Trecho Norte							
AGPis	-	Rio dos Fornos rio Cértima, Vala da Quinta Branca	Interceta		Impacte negativo pouco significativo Significância - 16 Probabilidade - 2 Duração - 2 Dimensão - 1 Frequência - 2 Reversibilidade - 2 Magnitude - 3 Minimizável - 1 Valor do recurso - 3	Sem distinção	Sim Rede viária existente. Práticas agrícolas Zona urbanas
ABLRC	Olhos de Fervença	Ribeira da Corujeira	O corredor interceta massa de água	Eixo 4 intercepta	Impacte negativo pouco	Eixo 5	Rede viária

zonas protegidas / sensíveis	Identificação	Massa/ linha de água associada	Localização em relação ao corredor de análise	Solução	Impacte	Solução de menor Impacte	Fatores de pressão
			associada	Eixo 5 – margina	significativo Significância - 16 Probabilidade - 2 Duração – 2 Dimensão – 1 Frequência – 2 Reversibilidade – 2 Magnitude – 3 Minimizável - 1 Valor do recurso - 3		existente. Práticas agrícolas Zona urbanas
	Ria de Aveiro (PTCON0061)	Rio Cértima, rio Vouga, Rio Levira	Corredor desenvolve-se a montante do sítio e dentro na zona de influência da Linhas de água associadas	Eixo 5	Impacte negativo moderadamente significativo para o Eixo 5 Significância - 18 Probabilidade - 2 Duração – 2 Dimensão – 1 Frequência – 2 Reversibilidade – 2 Magnitude – 3 Minimizável - 1 Valor do recurso - 5	Eixo 4	Rede viária existente. Práticas agrícolas Zona urbanas
ZVNO ₃	Ver recursos hídricos subterrâneos no capítulo						
<ul style="list-style-type: none"> - Zonas designadas para captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m³/dia, de acordo com a Diretiva 98/83/CE (água potável) (ZCH); - Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas com interesse económico significativo (ZPEAQ); - Águas designadas como águas de recreio, incluindo as águas designadas de acordo com a Diretiva 76/160/CEE (águas balneares) (ABLRC); - Zonas vulneráveis, designadas de acordo com a Diretiva 91/676/CEE (poluição das águas por nitratos de origem agrícola) (ZVNO3); - Zonas sensíveis, designadas de acordo com a Diretiva 91/271/CEE (tratamento de águas residuais urbanas) (ZSENURB); - Zonas designadas para a proteção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um fator importante de proteção, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000, designados de acordo com as Diretivas 92/43/CEE (Habitats) e 79/409/CEE (Aves) (ZHabitats). - Águas Piscícolas classificadas na região hidrográfica (AGPis) 							

Da análise realizada constata-se existirem impactes potencialmente negativos na qualidade da água. A sua significância é agravada nas zonas protegidas inseridas na bacia do Mondego por esta apresentar, na área de análise, estado global das massas de água inferior a BOM (por alteração das condições hidromorfológicas), à exceção do rio dos Fornos. No trecho centro destaca-se, imediatamente a jusante dos traçados, o Paul da Arzila. Esta área apresenta diversos estatutos de conservação, entre os quais o de Reserva Natural. Trata-se de uma zona húmida cuja preservação depende inteiramente da qualidade da água superficial, da manutenção dos caudais e do regime de escoamento.

Se atentarmos ao plano setorial da Rede Natura 2000, o sítio está inserido nas áreas a beneficiar no âmbito do plano de ação para a organização e dinamização da produção de hortícolas tradicionais e no plano de ação de dinamização de modo de produção biológico.

Das orientações para a gestão do sítio destaca-se:

- Condicionar a construção de infraestruturas;
- Condicionar intervenções nas margens e leito das linhas de água
- Manter e melhorar a qualidade da água

Esta situação é determinante para que as soluções de traçado mais afastadas do Paul sejam ambientalmente mais vantajosas. Salienta-se, que o impacto negativo significativo permanece, havendo a necessidade de medidas de prevenção “robustas”.

Conclui-se então no que se refere à qualidade da água:

- No trecho sul os Eixos 1 e 2 são equivalentes
- No trecho central o traçado mais vantajoso é o Eixo 3.2.
- No trecho norte será o Eixo 4, por se afastar do sítio da Ria de Aveiro (PTCON0061). Refere-se, no entanto que as duas situações identificadas são muito próximas em termos de valoração da significância (16 e 18).

6.8.2.2 Águas Subterrâneas

• Risco de contaminação das águas subterrâneas

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros de apoio à obra, a passagem de máquinas e veículos e a construção de estruturas e edifícios potenciam o risco de contaminação de solos, com consequente contaminação das águas subterrâneas, que apesar de todos os cuidados que possam ser exigidos e tidos, não deve ser excluída a possibilidade de ocorrência de derrames de óleos e combustíveis das máquinas e veículos que estão presentes na obra.

Deste modo, deve ser assegurada a adoção de boas práticas ambientais na construção e a previsão de medidas de controlo e combate a incidentes que possam pôr em causa a qualidade do meio subterrâneo.

A massa de água subterrânea que requer especial atenção é o Cretácico de Aveiro, uma vez que representa uma reserva de água estratégica para toda a região do Baixo-Vouga.

Este impacte é avaliado como negativo, pouco significativo e pouco provável, temporário, reversível e de magnitude reduzida e local.

Quadro 6.72 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
RH Superficiais									
Paul da Arzila	Provável (2)	Permanente (2)	Supralocal (2)	Diário (3)	Parcialmente reversível (2)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) MS (22)
Ria de Aveiro	Provável (2)	Permanente (2)	Local (1)	Ocasional (2)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) S (18)
AGPis do rio Mondego e rio dos Fornos	Provável (2)	Permanente (2)	Supralocal (2)	Diário (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) S (18)
AGPis do Rio dos Fornos rio Cértima, Vala da Quinta Branca	Provável (2)	Permanente (2)	Local (1)	Ocasional (2)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)
Captações para rega (tomadas de água) no AHBM	Provável (2)	Permanente (2)	Supralocal (2)	Diário (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Elevado (5)	(-) S (19)
ABLRC Olhos de Ferverça	Provável (2)	Permanente (2)	Local (1)	Ocasional (2)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)
RH Subterrâneos									
Risco de contaminação das águas subterrâneas	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Local (confinado) (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.8.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.8.3.1 Águas Superficiais

No que se refere à qualidade das águas superficiais, não se prevê que a exploração do projeto em estudo, venha a induzir impactes negativos significativos, uma vez que o material circulante a ser utilizado será de propulsão elétrica.

A fase de exploração terá um impacte positivo indireto, devido à transferência de passageiros utilizadores de viaturas rodoviárias que passarão a utilizar o comboio de alta velocidade nas suas deslocações.

A via em que o efeito da translação do tráfego rodoviário se fará sentir com maior magnitude será a A1-Autoestrada do Norte, cujo tráfego rodoviário de ligeiros e pesados de passageiros é um dos principais concorrentes ao serviço prestado pela LAV (Ligação Lisboa-Porto).

As vias regionais paralelas à LAV poderão igualmente registar decréscimo de tráfego, mas em menor escala e que se perspectiva estar mais relacionado com a quadruplicação da Linha do Norte. Nesta fase ainda é difícil quantificar este impacto porquanto não se conhece concretamente, a apetência em Portugal para a utilização de comboios de Alta velocidade.

A eventual diminuição do tráfego rodoviário nos corredores paralelos à linha de caminho de ferro, essencialmente na A1 - Autoestrada do Norte terá como consequência a descarga de menor carga de poluentes típicos do tráfego rodoviários para as linhas de água que cruzam a Autoestrada, ou que se localizam na sua envolvente, e que são nomeadamente: partículas (SST), Hidrocarbonetos (Hc) e de metais pesados, em particular Chumbo (Pb), o Zinco (Zn), Cobre (Cu) e Cádmio (Cd).

Sendo pouco provável em condições normais de funcionamento, poderão verificar-se fugas de óleos do equipamento circulante, que serão mais evidentes nas estações, devendo por isso ser adotadas medidas que previnam a afluência das substâncias poluentes ao meio hídrico.

A esta situação acrescem as operações de manutenção da estrutura, que podem recorrer a produtos químicos.

Na manutenção dos taludes deverá evitar-se a utilização de herbicidas que afluem às linhas de água ou através de infiltração para sistemas aquíferos. Esta situação origina impactes negativos em particular nas zonas sensíveis como por exemplo nas linhas de água que afluem diretamente ao Paul da Arzila (rio Ega e ribeira de Cernache). Contudo, face ao período temporário, localizado em que estas operações decorrem e ao facto de haver um maior controlo no tipo de substâncias herbicidas, considera-se este impacto como pouco significativo, reversível, com reduzida magnitude e mesmo evitável se aplicadas as boas práticas na gestão e manutenção dos taludes.

6.8.3.2 Águas Subterrâneas

Poderão ocorrer impactes relacionados com a possível contaminação dos solos, com consequente contaminação das águas subterrâneas, devido a derrames acidentais e pontuais de óleos, como também com o uso de herbicidas para o controlo de vegetação ao longo da linha férrea, sendo estes diretos, pouco prováveis, temporários, reversíveis, de magnitude reduzida e extensão local, avaliados como pouco significativos.

Quadro 6.73 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas	Pouco provável (1)	Temporário (1)	Local (confinado) (1)	Raro (1)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.8.4 SÍNTESE DE IMPACTES

O impacte na qualidade das **águas superficiais** decorre do aumento da carga sólida nas linhas de água, mas também do aporte de substâncias químicas utilizadas nas várias atividades nas frentes de trabalho.

Para a avaliação do impacte na fase de construção foi dado enfoque à classificação atual do estado global das massas de água que é, para a área de estudo, considerado “Inferior a BOM” nas linhas de águas integradas na bacia hidrográfica do Mondego e “BOM” na bacia hidrográfica do Rio Vouga e à presença de zonas protegidas.

No quadro seguinte apresenta-se a síntese dos impactes nos recursos hídricos superficiais para a fase de construção e fase de exploração.

Quadro 6.74 - Síntese de impactes na qualidade dos recursos hídricos superficiais pelos traçados da LAV e identificação da solução de traçado mais favorável

Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Fase de construção			
Trecho Sul			
Qualidade da água	O impacte é negativo e não significativo e sem distinção para as alternativas	Equivalentes	-
Trecho Centro			
Qualidade da água	<p>Da análise realizada constata-se existirem impactes <u>potencialmente</u> negativos muito significativos na qualidade da água, nas linhas de água que afluem ao Paul da Arzila O Eixo 3.2 é o que se afasta mais para nascente da área sensível. Não se considera que este afastamento seja o suficiente para reduzir a significância do impacte e/ou dispensar as medidas de prevenção de aporte de poluentes às linhas de água (Vala dos Moinhos/ rio Ega/ rio Anços) que afluem ao Paul de Arzila.</p> <p>No troço comum dos Eixos 3.1. e 3.2 e nas tomadas de água no AHBM os usos poderão ser afetados pela degradação da qualidade da água, o que configura um impacte moderadamente significativo, que será temporário e reversível, mas sem solução alternativa nessa quilometragem.</p>	Eixo 3.2 3.2 + IL3.2-3.1 + 3.1	Moderadamente relevante

Síntese de impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Trecho Norte			
Qualidade da água	Identificou-se impacte negativo moderadamente significativo potencial para o rio Cértima, rio Vouga e rio Levira e pela proximidade à Ria de Aveiro (PTCON0061). O afastamento foi o critério para a escolha do traçado mais favorável	Eixo 4	Pouco relevante
Fase de Exploração			
Trecho Sul			
Qualidade da água	Impacte positivo pela redução de carga poluente das águas de escorrências para as linhas de água pela translação de tráfego rodoviário para a LAV, que gera menor carga poluente afluente. Nesta fase não é possível valorar este impacte	Equivalente	-
Trecho Centro			
Qualidade da água	Da análise realizada constata-se existirem impactes <u>potencialmente</u> negativos muito significativos na qualidade da água, nas linhas de água que afluem ao Paul da Arzila O Eixo 3.2 é o que se afasta mais para nascente da área sensível	3.2 Eixo 3.2 + IL3.2-3.2 + 3.1	Relevante
Trecho Norte			
Qualidade da água	Identificou-se impacte negativo moderadamente significativo potencial para o rio Cértima, rio Vouga e rio Levira e pela proximidade à Ria de Aveiro (PTCON0061). O afastamento foi o critério para a escolha do traçado mais favorável.	Eixo 4	Pouco relevante
CONJUGAÇÃO MAIS FAVORÁVEL			
Trecho Sul			
Equivalentes			-
Trecho Centro			
Eixo 3.2 e Eixo 3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1			Moderadamente relevante
Trecho Norte			
Eixo 4			Pouco relevante

O risco de contaminação das **águas subterrâneas** constitui um impacte negativo, dado o valor do recurso e a sua sensibilidade ambiental na área de estudo. Este impacte classifica-se como pouco significativo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e local, como também de ocorrência pouco provável, devido às medidas de minimização e de controlo ambiental existentes.

Na área de estudo, destaca-se a massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro, como uma zona de recarga estratégica para toda a região do Baixo-Vouga, requerendo especial atenção no que diz respeito à ocorrência deste impacte.

6.8.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Na fase de construção poderão ocorrer impactes cumulativos negativos se, durante a fase de obra, ocorrer em simultâneo a construção de outros empreendimentos, em particular os projetos associados, complementares ou subsidiários. Neste caso o mais evidente e já em certa medida internalizado na avaliação será a quadruplicação da Linha do Norte e as respetivas ligações em Soure, Taveiro, Adémia e Oiã. Estes terão implicações cumulativamente negativas ao nível dos recursos hídricos e da qualidade da água.

Considera-se que surgirão impactes cumulativos na qualidade da água sempre que sejam executadas ações que resultem no acréscimo da carga de sólidos para as linhas de água, designadamente: desmatização, ações de mobilização de terras, remoção do coberto vegetal, construção de acessos às frentes de obra, e circulação de maquinaria.

No que respeita à fase de exploração, o Lote B da LAV apresentará efeito cumulativo com a Autoestrada A1, uma vez que, as principais linhas de água intercetadas de maior dimensão são na generalidade as mesmas.

6.9 RUÍDO E VIBRAÇÕES

6.9.1 Ruído

6.9.1.1 Fase de Construção

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de construção e engloba atividades normalmente ruidosas, nomeadamente, movimentação de terras, demolições, operação de máquinas e circulação de viaturas pesadas, e operação de diversos equipamentos ruidosos.

Os níveis sonoros gerados e apercibidos durante estas atividades dependem de vários fatores (características e quantidade de equipamentos a utilizar, regimes de laboração, características do terreno, etc.), e apresentam uma variabilidade e aleatoriedade elevadas que dificultam uma previsão quantificada minimamente rigorosa dos níveis sonoros apercibidos nos locais com interesse.

Não obstante, apresentam-se no quadro abaixo, a título indicativo, valores médios dos níveis sonoros apercibidos a diversas distâncias de equipamentos normalmente utilizados em atividades de construção civil.

Quadro 6.75 - Níveis sonoros típicos a diversas distâncias de equipamentos de construção civil, em dB(A)

Equipamento	Distância à fonte sonora					
	15m	30m	60m	120m	250m	500m
Escavadoras	85	81	75	67	< 58	< 52
Camiões	82	78	72	64	< 55	< 49
Centrais de betão	80	76	70	62	< 53	< 47
Gruas (fixas ou móveis)	75	71	65	57	< 48	< 42
Geradores	77	73	67	59	< 50	< 44
Compressores	80	76	70	62	< 53	< 47

NOTA: consideram-se fontes sonoras com emissão omnidirecional, a alturas de 1,5m do solo, e terreno moderadamente absorvente sonoro entre as fontes e os recetores.

Sublinha-se no entanto que os trabalhos de construção civil estão classificados como “atividades ruidosas temporárias”, para as quais a regulamentação em vigor (art.º 14.º do Decreto-Lei 9/2007) não estabelece limites para os níveis sonoros resultantes nem impõe a adoção de medidas minimizadoras, estipulando apenas limitações dos períodos de ocorrência, razão pela qual a não

quantificação dos níveis sonoros gerados e apercebidos nesta fase não interfere com a eventual adoção de medidas minimizadoras.

No que respeita à qualificação dos impactes, entende-se que os níveis de ruído gerados na Fase de Construção, em especial a operação de alguns equipamentos, poderão originar impactes acústicos negativos de magnitude moderada a elevada, nomeadamente nos recetores sensíveis localizados na envolvente aos caminhos de acesso à obra, embora localizados, reversíveis e temporários, cessando após a sua conclusão.

Relativamente à comparação das várias alternativas de traçado em análise, considera-se que, muito embora esta fase não seja determinante para a escolha da alternativa mais favorável, é expectável que as alternativas de traçado onde se prevêem maiores impactes na fase de exploração deverão ser também os locais onde se esperarão maiores impactes na fase de construção.

Quadro 6.76 – Classificação dos impactes do ruído na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Impacte no ruído	Provável (2)	Temporário (1)	Local (Confinado) (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (14)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.9.1.2 Fase de Exploração

Para a avaliação do ruído de tráfego ferroviário provocado por comboios de alta velocidade importa considerar os vários fatores influentes deverão ser integrados para melhor equacionar e consequentemente minimizar potenciais impactes negativos.

No que respeita às fontes de ruído, as contribuições mais significativas para o aumento do nível sonoro provêm do contacto roda/carril e do ruído aerodinâmico, nomeadamente do pantógrafo e da área das “bogies”.

No presente caso, e para velocidades até cerca de 300 km/h, sobrepõe-se o ruído do contacto roda/carril e, a partir dessa velocidade, o ruído aerodinâmico. A avaliação dos impactes ambientais da fase de exploração do projeto é efetuada considerando como ano de início de exploração o ano de 2029 e o ano de pleno funcionamento, o ano de 2031, ano em que se prevê estar concluída a totalidade da Linha Porto-Lisboa (tendo em conta os dados do Estudo de procura para a Linha do Norte, 2022).

Face à tipologia do projeto não se prevê a desativação da infraestrutura pelo que não se considera haver horizonte de projeto.

6.9.1.2.1 Simulação da Propagação Sonora

6.9.1.2.1.1 - Generalidades

Os mapas de ruído relativos ao projeto, foram obtidos com recurso a programa de cálculo automático específico para o efeito, adiante descrito, o qual permite simular a propagação sonora e calcular os níveis sonoros L_{den} e L_n , com base nas características da zona em causa e das fontes sonoras existentes e previstas, seguindo os procedimentos normalizados, as diretivas europeias e as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) aplicáveis.

Das simulações efetuadas resultaram os mapas de ruído apresentados em anexo, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros do ruído com origem na fonte considerada (Linha de Alta Velocidade), através de gamas cromáticas de valores dos parâmetros L_{den} e L_n representativos de condições médias anuais.

Sublinha-se que os referidos níveis sonoros estão frequentemente sujeitos a variações decorrentes das normais alterações da atividade humana, bem como das condições meteorológicas.

6.9.1.2.1.2 - Programa de Cálculo Utilizado

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos mapas de ruído do Projeto em título designa-se IMMI 2019 e foi desenvolvido pela Wölfel Software GmbH (Alemanha).

O algoritmo de cálculo do programa é específico para simulação da propagação do ruído de tráfego ferroviário (CNOSSOS - EU), sendo o indicado pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, anteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, na redação que lhe é conferida pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro e pela APA, para a elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído. A sua utilização foi considerada de interesse na presente avaliação.

Para efeitos de cálculo usaram-se os seguintes parâmetros:

- Reflexão no solo: sendo o terreno da envolvente à via sobretudo cultivado ou arborizado, assumiu-se um nível de absorção sonora significativo (de coeficiente de absorção=1) à exceção do interior dos túneis onde se assumiu um coeficiente de absorção de 0,2.
- N.º de reflexões: 1;

- Malha de cálculo 20 x 20 m;
- Norma de cálculo de ruído ferroviário: CNOSSOS-EU;
- Altura do cálculo: 4 m;
- Cálculo na fachada mais exposta de cada recetor.
- Raio de pesquisa – 2000 m
- Absorção do solo - muito absorvente (à exceção de túneis);

Com vista à colmatação das lacunas de informação relativa a alguns elementos necessários ao desenvolvimento do cálculo previsionar resultante da circulação na Linha de Alta velocidade em projeto, recorreu-se à vasta bibliografia disponível sobre o tema, como explicitado abaixo.

O Regulamento n.º 1304/2014 da Comissão Europeia, de 26 de novembro de 2014, relativo à especificação Técnica de Interoperabilidade para o Subsistema (TIS) material circulante estabelece limites máximos para os comboios a circular dentro do Espaço Europeu.

A limitação do valor máximo é efetuada recorrendo ao parâmetro *nível sonoro contínuo equivalente de passagem, $L_{pAeq,TP}$* que reflete a média da energia acústica gerada pela passagem de um veículo ponderada no tempo correspondente à passagem do mesmo (comprimento do comboio / velocidade do comboio). Este regulamento estabelece que, para velocidades de 250 km/h o valor de *$L_{pAeq,TP}$* máximo de uma UME (unidade múltipla elétrica), medido a 7,5 m do eixo da via e a 1,2 m de altura do solo, não poderá ser superior a 95 dB(A). No caso dos valores de velocidade serem iguais ou superiores a 250 km/h o limite terá, adicionalmente, de ser cumprido para a mesma distância ao eixo da via e para altura de 3,5 m do solo. Note-se que estes valores limite são válidos para uma passagem e apenas de um veículo.

O modelo de cálculo utilizado no presente estudo é o módulo de cálculo de tráfego ferroviário CNOSSOS-EU.

Os dados disponíveis permitem em grande medida preencher os dados de entrada que a norma CNOSSOS exige, mas não a sua totalidade o que implica a escolha de parâmetros que garantam que os limites estabelecidos para TIS sejam cumpridos.

Os dados de projeto relevantes em termos de avaliação acústica resumem-se aos dados apresentados seguidamente e em que está descrita a correspondente classificação de acordo com a norma CNOSSOS:

➤ **Material circulante:**

- Tipo de comboio: alta velocidade, categoria de veículo “h” (Cnossos);
- Comprimento do comboio: 200 m;
- Velocidade de circulação de projeto: 300 km/h na generalidade dos Eixos e entre 100 km/h e 160 km/h nas Ligações à Linha do Norte.

➤ **Estrutura:**

- Carril contínuo, juntas entre carris “N” (Cnossos);
- Balastro em pedra na plena via, assentamento da via “B” (Cnossos), betão nos túneis, “S” (Cnossos);
- Tipo de Palmilha de carril, rigidez média “M” (Cnossos);
- Travessa monobloco;
- Fixação das travessas a carril 60 E1 (carga máxima 350 kN);

Com base nestas informações propõe-se neste estudo usar um comboio-tipo que se adequa aos dados existentes, cumpra as normas TIS e que não tenha projetada qualquer medida específica de redução de ruído tanto na infraestrutura como no material rolante.

Assim propõe-se um comboio com as seguintes características (além das já apresentadas):

- Composição: 8 veículos de alta velocidade, “h” (Cnossos);
- Nº de eixos por veículo: 4 (Cnossos);
- Tipo de freios, sem cepos, através de disco, tambor ou magnético, “n” (Cnossos);
- Nenhum tipo de medida aplicada às rodas, “n” (Cnossos).

Para a estrutura propõe-se as seguintes características (além das já apresentadas)

- Rugosidade da cabeça de carril, manutenção boa, “E” (Cnossos);
- Medidas adicionais de redução de ruído, nenhuma, “N” (Cnossos);
- Curvatura da via, elevada, raio de curvatura igual ou superior a 300 m, “H” (Cnossos).

A combinação material circulante / estrutura indicada permite cumprir os limites estabelecidos na TIS, para velocidades de 250 km/h e que para o parâmetro $LpAeq,TP$ apresenta valores de 94,1 dB(A) para a altura de 1,2 m e de 94,7 dB(A) para a altura de 3,5 m, ambos abaixo dos 95,0 dB(A) limite.

A bibliografia publicada sobre este tema, nomeadamente o documento “*High Speed Rail (West Midlands - Crewe), Environmental Statement, Volume 5: Technical apêndices, Sound, noise and vibration, Sound, noise and vibration methodology, assumptions and assessment (SV-001-000)*” de julho de 2017, confirma que os valores previstos estão muito próximos dos valores medidos apresentados no estudo.

Por forma garantir correção nos procedimentos de cálculo, opta-se pela utilização de uma categoria de composição reconhecida existente no software de cálculo, que apresenta resultados de cálculo na ordem do explicitado anteriormente, mesmo assumindo que a categoria selecionada possa ter características mais ruidosas que as das composições eventualmente selecionadas.

Assim os cálculos apresentados adiante foram obtidos através da utilização da composição RMR CAT10/ICE3.

6.9.1.2.1.3 - Tráfego Previsto

De acordo com os elementos fornecidos, os volumes de tráfego previstos para as 2 Fases de construção do LAV, serão os seguintes:

Quadro 6.77 – Volumes de Tráfego Previstos (por sentido) – Fase 1 -2029

Designação	Período de Referência		
	Diurno (07h-20h)	Entardecer (20h-23h)	Noturno (23h-07h)
Porto / Lisboa (Sem Paragens)	9	2	1
Porto / Lisboa (Com Paragens)	7	0	0

Quadro 6.78 – Volumes de Tráfego Previstos (por sentido) – Fase 2 - 2031

Designação	Período de Referência		
	Diurno (07h-20h)	Entardecer (20h-23h)	Noturno (23h-07h)
Porto / Lisboa (Sem Paragens)	14	2	1
Porto / Lisboa (Com Paragens)	8	0	1
Porto Campanhã / Caldas da Rainha	8	1	0
Guarda / Lisboa Oriente	8	1	0

6.9.1.2.2 Condições Acústicas Previstas com Origem no Projeto

A análise das condições acústicas resultantes do funcionamento do Projeto, nas várias fases de construção, é apresentada em três formas, designadamente:

- Mapas de Ruído (das várias alternativas de traçado, por Trecho), a 4m de altura do solo;

- Cálculo de nível sonoro de fachada, para identificação das situações de sobre-exposição;
- Cálculo de níveis sonoros previstos (para as várias fases) nos recetores sensíveis ao ruído existentes (recetores de referência) e caracterizados na situação de referência, com vista à avaliação de impactes.

6.9.1.2.2.1 - Mapas de Ruído

Os Mapas de ruído para os descritores L_{den} e L_n , a 4,0m de altura do solo, encontram-se organizados por Trecho e Fase (Fase 1 (2029) e Fase 2 (2031) e são apresentados no **Anexo 5.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

6.9.1.2.2.2 - Cálculo de nível de fachada

A análise apresentada adiante, resulta do cálculo do nível de fachada em cada um dos edifícios existentes na envolvente do traçado de via, sendo o nível máximo obtido atribuído ao edifício, e considerado para a avaliação da exposição ao ruído, designadamente o cumprimento dos limites regulamentares aplicáveis.

No presente caso e como referido anteriormente consideram-se aplicáveis os limites regulamentares de $L_{den} < 65$ dB(A) e $L_n < 55$ dB(A), aos recetores sensíveis ao ruído localizados nos concelhos de Coimbra, Condeixa-a-Nova, Anadia, Pombal, Cantanhede, Mealhada, Oliveira do Bairro e Aveiro.

Aos recetores sensíveis localizados no município de Soure, são aplicáveis os limites regulamentares de $L_{den} < 63$ dB(A) e $L_n < 53$ dB(A).

6.9.1.2.2.2.1 - FASE 1 (2029)

- **Trecho Sul**

Quadro 6.79 – Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					L_{den}	L_n	
F.receiver648	9+030	13m	Nascente	Eixo 1	67	56	$L_{den} < 63$ dB(A) e $L_n < 53$ dB(A)
F.receiver832	8+670	24m	Poente	Eixo 1	66	55	$L_{den} < 63$ dB(A) e $L_n < 53$ dB(A)
F.receiver1013	7+700	40m	Poente	Eixo 1	64	53	$L_{den} < 63$ dB(A) e $L_n < 53$ dB(A)

No caso da **Alternativa 2**, não se identificam recetores sensíveis sobre-expostos, para a Fase 1 (2029).

- **Trecho Centro**

Quadro 6.80 - Níveis de Fachada - Alternativa 2– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6636	4+370	18m	Poente	Eixo 3.2	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

No caso das **Alternativas 1 e 3**, não se identificam recetores sensíveis sobre-expostos, para a Fase 1 (2029).

No caso da **Ampliação de Capacidade da Linha do Norte**, não se identificam recetores sensíveis sobre-expostos, para a Fase 1 (2029).

- **Trecho Norte**

Quadro 6.81 - Níveis de Fachada - Alternativa 1– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	238+943	22m	Poente	Eixo 4	68	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver38	236+000	17m	Poente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver39	235+940	17m	Poente	Eixo 4	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.82 - Níveis de Fachada - Alternativa 2– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver105	238+943	22m	Poente	Eixo 4	68	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver137	236+000	17m	Poente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver138	235+940	17m	Poente	Eixo 4	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.83 - Níveis de Fachada - Alternativa 3– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	10+055	22m	Poente	VOB	68	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.84 - Níveis de Fachada - Alternativa 4– Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de	Indicador de ruído, em dB(A)	Limites Regulamentares Aplicáveis
------------	----	-------------------	------	----------------	------------------------------	-----------------------------------

				Traçado	Lden	Ln	
F.receiver6	10+055	22m	Poente	VOB	68	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.85 - Níveis de Fachada - Alternativa 5 – Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	238+943	22m	Poente	Eixo 5	68	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver38	234+490	17m	Poente	Eixo 5	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver39	234+430	17m	Poente	Eixo 5	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

As **Alternativas 1, 2 e 5**, são, na Fase 1, equivalentes, entre si, com 3 recetores sobre-expostos, correspondendo às alternativas menos favoráveis.

As **Alternativas mais favoráveis são a 3 e 4**, apenas com 1 recetor sobre-exposto.

6.9.1.2.2.2 - FASE 2 (2031)

- Trecho Sul**

Quadro 6.86 – Níveis de Fachada - Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver355	10+095	45m	Nascente	Eixo 1	63	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver368	10+055	49m	Nascente	Eixo 1	65	55	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver402	10+042	38m	Nascente	Eixo 1	67	56	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver408	9+900	82m	Nascente	Eixo 1	63	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver648	9+030	13m	Nascente	Eixo 1	71	60	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver832	8+670	24m	Poente	Eixo 1	70	59	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1013	7+700	39m	Poente	Eixo 1	67	57	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1045	7+362	30m	Nascente	Eixo 1	66	55	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1170	7+000	50m	Nascente	Eixo 1	64	54	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1246	7+055	30m	Poente	Eixo 1	67	56	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1356	7+000	59m	Poente	Eixo 1	63	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1366	6+925	55m	Poente	Eixo 1	63	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver1717	1+550	37m	Poente	Lig. LN	64	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver1745	1+571	45m	Poente	Lig. LN	63	53	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)
F.receiver2646	0+300 Lig LN	26m	Nascente	Eixo 1	65	55	Lden < 63 dB(A) e Ln < 53 dB(A)

No caso da **Alternativa 2**, não se identificam recetores sensíveis sobre-expostos, para a Fase 2 (2031).

- **Trecho Centro**

Quadro 6.87 - Níveis de Fachada - Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver1852	4+500	51m	Poente	Eixo 3.1	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.88 - Níveis de Fachada - Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6636	4+370	18m	Poente	Eixo 3.2	70	59	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver7668	5+670	45m	Poente	Eixo 3.2	66	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver7697	5+620	48m	Poente	Eixo 3.2	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.89 - Níveis de Fachada - Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6088	-	48m da Interligação	Nascente	IL32-31	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.90 - Níveis de Fachada - Quadruplicação – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver828	-	5m	Poente	Quad	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver692	-	6m	Nascente	Quad	65	54	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver530	-	6m	Nascente	Quad	65	54	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver508	-	4m	Nascente	Quad	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Na Fase 2, as **Alternativas 1 e 3**, são equivalentes, identificando-se apenas um recetor sobre-exposto.

A **Alternativa 2**, é neste caso a que se apresenta como mais desfavorável, com 3 recetores sobre-expostos.

No caso da **Ampliação de Capacidade da Linha do Norte**, identificam-se 4 recetores sensíveis sobre-expostos, para a Fase 2 (2031).

- **Trecho Norte**

Quadro 6.91 - Níveis de Fachada - Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	238+943	22m	Poente	Eixo 4	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver9	238+905	32m	Poente	Eixo 4	69	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver38	236+485	17m	Poente	Eixo 4	69	59	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver39	236+430	17m	Poente	Eixo 4	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver42	236+380	30m	Poente	Eixo 4	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver49	234+117	45m	Poente	Eixo 4	66	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver115	212+460	25m	Nascente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver141	204+160	54m	Nascente	Eixo 4	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.92 - Níveis de Fachada - Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver17	212+460	25m	Nascente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver43	6+490	54m	Nascente	VA	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver72	5+535	26m	Nascente	VA	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver81	6+442	32m	Poente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver82	6+490	30m	Nascente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver87	6+860	42m	Poente	VA	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver89	7+290	30m	Poente	VA	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver94	10+700	36m	Poente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver95	10+640	33m	Poente	VA	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver98	10+820	43m	Poente	VA	65	54	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver105	238+943	22m	Poente	Eixo 4	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver108	238+905	32m	Poente	Eixo 4	69	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver137	236+485	17m	Poente	Eixo 4	69	59	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver138	236+430	17m	Poente	Eixo 4	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver141	236+380	30m	Poente	Eixo 4	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver148	234+117	45m	Poente	Eixo 4	66	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.93 - Níveis de Fachada - Alternativa 3– Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	10+055	22m	Poente	VOB	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver9	10+000	32m	Poente	VOB	69	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver30	8+000	26m	Poente	VOB	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver31	7+950	26m	Poente	VOB	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver33	7+830	27m	Poente	VOB	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver52	212+460	25m	Nascente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver96	4+645	36m	Nascente	VOB	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver99	4+690	35m	Poente	VOB	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver100	4+786	32m	Nascente	VOB	66	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver120	236+380	30m	Poente	Eixo 4	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.94 - Níveis de Fachada - Alternativa 4 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	10+055	22m	Poente	VOB	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver9	10+000	32m	Poente	VOB	69	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver30	8+000	26m	Poente	VOB	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver31	7+950	26m	Poente	VOB	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver33	7+830	27m	Poente	VOB	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver55	4+645	36m	Nascente	VOB	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver58	4+690	35m	Poente	VOB	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver59	4+786	32m	Nascente	VOB	66	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver89	212+460	25m	Nascente	Eixo 4	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver124	5+535	26m	Nascente	VA	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver135	6+490	54m	Nascente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver136	6+442	32m	Poente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver137	6+490	30m	Nascente	VA	66	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver139	6+860	42m	Poente	VA	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver141	7+290	30m	Poente	VA	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

Quadro 6.95 - Níveis de Fachada - Alternativa 5 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Alternativa de Traçado	Indicador de ruído, em dB(A)		Limites Regulamentares Aplicáveis
					Lden	Ln	
F.receiver6	238+943	22m	Poente	Eixo 5	70	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
Freceiver9	238+905	32m	Poente	Eixo 5	69	58	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
Freceiver38	234+490	17m	Poente	Eixo 5	69	59	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
Freceiver39	234+430	17m	Poente	Eixo 5	71	60	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
Freceiver42	234+373	30m	Poente	Eixo 5	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver75	223+757	27m	Poente	Eixo 5	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver88	204+124	55m	Poente	Eixo 5	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver108	215+153	32m	Nascente	Eixo 5	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver109	215+185	16m	Poente	Eixo 5	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver112	216+757	30m	Nascente	Eixo 5	68	57	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver114	217+447	25m	Nascente	Eixo 5	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver116	220+390	25m	Poente	Eixo 5	65	55	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)
F.receiver118	222+264	43m	Poente	Eixo 5	67	56	Lden < 65 dB(A) e Ln < 55 dB(A)

A **Alternativa 2** é na Fase 2 a mais desfavorável, com 16 recetores sobre-expostos.

As **Alternativas mais favoráveis são a 1 e 3**, com 8 e 10 recetores sobre-expostos, respetivamente.

6.9.1.2.2.3 - Cálculo dos níveis sonoros previstos nos recetores de referência

Tendo em conta os objetivos subjacentes ao presente estudo, de escolha da alternativa de traçado com menor impacto ambiental, apresentam-se nos quadros seguintes os níveis sonoros registados nos recetores mais expostos, correspondentes ao ambiente sonoro existente (na ausência da intervenção) e os valores previstos para os dois anos de análise, 2029 e 2031, para os indicadores de referência L_{den} e L_n .

A análise é organizada de acordo com as alternativas de traçado e por trecho.

De referir o seguinte:

- Ruído residual – níveis sonoros medidos nos recetores de referência;
- Ruído particular – níveis sonoros resultantes do cálculo de cada uma das alternativas de traçado, para as 2 fases;
- Ruído ambiente – correspondem à soma energética do ruído residual e do ruído particular do projeto.

Os resultados apresentados nos quadros seguintes, organizados por Trecho, dizem respeito aos recetores de referência afetados por cada uma das alternativas de traçado.

De acordo com o documento “*Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infraestruturas de transporte*” de 2009 da APA, os impactes no presente caso podem ser classificados de acordo com a seguinte ordem de magnitude:

- Impacte entre 3 dB(A) e 5 dB(A) – negligenciável;
- Impacte entre 5 dB(A) e 10 dB(A) – reduzido;
- Impacte entre 10 dB(A) e 15 dB(A) – moderado;
- Impacte acima de 15 dB(A) – elevado.

Esta classificação tem em conta o grau de reação do ser humano ao ruído.

De referir que a definição de impacte de magnitude elevada corresponde à aplicação da Regra de Boa Prática como definida na “Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA”, versão 2, 2010, APA.

6.9.1.2.2.3.1 - FASE 1 (2029)

• Trecho Sul

Quadro 6.96 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P01	47	47	43	51	56	54	45	56	57	55	47	57	10	8	4
P02	52	51	47	55	56	53	45	56	57	55	49	59	5	4	2
P03	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P04	40	38	37	44	61	59	50	61	61	59	50	61	21	21	13
P05	39	37	35	42	64	62	54	65	64	62	54	65	25	25	19
P06	42	40	40	47	57	55	47	58	58	55	48	58	16	15	8
P07	64	62	54	65	62	60	51	62	66	64	56	67	2	2	2

Quadro 6.97 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P08	39	37	35	42	52	49	48	55	52	50	49	56	13	13	14
P09	41	39	38	45	45	42	41	48	46	44	43	50	5	5	5
P10	42	41	38	45	52	49	48	55	52	50	49	56	13	13	14
P11	Cemitério (túnel)														
P12	45	43	40	48	51	48	40	51	52	49	43	53	7	6	3

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Sul**, a análise efetuada permite constatar que a **Alternativa 2 é mais favorável**, com menos situações de impacte elevado.

As 12 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 3 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 0 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 3 recetores;

- Impacte de magnitude elevada – 3 dos 12 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 3 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 1 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 2 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 3 dos 12 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 3 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 1 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 3 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 1 dos 12 recetores.

• **Trecho Centro**

Quadro 6.98 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P13	41	40	36	44	52	49	41	52	52	50	42	53	11	10	6
P14	58	54	48	58	59	57	49	60	62	59	51	62	4	5	3
P15	62	60	52	63	62	60	51	62	65	63	55	66	3	3	3
P16	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P17	67	61	53	66	40	40	32	42	67	61	53	66	0	0	0
P18	61	60	50	61	52	52	44	53	61	61	51	62	0	1	1
P19	65	64	57	66	57	57	49	59	66	65	58	67	1	1	1
P20	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P30	56	55	46	57	44	22	14	42	56	55	46	57	0	0	0
P31	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7

Quadro 6.99 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual	Ruído Particular	Ruído Ambiente	Impactes
------------	----------------	------------------	----------------	----------

	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P21	41	40	36	44	57	55	47	62	57	55	47	62	16	15	11
P22	42	41	39	46	65	62	54	65	65	62	54	65	23	21	15
P23	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P24	61	60	50	61	51	51	43	53	61	61	51	62	0	1	1
P25	65	64	57	66	48	48	41	50	65	64	57	66	0	0	0
P26	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P27	52	50	45	54	58	58	50	60	59	58	51	61	7	8	6
P31	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P28	36	35	34	41	53	53	37	53	53	53	39	53	17	18	5
P29	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														

Quadro 6.100 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 3 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P17	67	61	53	66	40	40	32	42	67	61	53	66	0	0	0
P18	61	60	50	61	52	52	44	53	61	61	51	62	0	1	1
P19	65	64	57	66	57	57	49	59	66	65	58	67	1	1	1
P20	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P21	41	40	36	44	57	55	47	58	57	55	47	58	16	15	11
P22	42	41	39	46	65	62	54	65	65	62	54	65	23	21	15
P27	52	50	45	54	58	58	50	60	59	58	51	61	7	8	6
P31	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P30	56	55	46	57	44	21	13	42	56	55	46	57	0	0	0

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Centro**, a análise efetuada permite constatar que a Alternativa 1 é mais favorável, sem nenhuma situação de impacte elevado.

No caso do **Trecho Centro**, são analisados 16 dos 77 recetores de referência caracterizados, no entanto existem vários recetores que são afetados pelas 3 alternativas de traçado em análise, sendo identificados no quadro correspondente, o que conduz a 26 situações de exposição em análise.

As 26 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 7 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 4 dos 26 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 7 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 5 dos 26 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 10 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 2 dos 26 recetores.

Quadro 6.101 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela – **Ampliação de Capacidade (Quadruplicação) – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P32	62	61	56	64	54	0	0	52	63	61	56	64	1	0	0
P33	63	62	55	64	56	0	0	53	64	62	55	64	1	0	0
P34	65	63	56	66	35	0	0	32	65	63	56	66	0	0	0
P35	58	57	47	58	54	0	0	52	60	57	47	59	2	0	0
P36	63	62	54	54	57	0	0	55	64	62	54	57	1	0	0
P37	73	72	63	74	55	0	0	52	73	72	63	74	0	0	0

No Trecho Centro, efetua-se a análise aos recetores potencialmente mais afetados pela Ampliação da Capacidade da Linha do Norte (Quadruplicação), essencialmente no atravessamento de Taveiro e aproximação à Estação de Coimbra.

De acordo com os resultados obtidos, nos 6 recetores analisados são expetáveis impactes muito reduzidos, da ordem de 1 a 2 dB(A), logo de caracter residual.

- **Trecho Norte**

Quadro 6.102 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	38	36	28	39	43	41	38	46	2	2	0
P39	55	54	49	57	59	57	49	60	61	59	52	61	6	5	3
P40	41	38	36	44	59	57	48	59	59	57	49	60	18	19	13
P41	Edifício não habitado														
P42	43	40	38	46	56	53	45	56	56	54	46	56	13	14	8
P43	46	40	35	46	51	49	40	51	52	49	42	53	6	9	7
P44	51	50	48	55	58	56	47	58	59	57	51	60	8	7	3
P45	45	42	37	46	59	57	48	59	59	57	48	59	14	15	11
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P47	38	38	32	40	49	47	39	49	50	48	39	50	12	10	7
P48	35	34	33	40	62	59	51	62	62	59	51	62	27	25	18
P49	48	47	39	49	42	39	31	42	49	48	40	50	1	1	1
P50	39	38	33	41	50	48	39	50	50	48	40	51	11	10	7
P51	40	40	36	44	54	51	43	54	54	52	44	54	14	12	8
P52	47	47	44	51	58	56	47	58	58	56	49	59	11	9	5
P53	64	56	41	62	63	60	52	63	66	62	52	65	2	6	11
P54	56	56	47	57	44	42	33	44	56	56	47	57	0	0	0
P55	52	48	47	54	66	64	57	67	66	64	58	67	14	16	11

Quadro 6.103 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 2 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	38	36	28	39	43	41	38	46	2	2	0
P39	55	54	49	57	59	57	49	60	61	59	52	61	6	5	3
P40	41	38	36	44	59	57	48	59	59	57	49	60	18	19	13
P41	Edifício não habitado														

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P42	43	40	38	46	56	53	45	56	56	54	46	56	13	14	8
P43	46	40	35	46	51	49	40	51	52	49	42	53	6	9	7
P44	51	50	48	55	58	56	47	58	59	57	51	60	8	7	3
P45	45	42	37	46	59	57	48	59	59	57	48	59	14	15	11
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P51	40	40	36	44	22	20	11	22	40	40	36	44	0	0	0
P52	47	47	44	51	58	56	47	58	59	56	49	59	12	9	5
P53	64	56	41	62	63	60	52	63	66	62	52	65	2	6	11
P54	56	56	47	57	44	42	33	44	56	56	47	57	0	0	0
P55	52	48	47	54	66	64	57	67	66	64	58	67	14	16	11
P71	51	48	33	50	42	40	31	42	52	49	35	51	1	1	2
P72	47	47	39	49	60	57	49	60	60	58	49	60	13	11	10
P73	50	51	37	51	62	59	51	62	62	60	51	62	12	9	14

Quadro 6.104 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 1 (Ano 2029)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	38	36	27	38	43	41	38	46	2	2	0
P39	55	54	49	57	59	57	48	59	61	59	52	61	6	5	3
P40	41	38	36	44	59	57	48	59	59	57	49	59	18	19	13
P41	Edifício não habitado														
P42	43	40	38	46	57	55	46	57	57	55	47	58	14	15	9
P43	46	40	35	46	51	49	40	51	52	49	42	53	6	9	7
P44	51	50	48	55	58	56	47	58	59	57	51	60	8	7	3
P45	45	42	37	46	59	57	48	59	59	57	48	59	14	15	11
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P47	38	38	32	40	49	47	38	49	49	47	39	50	11	9	7
P48	35	34	33	40	62	60	51	62	62	60	51	62	27	26	18
P49	48	47	39	49	42	39	31	42	49	48	40	50	1	1	1
P50	39	38	33	41	51	48	40	51	51	49	41	51	12	11	8
P55	52	48	47	54	64	62	56	65	65	62	56	66	13	14	9

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P75	48	43	35	47	34	32	24	35	48	43	35	47	0	0	0
P76	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P77	45	43	40	48	63	60	52	63	63	60	52	63	18	17	12

Quadro 6.105 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 4 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	38	36	27	38	43	41	38	46	2	2	0
P39	55	54	49	57	59	57	48	59	61	59	52	61	6	5	3
P40	41	38	36	44	59	57	48	59	59	57	49	59	18	19	13
P41	Edifício não habitado														
P42	43	40	38	46	57	55	46	57	57	55	47	58	14	15	9
P43	46	40	35	46	51	49	40	51	52	49	42	53	6	9	7
P44	51	50	48	55	58	56	47	58	59	57	51	60	8	7	3
P45	45	42	37	46	59	57	48	59	59	57	48	59	14	15	11
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P55	52	48	47	54	64	62	56	65	65	62	56	66	13	14	9
P71	51	48	33	50	42	40	31	42	52	49	35	51	1	1	2
P72	47	47	39	49	60	57	49	60	60	58	49	60	13	11	10
P73	50	51	37	51	62	59	51	62	62	60	51	62	12	9	14
P76	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P77	45	43	40	48	63	60	52	63	63	60	52	63	18	17	12

Quadro 6.106 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 5 – Fase 1 (Ano 2029)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P56	41	39	38	45	41	38	30	41	44	42	39	46	3	3	1
P57	55	54	49	57	59	57	49	60	61	59	52	61	6	5	3
P58	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P59	41	40	36	44	35	33	24	35	42	41	36	45	1	1	0
P60	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P61	56	56	40	56	61	59	50	61	62	61	51	62	6	5	11
P62	34	34	32	39	63	60	52	63	63	60	52	63	29	26	20
P63	45	44	35	46	59	57	48	59	59	57	48	59	14	13	13
P64	56	55	49	58	54	52	44	55	58	57	50	60	2	2	1
P65	47	46	40	49	61	59	50	61	61	59	51	62	14	13	11
P66	44	41	38	46	61	59	50	61	61	59	51	61	17	18	13
P67	40	40	36	45	60	57	49	60	60	57	49	60	20	17	13
P68	51	54	48	56	61	59	51	62	62	60	52	63	11	6	4
P69	52	56	45	55	66	64	57	67	66	65	58	67	14	9	13
P70	41	40	37	44	59	57	49	60	59	57	49	60	18	17	12

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Norte**, a análise efetuada permite constatar que a **Alternativa 2** é mais favorável, com menor número de situações de impacte elevado.

A alternativa mais desfavorável é a Alternativa 3, com 7 situações de impacte elevado,

No caso do **Trecho Norte**, são analisados 39 dos 77 recetores de referência caracterizados, no entanto existem vários recetores que são afetados pelas 5 alternativas de traçado em análise, sendo identificados no quadro correspondente, o que conduz a 81 situações de exposição em análise.

As 81 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 3 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 12 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 27 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 12 dos 81 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 81 recetores;

- Impacte de magnitude reduzida – 22 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 12 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 19 dos 81 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 10 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 18 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 25 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 3 de 81 recetores.

6.9.1.2.2.3.2 - FASE 2 (2031)

- **Trecho Sul**

Quadro 6.107 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P01	47	47	43	51	60	57	49	60	60	57	50	60	13	10	7
P02	52	51	47	55	60	56	49	60	60	57	51	61	8	6	4
P03	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P04	40	38	37	44	65	62	54	65	65	62	54	65	25	24	17
P05	39	37	35	42	68	64	57	68	68	64	57	68	29	27	22
P06	42	40	40	47	61	58	51	61	61	58	51	62	19	18	11
P07	64	62	54	65	66	62	55	66	68	65	58	68	4	3	4

Quadro 6.108 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P08	39	37	35	42	59	56	49	59	59	56	49	59	20	19	14
P09	41	39	38	45	52	49	42	52	53	49	43	53	12	10	5
P10	42	41	38	45	52	49	42	52	53	50	43	53	11	9	5
P11	Cemitério (área de túnel)														

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P12	45	43	40	48	54	51	44	55	55	52	45	55	10	9	5

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Sul**, a análise efetuada permite constatar que a Alternativa 2, continua a ser a mais favorável, com menos situações de impacte elevado.

As 12 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 1 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 1 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 4 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 4 dos 12 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 1 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 3 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 2 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 4 dos 12 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 4 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 2 dos 12 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 2 dos 12 recetores.

• **Trecho Centro**

Quadro 6.109 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 1 – Fase 1 (Ano 2031)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P13	41	40	36	44	56	52	45	56	56	52	45	56	15	12	9

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P14	58	54	48	58	63	60	53	63	64	61	54	64	6	7	6
P15	62	60	52	63	66	63	55	66	67	64	57	68	5	4	5
P16	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P17	67	61	53	66	46	43	36	47	67	61	53	66	0	0	0
P18	61	60	50	61	56	54	47	57	62	61	52	62	1	1	2
P19	65	64	57	66	63	61	54	64	67	66	59	68	2	2	2
P20	50	48	45	53	64	62	55	66	65	63	56	66	14	14	11
P30	56	55	46	57	53	49	42	53	58	56	47	58	2	1	1
P31	50	48	45	53	62	60	52	62	62	60	53	63	12	12	8

Quadro 6.110 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P21	41	40	36	44	61	58	51	61	61	58	51	61	20	18	15
P22	42	41	39	46	68	65	58	68	68	65	58	68	26	24	19
P23	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P24	61	60	50	61	56	54	47	57	62	61	52	62	1	1	2
P25	65	64	57	66	53	51	44	54	65	64	57	66	0	0	0
P26	50	48	45	53	64	62	55	66	65	63	56	66	14	14	11
P27	52	50	45	54	63	61	54	64	63	61	54	64	11	11	9
P31	50	48	45	53	64	62	55	66	65	63	56	66	14	14	11
P28	36	35	34	41	58	54	47	58	58	54	47	58	22	19	13
P29	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														

Quadro 6.111 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela **Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P17	67	61	53	66	40	40	32	42	67	61	53	66	0	0	0

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P18	61	60	50	61	52	52	44	53	61	61	51	62	0	1	1
P19	65	64	57	66	57	57	49	59	66	65	58	67	1	1	1
P20	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P21	41	40	36	44	55	53	45	56	56	53	45	56	15	13	9
P22	42	41	39	46	65	62	54	65	65	62	54	65	23	21	15
P27	52	50	45	54	58	58	50	60	59	59	51	61	7	9	6
P31	50	48	45	53	60	59	52	61	60	60	52	62	10	12	7
P30	56	55	46	57	45	30	22	42	56	55	46	57	0	0	0

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Centro**, a análise efetuada permite constatar que a Alternativa 1 é mais favorável, sem nenhuma situação de impacte elevado.

No caso do **Trecho Centro**, são analisados 16 dos 77 recetores de referência caracterizados, no entanto existem vários recetores que são afetados pelas 3 alternativas de traçado em análise, sendo identificados no quadro correspondente, o que conduz a 26 situações de exposição em análise.

As 26 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 0 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 3 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 7 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 6 dos 26 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 1 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 2 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 8 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 4 dos 26 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 0 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 9 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 4 dos 26 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 3 dos 26 recetores.

Quadro 6.112 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela – **Ampliação de Capacidade (Quadruplicação) – Fase 2 (Ano 2031)**

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P32	62	61	56	64	63	58	51	63	65	63	57	66	3	2	1
P33	63	62	55	64	65	61	54	65	67	64	57	67	4	2	2
P34	65	63	56	66	41	37	30	41	65	63	56	66	0	0	0
P35	58	57	47	58	63	58	51	63	64	61	53	64	6	4	6
P36	63	62	54	54	66	62	54	66	68	65	57	66	5	3	3
P37	73	72	63	74	60	55	48	60	73	72	63	74	0	0	0

Tal como para a fase anterior, na Fase 2, efetua-se a análise aos recetores potencialmente mais afetados pela Ampliação da Capacidade da Linha do Norte (Quadruplicação), essencialmente no atravessamento de Taveiro e aproximação à Estação de Coimbra.

As 6 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 6 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 2 dos 6 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 0 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 0 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 2 dos 6 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 0 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 0 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 0 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 1 dos 6 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 1 dos 6 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 0 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 0 recetores.

• Trecho Norte
Quadro 6.113 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 1 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	42	39	32	42	45	42	39	47	4	3	1
P39	55	54	49	57	63	60	52	63	64	61	54	64	9	7	5
P40	41	38	36	44	63	60	52	63	63	60	53	63	22	22	17
P41	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P42	43	40	38	46	59	56	49	60	60	56	49	60	17	16	11
P43	46	40	35	46	55	52	44	55	56	52	45	56	10	12	10
P44	51	50	48	55	62	58	51	62	62	59	53	63	11	9	5
P45	45	42	37	46	63	59	52	63	63	59	52	63	18	17	15
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P47	38	38	32	40	53	50	42	53	53	50	43	53	15	12	11
P48	35	34	33	40	66	62	55	66	66	62	55	66	31	28	22
P49	48	47	39	49	46	42	35	46	50	48	40	51	2	1	1
P50	39	38	33	41	54	51	43	54	54	51	44	54	15	13	11
P51	40	40	36	44	58	54	47	58	58	54	47	58	18	14	11
P52	47	47	44	51	61	58	51	62	62	59	52	62	15	12	8
P53	64	56	41	62	67	63	56	67	68	64	56	68	4	8	15
P54	56	56	47	57	48	45	37	48	57	56	47	58	1	0	0
P55	52	48	47	54	70	66	59	70	70	66	59	70	18	18	12

Quadro 6.114 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 2 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual	Ruído Particular	Ruído Ambiente	Impactes
------------	----------------	------------------	----------------	----------

	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	42	39	32	42	45	42	39	47	4	3	1
P39	55	54	49	57	63	60	52	63	64	61	54	64	9	7	5
P40	41	38	36	44	63	60	52	63	63	60	53	63	22	22	17
P41	41	38	35	43	66	63	56	67	66	63	56	67	25	25	21
P42	43	40	38	46	59	56	49	60	60	56	49	60	17	16	11
P43	46	40	35	46	55	52	44	55	56	52	45	56	10	12	10
P44	51	50	48	55	62	58	51	62	62	59	53	63	11	9	5
P45	45	42	37	46	63	59	52	63	63	59	52	63	18	17	15
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P51	40	40	36	44	26	22	15	26	40	40	36	44	0	0	0
P52	47	47	44	51	61	59	51	62	62	59	52	62	14	12	8
P53	64	56	41	62	67	63	56	67	68	64	56	68	4	8	15
P54	56	56	47	57	48	45	37	48	57	56	47	58	1	0	0
P55	52	48	47	54	70	66	59	70	70	66	59	70	18	18	12
P71	51	48	33	50	46	43	35	46	52	49	37	51	1	1	4
P72	47	47	39	49	64	60	53	64	64	60	53	64	17	13	14
P73	50	51	37	51	66	62	55	66	66	63	55	66	16	12	18

Quadro 6.115 - Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 3 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	42	39	32	42	45	42	39	47	4	3	1
P39	55	54	49	57	63	60	52	63	64	61	54	64	9	7	5
P40	41	38	36	44	63	60	52	63	63	60	53	63	22	22	17
P41	41	38	35	43	66	63	56	67	66	63	56	67	25	25	21
P42	43	40	38	46	59	56	49	60	60	56	49	60	17	16	11
P43	46	40	35	46	55	52	44	55	56	52	45	56	10	12	10
P44	51	50	48	55	62	58	51	62	62	59	53	63	11	9	5
P45	45	42	37	46	63	59	52	63	63	59	52	63	18	17	15
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P47	38	38	32	40	53	50	42	53	53	50	43	53	15	12	11
P48	35	34	33	40	66	62	55	66	66	62	55	66	31	28	22

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P49	48	47	39	49	46	42	35	46	50	48	40	51	2	1	1
P50	39	38	33	41	54	51	44	54	54	51	44	54	15	13	11
P55	52	48	47	54	70	66	59	70	70	66	59	70	18	18	12
P75	48	43	35	47	38	35	28	38	48	44	36	48	0	1	1
P76	41	40	39	46	65	61	54	65	65	62	54	65	24	22	15
P77	45	43	40	48	67	63	56	67	67	63	56	67	22	20	16

Quadro 6.116 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 4 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P38	41	39	38	45	42	39	32	42	45	42	39	47	4	3	1
P39	55	54	49	57	63	60	52	63	64	61	54	64	9	7	5
P40	41	38	36	44	63	60	52	63	63	60	53	63	22	22	17
P41	41	38	35	43	66	63	56	67	66	63	56	67	25	25	21
P42	43	40	38	46	59	56	49	60	60	56	49	60	17	16	11
P43	46	40	35	46	55	52	44	55	56	52	45	56	10	12	10
P44	51	50	48	55	62	58	51	62	62	59	53	63	11	9	5
P45	45	42	37	46	63	59	52	63	63	59	52	63	18	17	15
P46	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P55	52	48	47	54	70	66	59	70	70	66	59	70	18	18	12
P71	51	48	33	50	46	43	35	46	52	49	37	51	1	1	4
P72	47	47	39	49	64	60	53	64	64	60	53	64	17	13	14
P73	50	51	37	51	66	62	55	66	66	63	55	66	16	12	18
P76	41	40	39	46	65	61	54	65	65	62	54	65	24	22	15
P77	45	43	40	48	67	63	56	67	67	63	56	67	22	20	16

Quadro 6.117 – Níveis de Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos recetores de referência afetados pela Alternativa 5 – Fase 2 (Ano 2031)

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P56	41	39	38	45	45	41	34	45	46	43	39	48	5	4	1
P57	55	54	49	57	63	60	52	63	64	61	54	64	9	7	5
P58	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P59	41	40	36	44	39	36	28	39	43	41	37	45	2	1	1
P60	Edifício a expropriar – inserido na área de ocupação														
P61	56	56	40	56	65	62	54	65	66	63	55	66	10	7	15
P62	34	34	32	39	66	63	56	66	66	63	56	66	32	29	24
P63	45	44	35	46	63	59	52	63	63	59	52	63	18	15	17
P64	56	55	49	58	58	55	48	58	60	58	51	61	4	3	2
P65	47	46	40	49	65	62	54	65	65	62	54	65	18	16	14
P66	44	41	38	46	65	62	54	65	65	62	54	65	21	21	16

Designação	Ruído Residual				Ruído Particular				Ruído Ambiente				Impactes		
	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Lden (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)
P67	40	40	36	45	64	60	53	64	64	60	53	64	24	20	17
P68	51	54	48	56	65	62	55	65	65	62	55	66	14	8	7
P69	52	56	45	55	70	66	59	70	70	67	59	70	18	11	14
P70	41	40	37	44	63	60	53	63	63	60	53	63	22	20	16

No que respeita à avaliação de impactes, relativamente ao **Trecho Norte**, a análise efetuada permite constatar que a Alternativa 5 é mais favorável, com menor número de situações de impacte elevado.

A alternativa mais desfavorável é a Alternativa 3, com 11 situações de impacte elevado,

No caso do **Trecho Norte**, são analisados 39 dos 77 recetores de referência caracterizados, no entanto existem vários recetores que são afetados pelas 5 alternativas de traçado em análise, sendo identificados no quadro correspondente, o que conduz a 81 situações de exposição em análise.

As 81 situações analisadas têm a seguinte distribuição:

Para o período diurno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 7 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 4 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 13 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 42 dos 81 recetores.

Para o período do entardecer:

- Impacte de magnitude negligenciável – 6 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 13 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 16 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 34 dos 81 recetores.

Para o período noturno:

- Impacte de magnitude negligenciável – 3 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude reduzida – 10 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude moderada – 21 dos 81 recetores;
- Impacte de magnitude elevada – 30 de 81 recetores.

6.9.1.3 Síntese de Impactes

No quadro abaixo resume-se a classificação dos impactes do ruído no projeto em estudo:

Quadro 6.118 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Impacte no ruído	Certo (3)	Permanente (2)	Local (Confinado) (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.9.2 VIBRAÇÕES

6.9.2.1 Fase de Construção

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de construção e engloba atividades com potencial para geração de estímulos vibratórios, nomeadamente movimentação de terras, demolições, operação de máquinas e circulação de viaturas pesadas e operação de diversos outros equipamentos.

Os níveis vibrométricos eventualmente gerados e apercebidos durante estas atividades dependem de vários fatores (características dos equipamentos a utilizar, regimes de laboração, características do terreno, etc.), e apresentam uma variabilidade e aleatoriedade elevadas que dificultam uma previsão quantificada minimamente rigorosa dos níveis apercebidos nos locais com interesse.

Não obstante, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo das vibrações eventualmente geradas durante a fase de construção e a duração limitada no tempo das obras na proximidade de cada recetor, considera-se que os impactes embora **negativos serão de magnitude reduzida, localizados, temporários e reversíveis.**

Quadro 6.119 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Impacte nas vibrações	Provável (2)	Temporário (1)	Local (Confinado) (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (12)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.9.2.2 Fase de Exploração

No contexto da avaliação do descritor Ambiental Vibrações torna-se necessário ter em consideração os fatores com influência nos níveis vibrométricos, tais como a fonte, o caminho de propagação e as características dos edifícios (receptores).

Assim, relativamente à fonte de vibração são de importância relevante a velocidade de circulação, o sistema de suspensão dos veículos, e o sistema de suporte dos carris. No que se refere ao meio de propagação, desempenha grande importância o tipo de solo e suas camadas subjacentes, sendo expectável que a propagação energética, e por consequência os níveis de vibração, sejam mais elevados em solos argilosos rígidos do que em solos arenosos.

Ao contrário do descritor ambiental Ruído, a avaliação de impacte no descritor Vibrações não se estabelece de forma relativa entre a situação existente e a resultante da plena exploração anual da infraestrutura, mas sim de forma absoluta, considerando valores limite para os estímulos resultantes de cada evento.

Por outro lado, e considerando que a propagação e transmissão de estímulos vibrométricos se estabelece por via estrutural, estando por isso fortemente associada às características dos solos e do tipo de edificado existente, a previsão detalhada dos níveis de vibração resultante da circulação ferroviária está condicionada à caracterização das funções de transferência de interesse, que devem ser determinadas em ensaios específicos *in situ*.

Considerando ainda que as medidas de minimização dos referidos estímulos têm que estar associadas à sua fonte – circulação ferroviária, o seu dimensionamento, que resulta da previsão acima referida, deve ser parte integrante do Projecto da Via, em particular do Projecto de Estruturas.

Assim e conforme descrito no Capítulo 4.9.2.2 – Enquadramento Legal, no que se refere aos critérios de projecto, entende-se de interesse identificar todos os receptores sensíveis situados

dentro da faixa estabelecida entre o eixo da linha e a distância “d” a que ocorrem níveis vibrométricos de V_{ef} (rms) = 0,1mm/s, dado que têm probabilidade de sofrer “impactes”:

- d = 20m - circulação em túnel ou viaduto (*);
- d = 59m - circulação em plena via

Identificam-se adiante, para os vários eixos em análise, os receptores sensíveis potencialmente mais afetados e incluídos nas faixas de terreno acima referidas. (*)

(*) Dada a variabilidade das condições em análise, considera-se em posição cautelosa d = 30m.

6.9.2.2.1 Trecho Sul

Quadro 6.120 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P03	8+260	55/60m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 a 2 pisos - São José do Pinheiro	Plena via
P04	9+020	14m	Poente	Edifício de habitação de 1 piso - Isolado	Plena via
P05	10+075	28m	Nascente	Edifício de habitação de 1 piso – Isolado - Santo António	Plena via

Quadro 6.121 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 1 – Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P07	0+850	5m	Poente	Edif. de habitação de 1 piso Quinta de S. Pedro da Várzea	Viaduto

Quadro 6.122 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P11	11+135	27m	Nascente	Cemitério de Alencarce de Cima	Túnel

Quadro 6.123 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 2 – Ligação à Linha do Norte de Soure

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P12	2+141	51m	Poente	Edifícios de habitação de 1e 2 pisos - Casal do Justo -	Plena via

6.9.2.2.2 Trecho Centro

Quadro 6.124 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 3.1

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P13	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Viaduto
P15	4+500	53m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casal Seco -	Plena via
P16	6+415	5m	Nascente	Edifício de habitação de 2 pisos - Ameal -	Plena via
P18	10+685	5m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Viaduto
P19	11+530	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo	Viaduto
P20	17+240	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Viaduto

Quadro 6.125 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 3.2

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P21	0+900	25m	Poente	Edifício de habitação de 2 pisos - Casével -	Viaduto
P23	5+885	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Plena via
P24	10+705	5m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ribeira de Frades -	Viaduto
P25	11+540	15m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Casais do Campo	Viaduto
P26	17+270	29m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Viaduto
P27	11+900	20m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Coimbra	Viaduto

Quadro 6.126 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ligação à Linha do Norte em Taveiro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P28	1+400	52m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Alto da Serra -	Plena via
P29	1+350	54m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Taveiro	Plena via
P30	0+670	11m	Nascente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Taveiro -	Viaduto

Quadro 6.127 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ligação à Linha do Norte em Adémia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P31	2+000	29m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Adémia de Baixo -	Viaduto

Quadro 6.128 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Ampliação de Capacidade (Quadruplicação)

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P32	-	15m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Plena via
P33	-	7m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Plena via
P34	-	10m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Plena via
P35	-	13m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Plena via
P36	-	11m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Taveiro -	Plena via
P37	-	12m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Coimbra -	Plena via

6.9.2.2.3 Trecho Norte

Quadro 6.129 - Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 4

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P38	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Quinta da Pedralva -	Viaduto
P40	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil -	Plena via
P41	204+732	25m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil -	Plena via
P43	208+732	26m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Grada -	Viaduto
P45	212+500	22m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Porto de Carros -	Plena via
P46	219+500	36m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Espinheiro -	Plena via
P48	221+600	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Povoa do Garão -	Plena via
P49	224+766	19m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Outeiro de Baixo -	Viaduto
P53	234+196	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Póvoa do Forno -	Plena via

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P54	236+109	35m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Plena via
P55	238+500	26m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Pousios	Plena via

Quadro 6.130 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Eixo 5

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P56	202+707	22m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Quinta da Pedralva-	Viaduto
P58	204+732	25m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Trouxemil-	Plena via
P59	207+950	5m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Barcouço-	Túnel
P60	213+085	26m	Poente	Edifícios de habitação de 2 pisos - Habitação Isolada-	Plena via
P61	215+194	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Casal Comba-	Plena via
P62	217+230	39m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Antes Comba-	Plena via
P63	220+125	19m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Plena via
P65	222+225	51m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Óis do Bairro-	Plena via
P66	223+776	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 piso - Habitação Isolada-	Plena via
P68	234+375	17m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Santo Amaro-	Plena via
P69	237+500	26m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Pousios	Plena via
P70	204+320	57m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e pisos - Trouxemil-	Plena via

Quadro 6.131 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Variante a Anadia

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P72	5+765	47m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Vilarinho do Bairro	Plena via
P73	6+840	32m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos – Pedralva	Plena via

Quadro 6.132 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Interligação Variante de Anadia – Variante de Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P74	-	31m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Ancas-	Plena via

Quadro 6.133 – Recetores sensíveis em risco de impacte – Variante de Oliveira do Bairro

Designação	Km	Distância ao Eixo	Lado	Uso do Solo	Circulação
P76	4+782	18m	Poente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Monte longo da Areia-	Plena via
P77	7+948	24m	Nascente	Edifícios de habitação de 1 e 2 pisos - Silveira-	Plena via

Não obstante, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo das vibrações eventualmente geradas durante a fase de exploração e a duração limitada no tempo da sua ocorrência na proximidade de cada recetor, considera-se que os impactes embora **negativos, serão de magnitude variável, localizados, temporários e reversíveis.**

6.9.2.3 Síntese de Impactes

No quadro abaixo resume-se a classificação dos impactes das vibrações no projeto em estudo:

Quadro 6.134 – Classificação dos impactes das vibrações na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Impacte nas vibrações	Provável (1)	Permanente (2)	Local (Confinado) (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizável e/ou compensável (1)	Moderado (3)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.10 GESTÃO DE RESÍDUOS

6.10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste subcapítulo irá proceder-se à identificação e classificação dos resíduos gerados durante as atividades de construção, bem como os decorrentes das ações associadas à exploração / manutenção da ferrovia responsáveis pela geração de resíduos.

A classificação terá como base a Lista Europeia de Resíduos¹ (LER), permitindo assim definir um conjunto de medidas de gestão a adotar, incluindo o destino final dos resíduos, em função da sua tipologia, devendo-se procurar, sempre que possível, garantir destinos de valorização, reutilização e reciclagem, em detrimento da eliminação controlada.

A avaliação dos impactos decorrentes da produção de resíduos, nomeadamente a sua magnitude e significância, encontram-se respetivamente relacionadas com os quantitativos de resíduos produzidos e com a sua perigosidade.

6.10.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

As ações geradoras de impacto com maior influência e afetação no presente descritor durante a Fase de Construção são as seguintes:

- Trabalhos de desmatção e decapagem das frentes de obra.
- Abertura e beneficiação de acessos.
- Movimentação de Terras e depósito temporário de terras e materiais (escombros de escavações, terra vegetal, entre outros).
- Abertura de faixas de servidões.
- Instalação e Funcionamento do Estaleiro Principal e Áreas de Apoio, bem como preparação do material.
- Manutenção de máquinas e equipamentos.
- Atividades de desmantelamento e demolição de infraestruturas, edifícios e habitações.
- Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas.

¹ Publicada pela Decisão 2014/955/EU da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio.

No Quadro abaixo listam-se os resíduos gerados pelas ações de construção enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação LER e identificados pelo respetivo código LER. Para cada resíduo identificam-se as principais ações de construção geradoras.

Quadro 6.135 – Classificação dos resíduos gerados durante a Fase de Construção

Resíduo Produzido	Código LER	Subcapítulo da Lista	Capítulo da Lista	Origem / Ação geradora
Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 11*	08 01 Resíduos do FFDU e remoção de tintas e vernizes	08 Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) (tintas, vernizes, e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão	Atividade de construção / frentes de trabalho / preparação de material
Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 01 19*			
Resíduos de tonner de impressão contendo substâncias perigosas	08 03 17*	08 03 Resíduos do FFDU de tintas de impressão		Atividades de estaleiro
Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 04 09*	08 04 Resíduos do FFDU de colas e vedantes (incluindo produtos impermeabilizantes)		Atividade de construção / frentes de trabalho / preparação de material
Vários (a definir em fase de obra)	-	13 01 Óleos hidráulicos usados	13 Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (exceto óleos alimentares e capítulos 05, 12 e 19)	Manutenção de máquinas e equipamentos
Vários (a definir em fase de obra)	-	13 02 Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados		
Vários (a definir em fase de obra)	-	13 03 Óleos isolantes e de transmissão de calor usados		
Vários (a definir em fase de obra)	-	13 07 Resíduos de combustíveis líquidos		
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	15 01 Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)	15 Resíduos de Embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados	Desempacotamento e preparação de material
Embalagens de plástico	15 01 02			
Embalagens de madeira.	15 01 03			
Embalagens de metal	15 01 04			
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	15 01 10*			
Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa (por exemplo, amianto)	15 01 11*			
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	15 02 02*	15 02 Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção:	Manutenção de máquinas e equipamentos preparação de material	

Resíduo Produzido	Código LER	Subcapítulo da Lista	Capítulo da Lista	Origem / Ação geradora				
Pneus usados	16 01 03	16 01 Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte (incluindo máquinas todo o terreno) e resíduos do	16 Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista	Manutenção de máquinas e equipamentos				
Filtros de óleo.	16 01 07*	desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos (exceto 13, 14, 16 06 e 16 08)						
Pilhas alcalinas (exceto 16 06 03)	16 06 04	16 06 Pilhas e acumuladores		Atividades de estaleiro				
Betão	17 01 01	17 01 Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	17 Resíduos de Construção e Demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	Atividade de construção / frentes de trabalho / Demolição de infraestruturas, edifícios e habitações				
Tijolos	17 01 02							
Ladrilhos, Telhas e materiais cerâmicos	17 01 03							
Misturas ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	17 01 06*							
Misturas ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06	17 01 07							
Madeira	17 02 01	17 02 Madeira, vidro e plástico			17 Resíduos de Construção e Demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	Atividade de construção / frentes de trabalho / Demolição de infraestruturas, edifícios e habitações		
Vidro	17 02 02							
Plástico	17 02 03							
Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	17 03 02	17 03 Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão					17 Resíduos de Construção e Demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	Atividade de construção / frentes de trabalho / Demolição de infraestruturas, edifícios e habitações
Cobre, bronze e latão.	17 04 01	17 04 Metais (incluindo ligas)						
Alumínio	17 04 02							
Ferro e aço	17 04 05							
Mistura de metais	17 04 07							
Solos e rochas contendo substâncias perigosas	17 05 03*	17 05 Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem	17 Resíduos de Construção e Demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	Atividade de construção / frentes de trabalho / Demolição de infraestruturas, edifícios e habitações				
Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	17 05 04							
Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	17 05 07*							
Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	17 05 08							
Materiais de isolamento contendo amianto	17 06 01*	17 06 Materiais de isolamento e materiais de construção contendo			17 Resíduos de Construção e Demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	Atividade de construção / frentes de trabalho / Demolição de infraestruturas, edifícios e habitações		
Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17	17 06 04							

Resíduo Produzido	Código LER	Subcapítulo da Lista	Capítulo da Lista	Origem / Ação geradora
06 03		amianto		
Materiais de construção contendo amianto	17 06 05*			
Resíduos de construção e demolição contendo PCB	17 09 02*			
Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.	17 09 03*	17 09 Outros resíduos de construção e demolição		
Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.	17 09 04			
Papel e cartão	20 01 01			
Vidro	20 01 02			
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21*	20 01 Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)		Atividades de estaleiro
Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	20 01 34			
Plásticos	20 01 39			
Metais	20 01 40			
Resíduos biodegradáveis	20 02 01	20 02 Resíduos de jardins e parques (incluindo cemitérios)	20 Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente	Trabalhos de desmatação, decapagem e movimentação de terras
Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	20 03 01	20 03 Outros resíduos urbanos e equiparados		Atividades de estaleiro
Lamas de fossas sépticas	20 03 04			

(*) Resíduo perigoso

Os impactes associados à gestão de resíduos na fase de construção estão dependentes das quantidades produzidas, condições de armazenagem temporária, capacidades de valorização e tipologia dos destinos finais a estabelecer para os diferentes tipos de resíduos, que não são atualmente conhecidos, estando dependentes dos sistemas de gestão de resíduos levados a cabo pelos adjudicatários das diversas empreitadas de construção.

A produção de resíduos implica necessariamente a utilização de recursos naturais, quer localmente, quer fora da área de estudo, induzindo impactes negativos, cuja magnitude é variável podendo ser mais diminuta considerando a adoção das medidas de gestão propostas.

Na ausência de sistemas de gestão de resíduos específicos - ex: óleos usados, pilhas e acumuladores, pneus usados, REEE's, entre outros - a gestão de resíduos deverá ser assegurada por operadores de gestão de resíduos licenciados.

Na fase seguinte, de Projeto de Execução, deverá ser elaborado o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) que contempla as orientações que o(s) empreiteiro(s) terão de cumprir na execução da obra. O cumprimento do PPGRCD, juntamente com o PGA, formam uma ferramenta essencial para garantir que, durante a fase de obra sejam desde logo minimizados os impactes decorrentes da inevitável produção de resíduos de tipologias variadas.

Os impactes associados aos resíduos de construção podem ser significativos, devido à possibilidade de ocorrência de resíduos perigosos. Assim consideram-se impactes negativos, de elevada magnitude e reduzida significância, no caso dos RCD não perigosos e de reduzida magnitude e elevada significância, no caso dos RCD perigosos.

Referem-se algumas metodologias de gestão de resíduos a adotar para algumas tipologias de resíduos a produzir:

- **Resíduos Verdes**

O início das atividades de construção será responsável pela desmatização na área de intervenção prevendo-se um elevado volume de resíduos verdes. Os resíduos verdes não poderão ser deixados sobre o terreno, pois podem contribuir para vários riscos como a deflagração de fogo ou propagação de pragas, assim devem ser analisadas as melhores soluções para o seu encaminhamento. Nomeadamente, uma fração dos resíduos verdes que poderão ser de alguma forma reaproveitados (transplante, utilização como lenha, tratamento/trituração para redução de volume e posterior espalhamento em terrenos como fertilizante) pelo que sempre viável esta opção deverá ser considerada. Nos casos dos resíduos verdes que não possam ser reaproveitados deverá ser privilegiada a sua valorização – compostagem.

No quadro seguinte é apresentada a área de uso atual do solo, onde é previsível que venham a ser gerados resíduos verdes, aquando da desmatização/decapagem.

Quadro 6.136 - Resumo do atual uso do solo e respetivas áreas a desmatar

Trecho	Alternativa	Cultura / Ocupação	Área a desmatar (ha)	Área a desmatar em relação ao total do traçado (%)
Sul	1	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	21,86	16%
		Culturas permanentes	15,89	11%
		Áreas Florestais e matos	97,16	70%
		TOTAL	134,98	97%
	2	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	9,99	6%
		Culturas permanentes	6,84	4%
		Áreas Florestais e matos	129,15	82%
		TOTAL	145,98	93%

Trecho	Alternativa	Cultura / Ocupação	Área a desmatar (ha)	Área a desmatar em relação ao total do traçado (%)
Centro	1	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	48,6	35%
		Culturas permanentes	4,38	3%
		Áreas Florestais e matos	75,5	55%
		TOTAL	128,19	93%
	2	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	51,97	33%
		Culturas permanentes	6,89	4%
		Áreas Florestais e matos	86,78	56%
		TOTAL	145,64	94%
	3	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	48,89	34%
		Culturas permanentes	6,19	4%
		Áreas Florestais e matos	80,06	55%
		TOTAL	134,14	93%
Norte	1	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	27,76	11%
		Culturas permanentes	35,52	14%
		Áreas Florestais e matos	183,71	72%
		TOTAL	246,99	97%
	2	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	37,77	15%
		Culturas permanentes	33,87	13%
		Áreas Florestais e matos	174,13	68%
		TOTAL	245,77	97%
	3	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	35,57	14%
		Culturas permanentes	36,31	14%
		Áreas Florestais e matos	178,04	69%
		TOTAL	249,92	97%
	4	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	42,25	16%
		Culturas permanentes	34,07	13%
		Áreas Florestais e matos	168,34	66%
		TOTAL	247,66	97%
	5	Culturas anuais, mosaico agrícola, pastagens	36,41	15%
		Culturas permanentes	57,83	23%
		Áreas Florestais e matos	144,75	58%
		TOTAL	238,99	96%

Da análise do quadro anterior constata-se que a origem dos resíduos verdes produzidos é maioritariamente de áreas florestais, variando entre 50% da área total nas alternativas do trecho Centro, a 82% na Alternativa 2 do trecho sul.

Estes resíduos são orgânicos e como tal não perigosos, pelo que o impacte associado à sua produção será **negativo, pouco significativo, minimizável**, mas de **magnitude elevada**.

- **Resíduos da movimentação de terras**

Na atividade de escavação/aterro, serão originados solos e rochas excedentes, que por apresentarem fracas características geotécnicas (materiais muito argilosos e plásticos) não podem

ser aproveitados no próprio projeto, ou em qualquer outro projeto associado, e que por isso constituem simplesmente terras sobrantes do projeto, pelo que serão consideradas como resíduos.

Em particular no presente projeto, do balanço de terras realizado estima-se que ocorra um deficit de terras, pelo que os valores de terras excedentes para vazadouro, será reduzido. No quadro seguinte apresentam-se os movimentos de terras previstos no presente projeto.

Quadro 6.137 – Balanço das atividades de aterro e escavação

Trecho	Alternativa	Escavação (m ³)	Aterro (m ³)	Balanço (m ³)
Sul	1	1 927 062	1 557 523	369 538
	2	2 942 227	3 072 483	-130 256
Centro	1	2 926 914	881 468	2 045 446
	2	3 263 359	1 641 714	1 621 645
	3	4 377 502	791 621	3 585 881
Norte	1	5 801 853	2 491 903	3 309 950
	2	4 852 410	4 271 395	581 015
	3	5 870 320	2 946 923	2 923 397
	4	4 942 567	4 518 711	423 855
	5	4 185 130	3 881 403	303 727

Estes resíduos não são perigosos, pelo que o impacte associado à sua produção **é negativo, de reduzida significância e magnitude.**

- **Resíduos de Construção e Demolição (LER 17)**

Os resíduos produzidos na fase de construção são de diversas variedades, sendo constituídos essencialmente por betão, elementos em ferro, cofragens de madeira, entre outros, resultando essencialmente dos trabalhos de construção das diversas especialidades – excedentes, elementos partidos/danificados, etc.

Referem-se igualmente os resíduos originados pelas demolições de edifícios, muros, vias pavimentadas, desmantelamentos de serviços afetados, entre outros.

- **Outros resíduos produzidos no estaleiro**

Das atividades de construção resultam ainda as embalagens provenientes do embalamento de materiais de construção (telas, cimento, etc.), e de produtos auxiliares de manutenção (óleos, solventes, etc.).

Os resíduos de embalagem não contaminados deverão ser segregados de acordo com a tipologia dos materiais que os constituem (metal e plásticos). Deverá ser evitado o contacto com outros resíduos, tais como resíduos perigosos (contaminação com hidrocarbonetos, óleos usados) e a sua separação de resíduos por fileiras recicláveis (metais ferrosos e não ferrosos, plásticos de pequena dimensão, etc.) e resíduos de embalagem.

As frações passíveis de serem recicladas, como é o caso das paletes de madeira, elementos em ferro, filme de plástico, cartão, embalagens não contaminadas, telas em polietileno de alta densidade (PEAD), entre outros, devem ser enviadas para os operadores licenciados para o efeito.

Com exceção das frações que vierem a ser identificadas e triadas como resíduos perigosos, todos as restantes frações poderão ser geridas como resíduos industriais banais, podendo ser depositados em aterros específicos de Resíduos Industriais Banais (RIB) ou em aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com autorização de receção de RIB.

- **Resíduos Sólidos Urbanos**

Os resíduos produzidos no estaleiro (escritórios e alojamentos), em razão da sua natureza e composição, são equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU), desde que, a produção diária não exceda 1100 L por produtor. Tendo em consideração que a maioria dos resíduos produzidos poderá ser reciclável, deverá ser assegurada, sempre que possível, a separação segundo as diferentes frações.

Estes resíduos não apresentam especial perigosidade pelo que se consideram os **impactes como negativos, temporários, de reduzida magnitude e significância.**

- **Óleos Usados**

A utilização de maquinaria pesada, nomeadamente, o equipamento de escavação, os veículos pesados de mercadorias e outros equipamentos de construção civil, irão originar um conjunto de resíduos, associados às operações de manutenção e à trasfega de combustível e de óleos usados, na sua maioria classificados segundo a Lista Europeia de Resíduos, como resíduos perigosos.

Os óleos usados apresentam na sua constituição elevados níveis de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e de metais pesados, sendo os mais representativos o Chumbo (Pb), o zinco (Zn), o Cobre (Cu), o Crómio (Cr), o Níquel (Ni) e o Cádmiio (Cd).

A utilização de óleos em obra (no funcionamento dos equipamentos/maquinaria) poderá dar origem a eventuais situações de derrame acidental com consequentes impactes ambientais. Os óleos são caracterizados por uma especial perigosidade, quando lançados diretamente no ambiente (nos

meios hídricos, nas redes de drenagem de esgotos ou no solo) ou quando queimados de forma não controlada, os óleos são responsáveis por graves problemas de poluição do solo, da água e do ar. Quando lançados diretamente nas redes de drenagem de águas residuais podem comprometer sistemas de tratamento existentes a jusante.

Assim, de modo a minorar a probabilidade de ocorrência de derrames acidentais, deverão ser adotadas bacias de contenção para resíduos oleosos.

Considera-se que os impactes associados à produção destes resíduos são considerados como **negativos, temporários, de elevada significância, magnitude reduzida e minimizáveis**.

Refere-se ainda que, a origem dos resíduos de óleos usados condiciona o modo como se procede à sua gestão, uma vez que os óleos hidráulicos usados não necessitam de desmetalização para a valorização energética. Desta forma, a segregação entre os óleos hidráulicos usados e os óleos usados de motor é aconselhável, de modo a otimizar o seu potencial de valorização.

Quadro 6.138 – Resíduos - Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Produção de resíduos perigosos	Certo (3)	Temporário (1)	Local (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Reduzido (1)	(-) PS (16)
Produção de resíduos não perigosos	Certo (3)	Temporário (1)	Local (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Reduzido (1)	(-) PS (14)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.10.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

As ações geradoras de impacte com maior influência e afetação no presente descritor durante a Fase de Exploração são as seguintes

- Manutenção, reparação dos equipamentos e acessos;
- Trabalhos de manutenção da faixa de servidão e de proteção contra incêndios;
- Operação/Funcionamento da linha ferroviária (Resíduos urbanos)

Dos resíduos expectáveis de serem produzidos pelas operações de manutenção destacam-se os resíduos associados à lubrificação dos carris devido à sua perigosidade. Estes resíduos deverão ser encaminhados para locais adequados ao seu tratamento.

São ainda gerados resíduos de construção e demolição, de tipologias e quantidades diversas, associados à manutenção de estruturas (balastro, carris, vedações), obras de arte, pavimentos e bermas, entre outros. Estes resíduos serão, no entanto, em quantidades diminutas, muito inferiores às produzidas na fase de construção, e ocorrem em situações pontuais. Nestas situações os resíduos deverão ser armazenados em locais adequados para posterior encaminhamento para as entidades licenciadas responsáveis.

Os impactes associados à produção destes resíduos são considerados como de **moderada significância** em virtude da possível produção de resíduos perigosos (lubrificantes), contudo de **magnitude reduzida** uma vez que decorrem de situações pontuais e localizadas.

A utilização das composições por parte dos passageiros irá gerar a produção de resíduos equiparados a resíduos sólidos urbanos. À semelhança dos RSU, parte dos resíduos produzidos poderá ser reciclável, pelo que deverá ser assegurada, sempre que possível, a separação segundo as diferentes frações e o seu encaminhamento para as entidades licenciadas que gerem os resíduos desta tipologia na região.

Desta forma, considera-se que a produção desta tipologia de resíduos irá induzir **impactes negativos, indiretos, de reduzida significância e magnitude**.

Quadro 6.139 – Resíduos - Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Produção de resíduos perigosos	Certo (3)	Permanente (Cíclico) (2)	Local (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Reduzido (1)	(-) PS (14)
Produção de resíduos não perigosos	Certo (3)	Permanente (Cíclico) (2)	Local (1)	Diário (3)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizáveis / Compensáveis (1)	Reduzido (1)	(-) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.10.4 SÍNTESE DE IMPACTES

Os impactes mais expressivos deste descritor ocorrem claramente na fase de construção, destacando-se, pelas quantidades que se estimam produzir, os resíduos provenientes das ações de desmatção. Estes resíduos deverão ser preferencialmente valorizados – valorização energética e/ou compostagem. Refira-se ainda, que durante esta fase é exetável a produção de quantidades significativas de resíduos de construção e demolição, em particular não perigosos.

Decorrentes das operações de manutenção de máquinas e veículos afetos à obra, serão originados resíduos perigosos, como os óleos usados, baterias, filtros e desperdícios contaminados, cuja gestão deverá ser rigorosa, face aos impactes negativos significativos associados à sua gestão.

Na fase de exploração, os resíduos gerados serão de tipologia semelhante aos da fase de construção, se bem que em quantidades muito inferiores e resultam de ações de manutenção.

A aplicação de medidas para prevenção e minimização da quantidade de resíduos a produzir, e a opção por medidas de gestão adequadas, que potenciem a reutilização e/ou a valorização e reciclagem dos resíduos, em detrimento da eliminação, permitirão reduzir ou compensar grande parte dos impactes negativos identificados.

6.10.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Os projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos ao nível da gestão de resíduos são aqueles que, em termos de proximidade geográfica e/ou temporal, podem potenciar os impactes acima descritos (negativos ou positivos). Salienta-se o projeto relativo ao Lote A e Lote C1 da linha ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa.

Os resíduos de carater urbano produzidos no estaleiro durante a fase de obra irão contribuir cumulativamente com os outros resíduos urbanos produzidos pelas populações locais no acréscimo do encaminhamento para o sistema de recolha existente.

6.11 SISTEMAS BIOLÓGICOS E BIODIVERSIDADE

6.11.1 METODOLOGIA

A identificação e avaliação dos impactes na ecologia é efetuada tendo em conta as características do projeto e as características ecológicas da zona onde se desenvolve.

Para a fundamentação técnica e científica do levantamento dos impactes nos fatores biológicos e ecológicos que a seguir se descrevem foi seguida uma metodologia baseada na revisão bibliográfica, nos resultados dos levantamentos de campo efetuados e nas características do projeto em estudo.

Conforme descrito no Capítulo 3 – Descrição do Projeto, o presente projeto é dividido em três Trechos (Sul, Centro e Norte) que por sua vez se subdividem nas alternativas elencadas no **Capítulo 6.1**.

Em termos das principais características do projeto que estão associados aos sistemas ecológicos, identificam-se as seguintes:

- Largura da plataforma e áreas das estações;
- Movimentações de terras e desmatações;
- Localização das zonas em viaduto/ponte e túnel;
- Localização das passagens inferiores;
- Presença da catenária;
- Presença da vedação e velocidade do tráfego ferroviário;
- Operação da via e presença humana.

A bibliografia consultada foi abrangente e tentou aflorar todo o conhecimento existente com base nas mais diversificadas situações, associadas à construção e exploração de ferrovias.

O projeto interceta, em dois locais distintos, territórios onde se sobrepõem a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061), mais precisamente, no Trecho Norte, na Ligação à Linha do Norte de Oiã (sensivelmente entre os km 1+100 e 3+259 da via descendente, e km 1+250 e 2+843 da via ascendente), e na travessia do rio Levira (km 232+160 do Eixo 4, km 230+650 do Eixo 5, km 13+645 da Variante de Anadia e km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro). Saliente-se que na zona da Ligação à Linha do Norte de Oiã, sobrepõe-se, igualmente, a Zona de Proteção Especial (ZPE) da Ria de Aveiro (PTZPE0004). No Trecho Centro, o projeto

interceta, ainda, com o Eixo 3.1 (sensivelmente entre os km 3+300 e 3+900), o limite montante da ZEC Paul de Arzila (PTCON0005) e ZPE Paul de Arzila (PTZPE0005).

Neste sentido, a avaliação dos aspetos ecológicos foi realizada com a análise da conformidade do projeto com as orientações de gestão das várias classificações no âmbito da Rede Natura (ZEC e ZPE) e depois separadamente para a flora / vegetação, fauna e corredores ecológicos, e para as fases de construção e exploração. Foi efetuada a uma escala local no caso da vegetação, flora e fauna terrestre, e a nível mais geral no caso dos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros). Os serviços de ecossistemas fornecidos pelo novo projeto foram também identificados e avaliados.

Para a fase de construção e exploração foram tidas em consideração as características do projeto e as principais ações previstas, nomeadamente as que se elencam no quadro seguinte.

Quadro 6.140 – Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Potenciais Impactes Resultantes das Várias Ações do Projeto

Fase	Ações	Impactes			
		Fauna	Flora e Vegetação	Habitats	Corredores Ecológicos
Construção	Instalação de estruturas de apoio (estaleiro)	Afetação de habitats de abrigo e alimentação Mortalidade por atropelamento Perturbação visual e sonora	Perda de espécimes Fragmentação dos habitats	Redução da área disponível Fragmentação	Redução da área disponível Efeito barreira
	Criação e beneficiação de acessos à frente de obra				
	Criação de caminhos paralelos / PI e PS / PH / Tuneis / Viadutos / Pontes				
	Instalação da plataforma e estações				
	Poeiras, detritos e derrames de substâncias nocivas	Afetação de habitats (sobretudo hídricos)	Afetação do desenvolvimento	Afetação do desenvolvimento	Afetação das linhas de água
Exploração	Circulação dos comboios	Perturbação visual e sonora Efeito barreira	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Presença da catenária	Mortalidade por colisão/eletrocussão	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Ações de manutenção da ferrovia	Perturbação visual e sonora	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
	Eventuais derrames de substâncias nocivas	Afetação de habitats (sobretudo hídricos)	Afetação do desenvolvimento	Inexistentes	Afetação das linhas de água
	Eventual risco de incêndio	Afetação de habitats	Perda de espécimes	Redução da área disponível Fragmentação	Redução da área disponível Fragmentação
	Incremento de espécies invasoras	Inexistentes	Dispersão de sementes / Competição interespecífica	Redução da área disponível das espécies autóctones	Redução da área disponível das espécies autóctones
	Revegetação dos taludes	Biótopos de abrigo e alimentação Corredores de dispersão	Corredores de dispersão	Criação de habitats específicos	Corredores de dispersão

Não se encontra prevista a desativação do presente projeto. Não obstante, no caso de uma eventual desativação consideram-se as ações já descritas para a fase de construção.

A magnitude dos impactes (reduzida, moderada e elevada) teve em consideração a dimensão do projeto, mais precisamente a área diretamente afetada pelos diferentes elementos de projeto, e o valor ecológico dos recursos biológicos afetados.

Relativamente ao valor ecológico dos recursos biológicos afetados foram considerados, para além da área total a intervir, os seguintes pressupostos na determinação da magnitude:

- **Elevado:** afetação de espécies florísticas legalmente protegidas (anexos B-II, B-IV ou B-V do Decreto-Lei n.º 156-A/2013) e/ou habitats prioritários (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013). Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU), com estatuto de proteção (anexos A-I, B-II ou B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013), que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada.
- **Moderado:** afetação de espécies florísticas RELAPE e/ou habitats classificados (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013) de reduzida representatividade no território nacional. Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça DD, que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada, e afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU) que ocupam de forma pontual/ocasional a área de projeto e envolvente alargada.
- **Reduzido:** afetação de espécies florísticas e/ou habitats classificados e não classificados (anexo B-I do Decreto-Lei n.º 156-A/2013) com elevada representatividade local, regional e nacional. Afetação de espécies da fauna comuns, com elevada representatividade no território nacional.

A classificação da significância dos impactes surge da ponderação dos vários critérios de avaliação considerados, traduzindo-se da seguinte forma:

- **Muito significativo:** quando a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.
- **Significativo:** quando determinam importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo ruturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingindo de algum modo o património natural protegido por legislação específica.
- **Pouco significativos:** quando determinam pequenas afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo *stress* nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais existentes no local.

Posteriormente, é efetuada uma síntese de impactes e a análise dos impactes cumulativos.

6.11.2 CONFORMIDADE DO PROJETO COM AS ÁREAS DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

Conforme referido na caracterização de situação de referência, o projeto interseca territórios da Rede Natura 2000 em três locais. No Trecho Centro, a ZEC Paul de Arzila (PTCON0005) e ZPE Paul de Arzila (PTZPE0005) são interseçadas pelo segmento 3.1.1 do Eixo 3.1, sensivelmente entre o km 3+300 e 3+900 e, portanto, somente pela Alternativa 1 do Trecho Centro (uma vez que as restantes alternativas contemplam o segmento 3.2.1 do trecho). Importa referir que a interferência do segmento 3.1.1 é marginal (limite nascente destas áreas), e coincide com a travessia sobre a Ribeira de Cernache, efetuado em Ponte. No Trecho Norte, independentemente das alternativas consideradas, verifica-se a interferência com a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061) e Zona de Proteção Especial (ZPE) Ria de Aveiro (PTZPE0004), mais precisamente na Ligação à Linha do Norte de Oiã (sensivelmente entre os km 1+100 e 3+259 da via descendente, e km 1+250 e 2+843 da via ascendente), e na travessia do Rio Levira (km 232+160 do Eixo 4, km 230+650 do Eixo 5, km 13+645 da Variante de Anadia e km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro).

De acordo com o Plano Setorial da Rede Natura 2000, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho, na ZEC e ZPE do Paul de Arzila, a construção de infraestruturas encontra-se condicionada aos habitats 4030, 5230 e 9330, e as espécies *Lacerta schreiberi*, *Ardea purpurea*, *Egretta garzetta*, *Hieraaetus pennatus*, *Himantopus himantopus*, *Milvus migrans*, *Nyctorax nyctorax*. Relativamente aos habitats, e conforme demonstrado na situação de referência, os mesmos não ocorrem nos territórios da ZEC abrangidos pela infraestrutura. No que se refere às espécies faunísticas, pese embora a probabilidade de ocorrência de algumas destas espécies, os trabalhos de campo não permitiram a confirmação de locais de nidificação, ou habitats de maior relevo. Note-se que as zonas de maior relevo biológico e ecológico se concentram no paul, e envolvente próxima, muito mais a jusante desta ribeira. Importa, ainda, assinalar que a interferência desta zona será em viaduto, com afetações mínimas, nomeadamente de habitats ribeirinhos. O projeto é, assim, **compatível com as orientações de gestão** da referida área.

Importa, todavia, ressaltar que, pese embora seja compatível, as alternativas 2 e 3 são mais favoráveis, uma vez que não apresentam interferência direta com a ZEC e ZPE do Paul de Arzila.

Na ZEC e ZPE Ria de Aveiro, a construção de infraestruturas encontra-se, por sua vez, condicionada a presença de *Ardea purpurea*; *Calidris alpina*; *Charadrius alexandrinus*; *Charadrius hiaticula*; *Himantopus himantopus*; *Milvus migrans*; *Pandion haliaetus*; *Platalea leucorodia*; *Recurvirostra avosetta*. Pese embora a probabilidade de ocorrência de algumas destas espécies, os trabalhos de campo não permitiram a confirmação de locais de nidificação, ou habitats de maior relevo. Importa, ainda, salientar, que para além de marginal, a interferência pela infraestrutura a

implantar é, maioritariamente, efetuada em viaduto e, portanto, com mínima incidência no território. O projeto é, assim, **compatível com as orientações de gestão**.

6.11.3 SERVIÇOS PRESTADOS DOS NOVOS ECOSISTEMAS

Conforme apresentado no subponto 4.11.2 do Capítulo 4, os serviços de ecossistemas existentes na área do projeto provêm dos ecossistemas agrícolas, florestais, naturais e aquáticos da envolvente.

A implantação do projeto implicará a afetação de vários tipos de usos do solo, conforme foi descrito no capítulo respetivo. Ao nível das **alternativas**, no quadro abaixo indicam-se as percentagens de afetação para cada uma das alternativas dentro de cada trecho.

Quadro 6.141 – Afetação (%) dos Ecossistemas e dos Seus Serviços por Alternativa

Alternativa	Ecossistemas Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Agrícola			Natural			Florestal		Aquático	
		Espaços Agrícolas	Pastagens	Vinhas / Pomar / Olival	Matos	Infestantes	Vegetação Ripícola	Floresta de Produção	Floresta de Proteção	Massas de Água	Paus
Trecho Sul											
1	E1+ Lig. LN Soure	16.2	1.4	9.6	1.5	0.0	1.1	62.4	5.1	0.0	0.0
2	E2 + Lig. LN Soure	9.4	0.0	1.3	1.1	0.0	0.9	79.6	0.3	0.0	0.0
Trecho Centro											
1	E3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	37.4	0.1	2.1	0.0	0.0	3.3	48.4	2.8	1.3	0.0
2	E3.2 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	36.8	0.1	2.1	0.2	0.0	3.5	49.8	2.2	0.8	0.0
3	E3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	36.1	0.1	3.2	0.4	0.0	2.9	49.3	2.7	0.9	0.0
Quadrupl	Quadruplicação da LN e Estação de Coimbra B	44.7	0.4	4.1	7.6	0.0	8.9	0.0	13.9	5.2	0.0
Trecho Norte											
1	E4 + Lig. LN Oiã	11.8	0.4	12.8	0.1	0.1	3.0	67.6	1.4	0.0	0.0
2	E4 + Var. Anadia + E4 + Lig. LN Oiã	15.8	0.0	12.5	0.0	0.1	2.5	64.5	1.3	0.0	0.0
3	E4 + Var. Oliv. Bairro + Lig. LN Oiã	14.7	0.4	12.9	0.2	0.1	2.4	65.0	1.4	0.0	0.0
4	E4 + Var. Anadia + ILAO + Var. Oliv Bairro + Lig. LN Oiã	18.5	0.0	12.5	0.0	0.1	1.8	62.2	1.5	0.0	0.0
5	E5 + Lig. LN Oiã	14.7	0.6	22.6	0.4	0.1	5.1	51.5	1.3	0.0	0.0

De um modo geral, esta afetação (descrita em percentagens) é em geral reduzida em relação à área de estudo (corredor de 400 m). Nesse sentido, a perda dos serviços de ecossistemas que lhes estão associados é também reduzida.

Por fim, nos **Serviços Culturais**, apesar da afetação de ecossistemas agrícolas e florestais, com algum impacto no serviço relacionado com a experiência do uso de plantas, ela será pouco significativa dentro da área de estudo. As interações estéticas atualmente existentes serão em parte alteradas com a presença da nova ferrovia, mas com o tempo esta infraestrutura fará parte integrante da paisagem para os beneficiados deste serviço de ecossistema.

Em conclusão, apesar de alguma perda de serviços de ecossistemas, esta não é significativa e é compensada pela criação de novos serviços associados à nova ferrovia, com particular destaque o contributo para regulação do clima global e qualidade do ar.

Em termos de seleção das alternativas mais favoráveis e assumindo o critério dos ecossistemas que providenciam mais serviços (vegetação ripícola e floresta de proteção), verifica-se o seguinte:

- Trecho Sul – A Alternativa 2 é mais favorável para ambos os ecossistemas;
- Trecho Centro – Não existem diferenças relevantes entre as três Alternativas;
- Trecho Norte – a Alternativa 5 é a mais desfavorável para o ecossistema “Vegetação Ripícola”, mas para o ecossistema “Floresta de Proteção” não se considera haver diferenças relevantes entre as várias alternativas

6.11.4 FLORA E VEGETAÇÃO

6.11.4.1 Fase de Construção

Os impactos na flora e vegetação decorrentes da implantação de uma infraestrutura linear centram-se fundamentalmente na **destruição direta do coberto vegetal** nas zonas onde estão previstas as escavações e aterros (nova plataforma e nos eventuais novos acessos à obra), em resultado da desmatagem e limpeza do terreno. O significado deste impacto será tanto maior quanto a área direta de afetação do projeto. Importa, todavia, ainda ter em conta o valor dos habitats afetados, e estrutura e composição da comunidade florística, bem como o seu estado de conservação/perturbação atual, e ainda se a afetação surge no seio dos mesmos ou na respetiva periferia (barreira posicionada na fronteira entre habitats [fragmentação de habitats]). Este impacto tem início na fase de construção, permanecendo durante toda a fase de exploração.

As comunidades vegetais presentes na envolvente próxima ao projeto encontram-se, atualmente, fortemente marcadas pela ação humana, sendo de destacar duas unidades homogêneas de vegetação principais, nomeadamente povoamentos de eucalipto e comunidades nitrófilas e ruderais dominadas por herbáceas.

Pontualmente, são ainda abrangidas algumas formações arbóreo/arbustivas de folhosas caducifólias que testemunham as comunidades vegetais naturais potenciais, outrora dominantes no território. Algumas dessas comunidades, com maior grau de preservação, enquadram-se em habitats naturais e seminaturais da Diretiva Habitat, e encerram um elenco florístico rico e variado, e de interesse ecológico.

Seguidamente é efetuada a análise quantitativa das comunidades vegetais, e dos habitats enquadráveis na Diretiva Habitat, diretamente afetados pelo projeto, nas suas diferentes alternativas por trecho.

6.11.4.1.1 Trecho Sul

O Trecho Sul do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 148 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre 138,5 ha da Alternativa 1 e os 157,6 ha da Alternativa 2. Tratando-se de uma área, no essencial, de características rurais, em média, o projeto afeta em cerca de 97% da sua área de ocupação coberto vegetal natural, seminatural e artificial.

No quadro seguinte apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Nova Linha, no Trecho Sul, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat, nomeadamente os identificados na caracterização de situação de referência, 3150 *Lagos eutróficos naturais com vegetação da Magnopotmion ou da Hydrocharition*, 91E0pt1 *Amiais ripícolas*, 91E0pt3 *Amiais paludosos*, 9230pt1 *Carvalhais de Quercus robur*, 9240 *Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis* e 9330 *Florestas de Quercus suber*.

Quadro 6.142 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Sul

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Eixo 1		Eixo 2	
	ha	%	ha	%
Vegetação				
Arboreto	---	---	---	---
Bosque de carvalho-cerquinho	---	---	0,52	0,3
Bosque de carvalho-roble	---	---	---	---

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Eixo 1		Eixo 2	
	ha	%	ha	%
Bosque de sobreiro	2,11	1,5	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---	---	---
Bosque ripícola de amieiro e salgueiro	0,74	0,5	0,71	0,5
Povoamento de cedro	---	---	---	---
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	1,17	0,8	0,64	0,4
Povoamento de eucalipto	54,25	39,2	66,14	42,0
Povoamento de pinheiro-bravo	34,79	25,1	59,34	37,7
Povoamento de pinheiro-manso	1,94	1,4	---	---
Urzais, urzais-tojais e giestais	2,13	1,5	1,78	1,1
Matagais de exóticas invasoras	---	---	---	---
Comunidades ruderais	37,78	27,3	16,84	10,7
Pauis	---	---	---	---
Caniçais	---	---	---	---
Cursos de água	---	---	---	---
Diretiva Habitats				
3150	---	---	---	---
91E0pt1	---	---	---	---
91E0pt3	---	---	---	---
9230pt1	---	---	---	---
9240	---	---	---	---
9330	1,94	1,4	---	---

Da análise do quadro verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 134,91 e 145,97 ha (97,4 a 92,6% da área total de afetação do Trecho Sul). A Alternativa 1 é a que apresenta menor afetação (134,91 ha), sendo a magnitude do impacto da Alternativa 2 (145,97 ha) superior. Estas afetações são correspondem na maioria a povoamentos de eucalipto e de pinheiro-bravo, que representam entre cerca de 64,3 e 79,7% das afetações acima referidas. Seguem-se as comunidades de vegetação herbáceas e ruderais, que representam entre 27,3 e 10,7% das áreas afetadas.

As afetações dos habitats naturais e seminaturais, como o são os bosques de carvalho-cerquinho, bosques de sobreiro, bosques ripícolas, ou ainda os matos mesófilos (urzais, urzais-tojais e giestais), são por sua vez muito pontuais, para ambas as alternativas, variando entre 4,98 ha, na Alternativa 1, e 3,01 ha na Alternativa 2, o que representa entre 4 e 2% do coberto vegetal globalmente afetado. Importa salientar, ainda, que as afetações em causa, nas diferentes alternativas, são marginais, correspondendo a menos de 2% destas comunidades dentro da área de estudo.

Dentro dos habitats supracitados, apenas uma pequena fração, com maior grau de preservação, é enquadrável em habitats da Diretiva Habitats. Estes últimos apresentam, assim, uma afetação ainda mais marginal, inferior a 2 ha. De referir, ainda, que apenas se verifica afetação de Habitats da Diretiva Habitat numa das Alternativas estudadas, nomeadamente na Alternativa 1 (Bosque de sobreiro ao km 4+500). A alternativa 2 não apresenta qualquer tipo de afetação.

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogéneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de discontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo.

6.11.4.1.2 Trecho Centro

O Trecho Centro do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 146 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre os 138 ha da Alternativa 1 e os 156 ha da Alternativa 2.

Tratando-se de uma área, no essencial, de características rurais, em média, o projeto afeta em cerca de 94% da sua área de ocupação coberto vegetal natural, seminatural e artificial. Verifica-se uma ligeira descida face ao trecho anterior, que demonstra o progressivo aumento de espaços periurbanos consoante aproximação a Coimbra.

No quadro abaixo apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Nova Linha Porto – Lisboa, no Trecho Centro, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat.

Da sua análise verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 129,23 e 146,85 ha (94% da área total de afetação do Trecho Centro). A Alternativa 2 surge com o maior valor de afetação (146,85 ha), seguido da Alternativa 3 (136,44 ha) e, por fim, Alternativa 1 (129,23 ha). Estas afetações correspondem na maioria a comunidades de vegetação herbáceas e ruderais, que representam entre cerca de 37,8 e 38,3 % das afetações acima referidas. Seguem-se os povoamentos de eucalipto, que representam entre cerca de 33,6 e 36,7 %, e os povoamentos de pinheiro-bravo, com uma ocupação entre 12,3 a 16,2 % nas áreas afetadas.

As afetações dos habitats naturais e seminaturais, como o são os bosques de carvalho-cerquinho, bosques ripícolas, matos mesofíticos, ou ainda paus, são por sua vez muito pontuais, para as diferentes alternativas (menos de 3 ha de afetação), representando somente 1% do coberto vegetal globalmente afetado. A Alternativa 2 surge com o maior valor de afetação (2,2 ha), seguindo-se a

Alternativa 3 (2,18 ha) e Alternativa 1 (1,7 ha). Mais uma vez, as afetações em causa, nas diferentes alternativas, são marginais, face à ocupação desses mesmos habitats no território.

Dentro dos habitats supracitados, apenas uma pequena fração, com maior grau de preservação, é enquadrável em habitats da Diretiva Habitats. As afetações existentes são mínimas, sendo inferiores a 1 ha. Alternativa 2 apresenta maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (3150 e 91E0pt1) (1,40 ha), seguindo-se as Alternativas 3 (1,14) e 1 (1,12 ha).

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogêneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de descontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto.

De um modo geral, no que se refere aos habitats seminaturais de maior relevo ecológico, a sua afetação é marginal, pelo que não se altera a integridade estrutural das referidas manchas.

Quadro 6.143 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Centro

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	3.1.1+3.1.2+3.1.3		3.2.1+3.2.2+3.2.3		3.2.1+IL3.2-3.1+3.1.2+3.1.3	
	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação						
Arboreto	---	---	---	---	---	---
Bosque de carvalho-cerquinho	0,15	0,1	---	---	---	---
Bosque de carvalho-roble	---	---	---	---	---	---
Bosque de sobreiro	---	---	---	---	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---	---	---	---	---
Bosque ripícola de amieiro e salgueiro	0,88	0,6	1,16	0,7	0,89	0,6
Povoamento de cedro	---	---	---	---	---	---
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	6,93	5,0	7,69	4,9	6,80	4,7
Povoamento de eucalipto	50,42	36,7	52,33	33,6	52,28	36,1
Povoamento de pinheiro-bravo	16,91	12,3	25,14	16,2	19,55	13,5
Povoamento de pinheiro-manso	---	---	---	---	---	---
Urzais, urzais-tojais e giestais	---	---	0,38	0,2	0,61	0,4
Matagais de exóticas invasoras	0,54	0,4	0,67	0,4	0,54	0,4
Comunidades ruderais	52,73	38,3	58,80	37,8	55,09	38,0
Pauis	0,24	0,2	0,24	0,2	0,25	0,2
Caniçais	---	---	---	---	---	---
Cursos de água	0,43	0,3	0,44	0,3	0,43	0,3
Diretiva Habitats						
3150	0,24	0,2	0,24	0,2	0,25	0,2
91E0pt1	0,88	0,6	1,16	0,7	0,89	0,6

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
	3.1.1+3.1.2+3.1.3		3.2.1+3.2.2+3.2.3		3.2.1+L3.2-3.1+3.1.2+3.1.3	
	ha	%	ha	%	ha	%
91E0pt3	---	---	---	---	---	---
9230pt1	---	---	---	---	---	---
9240	---	---	---	---	---	---
9330	---	---	---	---	---	---

No presente trecho há ainda que fazer referência à presença de espécies exóticas invasoras. Embora ao longo de todo o traçado seja de assinalar a presença de exóticas invasoras, foi possível assinalar algumas parcelas, na caracterização de situação de referência, com expressividade cartográfica (manchas contínuas assinaláveis). As afetações destes matagais são, todavia, pouco expressivas (inferiores a 1 ha). A Alternativa 2 é a que apresenta maior afetação direta de exóticas invasoras (0,67 ha), seguindo-se as Alternativas 1 e 3 (0,54 ha).

No quadro seguinte apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela Quadruplicação da Linha do Norte, na zona de ligação à Estação de Coimbra B, empreendimento comum a todas as alternativas estudadas.

Quadro 6.144 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado pela Quadruplicação da Linha do Norte

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Quadruplicação	
	LN	
	ha	%
Vegetação		
Arboreto	1,33	5,8
Bosque de carvalho-cerquinho	---	---
Bosque de carvalho-roble	---	---
Bosque de sobreiro	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	---	---
Bosque rípico de amieiro e salgueiro	0,54	2,4
Povoamento de cedro	0,10	0,5
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	4,09	18,0
Povoamento de eucalipto	---	---
Povoamento de pinheiro-bravo	---	---
Povoamento de pinheiro-manso	---	---
Urzais, urzais-tojais e giestais	0,52	2,3
Matagais de exóticas invasoras	0,80	3,5
Comunidades ruderais	11,19	49,2
Paus	---	---
Caníçais	---	---
Cursos de água	0,73	3,2

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Quadruplicação	
	LN	
	ha	%
Diretiva Habitats		
3150	---	---
91E0pt1	0,54	2,4
91E0pt3	---	---
9230pt1	---	---
9240	---	---
9330	---	---

Da análise do quadro anterior verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) é de cerca de 19 ha (85% da área total de afetação da Quadruplicação). Destes habitats, somente 1,3 ha correspondem a habitats naturais e seminaturais, sendo destes somente 0,5 ha relativamente bem conservados e enquadráveis na Diretiva Habitat. A elevada prevalência de habitats artificializados e de tecido urbano encontra-se relacionada com o facto de estarmos a intervir numa zona profundamente alterada, influenciada pela proximidade do centro urbano de Coimbra. As perturbações desta intervenção podem considerar-se, assim, de pouco expressivas.

6.11.4.1.3 Trecho Norte

O Trecho Norte do projeto em análise apresenta uma área global de afetação, em média, de aproximadamente 227 ha. Esta área oscila, sensivelmente, entre os 220 ha da Alternativa 5 e os 230 h da Alternativa 3.

No quadro seguinte apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela construção da Linha de Alta Velocidade, no Trecho Norte, durante a fase de construção. É, igualmente, apresentada a área de cobertura dessas comunidades enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat.

Da sua análise verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) varia entre 211 e 222 ha (96 a 97% da área total de afetação do Trecho Norte). A Alternativa 3 surge como de com o maior valor de afetação (222 ha), seguido da Alternativa 4 (221 ha), Alternativa 1 (219 ha), Alternativa 2 (218 ha) e Alternativa 5 (211 ha). Estas afetações correspondem na maioria a povoamentos de eucalipto, que representam entre cerca de 33 a 42% das afetações acima referidas. Excetua-se o caso da Alternativa 5, onde as comunidades de vegetação herbáceas e ruderais são superiores (43%). Nas restantes alternativas, as comunidades ruderais representam entre cerca de 32 e 36% das áreas afetadas. Mais uma vez, os povoamentos

de pinheiro-bravo surgem como unidade de vegetação mais abundante, representando cerca de 13 a 21% das áreas afetadas.

Relativamente aos habitats naturais e seminaturais, as afetações registadas são, à semelhança dos trechos anteriores, pontuais (entre 1 e 4 ha). A Alternativa 5 apresenta maior afetação (3,87 ha), seguindo-se a Alternativa 1 (1,90 ha), Alternativa 2 (1,47 ha), Alternativa 3 (1,35 ha) e Alternativa 4 (0,80 ha). A Alternativa 4 destaca-se, pela positiva, por evitar um bosque paludoso (sensivelmente ao km 227+750 do Eixo 5 e 229+250 do Eixo 4) e de carvalho-roble (sensivelmente ao km 235+000 do Eixo 5 e 236+500 do Eixo 4).

Em termos de fragmentação de habitats, isto é, ao posicionamento da infraestrutura nas manchas de unidades homogéneas de vegetação afetadas, verifica-se que a criação de descontinuidades incide, maioritariamente em espaços florestais de produção, dominados pelos povoamentos de eucalipto. Existem, todavia, descontinuidades de manchas de carvalho e ripícola.

Há ainda que fazer referência à presença de espécies exóticas invasoras. Embora ao longo de todo o traçado é de assinalar a presença de exóticas invasoras, foi possível assinalar algumas parcelas, na caracterização de situação de referência, com expressividade cartográfica (manchas contínuas assinaláveis). As afetações destes matagais são, todavia, pouco expressivas (inferiores a 1 ha). A Alternativa 5 é aquela que apresenta maior afetação direta de exóticas invasoras (1,00 ha), seguindo-se as restantes com 0,15 ha.

Quadro 6.145 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho Norte

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	4.1+4.2+4.3+4.4		4.1+V.AN.1+V.AN.2+4.4		4.1+4.2+V.OB.1+V.OB.2		4.1+V.AN.1+ILAO+V.OB.2		5.1+5.2	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Vegetação										
Arboreto	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque de carvalho-cerquinho	---	---	---	---	---	---	---	---	0,23	0,1
Bosque de carvalho-roble	0,67	0,3	0,67	0,3	---	---	---	---	0,67	0,3
Bosque de sobreiro	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	0,20	0,1%	---	---	0,23	0,1	---	---	0,68	0,3
Bosque ripícola de amieiro e salgueiro	0,70	0,3	0,70	0,3	0,70	0,3	0,70	0,3	1,30	0,6
Povoamento de cedro	---	---	---	---	---	---	---	---	0,70	0,3
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	6,06	2,3	5,15	2,3	5,21	2,3	4,67	2,0	9,01	4,1
Povoamento de eucalipto	97,19	41,7	94,40	41,7	91,30	39,7	89,12	38,8	73,47	33,3
Povoamento de pinheiro-bravo	47,55	18,7	42,44	18,7	49,01	21,3	43,66	19,0	27,61	12,5
Povoamento de pinheiro-manso	1,67	0,5	1,14	0,5	1,67	0,7	1,15	0,5	---	---

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	4.1+4.2+4.3+4.4		4.1+V.AN.1+V.AN.2+4.4		4.1+4.2+V.OB.1+V.OB.2		4.1+V.AN.1+ILAO+V.OB.2		5.1+5.2	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Urzais, urzais-tojais e giestais	0,33	0,1	0,10	0,0	0,42	0,2	0,10	0,0	0,99	0,5
Matagais de exóticas invasoras	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	1,00	0,5
Comunidades ruderais	64,81	32,4	73,33	32,4	73,56	32,0	81,39	35,5	95,30	43,2
Pauis	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caníçais	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cursos de água	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Diretiva Habitats										
3150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
91E0pt1	0,67	0,3	---	---	---	---	---	---	---	---
91E0pt3	0,20	0,1	---	---	0,23	0,1	---	---	0,68	0,3
9230pt1	---	---	0,67	0,3	---	---	---	---	0,67	0,3
9240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
9330	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

No Trecho Norte há ainda que considerar a ligação à Linha do Norte de Oiã, comum a todas as alternativas deste trecho. No quadro seguinte apresentam-se as comunidades vegetais e respetivas áreas a afetar pela Ligação de Oiã.

Quadro 6.146 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado pela Ligação à Linha do Norte de Oiã

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Ligação à LN Oiã	
	VA+VD	
	ha	%
Vegetação		
Arboreto	---	---
Bosque de carvalho-cerquinho	---	---
Bosque de carvalho-roble	---	---
Bosque de sobreiro	---	---
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	0,24	0,8
Bosque ripícola de amieiro e salgueiro	---	---
Povoamento de cedro	---	---
Povoamento de choupo, freixo e outras folhosas	0,24	0,8
Povoamento de eucalipto	25,05	89,2
Povoamento de pinheiro-bravo	2,51	8,9
Povoamento de pinheiro-manso	---	---
Urzais, urzais-tojais e giestais	---	---
Matagais de exóticas invasoras	---	---
Comunidades ruderais	---	---
Pauis	0,04	0,1

Vegetação e Habitats da Diretiva Habitat	Ligação à LN Oiã	
	VA+VD	
	ha	%
Caniçais	---	---
Cursos de água	---	---
Diretiva Habitats		
3150	0,04	0,1
91E0pt1	---	---
91E0pt3	0,24	0,8
9230pt1	---	---
9240	---	---
9330	---	---

Da análise do quadro verifica-se que a afetação de habitats (naturais, seminaturais e/ou artificializados) é de cerca de 28 ha (100% da área total de afetação da ligação). Destes habitats, somente 0,3 ha correspondem a habitats naturais e seminaturais. Estas unidades consistem, todavia, com o paul do Rio Largo/ribeiro da Palha, e respetivas comunidades hidrófitas e bosques paludosos, sendo os mesmos enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat. As afetações permanecem, contudo, marginais, uma vez que o atravessamento dessa zona é efetuado em viaduto, sendo a maioria dos movimentos de terra coincidentes com outra unidade de vegetação, nomeadamente povoamentos de eucalipto, que representam 89% da área de ocupação da ligação.

6.11.4.1.4 Análise Geral

No **cômputo geral**, a destruição do coberto vegetal pode classificar-se, assim, como de impacte **negativo, direto, não confinado e permanente**. As afetações globais de coberto vegetal serão, independentemente da alternativa, muito expressivas (550 a 600 ha), traduzindo-se numa **magnitude elevada**. O **valor ecológico das comunidades afetadas** é, todavia, **reduzido**, face à forte alteração do território em análise. O impacte é desta forma **moderadamente significativo**, pois pese embora a área expressiva de afetação, e de destruição de coberto vegetal, a mesma incide sobre comunidades profundamente alteradas e de reduzido valor ecológico, limitando a afetações marginais e pontuais de comunidades naturais e seminaturais de maior importância, em presença no território.

Para além das ocupações definitivas inerentes ao projeto, há ainda que considerar a ocupação temporária de espaços adicionais, nomeadamente para estaleiro, circulação de veículos e maquinarias, e para zonas de depósito e/ou apoio temporários.

Esta ocupação temporária traduzir-se-á na perda de coberto vegetal, em espaços onde poderá ocorrer a regeneração de parte do coberto durante a fase de exploração. Saliente-se que os espaços de ocupação temporária coincidiram com a envolvente imediata de projeto, onde, como visto anteriormente, predominam comunidades de reduzido valor ecológico, ou já sujeitas a mobilizações / intervenções frequentes, de elevada representatividade na região, pelo que não são expectáveis desequilíbrios importantes no ecossistema.

O impacte inerente a zonas de ocupação temporária e pisoteio (por veículos, máquinas ou pessoas) é assim considerado de **negativo, direto, certo, temporário, reversível** e de **reduzida** magnitude. O **valor do recurso** afetado é ainda **reduzido**, o que se traduz num impacte **pouco significativo**.

São ainda de considerar impactes indiretos na flora e vegetação inerentes à circulação de pessoas, veículos e máquinas, e de um modo geral às diferentes ações de construção, como a emissão de poeiras e contaminação de solos e água (por derrame acidental de substâncias poluentes na frente de obra e/ou estaleiros), que poderão ter **implicações no desenvolvimento da vegetação** adjacente à empreitada. A sua probabilidade de ocorrência será, contudo, reduzida se forem tomadas as medidas adequadas em termos de execução da obra.

Este impacte pode classificar-se assim de **negativo, magnitude reduzida, temporário, provável, reversível** e de dimensão espacial **confinado**. É assim **pouco significativo**.

Outro impacte que pode ser considerado com a construção de infraestruturas lineares, consiste na criação de novas áreas de solo nu (taludes), que poderá fomentar o incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

Conforme referido na situação de referência, e na análise quantitativa de unidades de vegetação afetadas, verifica-se uma ocorrência generalizada de espécies exóticas invasoras. É, assim, expectável um incremento destas espécies numa faixa adjacente ao projeto. Saliente-se, contudo, que em fase de projeto de execução será contemplado o enquadramento paisagístico das áreas intervencionadas e a recuperar, com ações que visam a minimização da propagação de espécies exóticas invasoras e a sua manutenção e limpeza, pelo que o seu incremento, embora provável, seja menos expressivo. Deverá, no projeto de execução, ser desenvolvido um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI), a executar quer na fase de construção, como, posteriormente, na fase de exploração.

O impacte considera-se assim de **negativo, indireto, provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada** (pela presença ainda expressiva de exóticas ao longo da zona de projeto, e da capacidade invasiva das mesmas). É, assim, **pouco a moderadamente significativo**.

Quadro 6.147 – Flora e Vegetação - Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Elementos definitivos de projeto)	Certo (3)	Permanente (2)	Não confinado (3)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Não Minimizável (2)	Reduzido (1)	(-) S (21)
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Ocupações temporárias de obra)	Certo (3)	Temporário (1)	Não confinado mas localizado (2)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (12)
Afetação do desenvolvimento da vegetação e indução de problemas fitossanitários (poeiras, detritos, derrames de substâncias nocivas, entre outras)	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (10)
Dispersão de sementes de exóticas invasoras / competição interespecífica	Provável (2)	Permanente (2)	Não confinado mas localizado (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (17)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.11.4.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração são essencialmente considerados impactes decorrentes da ocupação das novas áreas pela via (que decorrem da fase de construção) e os efeitos da exploração em termos das consequências ao nível da flora e vegetação, nomeadamente: contaminação da flora e vegetação por eventuais derrames acidentais e/ou emissão de substâncias nocivas inviabilizando o desenvolvimento das espécies mais exigentes; risco de incêndio e destruição da flora, vegetação e habitats; e incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

O impacte inerente à contaminação da flora e vegetação, encontra-se, essencialmente, associado a episódios fortuitos, de natureza incerta, e de recorrência reduzida. Consideram-se, eventuais

derrames derivados da circulação de veículos e pessoas responsáveis por trabalhos de manutenção da linha. Este impacto é considerado de **negativo, reduzido, temporário, pouco provável, reversível** e de dimensão espacial **confinado**. Assume-se, assim, como impacto **pouco significativo**.

A circulação das composições durante a fase de exploração, e de veículos/pessoas afetas à manutenção da linha, num meio de elevada combustibilidade, como o são os povoamentos de eucalipto (dominantes na área de projeto e envolvente imediata), poderão acarretar a um risco de incêndio, que com a conseqüente propagação poderá abranger áreas expressivas de vegetação e, eventualmente, habitats naturais e seminaturais de maior interesse. Este impacto pode, contudo, ser evitado e controlado, mediante aplicação das corretas medidas de segurança e, sobretudo, da correta gestão de combustível em domínio público ferroviário. A própria integração paisagística da infraestrutura, a considerar em projeto de execução, deverá apresentar estes cuidados, favorecendo a utilização de coberto herbáceo no enquadramento da plataforma, e na escolha de folhosas autóctones, com presença dispersa. A rede de acessos e servidões a considerar ao longo da linha permitirão, igualmente, uma rápida acessibilidade a eventuais frentes de incêndio facilitando o seu controlo.

O impacto considera-se, assim, de **negativo, indireto, pouco provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada**. Os impactos são **pouco significativos**, em razão das comunidades potencialmente afetadas e da raridade e reduzida probabilidade de ocorrência de incêndios com origem na exploração do projeto.

Nesta fase, mantém-se o risco de incremento e dispersão de exóticas invasoras. Esta dispersão é, contudo, atenuada nesta fase, uma vez que os taludes a descoberto na fase de construção terão recebido o devido tratamento paisagístico na conclusão da mesma, reduzindo assim a área potencial de dispersão. A dispersão permanecerá, contudo, possível em zonas intervencionadas onde não se verificou uma correta regeneração do coberto vegetal, ou de desenvolvimento da vegetação prevista nos tratamentos paisagísticos. Assim, perspetiva-se a necessidade de um acompanhamento contínuo, de aplicação de ações de gestão e controlo de exóticas, que inclui uma verificação periódica da presença destas espécies.

O impacto consideração de **negativo, indireto, provável, permanente, reversível** e de **magnitude elevada**. O impacto é **pouco a moderadamente significativo**, porém, **minimizável e controlável**.

Importa, todavia, salientar que a oportunidade de disseminação de novas espécies ao longo do novo espaço canal não se limita a espécies exóticas invasoras. Como amplamente referido, o território em análise, e afetado pelo projeto, apresenta atualmente uma certa homogeneidade de

ocupação, sendo largamente dominantes os extensos espaços florestais de produção de eucalipto. Existe, portanto, uma oportunidade de o espaço canal constituir alguma heterogeneidade da paisagem, podendo permitir a ocupação de alguns elementos florísticos de maior interesse. É claro, a ocupação após conclusão da obra estará condicionada pela integração paisagística prevista, em fase de projeto de execução.

É expectável, que a ocupação do espaço canal, fora da plataforma da linha, seja predominantemente por espécies ruderais herbáceas. Estas comunidades podem ser muito diversificadas, porém, compostas por espécies cosmopolitas e, de distribuição alargada em território nacional. É, igualmente, possível o desenvolvimento de algumas formações arbustivas de baixo, porte, proveniente do sob coberto dos povoamentos florestais envolventes, de estrutura similar aos tojais e urzais-tojais potenciais da região. A fixação destas comunidades dependerá, contudo, da gestão de combustível efetuada no espaço canal. A integração paisagística poderá, ainda, contemplar a integração de elementos arbóreo-arbustivos em orla do espaço canal, com espécies características da vegetação nativa potencial, que poderá conduzir ao enriquecimento florístico de alguns setores.

Este impacto, **positivo**, é **indireto**, **certo**, **permanente**, **reversível** e de **magnitude moderada**, uma vez que permite a recuperação de parte do coberto vegetal. É, contudo, expectável que o recobrimento dos taludes seja feita por espécies nitrófilas e ruderais, o que não se traduz numa mais-valia ecológica importante. Neste sentido o impacto será **pouco significativo**.

Quadro 6.148 – Flora e Vegetação - Classificação dos impactes na Fase de exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Perda permanente de espécimes e fragmentação de habitats (Elementos definitivos de projeto)	Certo (3)	Permanente (2)	Não confinado (3)	Diária (3)	Irreversível (3)	Elevada (5)	Não Minimizável (2)	Reduzido (1)	(-) S (21)
Afetação do desenvolvimento da vegetação e indução de problemas fitossanitários (derrames de substâncias nocivas)	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (10)
Perda de espécimes em resultado de incêndios	Pouco provável (1)	Permanente (2)	Não confinado (3)	Raro (1)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (15)

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Dispersão de sementes de exóticas invasoras / competição interespecífica	Provável (2)	Permanente (2)	Não confinado mas localizado (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (17)
Dispersão de sementes e de habitats naturais e seminaturais	Provável (2)	Permanente (2)	Não confinado mas localizado (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Não Minimizável (2)	Reduzido (1)	(-) PS (16)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.11.4.3 Síntese de Impactes

O principal impacte do projeto sobre a flora e vegetação corresponde à **destruição direta de coberto vegetal** na área de implantação do projeto. Este impacte que se inicia na **fase de construção**, prolonga-se para a **fase** seguinte de **exploração**, sendo o mesmo **permanente**. Independentemente das alternativas consideradas em cada um dos três trechos em avaliação, a afetação de coberto vegetal vai incidir numa área muito expressiva (550 a 600 ha). Este impacte, **negativo**, para além de **direto** e **certo**, apresenta uma **magnitude elevada**. Importa, no entanto, recordar que o projeto se desenvolve num território profundamente modificado pelas atividades humanas, e com uma dinâmica de expansão urbano-industrial muito expressiva, que se traduz no predomínio de povoamentos florestais de eucalipto e pinheiro-bravo, e comunidades ruderais, por vezes dominadas por exóticas invasoras. Pese embora a pontual presença de comunidades ecologicamente relevantes, a afetação das mesmas é marginal, até pelo facto de se concentrarem, geralmente, em zona de vale, transpostos em viaduto. Esta “atenuante” traduz-se num impacte **significativo**.

Outro dos principais impactes relevantes da implantação de uma infraestrutura desta natureza, prende-se com o potencial de disseminação de espécies exóticas invasoras no território. Este impacte, embora não seja **certo**, é de ocorrência **provável**, e pode assumir uma **magnitude elevada**.

Este impacte **negativo** é, contudo, **minimizável** e controlável, mediante a correta gestão e controlo das espécies exóticas invasoras presentes na envolvente, e dentro, da área de projeto, isso desde logo na **fase de construção** (quando o potencial de disseminação é maior), e posteriormente ao longo da **exploração**. Este impacte é, assim, **significativo**.

Os restantes impactes como a afetação do desenvolvimento da vegetação envolvente ao projeto, derivado da emissão de poeiras, no decurso da construção, ou de derrames acidentais e pisoteio, em ambas as fases, são confinados, incertos e de ocorrência reduzida, pelo que **não assumem significado**. Não se preveem, igualmente, como significativos, potenciais incêndios cujo foco de origem se centre na infraestrutura.

É ainda expectável uma regeneração do coberto vegetal dentro do novo espaço canal criado, por comunidades distintas das anteriormente existentes, em particular nos troços que evoluem dentro de povoamentos florestais de eucalipto. Embora esta regeneração possa trazer alguma heterogeneidade de comunidades vegetais no território, é expectável que o espaço canal seja posteriormente ocupado por comunidades predominantemente nitrofilica e ruderais, similares às presentes em matriz agrícola e envolvente à rede viária atualmente existente. Assim, este impacte **positivo** considera-se de **pouco significativo**.

6.11.4.4 Impactes Cumulativos

A concretização do Troço Soure – Aveiro (Oiã) da Nova Linha Porto – Lisboa é uma fase intermédia da integral realização da ligação entre Porto e Lisboa. É, assim, expectável uma maior perda direta de coberto vegetal, com a implantação dos restantes lotes da Linha de Alta Velocidade. Pese embora a ligação entre Porto e Lisboa se desenvolva em regiões biogeograficamente distintas, pelo facto de se desenvolver, essencialmente, ao longo do território litoral, onde a presença humana é vincada, é expectável uma afetação predominante de habitats artificializados (povoamentos florestais de produção e comunidades nitrofilicas e ruderais). Todavia, apesar do potencial baixo valor ecológico das comunidades afetadas, o impacte cumulativo apresentará uma magnitude **muito elevada**, sendo **muito significativo**. De referir, ainda, que a globalidade da Linha de Alta Velocidade poderá constituir um importante corredor de dispersão de espécies exóticas invasoras, com ligação a diferentes pontos do território continental, assumindo-se um impacte potencialmente **muito significativo**.

Para além, do efeito cumulativo com a concretização dos restantes troços da Nova Linha Porto – Lisboa, há ainda que considerar a concretização de infraestruturas associadas às estações, como módulos intermodais, entre outras. Sendo uma linha de longo curso, as principais estações encontrar-se-ão situadas em meio urbano, pelo que as intervenções complementares associadas às estações da Alta Velocidade deverão coincidir, maioritariamente, em meio urbano, e, portanto, sem afetação de vegetação de relevo. Este impacte cumulativo assume-se como **pouco significativo**.

6.11.5 FAUNA

6.11.5.1 Fase de Construção

A **destruição dos biótopos** implica a potencial perda de habitat de refúgio e de alimentação, o que se traduz num impacte negativo para a fauna. Os impactes relacionados com a destruição dos biótopos para a fauna dependem, no entanto, da relevância que os mesmos têm em termos de biodiversidade dos vários grupos faunísticos.

De referir que os biótopos maioritariamente afetados (espaços agrícolas e floresta de produção) apresentam um grau de perturbação atual elevado e ausência de relevo importante em termos de funções ecológicas. São biótopos igualmente de enorme representatividade na região, e no território nacional, o que atenua ainda mais a significância do impacte. Refere-se também que a ocupação urbana é intensa ao longo do corredor.

Conforme referido anteriormente, o projeto interceta, em dois locais distintos do Trecho Norte, territórios onde se sobrepõem a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061) e no Trecho Centro, o projeto interceta ainda, com o Eixo 3.1, o limite montante da ZEC Paul de Arzila (PTCON0005) e ZPE Paul de Arzila (PTZPE0005).

No atravessamento do Paul de Arzila, os biótopos intersetados são espaços agrícolas, que são atravessados pela Ponte sobre a Ribeira de Cernache, reduzindo assim a sua afetação direta.

Na travessia do rio Levira, inserida na área de conservação da Ria de Aveiro, o atravessamento é também efetuado por uma ponte com 940 m de extensão para o Eixo 4 e Eixo 5, de 1.140 m para a Variante de Anadia e de 735 m para a Variante de Oliveira do Bairro.

Na Ligação à Linha do Norte de Oiã, o atravessamento também se faz em parte através da Ponte sobre o ribeiro da Palha, quer na via ascendente, quer na via descendente.

Especificamente em relação aos biótopos que são afetados diretamente, descrevem-se as espécies potencialmente afetadas.

- **Áreas Agrícolas Temporárias**

Em termos de anfíbios, as culturas agrícolas temporárias não se afiguram como habitats preferenciais para os mesmos. No que respeita às culturas de sequeiro, o principal fator limitante é a escassez de água associada à razoável pressão humana a que estas estão sujeitas.

Nas culturas de regadio, apesar de existir disponibilidade hídrica, a utilização maciça de pesticidas, e de outros produtos químicos agressivos para os seres vivos, origina elevadas mortalidades para os anfíbios e conduz à formação de comunidades pouco diversificadas no que diz respeito a este grupo.

Relativamente aos répteis, as culturas agrícolas de sequeiro constituem um biótopo com uma importância intermédia, devido à sua baixa variabilidade intrínseca, relativa ausência de abrigos e razoável humanização.

No que respeita às culturas de regadio apresentam uma média-baixa importância para este grupo faunístico. Só as espécies de características mais aquófilas deverão ocorrer com mais frequência, nomeadamente o cágado, a cobra-de-água viperina e a cobra-de-água-de-colar.

No que respeita à avifauna, a existência de inúmeros habitats ocorrentes nas culturas agrícolas de sequeiro, em consequência da utilização extensiva do solo (com a existência simultânea de searas, pousios e pastagens) resulta numa razoável diversidade de espécies ocorrentes neste biótopo. As espécies mais comuns são a calhandrinha-comum.

No que respeita às culturas de regadio, são utilizadas, no geral, por um conjunto de espécies com maior plasticidade ecológica, cujo oportunismo e elevada mobilidade lhes permitem explorar os habitats criados pelas culturas de regadio. O número de espécies que pode utilizar este biótopo é variado e depende do tipo de cultivo existente. De uma forma geral as espécies mais características das culturas de regadio são o verdilhão, o pintarroxo, o pintassilgo, o chamariz, o pardal-comum, o tentilhão, a laverca, a garça-boieira, a gralha e a fuinha dos juncos.

Relativamente aos mamíferos, estes apenas utilizam as áreas agrícolas como fonte de alimentação. Os regadios poderão oferecer ótimas condições para o desenvolvimento de algumas espécies de roedores, como o rato-cego-mediterrânico e o rato-das-hortas.

- **Áreas Agrícolas Permanentes**

Nas culturas permanentes, e tal como nos casos anteriormente analisados, só os locais mais ricos em água poderão albergar uma fauna de anfíbios mais abundante e diversificada. Apenas as espécies de características mais terrestres deverão ocorrer de modo mais frequente neste biótopo.

Os pomares de sequeiro constituem um biótopo com uma importância média alta para os répteis. Relativamente às aves, as culturas permanentes, em especial o olival, constituem um importantíssimo habitat de invernada de muitas espécies de passeriformes, os quais são, pelo menos parcialmente frugívoros durante o Inverno. No que respeita aos mamíferos, os quirópteros e

o javali poderão utilizar estes biótopos como zona de alimentação. Dos mamíferos de médio e grande porte é ainda de salientar a presença do toirão e da geneta, essencialmente nas áreas de olival.

Relativamente à vinha, a maior utilização é feita por animais de pequeno porte como passeriformes, micromamíferos e pequenos répteis.

- **Florestas de produção**

As áreas florestais constituem biótopos com uma importância intermédia para os répteis. A sua baixa variabilidade intrínseca e razoável artificialização e humanização poderão acarretar o estabelecimento de comunidades de répteis de valor relativamente pouco acentuado, quer em termos de diversidade, quer em termos de abundância.

A avifauna dos pinhais é caracterizada por uma grande abundância de fringílidos e parídeos. As espécies mais abundantes são, em geral, o chapim-azul, o chapim-real, o tentilhão-comum, o peto-verde e a felosa comum. A existência de sub-coberto arbustivo favorece a ocorrência de espécies como a toutinegra-de-cabeça-preta e o melro. Os eucaliptais são biótopos mais empobrecidos, onde ocorrem principalmente algumas espécies de características mais generalistas, tais como o merlo, o pintassilgo e o verdilhão.

Relativamente aos mamíferos, as zonas de pinhal e eucaliptal são biótopos relativamente pobres. Dadas as características destas árvores, e no que respeita aos quirópteros, apenas é de esperar a ocorrência dos mais comuns, nomeadamente do género *Pipistrellus*. A geneta, o sacarrabos, o gato-bravo e o javali poderão ocorrer sobretudo se existirem zonas de mato denso no sub-coberto.

- **Florestas de proteção (carvalho, sobreiro)**

Os montados são utilizados por fauna muito diversa desde répteis e anfíbios, à avifauna e mamíferos.

No que diz respeito aos anfíbios, o montado apresenta uma importância a um nível mediano para este grupo. Neste biótopo, apenas as espécies marcadamente mais terrestres como a salamandra-de-pintas-amarelas, o sapo, o sapo-corredor, o sapo-parteiro-ibérico e o sapo-de-unha-negra deverão ocorrer de modo mais frequentes. As espécies mais aquófilas: salamandra-de-costelas-salientes, tritão-marmorado, tritão-de-ventre-laranja, rã-de-focinho-ponteagudo, rela e rã-verde, só poderão colonizar estes locais se na sua proximidade ocorrerem corpos de água naturais ou artificiais apropriados.

No que respeita aos répteis, os montados assumem uma importância elevada devido à sua variabilidade intrínseca, baixa artificialização e fraca pressão humana, quando comparados com outros sistemas agro-florestais. Típicos de zonas em que o estrato arbóreo não é muito denso, a cobra-de-pernas-pantadáctila e a lagartixa-do-mato-ibérica só deverão aparecer em montados relativamente abertos.

Do ponto de vista avifaunístico, podem ocorrer aves de rapina diurnas e noturnas, pombas e abelharucos, pica-paus, cotovias, picanços, estorninhos, gaios e pegas, piscos, rouxinóis e tordos, felosas e toutinegras, chapins, trepadeiras, pardais, tentilhões e escrevedeiras. Entre as espécies ou grupos de espécies mais valiosas que podem ocorrer nos montados da área em estudo, em termos de conservação, contam-se as aves de rapina associadas a estes biótopos (águia-de-asa-redonda, a águia-de-Bonelli, a águia-cobreira e a águia calçada, entre outras), e outras espécies cujas populações, a nível europeu, estão a decrescer ou são localizadas.

Os montados assumem também uma elevada importância para o grupo dos mamíferos. No que se refere aos mamíferos de médio e grande porte, nos montados com aproveitamento agro-pastoril deverão ocorrer sobretudo a lebre, o coelho e alguns carnívoros mais generalistas como a raposa, a doninha, o texugo e a geneta. Nos montados que apresentam mais baixo e/ou esparsos deverá também ocorrer o toirão. Ao nível dos micromamíferos, destaca-se o rato de Cabrera, normalmente associado a este tipo de biótopo.

Os carvalhais constituem igualmente um biótopo importante para a sobrevivência de muitas espécies, encerrando um potencial em biodiversidade elevado.

Nas aves, vão desde passeriformes a rapinas diurnas e noturnas que se alimentam ou nidificam nestas florestas. Mais conspícuos e de hábitos muito específicos, certos mamíferos refugiam-se ou procuram o seu alimento neste meio. O corço, o gato-bravo, o esquilo e certos mustelídeos como o arminho, a fuinha, o toirão ou a geneta são disso exemplo.

- **Linhas de água (vegetação ripícola)**

As zonas ribeirinhas são muito importantes para este grupo, onde os anfíbios encontram água, alimentação e abrigo suficientes para a sua manutenção, crescimento e reprodução, tanto nos cursos de água, mas também nas suas margens e nos micro-habitats que estes locais oferecem, tal como pedras, rochas, charcos, entre outros.

Nos répteis, a disponibilidade hídrica atrai as espécies aquáticas, como por exemplo a cobra-de-água-viperina e a cobra-de-água-de-colar.

Nas margens das linhas de água, associadas à vegetação ripícola, podem ocorrer espécies de avifauna como o gaio-comum, a felosa-poliglota, o rouxinol-comum, garças, entre outras.

As principais linhas de água constituem corredores ecológicos naturais para a maioria dos mamíferos terrestres (ex.: raposa, doninha) e ribeirinhos (ex.: lontra).

Tendo em consideração que na área de interesse conservacionista da Ria de Aveiro e Paul de Arzila os principais valores faunísticos são a avifauna, sobretudo a avifauna limícola, e tendo também em conta a existência de biótopos mais antropizados nas margens dos troços das linhas de água que o corredor do projeto atravessa, é deste modo expectável que as espécies ocorrentes sejam mais generalistas e menos sensíveis, pelo que o impacto da implantação destas obras de arte é pouco significativo. De qualquer modo, é recomendado que, caso seja possível em função dos prazos da obra, os trabalhos sejam realizados preferencialmente no período de setembro a fevereiro (fora do período reprodutor de algumas espécies de grande sensibilidade) e restringir-se ao período diurno.

Em termos do traçado geral, consideram-se os impactos da perda de biótopos para a fauna de negativos, com magnitude moderada, sendo a significância final função da sensibilidade dos biótopos (superior nas massas de água e floresta de proteção, por exemplo), podendo ser pouco significativo ou significativo.

Nas áreas afetadas aos estaleiros, serão utilizadas áreas já mais antropizadas, de reduzido valor ecológico, pelo que os impactos, para além de temporários pela reposição final dessas áreas no final dos trabalhos, serão de magnitude reduzida e pouco significativos.

A **perturbação visual e sonora** resultante das várias ações de construção do projeto pode provocar alterações comportamentais e *stress* às comunidades faunísticas mais sensíveis, sobretudo para os anfíbios, as aves e mamíferos, sendo mais impactante nas zonas abertas do que em habitats fechados (KOCIOLEK & CLEVENGER, 2011). É, no entanto, um impacto de magnitude reduzida, temporário e reversível.

Refere-se ainda na fase de construção a deposição de poeiras e afins e a possibilidade de **ocorrência de derrames** que será mais sensível nos trabalhos junto às linhas de água, podendo provocar a contaminação das mesmas com eventuais sedimentos e substâncias poluentes, degradando as condições ecológicas de suporte para os grupos faunísticos que ocorrem neste biótopo (anfíbios, répteis e mamíferos).

Constituirá, contudo, um **impacte pouco significativo**, pois o seu carácter temporário e as medidas de minimização em geral projetadas para a fase de construção reduzem a níveis insignificantes este tipo.

A **mortalidade por atropelamento** resulta da circulação da maquinaria na fase de construção, em particular para espécies mais sensíveis, como o são os vertebrados terrestres de pequeno porte, herpetofauna, ou ainda passeriformes de voo baixo. Todavia, conforme referido anteriormente, à antropização existente e habituação das espécies faunísticas a estas perturbações, este impacte é considerado de negativo, permanente e irreversível, mas de magnitude reduzida e pouco significativo.

No quadro seguinte apresenta-se a síntese da classificação dos impactes na Fauna, na fase de construção.

Quadro 6.149 – Fauna - Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Perda ou alteração de biótopos/habitats em aterro/escavação e áreas dos novos restabelecimentos	Certo (3)	Permanente (2)	Confinado (1)	Diária (3)	Irreversível (3)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	(-) PS / (-) S (17) / (19)
Perda ou alteração de biótopos/habitats em zonas de apoio à obra	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (11)
Perturbação visual e sonora	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	(-) PS / (-) PS (13) / (15)
Contaminação das massas de água	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (12)
Mortalidade por atropelamento	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Irreversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzida (1)	(-) PS (10)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.11.5.2 Fase de Exploração

A perturbação sonora e visual pela circulação dos comboios é um dos principais impactes na fase de exploração.

Se por um lado existem grupos ecológicos e varias espécies que apresentam maior sensibilidade em relação a esta perturbação, por outro lado, os répteis, algumas espécies de aves, pequenos mamíferos e grandes mamíferos parecem ignorar o tráfego ferroviário e beneficiar da vegetação plantada nas bermas ferroviárias que fornecem alimento e abrigo (WATERMAN et al., 2004; KOCIOLEK & CLEVINGER, 2011; VANDEVELVE et al., 2014; LUCAS et al., 2017; MALO et al., 2017; POPP & HAMR, 2018) (figura seguinte).

Este impacte será com certeza mais relevante nos biótopos de maior naturalidade, onde a diversidade faunística é superior. Conforme verificado na descrição da situação de referência, os espaços agrícolas e as florestas de produção são os biótopos dominantes ao longo do corredor dos traçados em avaliação, sendo estes biótopos com comunidades faunísticas mais generalistas e adaptadas às perturbações. Existem também outras infraestruturas lineares de extensão considerável (nomeadamente as autoestradas A1, A14 e A17) na proximidade do traçado, para além dos vários aglomerados urbanos que são atualmente fatores de perturbação sonora e visual.

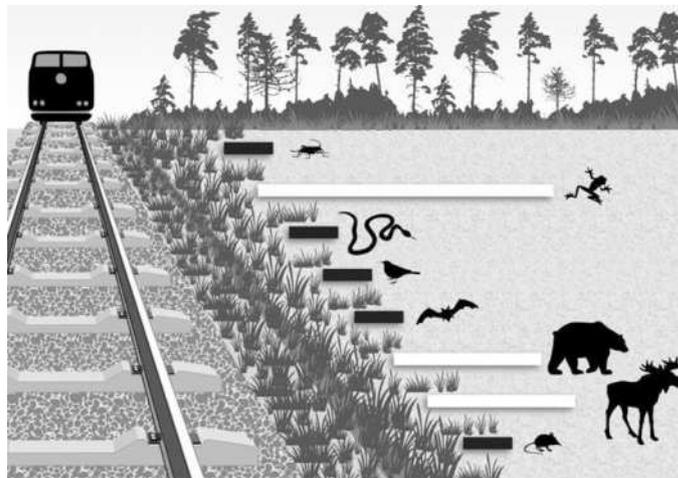


Figura 6.5 - Respostas espaciais da vida selvagem às perturbações ferroviárias (o comprimento das barras brancas é proporcional às distâncias até as quais a linha férrea tem um efeito num determinado táxon, enquanto as barras curtas e pretas correspondem à ocorrência das espécies nas bermas ferroviárias (LUCAS et al., 2017)

Existem também estudos que mostram que algumas espécies de aves possuem a capacidade de se adaptarem a fatores de perturbação regulares, como é o caso da circulação ferroviária, mantendo-se nas imediações da linha (Smit & Visser, 1993 *vide in* NEVES et al., 2007). Refere-se

um estudo realizado sobre os impactos da renovação da Linha do Sul / Variante a Alcácer do Sal sobre uma comunidade de pombo-torcaz na Herdade do Pinheiro (concelho de Alcácer do Sal) que mostrou que “...as aves parecem estar adaptadas à circulação ferroviária na actual linha do Sul, não havendo qualquer evidência de que esta condicione a ocupação do território. De facto, uma parte importante das aves que usa este dormitório parece ocupar manchas de pinheiro-bravo que confinam com a linha” (NEVES et al., 2007).

Do mesmo modo, verifica-se que este “ambiente ferroviário” apresenta uma diversidade rica em plantas vasculares e invertebrados (e.g. borboletas, vespas, coleópteros e hemípteros), constituindo um ecossistema específico. Nestas áreas, estas espécies mantêm-se no local, sem se afastarem (STENMARK, 2011; VANDEVELDE & PENONE, 2017).

Em termos do efeito do ruído dos comboios de alta velocidade sobre a fauna, não existem muitos estudos sobre o tema. Um comboio de alta velocidade tem uma duração de ruído bastante inferior a um comboio normal, para além de que a sua propulsão elétrica origina também menos ruído que um comboio tradicional. De um modo geral, um comboio de alta velocidade a 354 km/h não ultrapassa os 90 dB(A) (www.hsr.ca.gov, 2018).

Considerando o estudo de CUTTS *et al* (2013) que avalia o efeito do ruído em algumas espécies de aves aquáticas (figura seguinte) e atendendo às velocidades máximas que o projeto terá, inferiores à acima referida, pode-se assumir que o impacto apenas será mais significativo para distâncias até 0.67 m da fonte. Como está prevista uma distância de pelo menos 4 m entre o carril exterior e o limite da plataforma (determinada pelo limite do balastro), poder-se-ão assumir impactos moderados a reduzidos (células a amarelo e verdes). Se for ainda considerada a vedação, que será colocada no limite da área a expropriar (10,5 m para cada um dos lados definidos pela projeção das saias dos aterros e das escavações), os impactos serão ainda mais reduzidos (células verdes).

Os impactos das perturbações da exploração da ferrovia sobre a fauna são assim **pouco significativos**.

Metres from Source	dB(A)											
	0.67	120	110	100	95	90	85	80	75	70	65	60
1.33	114	104	94	89	84	79	74	69	64	59	54	
2.67	108	98	88	83	78	73	68	63	58	53	48	
5.33	102	92	82	77	72	67	62	57	52	47	42	
10.67	96	86	76	71	66	61	56	51	46	41	36	
20.67	90	80	70	65	60	55	50	45	40	35	30	
42.67	84	74	64	59	54	49	44	39	34	29	24	
85.33	78	68	58	53	48	43	38	33	28	23		
170.67	72	62	52	47	42	37	32	27	22			
341.33	66	56	46	41	36	31	26	21				
682.66	60	50	40	35	30	25	20					
1365.32	54	44	34	29	24							

Figura 6.6 – Perturbação sonora consoante a distância para aves aquáticas (CUTTS et al, 2013)

O **efeito de barreira** é outro impacto que pode derivar da presença da ferrovia, por dificultar a deslocação de indivíduos pelos seus territórios, contribuindo para o isolamento de núcleos populacionais que deste modo se tornam mais vulneráveis e com menor viabilidade do ponto de vista da sobrevivência e da reprodução (IUELL *et al*, 2005).

Está previsto a implantação de várias obras de arte e passagens hidráulicas ao longo dos vários trechos e respetivas alternativas. No **Anexo 3.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* apresentam-se as plantas perfil dos traçados, com os locais de provável passagem da fauna (PH, PI e Viadutos/Pontes) e ainda sob a plataforma (Túneis).

No quadro seguinte, sintetizam-se os principais aspetos que se relacionam com a permeabilidade para a fauna: distância média entre passagens; n.º de passagens circulares (PH) e respetivas dimensões, n.º de passagens retangulares (PH e PI) e respetivas dimensões, n.º de viadutos/pontes e respetivas extensões e n.º de túneis e respetivas extensões.

Quadro 6.150 – Características dos Locais de Passagem para a Fauna

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PIV/T m (n)
TRECHO SUL							
Alternativa 1	E1+ Lig. LN Soure	Eixo1 (0,44) / Lig. LN Soure Asc (0,19) / Lig. LN Soure Desc (0,19)	Eixo1 (24) / Lig. LN Soure Asc (2) / Lig. LN Soure Desc (3)	Eixo1 (6) / Lig. LN Soure Asc (3) / Lig. LN Soure Desc (2)	Eixo1 (4) / Lig. LN Soure Asc (3) / Lig. LN Soure Desc (2)	Eixo1 (1) / Lig. LN Soure Asc (1) / Lig. LN Soure Desc (1)	Ø 1.50 (28) Ø 1.80 (1) □ A=2.0xL=2.0 (1) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=3.0xL=3.0 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 6.50 (8) ▯ C=entre 184 a 2500 (9) Ω C=entre 295 a 325 (3)
Alternativa 2	E2 + Lig. LN Soure	Eixo2 (0,45) / Lig. LN Soure Asc (0,39) / Lig. LN Soure Desc (0,39)	Eixo2 (17) / Lig. LN Soure Asc (7) / Lig. LN Soure Desc (7)	Eixo2 (13) / Lig. LN Soure Asc (2) / Lig. LN Soure Desc (1)	Eixo2 (6) / Lig. LN Soure Asc (4) / Lig. LN Soure Desc (2)	Eixo2 (1) / Lig. LN Soure Asc (0) / Lig. LN Soure Desc (0)	Ø 1.50 (31) □ A=2.0xL=2.0 (3) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=3.0xL=3.0 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 12 (11) ▯ C=entre 82.5 a 795 (12) Ω C=145 (1)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) ^(*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
TRECHO CENTRO							
Alternativa 1	E3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	E3.1 (1,39) / Lig. LN Taveiro Desc (0,87) / Lig. LN Taveiro Asc (0,84) / Lig. LN Adémia Asc (1,15) / Lig. LN Adémia Desc (0,00)	E3.1 (3) / Lig. LN Taveiro Desc (2) / Lig. LN Taveiro Asc (1) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.1 (2) / Lig. LN Taveiro Desc (1) / Lig. LN Taveiro Asc (1) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.1 (6) / Lig. LN Taveiro Desc (1) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (1)	E3.1 (0) / Lig. LN Taveiro Desc (0) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	Ø 1.50 (7) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 6.50 (3) π C=entre 250 a 7324 (9) Ω (0)
Alternativa 2	E3.2 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	E3.2 (0,87) / Lig. LN Taveiro Desc (0,35) / Lig. LN Taveiro Asc (1,17) / Lig. LN Adémia Asc (1,15) / Lig. LN Adémia Desc (0,00)	E3.2 (11) / Lig. LN Taveiro Desc (5) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.2 (1) / Lig. LN Taveiro Desc (1) / Lig. LN Taveiro Asc (2) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.2 (5) / Lig. LN Taveiro Desc (2) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (1)	E3.2 (0) / Lig. LN Taveiro Desc (0) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	Ø 1.50 (16) Ø 1.80 (1) □ A=5.00x5.00 (4) π C=entre 118 a 7324 (9) Ω (0)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 3	E3.2 + IL3.2-3.1 + Eixo 3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia	E3.2 (0,61) / IL3.2-3.1 (0,94) / Eixo 3.1 (3,06) / Lig. LN Taveiro Desc (0,35) / Lig. LN Taveiro Asc (1,17) / Lig. LN Adémia Asc (1,15) / Lig. LN Adémia Desc (0,00)	E3.2 (3) / IL3.2-3.1 (2) / Eixo 3.1 (0) / Lig. LN Taveiro Desc (5) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.2 (0) / IL3.2-3.1 (1) / Eixo 3.1 (0) / Lig. LN Taveiro Desc (1) / Lig. LN Taveiro Asc (2) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	E3.2 (1) / IL3.2-3.1 (2) / Eixo 3.1 (3) / Lig. LN Taveiro Desc (2) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (1) / Lig. LN Adémia Desc (1)	E3.2 (0) / IL3.2-3.1 (0) / Eixo 3.1 (0) / Lig. LN Taveiro Desc (0) / Lig. LN Taveiro Asc (0) / Lig. LN Adémia Asc (0) / Lig. LN Adémia Desc (0)	Ø 1.50 (10) Ø 1.80 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 6.50 (4) π C=entre 130 a 7324 (10) Ω (0)
TRECHO NORTE							
Alternativa 1	E4 + Lig. LN Oiã	E4 (0,64) / Lig. LN Oiã Asc (0,63) / Lig. LN Oiã Desc (0,51)	E4 (28) / Lig. LN Oiã Asc (3) / Lig. LN Oiã Desc (5)	E4 (16) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	E4 (8) / Lig. LN Oiã Asc (1) / Lig. LN Oiã Desc (1)	E4 (1) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	Ø 1.20 (4) Ø 1.50 (27) Ø 1.80 (5) □ A=2.0xL=2.0 (4) □ A=2.5xL=2.5 (3) □ A=5.00xL= entre 5.00 a 8.00 (9) π C=entre 280 a 1635 (10) Ω C=745 (1)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 2	E4 + Var. Anadia + E4 + Lig. LN Oiã	E4 (0,57) / Var. Anad (0,51) / E4 (0,60) / Lig. LN Oiã Asc (063) / Lig. LN Oiã Desc (0,51)	E4 (13) / Var. Anad (15) / E4 (4) / Lig. LN Oiã Asc (3) / Lig. LN Oiã Desc (5)	E4 (7) / Var. Anad (11) / E4 (1) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	E4 (5) / Var. Anad (3) / E4 (0) / Lig. LN Oiã Asc (1) / Lig. LN Oiã Desc (1)	E4 (0) / Var. Anad (0) / E4 (1) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	Ø 1.20 (3) Ø 1.50 (32) Ø 1.80 (5) □ A=2.0xL=2.0 (4) □ A=2.5xL=2.5 (1) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 8.00 (14) ▯ C=entre 310 a 1140 (10) Ω C=745 (1)
Alternativa 3	E4 + Var. Oliv. Bairro + Lig. LN Oiã	E4 (0,58) / VarOB (1,00) / Lig. LN Oiã Asc (0,63) / Lig. LN Oiã Desc (0,51)	E4 (24) / VarOB (3) / Lig. LN Oiã Asc (3) / Lig. LN Oiã Desc (5)	E4 (12) / VarOB (3) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	E4 (7) / VarOB (4) / Lig. LN Oiã Asc (1) / Lig. LN Oiã Desc (1)	E4 (0) / VarOB (0) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	Ø 1.20 (2) Ø 1.50 (29) Ø 1.80 (4) □ A=2.0xL=2.0 (3) □ A=2.5xL=2.5 (2) □ A=5.00xL=entre 5.00 a 8.00 (10) ▯ C=entre 280 a 1635 (13) Ω C= (0)

Alternativa	Segmentos de traçado que compõem a Alternativa	Distância média entre passagens (m) (*)	N.º passagens circulares (n)	N.º de passagens retangulares (n)	N.º de viadutos/pontes (n)	N.º de túneis (n)	Dimensões PH/PI/V/T m (n)
Alternativa 4	E4 + Var. Anadia + ILAO + Var. Oliv Bairro + Lig. LN Oiã	E4 (0,57) / Var. Anad (0,44) / ILAO (0,49) / VarOB (0,94) / Lig. LN Oiã Asc (0,63) / Lig. LN Oiã Desc (0,51)	E4 (13) / Var. Anad (10) / ILAO (5) / VarOB (2) / Lig. LN Oiã Asc (3) / Lig. LN Oiã Desc (5)	E4 (7) / Var. Anad (9) / ILAO (3) / VarOB (0) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	E4 (5) / Var. Anad (2) / ILAO (2) / VarOB (4) / Lig. LN Oiã Asc (1) / Lig. LN Oiã Desc (1)	E4 (0) / Var. Anad (0) / ILAO (0) / VarOB (0) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	<p>Ø 1.20 (1)</p> <p>Ø 1.50 (33)</p> <p>Ø 1.80 (4)</p> <p>□ A=2.0xL=2.0 (3)</p> <p>□ A=2.5xL=2.5 (1)</p> <p>□ A=5.00xL= entre 5.00 a 8.00 (15)</p> <p>⌘ C=entre 310 a 1080 (15)</p> <p>Ω C= (0)</p>
Alternativa 5	E5 + Lig. LN Oiã	E5 (0,52) / Lig. LN Oiã Asc (0,63) / Lig. LN Oiã Desc (0,51)	E5 (32) / Lig. LN Oiã Asc (3) / Lig. LN Oiã Desc (5)	E5 (24) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	E5 (4) / Lig. LN Oiã Asc (1) / Lig. LN Oiã Desc (1)	E5 (2) / Lig. LN Oiã Asc (0) / Lig. LN Oiã Desc (0)	<p>Ø 1.20 (5)</p> <p>Ø 1.50 (32)</p> <p>Ø 1.80 (3)</p> <p>□ A=2.0xL=2.0 (3)</p> <p>□ A=2.5xL=2.5 (4)</p> <p>□ A=3.0xL=3.0 (1)</p> <p>□ A=5.00xL= entre 5.00 a 10.00 (16)</p> <p>⌘ C=entre 525 a 940 (6)</p> <p>Ω C= entre 570 e 745 (2)</p>

Legenda: * - no caso dos viadutos, pontes e túneis assumiu-se um km central para o cálculo das distâncias médias; Ø – diâmetro PH; □ – Passagem retangular; ⌘ - viadutos/pontes; Ω - túneis

Foi analisada a adequabilidade destas passagens a intervencionar para a passagem de fauna, considerando os critérios do Documento do ICNB (atual ICNF): “Manual de apoio à Análise de Projetos relativos à Implementação de Infra-estruturas Lineares (2008)” e a experiência da AGRI-PRO AMBIENTE em monitorizações de infraestruturas similares.

Refere-se que em zonas não consideradas sensíveis, como é a maioria do corredor do Troço Soure / Aveiro (Oiã), poder-se-á assumir um distanciamento de 3 km entre cada passagem adequada ao grupo dos mamíferos.

No que respeita ao atravessamento de área sensíveis (caso do Paul de Arzila e Ria de Aveiro), os grupos ecológicos alvo serão sobretudo a avifauna, mas também os associados a meios agrícolas e aquáticos (anfíbios e répteis, lontra, ictiofauna). Conforme já referido anteriormente, nestas áreas protegidas, as alternativas que as intersejam recorrem a viadutos ou pontes para o seu atravessamento, com vãos suficientemente extensos não só para cobrir os limites desta área protegida incluídos na Rede Natura 2000, mas igualmente para a passagem da fauna sem limitações.

Verifica-se no quadro anterior que as passagens previstas têm uma distância média maioritariamente abaixo ou muito próximo de 1 km, sendo que o valor mais elevado (1,39 km) no Eixo 3.1 da Alternativa 1 do Trecho Centro não é relevante, uma vez que este trecho é percorrido por 5 pontes e 1 viaduto, havendo extensão suficiente para a passagem de fauna. Neste sentido, verifica-se que **existem locais de passagens em número mais do que suficiente** para mitigar o efeito barreira, sendo esta situação positiva para a zona. Reforça-se, como já foi referido no descritor Recursos Hídricos, que todas as linhas de água são repostas por obras de arte e passagens hidráulicas, salvaguardando-se os principais corredores ecológicos da região.

Relativamente à dimensão das passagens e considerando os principais grupos ecológicos potencialmente ocorrentes (anfíbios, répteis, mamíferos), são recomendadas as seguintes dimensões mínimas para as passagens sob a via:

- Anfíbios e répteis – 40 cm de diâmetro;
- Mamíferos de pequeno/médio porte (altura do garrote até 50 cm) – 1,2 - 2 m de largura.
- Javali (altura média entre 55 a 120 cm) – 3,5 (A) x 7 (L) m.

Conforme apresentado no quadro, a dimensão mínima é 1.20, mas estas para além de não ocorrerem na maioria das alternativas, quando ocorrem, são em número reduzido em comparação com as de diâmetro superior. A maioria tem um diâmetro de 1,50, sendo as restantes todas de dimensões superiores. O número de PI com altura de 5 m é também significativo, proporcionando

locais de passagem para o javali, associado ao elevado número de viadutos/pontes e túneis que permitem a passagem entre os dois lados da ferrovia com ampla largura. Neste sentido, **as dimensões propostas para todas estas estruturas são adequadas à fauna** potencialmente ocorrente na região, permitindo a conectividade das populações entre os biótopos envolventes à ferrovia:

- Anfíbios, répteis e micromamíferos – Em todas as passagens, que podem ser utilizadas por espécies e indivíduos de maior mobilidade;
- Lagomorfos e pequenos carnívoros (e.g. geneta) – passagens com altura mínima de 0,5 m (todas as passagens);
- Raposa – passagens com altura mínima de 1,0 m (todas as passagens);
- Javali – Algumas passagens retangulares de 3,5 m de altura, todas as PI e viadutos/pontes e sobre os túneis.

O impacto do efeito barreira será assim negativo, mas pouco significativo, e a garantia de permeabilidade que o projeto garante constitui um impacto positivo, de **pouco significativo a significativo**, consoante a sensibilidade dos biótopos atravessados.

A **mortalidade por atropelamento** resulta da circulação dos comboios e do tráfego rodoviário nos restabelecimentos transversais à via e caminhos paralelos na fase de exploração. As espécies mais afetadas são aquelas com uma fraca capacidade de mobilidade, como por exemplo os anfíbios, répteis e micromamíferos, ou que utilizam a linha para procura de presas, como algumas aves de rapina de voo baixo (ICNB, 2008).

Algumas espécies usam a ferrovia como um corredor de deslocação, enquanto outras parecem usá-la incidentalmente (POPP & HAMR, 2018). A utilização da ferrovia como corredor de deslocação entre as diferentes partes do território das várias espécies pode potenciar o impacto do atropelamento (ENGLISH NATURE, 2002; EDGAR et al., 2010).

Do mesmo modo, o tráfego e uma velocidade elevada na circulação ferroviária pode igualmente incrementar a mortalidade, uma vez que existem longos períodos de tempo sem qualquer perturbação, o que não prepara o animal para a passagem do comboio (DAVENPORT & DAVENPORT, 2006). Um estudo recente (de la MORENA et al., 2017) desenvolvido para a LAV entre Madrid e Albacete (troço de 321.7 km, com velocidades entre 250-300 km/hora) investigou a colisão de aves através de câmaras colocadas na cabine frontal. Verificou que 29,4% das observações corresponderam a aves que atravessam a infraestrutura sob a catenária e, portanto, enfrentam risco de colisão (a maioria atravessa acima da catenária ou afasta-se para o lado exterior da ferrovia). Os registos também mostraram que 37,7% destas travessias de aves eram de animais

pousados em algum elemento da infraestrutura momentos antes da chegada do comboio, e que a distância de início do voo (fuga) das aves (média \pm DP) estava entre 60 ± 33 m (passeriformes) e 136 ± 49 m (falconiformes), ou seja, parece haver uma resposta muito tardia para evitar a colisão com o comboio de alta velocidade (facto também verificado por DEVAULT *et al.*, 2014). No entanto, também é possível evitar o atropelamento através da perceção da vibração do solo e da catenária, que ocorre de 5 a 10 s antes da chegada do comboio.

A mortalidade nesta ferrovia foi estimada em 60,5 aves/km ano num trecho de linha com 53 trajetos por dia e 26,1 aves/km ano num trecho com 25 trajetos por dia. Atendendo a que o tráfego máximo esperado será de 10 trajetos por dia, não é expectável que a possível mortalidade por atropelamento seja significativa (cerca de 10 aves/km ano). Os passeriformes tendem a ser mais afetados por este tipo de impacte negativo (GODINHO *et al.*, 2017).

Estudos vários mostram que as taxas mais elevadas de mortalidade ocorrem na interseção da ferrovia com habitats importantes e corredores de migração (GRID, 2001). Atendendo ao atravessamento da ZPE Ria de Aveiro, é importante a adoção de medidas específicas para desviar as aves do corredor da linha ferroviária, não obstante haver evidências que as aves aquáticas têm menos propensão a riscos de colisão porque normalmente voam mais alto que as outras aves (GODINHO *et al.*, 2017). A existência de vedações, por exemplo, ajuda a desviar a trajetória de voo das aves, forçando-os a parar. Este facto baseia-se nas observações de que indivíduos e bandos mudam as trajetórias de voo em resposta à presença de estruturas artificiais (ZUBEROGOITIA *et al.*, 2015, HAN *et al.*, 2019).

Para as espécies mais terrestres, estão contempladas numerosas passagens hidráulicas, viadutos, pontes e passagens inferiores, que garantem a permeabilidade da via. Para além disso, existem vários túneis subterrâneos que permitirão a passagem da fauna por cima da ferrovia.

Está igualmente contemplada, para redução do risco de atropelamento, a implantação da vedação ao longo de toda a ferrovia que impedirá a entrada de animais dentro da plataforma. A vedação está contemplada nos vários tipos de perfis (escavação, aterro, restabelecimentos, etc.), pelo que os impactes em termos de mortalidade serão significativamente minimizados.

Os impactes são negativos, mas reduzidos e **pouco significativos**.

A **mortalidade por colisão** possível de acontecer na fase de exploração é associada sobretudo aos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros). Se por um lado, a catenária pode ser usada como ponto de visualização e pouso para algumas espécies, pode também constituir um risco de colisão, que dependerá da mobilidade e manobrabilidade da espécie. Um estudo realizado com o comboio de alta velocidade em Espanha (MALO *et al.*, 2017) mostra que em geral as aves voam,

em média, quase 5 m mais alto perto da ferrovia que nos locais de controlo, ou seja, tendem a evitar a infraestrutura.

No entanto, em grande parte das vezes, e conforme descrito anteriormente (estudo de *De la MORENA et al.*, 2017) voam ainda na zona de risco (entre os carris e a catenária), sobretudo por espécies que fazem uso de elementos específicos da ferrovia, ou que naturalmente tendem a voar perto do solo e, portanto, enfrentam um alto risco de colisão com os comboios e a catenária.

São vários os fatores que condicionam este impacte (ICNB, 2008), nomeadamente:

- as zonas de maior densidade de cabos e redes contínuas são mais problemáticas;
- a maior altura da vegetação reduz o risco de mortalidade das aves;
- os perfis em escavação são menos problemáticos que os perfis em aterro;
- cabos com menos isolamentos e menor sinalização são de maior risco.

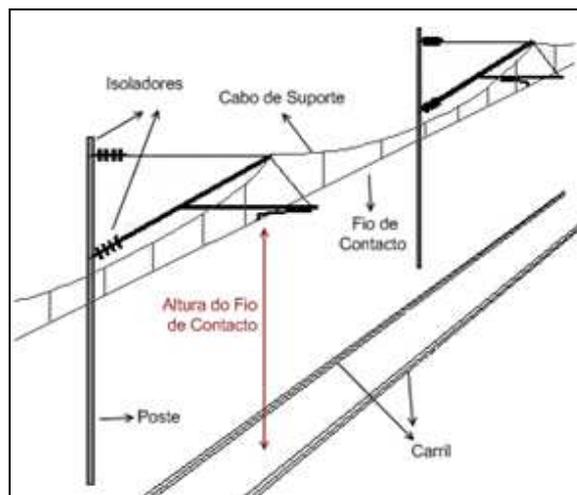


Figura 6.7 – Esboço da Configuração Física da Catenária (COSTA, 2009)

As alturas em aterro são, em geral, inferiores a 10 m, registando-se, no entanto, a presença muito pontual de aterros de maior altura, que se procurou não excederem 15 m de altura.

Atendendo à maior sensibilidade da zona do Paul de Arzila e da Ria de Aveiro para a avifauna, e atendendo a que o atravessamento desta área é realizado por pontes/viaduto, é necessário garantir que as aves sejam capazes de desviar a trajetória do seu voo para não colidirem com a catenária. Deverão ser colocadas barreiras transparentes com faixas verticais com cerca de 2 cm de largura, espaçadas 10 cm (ou alternativamente, faixas de 1 cm de largura, espaçadas 5 cm), devendo ser evitado material refletor e as mesmas devem ser colocadas do lado de fora da barreira (não do lado da via) para evitar qualquer tipo de reflexão para a via (figura abaixo). A altura deverá ser superior à

altura da catenária. Em alternativa, poderá também ser ponderada a colocação de barreiras de redes metálicas.



Figura 6.8 – Barreira acústica transparente ao longo de uma autoestrada na Suíça, com marcas verticais (luell, B. *et al*, (Eds.) 2003 *in* IP, 2021)

Os impactes da mortalidade por colisão são negativos, mas reduzidos e **pouco significativos**.

Finalmente, e como já referido para a flora, o eventual **risco de incêndio** e consequente perda de habitat será controlado através das medidas de gestão de combustível contempladas na exploração da via. Os impactes são assim positivos, mas **pouco significativos**.

Refere-se ainda o papel da ferrovia como **corredor de dispersão**, com a ocupação das faixas de vegetação dos taludes e bermas para abrigo e alimentação, papel este mais relevante ao longo das áreas mais antropizadas, constituindo nichos ecológicos para alguma da fauna local, com **impactes positivos**.

Quadro 6.151 – Fauna - Classificação dos impactes na Fase de exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Perturbação sonora e visual	Provável (2)	Permanente (2)	Confinado (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (12)
Efeito de barreira	Improvável (1)	Permanente (2)	Não confinado mas localizado (2)	Diária (3)	Reversível (1)	Moderada (3)	Minimizável (1)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	(-) PS / (-) PS (14) / (16)
Permeabilidade para a fauna	Certo (3)	Permanente (2)	Não confinado mas	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (3)	-	Reduzido / Moderado (1) / (3)	(+) PS / (+) S (16) / (18)

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
			localizado (2)						
Mortalidade por atropelamento	Provável (2)	Permanente (2)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido (1)	(-) PS (13)
Mortalidade por colisão	Provável (2)	Permanente (2)	Confinado (1)	Ocasional (2)	Irreversível (3)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Reduzido / Moderado (1) / (3)	(-) PS / (-) PS (13) / (15)
Criação de biótopos pela revegetação dos taludes da ferrovia	Certo (3)	Permanente (2)	Não confinado mas localizado (2)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Moderada (2)	-	Reduzido (1)	(+) PS (15)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.11.5.3 Síntese de Impactes

Os principais impactes na fase de construção têm a ver a perturbação visual e sonora, a possibilidade de contaminação das linhas de água e a mortalidade por atropelamento. São, no entanto, impactes de magnitude **reduzida e pouco significativos**, sobretudo porque a construção será feita por secções localizadas espacialmente e pela antropização dos biótopos dominantes.

Na fase de exploração, o efeito barreira que este tipo de infraestrutura implica é minimizado pela presença de um número elevado de locais de passagens, sob a forma de passagens hidráulicas, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis subterrâneos, a distâncias entre estes e dimensões adequadas para a fauna da região. Os impactes desta permeabilidade são **positivos e significativos**.

Ao nível da perturbação sonora, verificou-se que existe distância suficiente às áreas sensíveis para atenuar o impacto da exploração da ferrovia de alta velocidade, pelo que estes impactes, embora **negativos**, são **reduzidos e pouco significativos**.

Em termos de mortalidade por atropelamento ou colisão, a implementação de medidas de mitigação ao nível da permeabilidade, vedação e barreiras permite reduzir este impacte **negativo, não se esperando impactes com significado**.

6.11.5.4 Impactes Cumulativos

A região atravessada pelo projeto é já ocupada por duas grandes rodovias (autoestradas A1, A14 e A17) que vão, em grande parte do seu traçado, paralelas ao projeto em avaliação, para além de

inúmeras outras rodovias paralelas ou perpendiculares ao corredor do projeto, destacando-se igualmente a Linha ferroviária do Norte, a oeste do corredor.

Por este motivo, não obstante este projeto poder constituir mais uma barreira para a dispersão da fauna, a comunidade faunística já se encontra adaptada à existência das várias outras barreiras, não se assumindo um impacto com significado.

É importante reforçar que os principais corredores de dispersão associados às linhas de água serão mantidos através do seu restabelecimento com obras de arte adequadas e, sempre que possível, acompanhando o restabelecimento já existente nas outras infraestruturas lineares.

Relativamente à presença da catenária, refere-se que a Linha do Norte também possui catenária e existem numerosas linhas elétricas que intersejam ou percorrem traçados paralelos ao corredor da LAV.

Em conclusão, os impactos cumulativos serão **reduzidos e pouco significativos**.

6.11.6 CORREDORES ECOLÓGICOS

6.11.6.1 Fase de Construção

Como referido anteriormente, os **corredores ecológicos** potenciais na zona de inserção do traçado do projeto, ocorrem sobretudo ao longo das linhas de água. Estes corredores permitem estabelecer a conectividade entre as manchas de habitat, consistindo em faixas lineares de habitat, que ligam fisicamente manchas, ou são manchas de habitat que atuam como “*stepping stones*” na matriz geral dos habitats (KETTUNEN *et al.*, 2007).

Na construção das obras de arte, considera-se importante a adoção de medidas que previnam a erosão e arrastamento de sedimento aquando das intervenções nas referidas linhas de água.

Como já justificado anteriormente, esta perturbação é variável conforme o grupo ecológico, mas de um modo geral, assume-se que constituirá um impacto negativo e **pouco significativo**.

6.11.6.2 Fase de Exploração

As infraestruturas lineares artificiais, como estradas e ferrovias, podem constituir corredores de dispersão, promovendo a conectividade entre os vários territórios (TIKKA *et al.*, 2001; GRAHAM, 2002; SEILER & FOLKESON, 2006).

Relativamente aos corredores já existentes associados às linhas de água, eles serão mantidos, pois todas estas linhas de água manterão a sua conectividade entre os dois lados da futura ferrovia.

Os impactes são deste modo **positivos e significativos**.

6.11.6.3 Síntese de Impactes

Os impactes sobre os corredores ecológicos na fase de construção são **reduzidos e pouco significativos**, sendo que na fase de exploração a manutenção destes corredores e a criação de um novo corredor associado à ferrovia constitui um impacte **positivo e significativo**.

6.11.6.4 Impactes Cumulativos

Conforme referido anteriormente, relativamente à fauna, existem já diversas infraestruturas lineares paralelas ao futuro traçado do projeto. No entanto, estão salvaguardados os corredores ecológicos já existentes. Os impactes serão negativos, mas de magnitude **reduzida e pouco significativos**.

6.12 PAISAGEM

6.12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

De uma forma geral, a implantação de infraestruturas como a linha férrea em estudo, induzem necessariamente impactes negativos na paisagem, decorrentes, numa primeira fase, do distúrbio visual que as ações necessárias para a sua implantação referentes à fase de construção determinam no território e, a longo prazo, associados à fase de exploração, relativos aos efeitos consequentes da alteração da área de estudo pelas transformações na morfologia do terreno que as exigências de perfil destas vias requerem na sua implementação, e da própria presença do projeto na paisagem.

Apesar dos efeitos negativos não se circunscreverem apenas ao impacte visual da presença física destas estruturas, refletindo-se igualmente sobre a paisagem as alterações ecológicas e funcionais introduzidas, estes impactes são alvo de análise por outros descritores ambientais, pelo que no presente descritor serão unicamente identificados e avaliados os impactes visuais, isto é, as alterações na matriz paisagística e no ambiente visual, resultantes das intervenções previstas.

6.12.2 METODOLOGIA

Obedecendo à metodologia geral de análise de impactes prevista no **Capítulo 4.12** deste EIA, para avaliação dos impactes do descritor paisagem foram definidos critérios específicos de significância, considerando os atributos discriminados no quadro seguinte.

Quadro 6.152 - Atributos considerados para a definição de critérios de avaliação de impactes na Paisagem

Critérios de Avaliação de Impactes	
Atributos considerados no descritor Paisagem	
Natureza do impacte	positivo ou negativo
Incidência/Relacionamento	direto ou indireto
Probabilidade de ocorrência do impacte	improvável, provável ou certo
Duração do impacte	temporário ou permanente
Dimensão espacial do impacte	locais, supralocais, regionais e nacionais
Reversibilidade do impacte	reversível ou irreversível
Presença de recetores sensíveis às alterações na paisagem decorrentes da construção e exploração das infraestruturas (universo de observadores/ público alvo)	presente ou não presente
Magnitude da intrusão visual originada pela construção ou funcionamento do projeto	reduzida, moderada ou elevada

Critérios de Avaliação de Impactes	
Atributos considerados no descritor Paisagem	
Qualidade Visual da paisagem afetada com a implantação do projeto	reduzida, moderada ou elevada
Sensibilidade da paisagem afetada com a implantação do projeto	reduzida, moderada ou elevada
Significância do impacte produzido	pouco significativo, moderadamente significativo ou significativo
Capacidade de minimização ou compensação	minimizável, minimizável e compensável, não minimizável nem compensável

As alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem são analisadas tendo em consideração as **características visuais do projeto** e as **características visuais da paisagem** na qual este se desenvolve, tendo por base a caracterização da situação de referência e a análise da sensibilidade visual da paisagem apresentadas no **Capítulo 4 - Caracterização da Situação de Referência** de acordo com o esquema apresentado na figura seguinte.

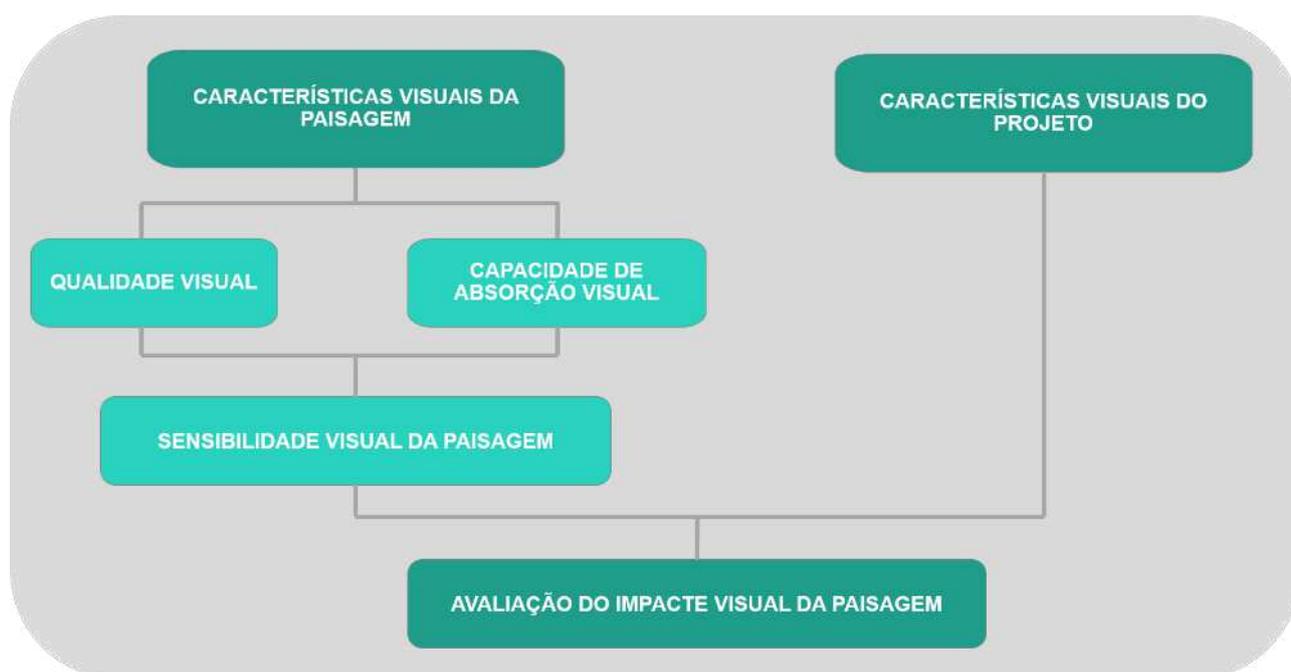


Figura 6.9- Metodologia de avaliação de impacte visual na paisagem

A análise das características visuais do projeto é realizada com recurso aos elementos disponíveis (planta do traçado e perfis longitudinais) e tem como objetivo a decomposição do traçado em troços consoante a magnitude da intrusão visual que potencialmente irão provocar. Essa classificação é

função da altura, extensão e tipologia da intervenção, sendo dada maior relevância aos aterros, escavações, viadutos e outras obras de arte.

Neste estudo, dado que a linha férrea atravessa um território com características morfológicas distintas, foram consideradas quatro classes para a magnitude das ocorrências em função do relevo sobre o qual incidem, uma vez que este tem grande influência na capacidade de integrar e dissimular os elementos exógenos introduzidos no território.

As obras de arte, passagens superiores e inferiores, viadutos e pontes foram analisadas no contexto do eixo em que se inserem, considerando-se à partida que as obras de arte especiais apresentam no máximo uma magnitude moderada, a menos que tenham mais de 25 m de altura ou uma extensão superior a 500 m.

Quadro 6.153 - Avaliação das Características Visuais do Projeto

Características do projeto			Pontuação	Magnitude
Tipologia	Altura	Extensão		
Aterro	≤ 4 m	≤ 250 m	1	Muito reduzida
Escavação	≤ 8 m	≤ 500 m		
Túnel				
Aterro	≤ 4 m	> 250 m	2	Reduzida
Aterro	> 4m ≤ 8m	≤ 250 m		
Escavação	≤ 8 m	> 500 m		
Escavação	> 8 m ≤ 12m	≤ 250 m		
Aterro	> 4m ≤ 8m	> 250 m	3	Moderada
Aterro	> 8 m ≤ 25m	≤ 250 m		
Escavação	> 8 m ≤ 12m	> 250 m		
Escavação	> 12m ≤ 25m	≤ 250 m		
Viaduto/ Ponte	≤ 25 m	≤ 500 m		
Aterro	> 8 m ≤ 12m	> 250 m	4	Elevada
Aterro	> 12m ≤ 25m	> 250 m		
Aterro	> 25 m			
Escavação	> 12m ≤ 25m	> 250 m		
Escavação	> 25 m			
Viaduto/ Ponte	≤ 25 m	> 500 m		
Viaduto/ Ponte	> 25 m			

A análise desenvolvida com base nos critérios explicitados no quadro anterior identifica os trechos da via férrea potenciadores de uma intrusão visual mais gravosa, ou seja, as ocorrências que poderão induzir um impacto visual mais significativo.

Porém, como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado por estas ocorrências depende da acessibilidade visual a partir dos pontos de observação considerados na envolvente e da Sensibilidade Visual da área afetada, resultante de uma análise integrada da Qualidade e da Absorção Visual da paisagem.

A quantificação da significância do **impacte visual**, de acordo com o definido no quadro seguinte, corresponde à valorização crescente do impacte visual numa escala de **pouco significativo** a **significativo**, considerando-se que a gravidade dos impactes ganha maior significância quando as ocorrências de moderada e elevada magnitude coincidem com áreas de moderada a elevada sensibilidade paisagística.

Quadro 6.154 - Avaliação da significância dos impactes sobre a paisagem

Magnitude da intrusão visual	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
Muito reduzida	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo
Reduzida	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo	Impacte pouco significativo
Moderada	Impacte pouco significativo	Impacte moderadamente significativo	Impacte moderadamente significativo
Elevada	Impacte moderadamente significativo	Impacte significativo	Impacte significativo

6.12.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Os impactes far-se-ão sentir de forma distinta nas diferentes fases do projeto, associadas à sua construção e exploração, facto relacionado com a distinção entre uma perturbação direta (associada principalmente à fase de obra) ou indireta (nas etapas posteriores de desenvolvimento e exploração do projeto).

Neste projeto não se prevê a sua desativação, pelo que os impactes nesta fase não são abordados.

6.12.3.1 Fase de Construção

Relativamente à fase de construção, verificar-se-á uma interferência na perceção humano-sensorial, com particular incidência nos observadores externos ao projeto, resultante de uma alteração **visual** e **funcional** da área de intervenção, decorrente das movimentações e trabalhos inerentes à implantação do projeto. Acresce o efeito de barreira física que assume maior expressão durante a fase de construção, pelo facto de ainda não estarem implementadas as medidas de minimização (identificadas

no **Capítulo 7 – Medidas de Minimização**) conducentes à redução da significância dos impactes associados ao mesmo, nomeadamente o restabelecimento das vias intercetadas e a implementação do Projeto de Integração Paisagística.

Podem assim identificar-se as seguintes ações com potencial impacte visual negativo, embora pelo seu caráter **temporário** e **minimizável** se possam considerar **pouco significativos**.

- Da **instalação do(s) estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos**, determinando alterações na morfologia do terreno e a afetação do coberto vegetal existente – implicando uma degradação geral da zona de implantação desta(s) estrutura(s) – bem como da introdução de elementos exógenos à paisagem, isto é, a própria presença destas componentes de obra, que funcionarão como intrusões visuais, determinando um **impacte negativo, de reduzida magnitude, localizado, temporário, reversível e pouco significativo**, uma vez que se perspetiva que venham a ser instalados em áreas pouco humanizadas e onde o coberto vegetal não apresenta particular relevância ecológica ou cénica;
- Da introdução de elementos estranhos ao ambiente de referência, como **maquinaria pesada e materiais de construção**, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Estes **impactes** são considerados **negativos, temporários e reversíveis**, assumindo-se como mais significativos para as povoações mais próximas do projeto, e também para as que serão atravessadas pelos veículos de transporte dos materiais e maquinaria necessária à obra;
- Da **abertura de novos caminhos** – que por vezes compartimentam a paisagem de um modo contrastante com a estrutura existente, tornando-se mais visível em zonas com ocupação mais densa, de modo a dar acessibilidade às zonas de construção do projeto. Alguns destes caminhos permanecem para a fase de exploração, para acessibilidade a pontos específicos para operações de inspeção e manutenção. Prevêem-se impactes associados à afetação do coberto vegetal e a alterações da morfologia do terreno. Estes impactes serão tanto mais gravosos quanto menos densa e de menor dimensão se apresentar a vegetação na área de implantação dos caminhos, quanto mais acentuados forem os declives e quanto mais próximas ficarem as áreas habitacionais. No caso presente prevê-se a utilização preferencial de caminhos existentes implicando por isso **alterações pouco significativas, negativas, temporárias e parcialmente reversíveis**;
- Da **desmatção e desflorestação** a executar na faixa a ocupar pela implantação do traçado da ferrovia e dos restabelecimentos rodoviários, com especial destaque para a vegetação afeta às linhas de água intercetadas pela obra. Os potenciais impactes ocorrem ao nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, constituindo-se como **negativos, locais, certos, diretos e de magnitude elevada**. Porém, estes impactes serão **temporários e parcialmente reversíveis**,

visto que se procurará repor o nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, através da implementação de medidas de minimização, nomeadamente a implementação do Projeto de Integração paisagística.

- Da modificação local da morfologia do terreno através da **realização de terraplenagens**, aterros e escavações, com possíveis impactes ao nível da definição visual da paisagem, dependendo do grau da alteração. Estas ações podem ocasionar impactes de incidência direta (poeiras, ruído, vibrações, movimento de pessoas e veículos, entre outros) e de incidência indireta (tráfego de acesso a áreas de empréstimo e depósito com circulação na rede viária local). O impacte resultante desta alteração apesar de **negativo, certo, local, permanente, de magnitude variável** (segundo as características dos taludes), e **irreversível** pode ser **minorado** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do Projeto de Integração Paisagística;
- Introdução de elementos exógenos à paisagem, como sejam **obras de arte diversas** - viadutos, pontes, passagens superiores, inferiores, que interferem com a morfologia e configuração do terreno, constituindo ações que determinam um **impacte negativo, irreversível**, com **perturbações diretas locais** e com repercussões também ao nível da perturbação temporária da acessibilidade. À semelhança de outras ações, estas alterações **podem ser minoradas** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do Projeto de Integração Paisagística

Quadro 6.155 – Classificação dos impactes na Fase de Construção

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos / Movimentação de maquinaria	Provável (2)	Temporário (1)	Confinado (1)	Diária (3)	Reversível (1)	Reduzida (1)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS (13)
Desmatção e desflorestação	Certo (3)	Temporário (1)	Confinado (1)	Diária (3)	Parcialmente reversível (2)	Elevada (5)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) S (19)
Realização de terraplenagens	Certo (3)	Permanente (2)	Confinado (1)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida / Moderada (1/3)	Minimizável (1)	Moderado (3)	(-) PS / S (17) / (19)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.12.3.2 Fase de Exploração

6.12.3.2.1 Considerações Gerais

Durante a **fase de exploração**, considera-se que os principais impactes na paisagem decorrem fundamentalmente da alteração da morfologia do terreno e ocupação do solo, com implicações diretas na leitura da paisagem, e da intrusão visual que a infraestrutura linear introduzirá no território, tanto mais gravosa quanto mais visível, implicando um **impacte visual negativo** de significância variável consoante:

- As **características da paisagem** afetada, isto é, da sua capacidade de suportar uma intervenção, tendo em conta a sua qualidade e capacidade de absorção visual dos elementos exógenos previstos no projeto em estudo;
- A magnitude da **intrusão visual** gerada pela intervenção, dependente das características visuais mais relevantes do projeto e da presença de recetores humanos sensíveis às alterações decorrentes da sua construção e exploração.

6.12.3.2.2 Caracterização visual do projeto

Neste capítulo pretende-se descrever sucintamente os aspetos mais relevantes da aparência visual do projeto que pelo seu carácter se irão impor de forma diferenciada no território em análise, classificados de acordo com o descrito no **quadro** acima, relativo à Avaliação das Características Visuais do Projeto.

De uma forma geral, a construção de uma linha férrea induz necessariamente a ocorrência de impactes negativos na paisagem. Esta situação deriva do facto de esta constituir um corredor físico contínuo, determinando um uso permanente, com efeitos laterais decorrentes da sua implementação. Os seus efeitos refletem-se em alterações diretas, físicas e topológicas do território, com consequência na dinâmica e escala de referência desses locais, condicionando assim, a forma como as populações se apropriam do mesmo.

O projeto em estudo apresenta várias soluções de traçado que, quando combinadas entre si, definem várias alternativas de traçado, que na presente análise serão avaliadas isoladamente e no contexto do Trecho em que se inserem para que o impacte gerado por cada uma das alternativas individualmente seja rigorosamente aferido, permitindo a sua comparação.

6.12.3.2.2.1 - Trecho Sul

O Trecho Sul, que se prolonga por cerca de 17 km, desenvolve-se na estrema sul da área de estudo e atravessa os concelhos de Pombal, Soure e Condeixa-a-Nova. Este trecho é composto por duas alternativas, discriminadas no quadro abaixo:

Quadro 6.156 – Trecho Sul – Composição das Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO SUL		
ALTERNATIVA	sub-eixos considerados	Extensão Total (m)
Alternativa 1	Eixo 1 + Ligação do Eixo 1 à Linha do Norte em Soure (Ascendente e Descendente)	24 943
Alternativa 2	Eixo 2 + Ligação do Eixo 2 à Linha do Norte em Soure (Ascendente e Descendente)	28 692

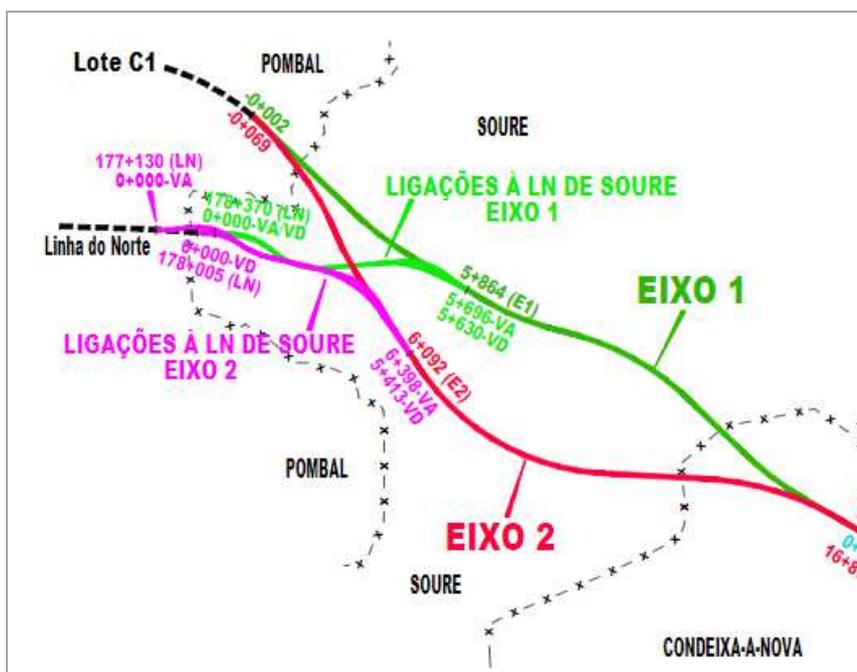


Figura 6.10- Trecho Sul – Esquemas das Alternativas de Traçado

A paisagem na envolvente deste troço é caracterizada pelo seu desenvolvimento contrastante entre zonas de baixa e zonas de cumeadas. Enquanto nas zonas de aluvião predomina a presença de ocupações agrícolas associada à exploração de pequena propriedade, com declives geralmente suaves, função da sua proximidade aos vales dos rios Arunca e Anços, nas zonas de cumeadas as ocupações estão geralmente associadas a grandes manchas de produção intensiva de eucalipto e pinhal.

As principais linhas de água neste trecho da área de estudo pertencem à Bacia Hidrográfica do rio Mondego, expressa neste Trecho pela Bacia do rio Arunca, e incluem os seus afluentes da margem direita, os rios Anços e a ribeira da Milhariça.

Na envolvente deste trecho predomina uma estrutura de povoamento assente em aglomerados urbanos de pequena dimensão dispersos ao longo das linhas de água e ao longo de algumas vias, contidos, na sua maioria, pelas cumeadas na envolvente ocupadas por extensas áreas de produção silvícola intensiva. Integra a Unidade de Paisagem “60 – Beira Litoral: Leiria-Ourém-Soure” e as subunidades de paisagem “60 A | Zonas de Várzea dos afluentes da margem esquerda do Baixo Mondego” e “60 B | Florestas Intensivas da Beira Litoral”.

Trata-se de uma zona da área de estudo em que é possível identificar a predominância de áreas de elevada qualidade visual associadas às zonas de aluvião em que se desenvolvem galerias ripícolas bem formadas e zonas agrícolas de pequena escala que concorrem, associadas à planura desta zona de baixa, para o seu superior valor estético. É nas cumeadas presentes neste Trecho que as principais manchas de reduzida qualidade visual se desenvolvem. Devido à concentração dos focos de observação em zonas de meia encosta, é ainda possível referir que neste trecho a capacidade de absorção visual varia entre as classes de moderada até meia encosta e elevada absorção nas cumeadas. Estas características visuais da paisagem determinam que a sensibilidade visual associada a este trecho se assuma como elevada na proximidade da linha de água do rio Arunca e na confluência deste com os seus afluentes; como moderada em situações de meia encosta na periferia de esparsos núcleos urbanos e como reduzida em situações de cumeada em que dominam explorações silvícolas intensivas associadas à muito reduzida presença de observadores.

O quadro abaixo sumariza as características projectuais de todas as alternativas de traçado do Trecho Sul, por classe de magnitude.

Quadro 6.157 – Trecho Sul – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO SUL	Extensão (m) do traçado por classe de magnitude				Extensão total (m)
	1	2	3	4	
Alternativa 1	8059	5006	5202	6676	24 943
	32%	20%	21%	27%	100%
Alternativa 2	7589	5508	6812	8783	28 692
	26%	19%	24%	31%	100%

O quadro seguinte, decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, identificadas por alternativa e descritas em pormenor **Anexo 7.2 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do **Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos**; para tal considera-

se que a presença de ocorrências como pontes, viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

Quadro 6.158 - Trecho Sul - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.

TRECHO SUL		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	Extensão Total da Alternativa (m)
Eixo 1	Nº Ocorrências	44	14	5	3	0	24943
	Extensão (m)	3940	1302	5050	1586	0	
	%	16%	5%	20%	6%	0%	
Eixo 2	Nº Ocorrências	72	14	4	7	1	28692
	Extensão (m)	8466	2155	2566	2258	420	
	%	30%	8%	9%	8%	1%	

No que concerne às diferentes alternativas do Trecho Sul, é possível verificar que:

- As ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos (de magnitude moderada, 3, e elevada, 4) correspondem a cerca de **48%** da extensão da **Alternativa 1** e **54%** da extensão da **Alternativa 2**.
- Em ambas as alternativas as ocorrências associadas a escavações e viadutos são as menos significativas, devendo-se a maioria das ocorrências de projeto potencialmente significativas a aterros e pontes.

6.12.3.2.2.2 - Trecho Centro

O Trecho Centro desenvolve-se ao longo de cerca de 18 km e ocorre na envolvente do rio Mondego atravessando os concelhos de Condeixa-a-Nova e Coimbra. Este trecho é composto por três alternativas, discriminadas no quadro abaixo e ainda pelas intervenções associadas à Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Adémia.

Quadro 6.159 – Trecho Centro – Composição das Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO CENTRO		Extensão total (m)
ALTERNATIVA	sub-eixos considerados	
Alternativa 1	Eixo 3.1 (3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + Ligação do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Taveiro (Ascendente e Descendente) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro + Inserção da LAV na Linha do Norte + Ligação do Eixo 3.1 à Linha do Norte na Adémia (Ascendente e Descendente)	31 900

Alternativa 2	Eixo 3.2 (3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3) + Ligação do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Taveiro (Ascendente e Descendente) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro + Inserção da LAV na Linha do Norte + Ligação do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Adémia (Ascendente e Descendente)	32 883
Alternativa 3	Eixo 3.2 (sub-eixo 3.2.1) + Interligação do Eixo 3.2 ao Eixo 3.1 + Eixo 3.1 (sub-eixos 3.1.2 + 3.1.3) + Ligação da Interligação do Eixo 3.2 ao Eixo 3.1 à Linha do Norte em Taveiro + Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro + + Inserção da LAV na Linha do Norte + Ligação do Eixo 3.1 à Linha do Norte na Adémia (Ascendente e Descendente)	31 872

Quadro 6.160 Trecho Centro – Composição da Solução de Traçado que define a Quadruplicação da Linha do Norte

SOLUÇÃO PROPOSTA	sub-eixos considerados	Extensão total (m)
Quadruplicação da Linha do Norte	Eixo Auxiliar (Taveiro - Bencanta) + Troço Bencanta - Adémia	9321

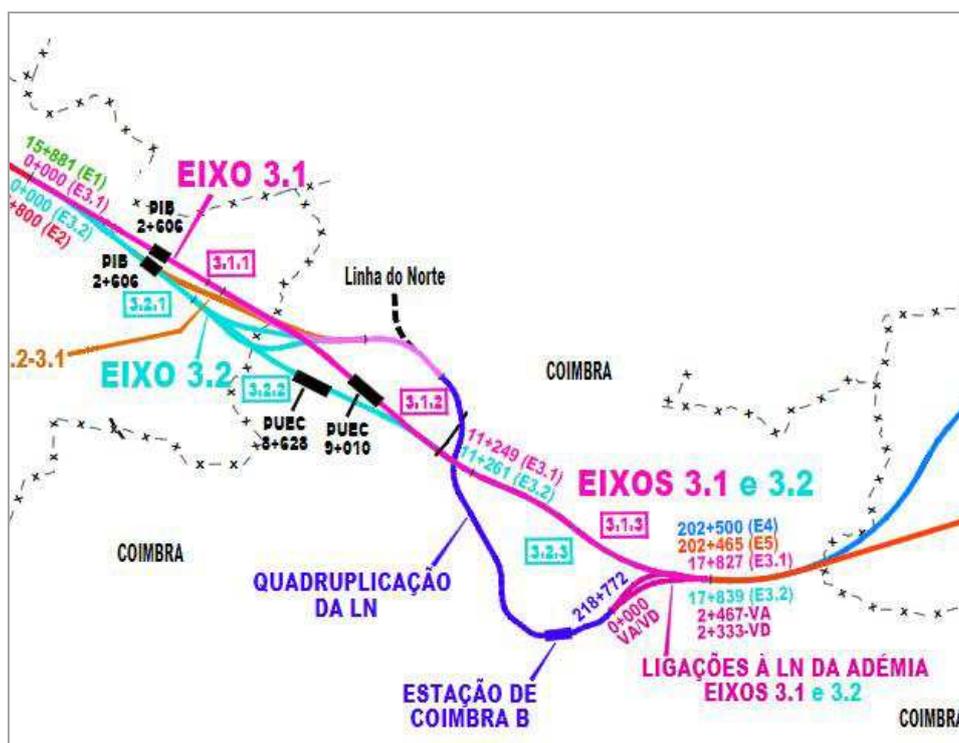


Figura 6.11- Trecho Centro - Esquemas das Alternativas de Traçado

A paisagem na envolvente deste Trecho é definida pela influência que o baixo Mondego nela exerce. Caracterizada pela presença de declives muito suaves, elevada disponibilidade hídrica e usos predominantemente agrícolas, a identidade desta paisagem assenta na proximidade que estabelece não só com o rio Mondego, mas também com a cidade de Coimbra.

Integrada na Bacia Hidrográfica do Mondego, as principais linhas de água na envolvente deste trecho são o próprio Mondego e os seus afluentes (rio Ega, ribeira de Cernache, e ribeira de Frades na margem esquerda e rio Velho e rio dos Fornos na margem direita). Assente em declives muito suaves, as elevações mais expressivas na envolvente deste trecho associam-se à cumeada de Cruz de Morouços, que define a separação das bacias do Mondego e da ribeira de Cernache.

Relativamente à apropriação humana, é possível constatar que a zona de baixa associada à aluvião do Mondego compreende uma mancha muito significativa de usos associados à produção agrícola e que é na sua periferia que os aglomerados urbanos se fixam. A sul, na zona de transição entre o Trecho Sul e o Trecho Centro, ocorre a principal cumeada associada à proximidade deste Trecho e é nela que se fixa uma significativa mancha de produção silvícola intensiva de eucaliptal e pinhal. A estrutura de povoamento é, essencialmente, contínua e densa, função da proximidade à cidade de Coimbra, centro urbano de relevância regional e nacional, apesar de pouco representado na área de estudo devido à distância a que ocorre das soluções propostas.

Este Trecho integra a Unidade de Paisagem “59 – Coimbra e Baixo Mondego” e as subunidades de paisagem “59 A - Campos Agrícolas do Baixo Mondego” a oeste e “59 B - Cidade de Coimbra” a este.

Trata-se da zona da área de estudo onde é possível identificar a mancha mais expressiva de elevada qualidade visual, associada ao vale do Mondego e à presença de áreas ecologicamente interessantes e bem conservadas associadas ao Paúl da Arzila que concorrem para a valorização do interesse estético desta zona. Tendo em conta a proximidade à cidade de Coimbra e a densa acumulação de observadores que lhe está adjacente (através da elevada densidade urbana associada à sua periferia, mas também da forte presença de vias fundamentais como a Linha do Norte ou a Autoestrada do Norte e inúmeras vias secundárias), esta é também a zona da área de estudo com menor capacidade de absorção visual, variando predominantemente entre as classes de reduzida na periferia de Coimbra a moderada na restante envolvente do Mondego.

As características visuais da paisagem elencadas no parágrafo anterior concorrem para que este se defina como o trecho da área de estudo com maior representatividade da classe de elevada sensibilidade visual. Esta classe distribui-se, assim, na zona associada à aluvião do Mondego, mas também aos vales dos rios Ega e da ribeira de Cernache (que compreende parte do Paúl de Arzila).

Analisando as características da paisagem já referidas e as características do projeto, será possível identificar que trechos das intervenções preconizadas induzirão impactes mais significativos. Assim, o quadro abaixo sumariza as características projectuais de todas as alternativas de traçado do Trecho Centro, por classe de magnitude.

Quadro 6.161 - Trecho Centro – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO CENTRO	Extensão (m) do traçado por classe de magnitude				Extensão total (m)
	1	2	3	4	
Alternativa 1	6460	4737	3247	17456	31 900
	20%	15%	10%	55%	100%
Alternativa 2	5869	3757	3423	19834	32 883
	18%	11%	10%	60%	100%
Alternativa 3	7316	4538	2132	17886	31 872
	23%	14%	7%	56%	100%

Quadro 6.162 - Quadruplicação da Linha do Norte – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO PROPOSTAS	Extensão (m) do traçado por classe de magnitude				Extensão total (m)
	1	2	3	4	
Quadruplicação da Linha do Norte	1087	6635	754	845	9321
	12%	71%	8%	9%	100%

O quadro seguinte, decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, identificadas por alternativa e descritas em pormenor no **Anexo 7 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*; para tal considera-se que a presença de ocorrências como pontes, viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

Quadro 6.163 - Trecho Centro - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactos visuais de magnitude moderada a elevada.

TRECHO CENTRO		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					Extensão Total da Alternativa (m)
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	
Alternativa 1	Nº Ocorrências	24	13	10	1	0	31900
	Extensão (m)	2262	2360	15173	908	0	
	%*	7%	7%	48%	3%	0%	
Alternativa 2	Nº Ocorrências	27	19	10	0	1	32883
	Extensão (m)	4569	2995	15563	0	130	
	%*	14%	9%	47%	0%	0%	

TRECHO CENTRO		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					Extensão Total da Alternativa (m)
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	
Alternativa 3	Nº Ocorrências	20	15	10	1	0	31872
	Extensão (m)	1590	2441	14964	1023	0	
	%*	5%	8%	47%	3%	0%	

Quadro 6.164 - Quadruplicação da Linha do Norte - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.

TRECHO CENTRO		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					Extensão Total da Alternativa (m)
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	
Quadruplicação da Linha do Norte	Nº Ocorrências	1	0	1	0	1	9321
	Extensão (m)	279	0	475	0	845	
	%*	3%	0%	5%	0%	9%	

A análise dos quadros anteriores permite aferir que, no que concerne às diferentes alternativas do Trecho Centro, se constata o seguinte:

- As ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos (de magnitude moderada, 3, e elevada, 4) são mais expressivas na Alternativa 2 (representando cerca de 71% da extensão total do seu traçado) e menos expressivas na Alternativa 3 (composta em 63% por ocorrências destas magnitudes);
- A Quadruplicação da Linha do Norte é composta em cerca de 17% por ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos;
- Neste trecho verifica-se ainda que as ocorrências associadas à presença de pontes contribuem significativamente para a definição das ocorrências de moderada e elevada magnitude, uma vez que em todas as alternativas a representatividade da extensão das pontes na extensão total de ocorrências de magnitude moderada e elevada é superior a 47%;
- Em todas as alternativas, as ocorrências associadas a viadutos e aterros são menos representativas da extensão total associada a ocorrências de magnitude moderada e elevada;
- As ocorrências de magnitude moderada e elevada associadas à Quadruplicação da Linha do Norte estão, na sua maioria, representadas pela Ponte sobre o Mondego (5%) e o Flyover de Bencanta (9%). A expressão as ocorrências associadas a aterros e escavações na definição de ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos é muito reduzida.

6.12.3.2.2.3 - Trecho Norte

O Trecho Norte, que se prolonga por pouco mais de 40 km, desenvolve-se na estrema norte da área de estudo e atravessa os concelhos de Coimbra, Mealhada, Anadia, Oliveira do Bairro e Aveiro. Este trecho é composto por cinco alternativas, discriminadas no quadro abaixo:

Quadro 6.165 – Trecho Norte - Alternativas de Traçado

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO NORTE		Extensão total (m)
ALTERNATIVA	sub-eixos considerados	
Alternativa 1	Eixo 4 (sub-eixos 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã (Ascendente e Descendente)	42 284
Alternativa 2	Eixo 4 (sub-eixo 4.1) + Variante da Anadia (sub-eixos V.AN.1 + V.AN.2) + Eixo 4 (sub-eixo 4.4) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã (Ascendente e Descendente)	41 176
Alternativa 3	Eixo 4 (sub-eixos 4.1 + 4.2) + Variante de Oliveira do Bairro (sub-eixos V.OB.1 + V.OB.2) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã (Ascendente e Descendente)	42 267
Alternativa 4	Eixo 4 (sub-eixo 4.1) + Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.1) + Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã	42 813
Alternativa 5	Eixo 5 (sub-eixos 5.1 + 5.2 + 5.3) + Ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã (Ascendente e Descendente)	40 809

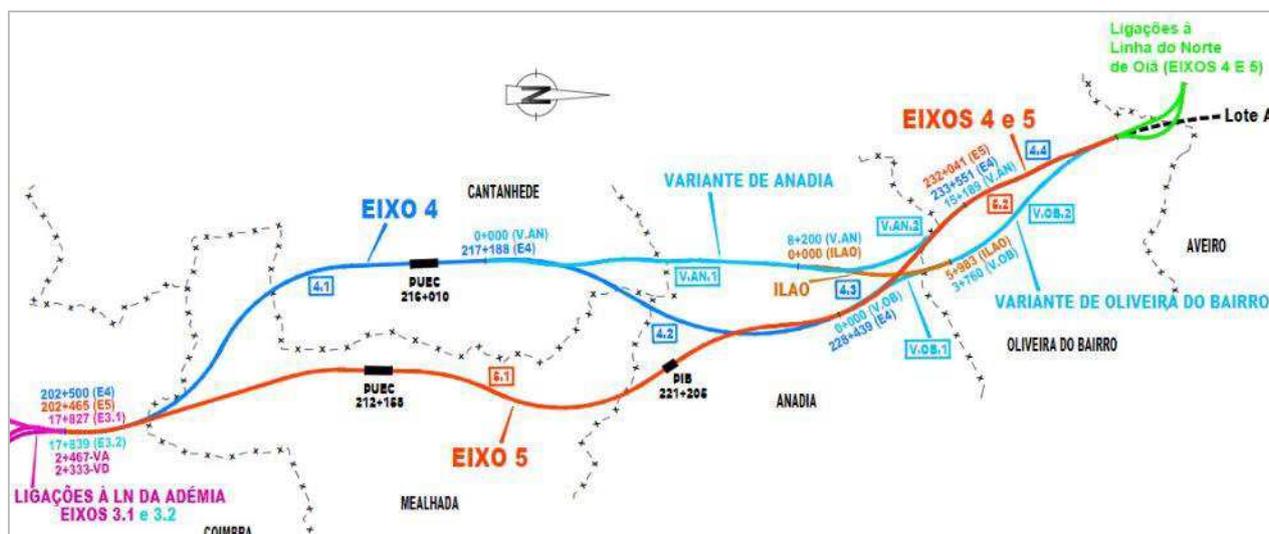


Figura 6.12- Trecho Norte – Esquemas das Alternativas de Traçado

Tendo em conta que este Trecho da área de estudo se encontra na zona de transição das bacias hidrográficas do Mondego (a *sul*) e do Vouga (a *norte*), é sensivelmente a meio do trecho que se encontra a cumeada que as separa. As bacias hidrográficas referidas estão representadas pelo rio dos Fornos (margem direita do Mondego) e pelo rio Cértima e seus afluentes (nomeadamente, o Levira), que desagua no rio Águeda, localizado a *nordeste* da área de estudo e integra a bacia hidrográfica do Vouga. Assim, relativamente à hipsometria é possível verificar a presença de uma zona de cotas mais elevadas sensivelmente a meio do Trecho que força o traçado a acompanhar esta transição.

No que diz respeito à tipologia de povoamento neste trecho, é possível verificar que devido às influências das históricas rotas comerciais entre Coimbra, Aveiro e o Porto, esta se trata de uma zona com uma estrutura de povoamento bastante dispersa e desordenada, especialmente quando comparada com a restante área de estudo, constituída maioritariamente por aglomerados populacionais de média a grande dimensão. Atendendo às características biofísicas em que se desenvolve, é ainda possível constatar o domínio das manchas de vinha associadas à produção vitivinícola nesta região classificada pelo Instituto da Vinha e do Vinho como “Região Vinícola Demarcada da Bairrada”. A estrutura viária apresenta-se como bastante densa e composta por eixos estruturantes, como a Autoestrada do Norte (A1/ IP1) ou a Linha do Norte. Este Trecho integra a Unidade de Paisagem “58 – Bairrada” e as subunidades “58A - Ria”, “58B - Gândara” e “58C - Vinhas da Bairrada”, previamente descritas no Capítulo referente à Caracterização da Situação de Referência.

Neste Trecho, a classe de elevada qualidade visual encontra-se dispersa pela área de estudo e é uma expressão da presença de manchas associadas à produção vinícola e à presença de habitats bem conservados, como se verifica na envolvente da Pateira de Fermentelos. Relativamente à absorção visual, é possível constatar que é bastante mais variável neste trecho que nos restantes da área de estudo, apresentando uma predominância da classe de reduzida absorção na zona de baixa envolvente ao aglomerado urbano da Mealhada e como elevada nas zonas de meia encosta isoladas visualmente dos núcleos urbanos de maior dimensão. Assim, enquanto expressão destas características visuais, a sensibilidade visual deste trecho apresenta-se bastante variável e com uma predominância da classe de sensibilidade elevada associada às manchas de vinha na envolvente da Mealhada.

O quadro abaixo sumariza as características projectuais de todas as alternativas de traçado do Trecho Norte, por classe de magnitude.

Quadro 6.166 - Trecho Norte – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

ALTERNATIVAS DE TRAÇADO DO TRECHO NORTE	Extensão (m) do traçado por classe de magnitude				Extensão total (m)
	1	2	3	4	
Alternativa 1	12 907	12 431	9 189	7 757	42 284
	31%	29%	22%	18%	100%
Alternativa 2	10 993	10 191	11 369	8 623	41 176
	27%	25%	28%	21%	100%
Alternativa 3	11 324	11 097	10 050	9 796	42 267
	27%	26%	24%	23%	100%
Alternativa 4	8 671	9 460	12 907	11 775	42 813
	20%	22%	30%	28%	100%
Alternativa 5	13 417	11 297	9 115	6 980	40 809
	33%	28%	22%	17%	100%

O quadro seguinte decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, identificadas por alternativa e descritas em pormenor no **Anexo 7.1 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto do Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos**; para tal considera-se que a presença de ocorrências como pontes, viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

Quadro 6.167 - Trecho Norte - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada.

TRECHO NORTE		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					Extensão da Alternativa (m)
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	
Alternativa 1	Nº Ocorrências	60	30	6	4	0	42284
	Extensão (m)	5191	4840	4937	1778	0	
	%	12%	11%	12%	4%	0%	
Alternativa 2	Nº Ocorrências	102	22	5	5	0	41176
	Extensão (m)	10596	3555	3486	2155	0	
	%	26%	9%	8%	5%	0%	
Alternativa 3	Nº Ocorrências	72	29	6	7	0	42267

TRECHO NORTE		ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE PROJETO SIGNIFICATIVAS					
		ATERROS	ESCAVAÇÕES	PONTES	VIADUTOS	FLYOVER	Extensão da Alternativa (m)
	Extensão (m)	6410	4727	4716	3793	0	
	%	15%	11%	11%	9%	0%	
Alternativa 4	Nº Ocorrências	114	22	6	9	0	42813
	Extensão (m)	12210	3631	3391	5250	0	
	%	29%	8%	8%	12%	0%	
Alternativa 5	Nº Ocorrências	70	20	5	1	0	40809
	Extensão (m)	12902	2788	3099	2810	0	
	%	32%	7%	8%	7%	0%	

No que concerne às diferentes alternativas do Trecho Norte, é possível verificar que:

- As ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos (de magnitude moderada, 3, e elevada, 4) variam entre os **39%** na **Alternativa 5** e os **57%** na **Alternativa 4** das extensões totais de cada alternativa.
- Em todas as alternativas, as ocorrências que mais contribuem para a definição das classes de moderada e elevada magnitude são aterros. Ainda que escavações e pontes também se apresentem como contributos significativos para a constituição das classes com maior potencial de indução de impactes significativos, verifica-se que as ocorrências associadas a viadutos são as que menos contribuem para a definição destas classes.

6.12.3.2.3 Significância dos impactes

6.12.3.2.3.1 - Considerações Gerais

Como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado pelas ocorrências depende da acessibilidade visual dos pontos de observação considerados na envolvente e da sensibilidade visual da área afetada.

Em termos de **visibilidade**, e logo de acessibilidade visual, a área de estudo é caracterizada por uma dicotomia entre a morfologia e tipologia de povoamento entre as zonas *sul*, centro e *norte*. Enquanto a parte sul da área de estudo se define como um território com características geomorfológicas muito assentes na dicotomia festo/ talvegue em que os aglomerados urbanos de pequena dimensão se localizam a meia encosta e alcançam visualmente as zonas de baixa, a zona norte apresenta uma

maior dispersão de observadores associados a aglomerados urbanos de média a grande dimensão que definem a zona envolvente à Mealhada como muito visível. A zona central da área de estudo é a mais acessível visualmente, uma vez que se trata de uma situação fisiográfica muito aplanada, contida visualmente por situações de relevo mais expressivo com aglomerados urbanos de grande dimensão (como a cidade de Coimbra e a sua envolvente) em situação de domínio visual.

Nas **Peças Desenhadas 17 a 27 do Subtomo 10.01.04** apresentam-se as bacias visuais geradas por cada uma das alternativas de traçado.

No que se refere à **sensibilidade visual da paisagem** verifica-se que o território em estudo se manifesta dominado pela sensibilidade moderada, promovida pela presença de ocupações sem características visuais que as distingam da envolvente na grande maioria da área de estudo. Ainda assim, é possível distinguir três dinâmicas, associadas à envolvente do Baixo Mondego, à zona a *sul* do Mondego e à zona de transição entre a Bacia do Mondego para a Bacia Hidrográfica do Vouga (a *norte*).

Como já identificado no Capítulo da Caracterização da Situação de Referência, a zona a *sul* do Mondego caracteriza-se por uma prevalência das classes de elevada sensibilidade associadas às zonas agrícolas de pequena propriedade ao longo das zonas de aluvião dos rios Arunca, Anços, Ega e ribeira de Cernache, função do elevado valor estético e funcional destes sistemas e da moderada presença de observadores na envolvente. No centro da área de estudo, onde se desenvolve o Baixo Mondego, ocorre a maior mancha de elevada sensibilidade visual da área de estudo, associada à sua extensa zona de aluvião, de imponente planura verdejante associada a uma elevada densidade de observadores na envolvente em situação de domínio visual associados à proximidade da cidade de Coimbra. A *norte*, as manchas de elevada sensibilidade ocorrem, essencialmente, associadas à presença de vinha na região demarcada da Bairrada, função da importância cultural e relevância estética deste recurso, mas também da presença dispersa de observadores na envolvente associados a uma esparsa rede viária e aglomerados urbanos de média a grande dimensão.

Com o objetivo de analisar os impactes sobre a paisagem, decorrentes da implantação das soluções de traçado em estudo, considerou-se que a gravidade dos impactes ganha significância no que se refere ao impacte visual na paisagem quando:

- as ocorrências de magnitude moderada incidem sobre áreas de paisagem de elevada sensibilidade, ocorrendo simultaneamente a afetação de observadores sensíveis às alterações introduzidas na paisagem.

- as ocorrências de magnitude elevada incidem sobre áreas de paisagem de moderada a elevada sensibilidade, ocorrendo simultaneamente a afetação de observadores sensíveis às alterações introduzidas na paisagem.

Neste contexto, e com o objetivo de analisar os impactes sobre a paisagem, decorrentes da implantação do traçado em estudo, identificaram-se as ocorrências de projeto das classes 3 e 4 inseridas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual, de acordo com a matriz no capítulo de metodologia.

Apresenta-se assim de seguida, para cada Trecho e Alternativa de traçado, a análise dos troços identificados em pormenor no **Anexo 7 – Classificação Relativa das Ocorrências de Projeto** do *Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos*, como indutores de impactes visuais significativos, partindo das características visuais do projeto e das características visuais da paisagem na qual este se desenvolve.

6.12.3.2.3.2 - Trecho Sul

- **Alternativa 1 (Sul)**

A Alternativa 1, com uma extensão aproximada de 25 km, é composta em cerca de 32% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Arunca** entre o km 2+090 e o km 4+590 do Eixo 1, com uma altura máxima de, aproximadamente, 12 m desenvolve-se ao longo de 2.500 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada associada à presença de manchas agrícolas bem compartimentadas de exploração associada à pequena propriedade, com elevado valor cénico; relativamente à acessibilidade visual, assume-se que os observadores permanentes mais sujeitos a elevados níveis de intrusão visual sejam as localidades de Sobral e Lourenços, como a figura abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.2 - Fotografia do sistema agrícola de elevada qualidade visual associado à várzea do rio Arunca, onde o Eixo 1 se desenvolve; foto orientada a sul. (Bárbara Franco, julho de 2022)

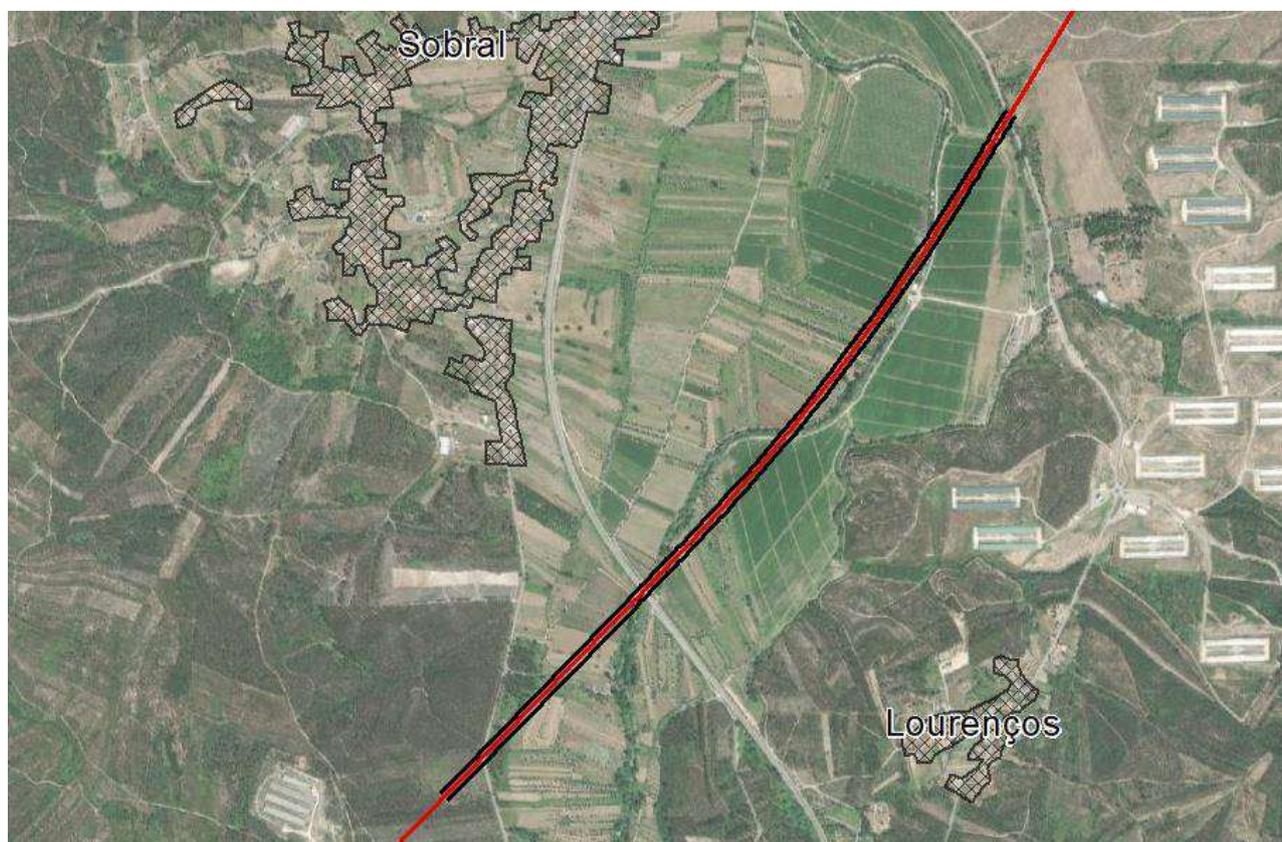


Figura 6.13 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e à atividade industrial (aviário localizado a este). (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre o rio Anços**, entre o km 7+080 e o km 7+415 do Eixo 1, com uma altura máxima de 14,3 m, desenvolve-se ao longo de 335 m sobre uma área de moderada a elevada sensibilidade

visual associada à aluvião do rio Anços, de elevado valor cénico; assume-se que os observadores permanentes sujeitos a níveis elevados de intrusão visual por parte deste ocorrência (localizados a menos de 500 m de distância) sejam as localidades de Novos e Prazo dos Estudantes, especialmente tendo em conta a ausência de barreiras visuais que isolem os observadores da ocorrência, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.3 - Fotografia sobre o vale do rio Anços, tirada a partir do CM 1117-1 sobre a zona de elevada qualidade visual onde se desenvolve a ponte sobre o Anços associada ao traçado do Eixo 1. (Google Earth, fevereiro de 2010)



Figura 6.14 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Anços (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o ribeiro da Milhariça**, entre o km 9+085 e o km 9+575 do Eixo 1, com uma altura máxima de cerca de 21,9 m desenvolve-se sobre uma área com sensibilidade visual variável entre

as classes de moderada a elevada associada à zona de aluvião em que se desenvolve uma produção agrícola de pequena propriedade fortemente compartimentada de elevado valor cénico; como a figura abaixo pretende retratar, a ausência de barreiras visuais a nordeste deverá fazer com que a povoação de Fonte da Relva sofra níveis elevados de intrusão visual com a introdução desta ocorrência; ao contrário do que se verifica para a povoação de Areias do Pinheiro, que apesar de se encontrar a uma distância semelhante a sudeste, encontra a sua relação visual com a ocorrência interrompida pela presença de manchas de estrato arbóreo que atuam como barreira visual;



Fotografia 6.4 - Fotografia sobre a galeria ripícola do ribeiro da Milhariça, de elevada qualidade visual, tirada a partir da EN 342; orientada a noroeste. (Google Earth, fevereiro de 2021)



Figura 6.15 - Vista aérea da Ponte sobre o ribeiro da Milhariça (Eixo 1), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola fortemente compartimentadas sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e as principais povoações afetadas visualmente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Escavação** entre o km 9+839 e o km 9+939 do Eixo 1, com uma altura máxima de, aproximadamente 13,7 m, desenvolve-se ao longo de 100 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada, associada a uma interessante área agrícola ainda no vale do ribeiro da Milhariça, de elevado valor cénico, na proximidade de alguns núcleos de observadores permanentes, dos quais se destaca (pelo elevado nível de intrusão visual que se prevê que esta ocorrência neles induza) a localidade de Fonte de Relva;

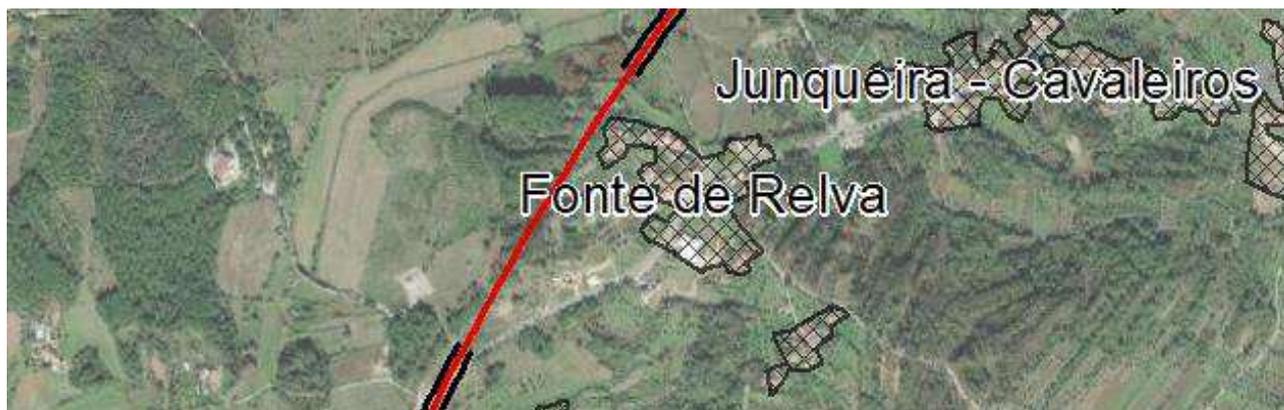


Figura 6.16 - Vista aérea da escavação entre o km 9+839 e o km 9+939 do Eixo 1, onde é possível identificar a matriz assente em produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como a povoação por ela mais afetada visualmente. (Fonte: produzido em ArcMap).

- O **Viaduto da Junqueira**, entre o km 10+204 e o km 10+630 do Eixo 1, com uma altura máxima de 21,9 m, desenvolve-se ao longo de cerca de 426 m sobre uma área com sensibilidade visual variável entre as classes de reduzida a elevada, associadas respetivamente à presença de manchas de produção silvícola intensiva e de zonas agrícolas com elevado valor cénico servidas pela aluvião de um afluente da ribeira da Milhariça – prevê-se que, pela distância e diminuta presença de barreiras visuais, que esta ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual às povoações de Fonte de Relva e Junqueira/ Cavaleiros, como a imagem abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.5 - Fotografia sobre a zona de vale em que se desenvolve o Viaduto da Junqueira associado ao desenvolvimento do traçado do Eixo 1; orientada a nor-nordeste. (Google Earth, fevereiro de 2010)



Figura 6.17 - Vista aérea do Viaduto da Junqueira (Eixo 1), onde é possível identificar a zona associada à produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como as principais povoações afetadas visualmente na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).

- A **Ponte sobre o rio Arunca**, entre o km 0+054 e o km 1+109 da Ligação Ascendente entre o Eixo 1 à Linha do Norte em Soure, com uma altura máxima de, aproximadamente, 27m, desenvolve-se ao longo de 1055m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, não se prevendo, no entanto, que esta ocorrência se assuma como indutora de elevados níveis de intrusão visual sobre nenhuma povoação na envolvente, uma vez que a presença de aglomerados populacionais não se verifica num raio de 500 m a partir desta ocorrência.
- A **Ponte sobre o rio Arunca**, entre o km 0+055 e o km 0+725 da Ligação Descendente entre o Eixo 1 e a Linha do Norte em Soure, com uma altura máxima de, aproximadamente 25 m, desenvolve-se ao longo de 670 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada e, à semelhança do que se verifica para esta ocorrência na Ligação Ascendente, não se prevê que induza elevados níveis de intrusão visual sobre a envolvente.



Fotografia 6.6 - Fotografia da zona de elevada qualidade visual da aluvião do rio Arunca, representativa da paisagem interetada pela Ponte sobre o rio Arunca das Ligações Ascendente e Descendente do Eixo 1 à Linha do Norte em Soure; foto orientada a sul. (Bárbara Franco, julho de 2022)



Figura 6.18 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Ligação Ascendente e Descendente do Eixo 1 à Linha do Norte em Soure), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal e à atividade industrial (aviário localizado a este). (Fonte: produzido em ArcMap)

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.168 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Sul.

Trecho Sul - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 1	A		1+351	1+506	X		14,9	Reduzida a Elevada	155
	P	rio Arunca	2+090	4+590		X	12,4	Moderada a Elevada	2500
	A		4+590	4+605	X		12	Moderada a Elevada	15
	E		5+535	5+564	X		15,7	Elevada	29
	P	rio Anços	7+080	7+415	X		14,3	Moderada a Elevada	335
	E		8+227	8+596		X	23,6	Moderada a Elevada	369

Trecho Sul - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
	A		8+806	8+963	X		17,5	Moderada a Elevada	157
	A		8+963	8+985	X		12	Moderada a Elevada	22
	A		9+048	9+080	X		12	Moderada a Elevada	32
	P	rib.º da Milhariça	9+085	9+575	X		21,9	Moderada a Elevada	490
	A		9+575	9+619	X		12	Elevada	44
	E		9+781	9+826	X		13	Elevada	45
	E		9+839	9+939	X		13,7	Elevada	100
	A		10+195	10+204	X		12	Elevada	9
	V	Junqueira	10+204	10+630	X		21,9	Reduzida a Elevada	426
	A		12+127	12+387		X	12	Moderada a Elevada	260
Lig. Asc. do Eixo 1 com a Linha do Norte em Soure	V	Casal do Justo	0+395	1+100		X	14,3	Moderada	705
	A		1+400	1+857		X	12	Moderada	457
	P	rio Arunca	0+054	1+109		X	26,7	Moderada a Elevada	1055
Lig. Des. do Eixo 1 com a Linha do Norte em Soure	P	rio Arunca	0+055	0+725		X	25,4	Moderada a Elevada	670
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									7875
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									32%

• Alternativa 2 (Sul)

A Alternativa 2 do Trecho Sul, com uma extensão aproximada de 29 km, é composta em cerca de 31% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Arunca**, entre o km 2+099 e o km 2+593 do Eixo 2, com uma altura de, aproximadamente 15 m, desenvolve-se ao longo de 494 m, sobre uma área de sensibilidade visual

moderada a elevada, prevendo-se que sujeite as povoações de Simões e Netos a elevados níveis de intrusão visual, como a imagem abaixo pretende retratar;



Fotografia 6.7 - Fotografia tirada a partir do CM 1008 sobre o vale do Arunca, de elevada qualidade visual; orientada a este (Google Earth, outubro de 2020)

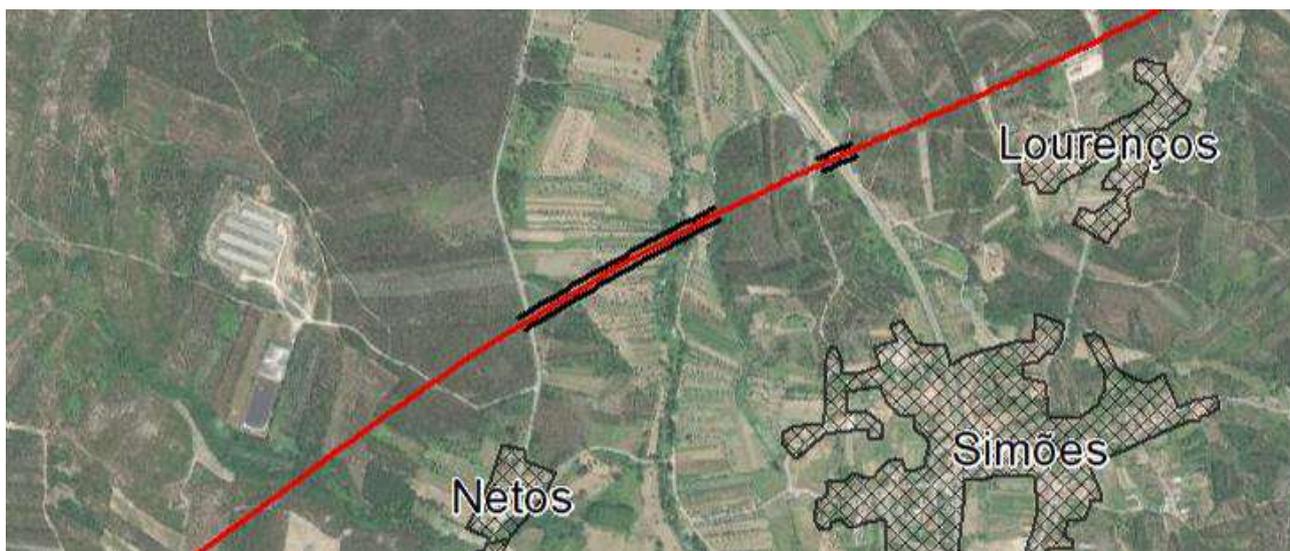


Figura 6.19 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Arunca (Eixo 2) onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal a meia encosta e as principais povoações afetadas visualmente pela ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Aterro**, entre o km 6+567 e o km 6+859 do Eixo 2, com uma altura máxima de 12 m, desenvolve-se ao longo de 292 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada, não se prevendo que induza elevados níveis de intrusão visual sobre os observadores permanentes na envolvente, sendo que as povoações mais próximas são Paleão e Casal do Barril, a cerca de 900

m de distância, e que entre elas a presença de arvoredo atua como barreira visual, como a imagem abaixo pretende retratar;



Fotografia 6.8 - Fotografia tirada a partir da EM 589 (Soure) representativa da zona de produção agrícola de elevada qualidade visual em que se desenvolve o aterro entre os km 6+567 e 6+859 do Eixo 2; orientada a norte. (Fonte: Google Earth, abril de 2022)

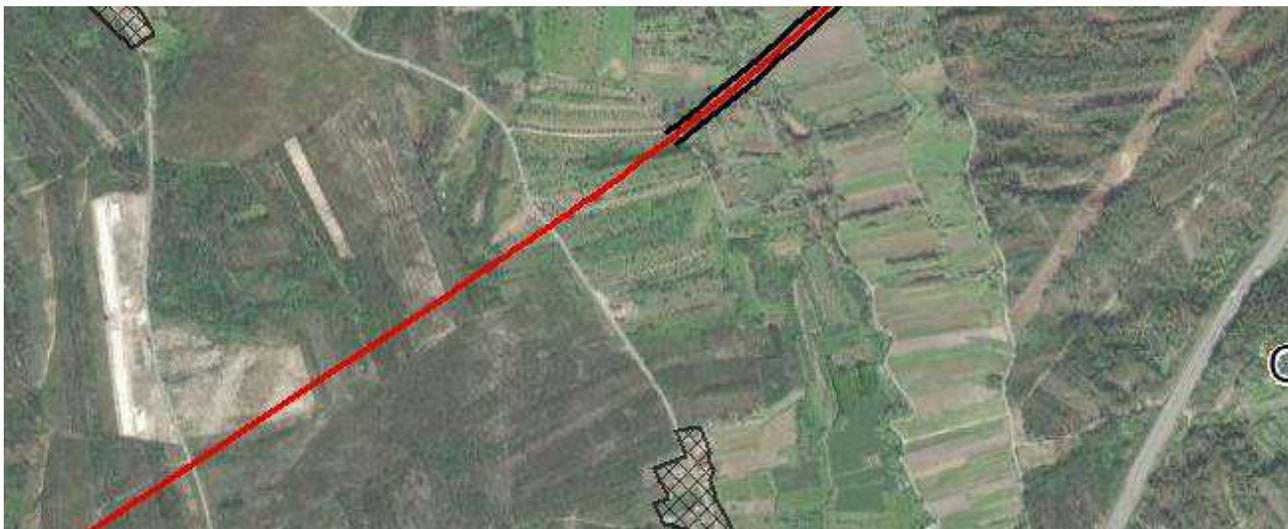


Figura 6.20 - Vista aérea do aterro de 12 m entre o km 6+567 e o km 6+859 do Eixo 2, onde é possível identificar matriz de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal que atua como barreira visual entre a ocorrência e as povoações na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre o rio Anços**, entre o km 6+859 e o km 7+511 do Eixo 2, com uma altura máxima de, aproximadamente 14 m, desenvolve-se ao longo de 652 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, não induzindo elevados níveis de intrusão visual sobre a envolvente,

uma vez que num raio de 500 m não se verifica a presença de nenhuma povoação, como a imagem abaixo pretende retratar.



Fotografia 6.9 - Fotografia tirada a partir da Rua Eng. Luiz Delgado Santos onde é possível identificar a várzea e galeria ripícola do rio Anços, de elevada qualidade visual, na zona onde a ponte do Eixo 2 sobre este se desenvolve; orientada a sudoeste. (Fonte: Google Earth, fevereiro de 2010)

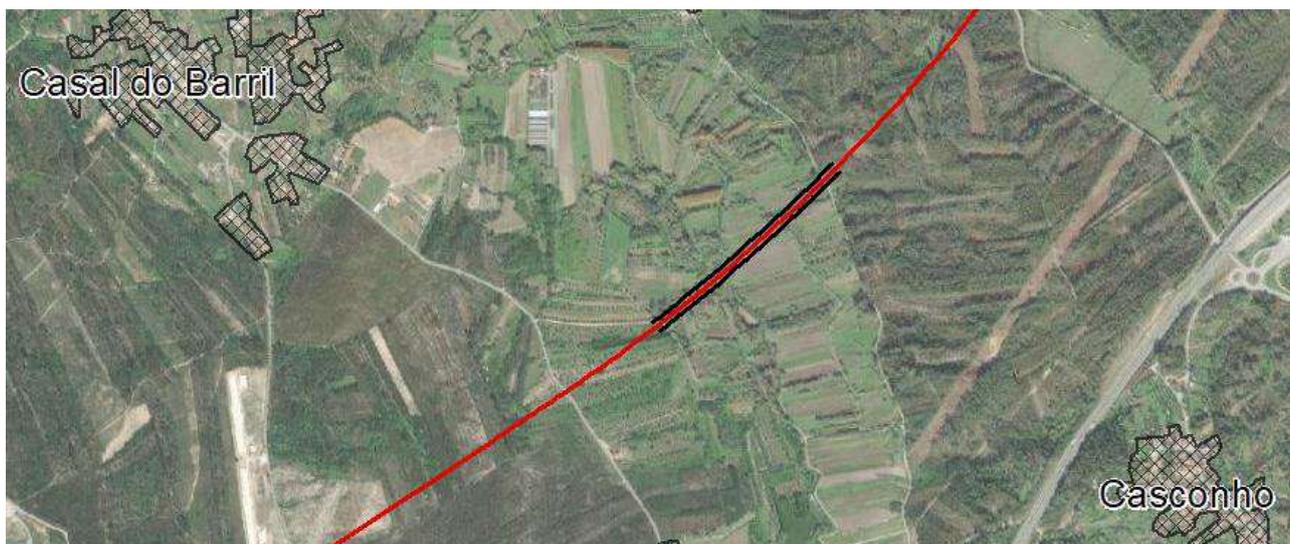


Figura 6.21 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Anços (Eixo 2), onde é possível identificar a zona de várzea com manchas de produção agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre a ribeira da Venda Nova**, entre o km 8+169 e o km 8+964 do Eixo 2, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, desenvolve-se ao longo de 795 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, exercendo sobre a povoação de Rolhão elevados níveis de intrusão visual atenuados pela presença de um bem formado estrato

arbóreo associado a uma área de produção silvícola intensiva entre a ocorrência e a povoação, que atua como barreira visual entre elas;

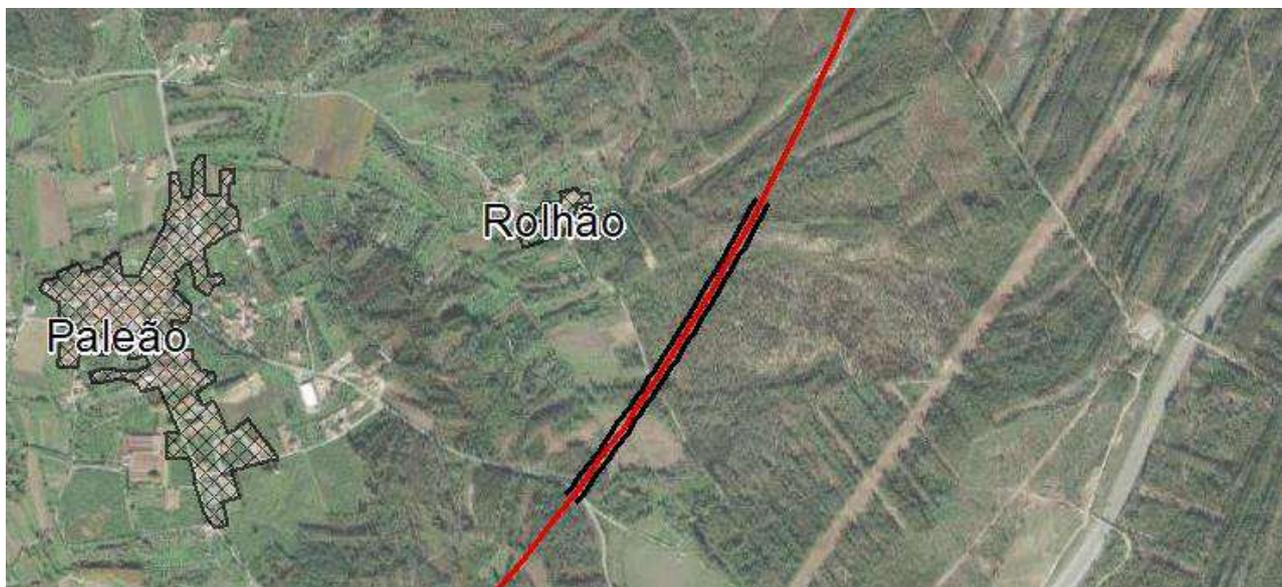


Figura 6.22 - Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Venda Nova (Eixo 2) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção florestal e a pouco expressiva produção agrícola na várzea. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Escavação**, entre o km 12+192 e o km 12+425 do Eixo 2, com uma altura máxima de, aproximadamente 35 m, desenvolve-se ao longo de 233 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, não exercendo sobre a envolvente, níveis de intrusão visual elevados uma vez que se encontra rodeada por estrato arbóreo consolidado e nenhum aglomerado urbano se localiza num raio de 500 m de distância.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.169 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Sul.

Trecho Sul - Alternativa 2									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 2	P	rio Arunca	2+099	2+593		X	15,1	Moderada a Elevada	494
	A		5+433	5+690		X	12	Reduzida a Moderada	257

Trecho Sul - Alternativa 2									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
	A		5+690	6+040		X	12	Reduzida a Moderada	350
	A		6+283	6+567		X	12	Reduzida a Elevada	284
	A		6+567	6+859		X	12	Elevada	292
	P	rio Anços	6+859	7+511		X	13,7	Moderada a Elevada	652
	P	rib ^o da Venda Nova	8+169	8+964		X	22,9	Reduzida a Elevada	795
	E		9+399	9+718		X	19,9	Reduzida a Moderada	319
	P	rib ^o da Milhariça	9+859	10+484		X	33,4	Reduzida a Moderada	625
	E		12+192	12+425		X	35,4	Moderada a Elevada	233
	A		13+296	13+835		X	19,3	Reduzida a Moderada	539
	E		14+336	14+720		X	28,4	Reduzida a Moderada	384
Lig. Asc. do Eixo 2 com a Linha do Norte em Soure	A		0+726	0+986		X	12	Reduzida a Moderada	260
	V	sobre a LN	1+027	1+625		X	16,2	Moderada	598
	A		1+625	1+919		X	12	Moderada	294
	A		3+896	4+466		X	23,2	Reduzida a Moderada	570
	A		5+755	6+398		X	12	Reduzida a Moderada	643
Lig. Des. do Eixo 2 com a Linha do Norte em Soure	A		0+723	1+032		X	12	Moderada	309
	A		3+272	3+528		X	18,4	Moderada	256
	A		4+784	5+413		X	12	Reduzida a Moderada	629
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									8783
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									31%

6.12.3.2.3.3 - Trecho Centro

- **Alternativa 1 (Centro)**

A Alternativa 1 do Trecho Centro, com uma extensão aproximada de 32 km, é composta em cerca de 55% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- **A Ponte sobre o rio Ega**, entre o km 0+663 e o km 2+086 do Eixo 3.1 (sub-eixo 3.1.1), com uma altura máxima de 19,2 m, desenvolvendo-se ao longo de 1.423 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada e induzindo elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Belide – Casével e, potencialmente, sobre a povoação de Campizes, a *sul*, apenas atenuada pela presença de vegetação de porte arbustivo na sua envolvente que poderá atuar como barreira visual.



Fotografia 6.10 - Fotografia representativa da zona de várzea associada ao rio Ega na proximidade da zona onde se desenvolve a Ponte sobre o rio Ega associada ao traçado do Eixo 3.1



Figura 6.23 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Ega (Eixo 3.1) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção agrícola na várzea, assim como as povoações sujeitas a maiores níveis de intrusão visual por esta ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Viaduto de Morais**, entre o km 6+820 e o km 7+728 do Eixo 3.1 (sub-eixo 3.1.1), com uma altura máxima de 23 m, desenvolve-se ao longo de 908 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada sensibilidade, não exercendo elevados níveis de intrusão visual sobre núcleos de observadores permanentes na envolvente, como a figura abaixo pretende retratar;



Figura 6.24 - Vista aérea do Viaduto de Morais (Eixo 3.1) onde é possível identificar a predominância de manchas associadas à produção florestal, a pouco expressiva produção agrícola na várzea e ainda a presença de áreas industriais na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 10+503 e o km 17+748 do Eixo 3.1 (na transição do sub-eixo 3.1.2 para o sub-eixo 3.1.3), com uma altura máxima de, aproximadamente, 19 m, desenvolve-se ao longo de 7.245 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, prevendo-se que estabeleça elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo, a *sul*, e Pedrulha, Adémia de Baixo e Alcarraques a *norte*, como a imagem abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.11 - Fotografia do rio Mondego, tirada a partir da ponte da Autoestrada do Norte, onde é possível verificar a consolidação da galeria ripícola deste sistema ribeirinho de elevada qualidade visual; orientada a oeste.



Fotografia 6.12 - Fotografia tirada a partir da cumeada onde se desenvolve a localidade de Vila Pouca do Campo, abrangendo a zona de várzea do Mondego onde se desenvolvem os campos agrícolas que contribuem para a definição desta zona como de elevada qualidade visual; orientada a norte.

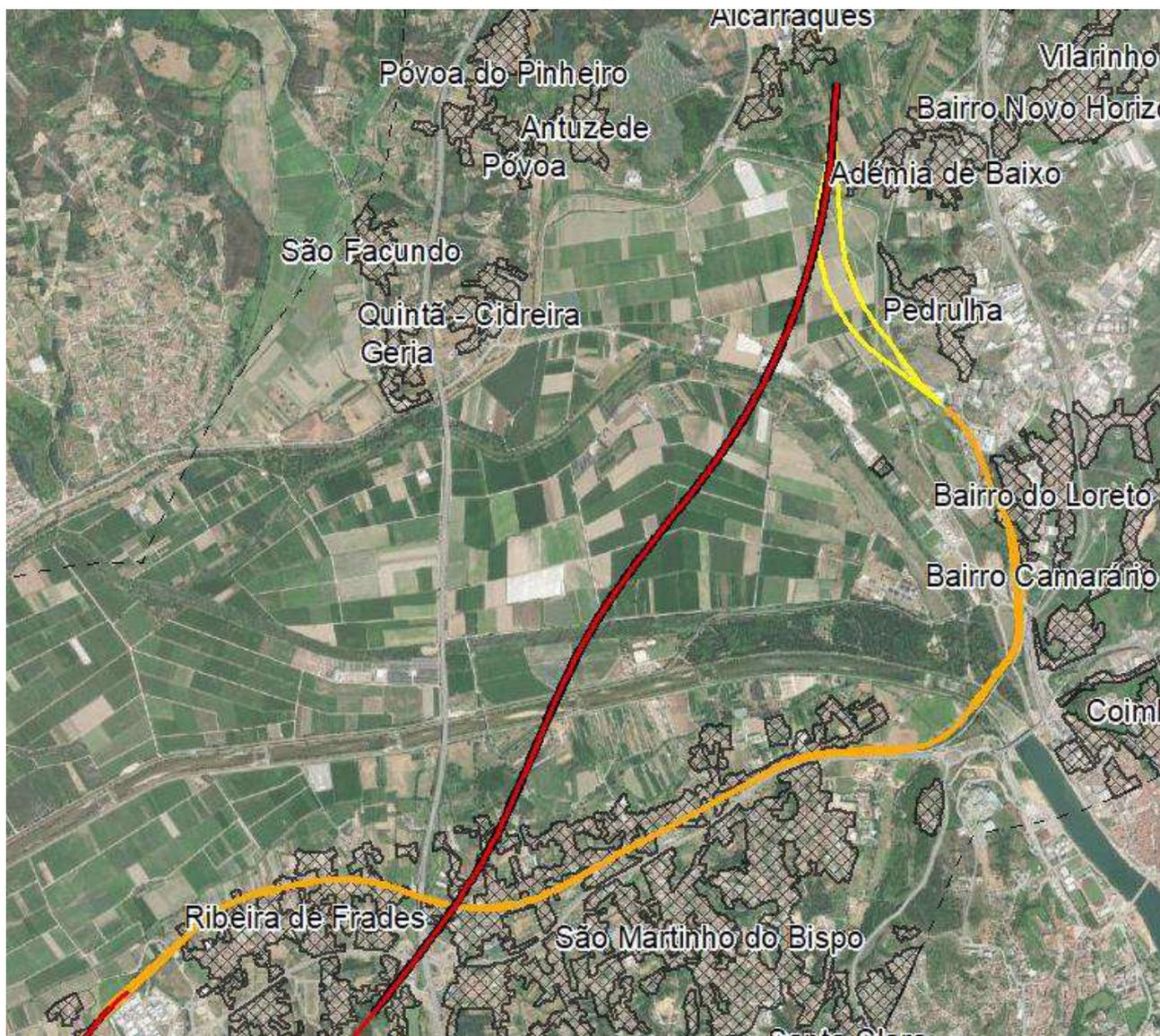


Figura 6.25 - Vista aérea da Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 3.1, a vermelho), onde é possível identificar as diferentes tipologias de usos sobre os quais a ocorrência se desenvolve, deste do tecido urbano a sul às manchas agrícolas na várzea; é ainda possível identificar as principais povoações afetadas visualmente por esta ocorrência. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Aterro**, entre o km 2+998 e o km 3+477 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Taveiro, com uma altura máxima de, aproximadamente 17 m, desenvolvendo-se ao longo de 479 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, não induzindo, ainda assim, níveis elevados de intrusão visual sobre nenhum núcleo de observadores permanentes na envolvente;
- A **Ponte sobre a ribeira de Reveles**, entre o km 0+318 e o km 1+365 da Ligação da Linha de Alta Velocidade à Linha do Norte em Taveiro, com uma altura máxima de, aproximadamente 25 m,

desenvolve-se ao longo de 1047 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada (definida pela presença de extensos campos agrícolas associados à várzea do Mondego, determinantes para a identidade desta zona e de elevado valor cénico) numa zona de moderada a elevada exposição visual – prevê-se, assim, que esta ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual sobre as povoações de Reveles, Vila Pouca do Campo e, com menor expressão, Ribeira de Frades, como a imagem abaixo pretende representar.



Fotografia 6.13 - Fotografia tirada a partir da Rua de Baixo, adjacente à EN 341, representativa da mancha de elevada qualidade visual sobre a qual a Ponte sobre a ribeira de Reveles se desenvolve, sendo possível identificar a galeria ripícola da ribeira de Frades, onde a ribeira de Reveles desagua; orientada a norte. (Fonte: Google Earth, outubro de 2020)

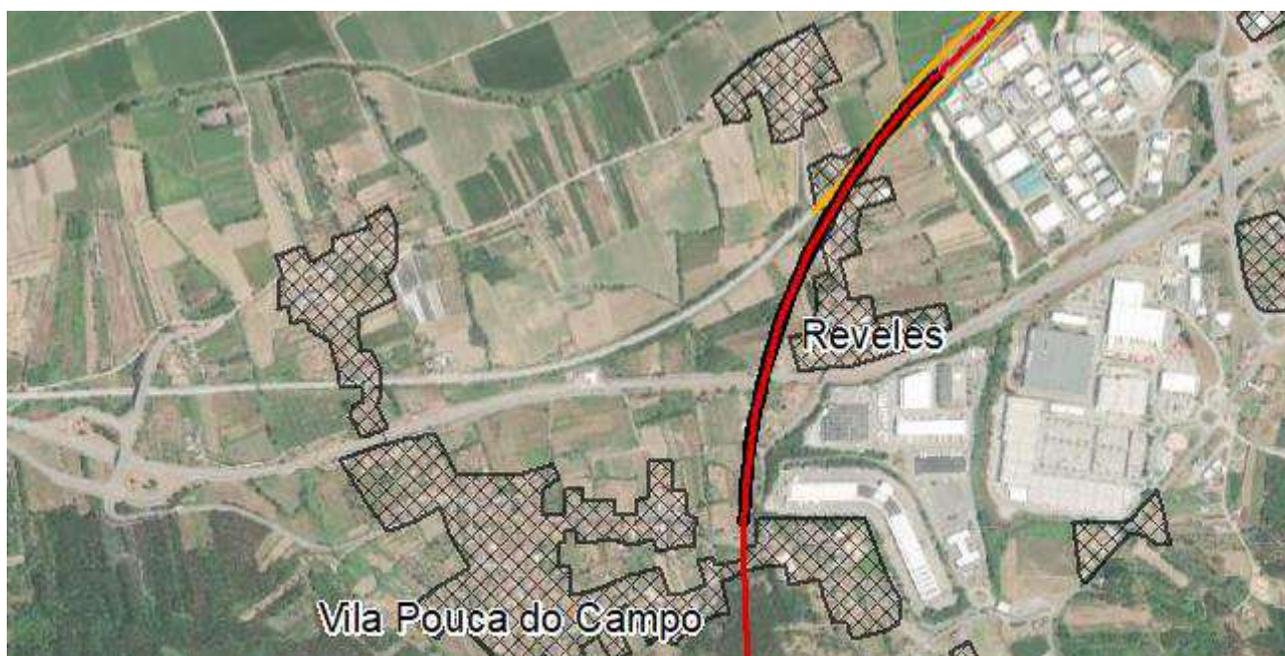


Figura 6.26 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Reveles onde é possível identificar a dicotomia urbano-agrícola sobre a qual a ocorrência se desenvolve, assim como os focos de observadores sujeitos a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).

- **A Ponte sobre o rio dos Fornos**, entre o km 0+380 e o km 2+162 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, e entre o km 0+416 e o km 2+106 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de 21 m, desenvolvendo-se ao longo de, respetivamente, 1782 m e 1690 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada, exercendo elevados níveis de intrusão visual sobre as povoações de Adémia de Baixo e Alcarraques, como a figura abaixo pretende ilustrar;
- **A Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 2+162 e o km 2+467 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, e entre o km 2+106 e o km 2+333 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de 28 m, desenvolvendo-se respetivamente ao longo de 305 m e 227 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada prevendo-se que exerça sobre as localidades de Adémia de Baixo, Pedrulha e Alcarraques elevados níveis de intrusão visual, possivelmente atenuados pela presença do estrato arbóreo associado à compartimentação das parcelas agrícolas, atuando como barreira visual entre a ocorrência e os observadores permanentes referidos, como a imagem abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.14 - Fotografia tirada a partir da Rua Parcelar do Campo, abrangendo a zona de várzea entre os rios Mondego e dos Fornos, de elevada qualidade visual; orientada a oeste. (Google Earth, maio de 2014)

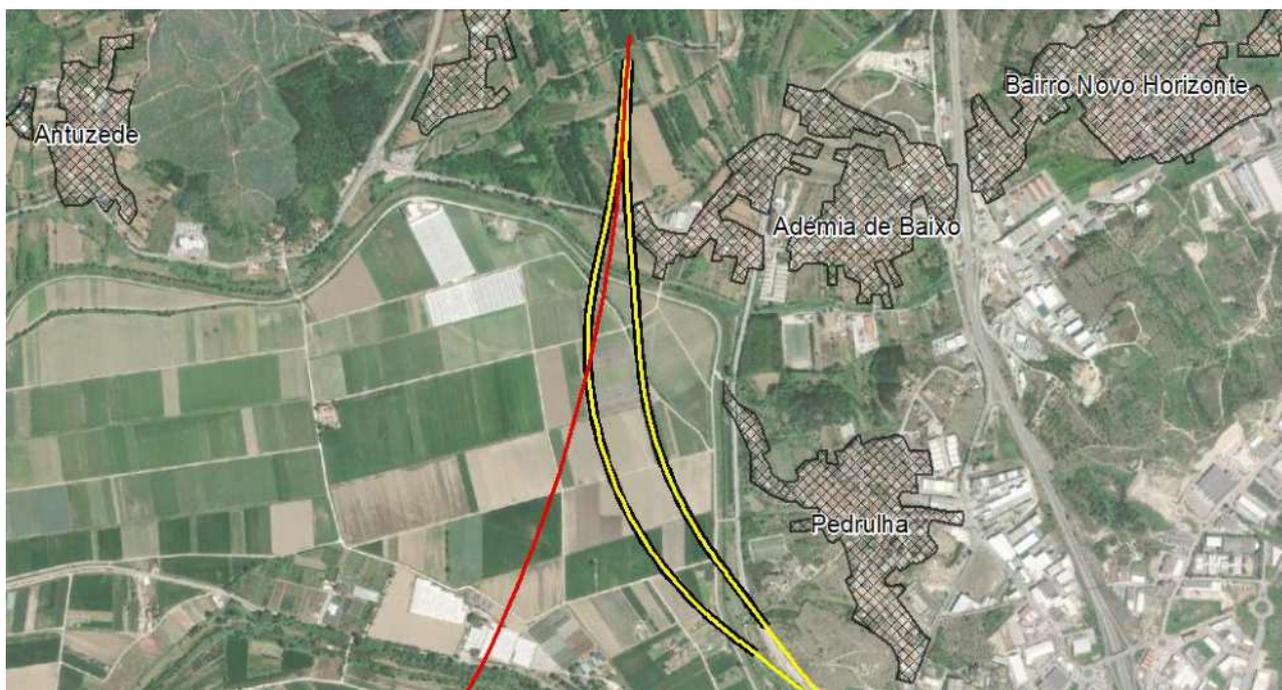


Figura 6.27 - Vista aérea da zona onde ocorrem a Ponte sobre o rio Mondego e a Ponte sobre o rio dos Fornos (Ligações Ascendente e Descendente do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Adémia) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.170 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Centro.

Trecho Centro - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 3.1 (Sub-eixo 3.1.1)	P	sobre o rio Ega	663	2086		X	19,2	Moderada a Elevada	1423
	E		6041	6502		X	21,8	Reduzida a Elevada	461
	V	Morais	6820	7728		X	23	Reduzida a Elevada	908
Eixo 3.1 (Sub-eixo 3.1.2)	P	sobre a rib.ª de Reveles	7915	8800		X	38	Reduzida a Moderada	885
	P	sobre o rio Mondego	10503	11249		X	18,5	Moderada a Elevada	746

Trecho Centro - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 3.1 (Sub-eixo 3.1.3)	P	sobre o rio Mondego	11249	17748		X	18,5	Moderada a Elevada	6578
Lig. Asc. do Eixo 3.1 com a Linha do Norte em Taveiro	A		2698	3057		X	16,6	Reduzida a Moderada	359
Lig. Des. do Eixo 3.1 com a Linha do Norte em Taveiro	E		1390	1956		X	25,6	Reduzida a Elevada	566
	A		2998	3477		X	16,8	Reduzida a Elevada	479
	E		3762	3853	X		20,8	Reduzida a Moderada	91
Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro	P	ribeira de Reveles	318	1365		X	25,2	Moderada a Elevada	1047
Inserção da LAV na Linha do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lig. Asc. do Eixo 3.1 com a Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	380	2162		X	23,4	Elevada	1782
	P	sobre o rio Mondego	2162	2467		X	22,6	Elevada	305
Lig. Des. do Eixo 3.1 com a Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	416	2106		X	21	Elevada	1690
	P	sobre o rio Mondego	2106	2333		X	28	Elevada	227
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									17547
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									55%

• Alternativa 2 (Centro)

A Alternativa 2 do Trecho Centro, com uma extensão aproximada de 33 km, é composta em cerca de 59% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o Rio Ega**, entre o km 0+840 e o km 1+959 do Eixo 3.2 (sub-eixo 3.2.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolvendo-se ao longo de 1.119 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, prevendo-se que esta ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual na localidade de Belide-Casével, a *sudoeste* da ocorrência, como a imagem abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.15 - Fotografia da zona de várzea associada ao rio Ega onde é possível identificar a matriz agrícola que contribui para a elevada sensibilidade visual desta zona; tirada a partir da EN 347, orientada a sul (fonte: Google Earth, agosto de 2020)



Figura 6.28 - Vista aérea da zona onde ocorrem a Ponte sobre o rio Ega (Eixo 3.2) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola associadas à várzea e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).

- A **Ponte sobre a ribeira de Cernache**, entre o km 3+153 e o km 4+285 do Eixo 3.2 (sub-eixo 3.2.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 24 m, desenvolvendo-se ao longo de 1.132 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, prevendo-se que induza elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Alvogadas e Anobra, ainda que os mesmos possam ser atenuados pela presença de manchas de estrato arbóreo que atuam como barreira visual entre a ocorrência e os focos de observadores referidos, como a imagem abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.16 - Fotografia da zona de várzea de elevada qualidade visual associada à ribeira de Cernache, tirada a partir da estrada municipal que conecta as localidades de Anobra e Palhagões-Rapoila, no ponto em que o traçado da LAV a intersecta; orientada a sul. (Fonte: Google Earth, junho 2018)



Figura 6.29 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Cernache (Eixo 3.2) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 10+515 e o km 17+839 do Eixo 3.2 (na transição do sub-eixo 3.2.2 para o sub-eixo 3.2.3), com uma altura máxima de, aproximadamente 38 m, desenvolvendo-se ao longo de 7.324 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, coincidente com o Eixo 3.1 e logo com um nível de intrusão visual semelhante.
- O **Aterro**, entre o km 2+787 e o km 3+851 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.2 e a Linha do Norte em Taveiro, com uma altura máxima de 12 m até ao km 3+371 e de 17 m na restante extensão, desenvolve-se ao longo de 1.064 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (quando sobre manchas de produção silvícola intensiva) a elevada (quando sobre manchas de vegetação autóctone bem conservadas na periferia de manchas agrícolas), não se prevendo que exerça sobre a envolvente elevados níveis de intrusão visual, pela ausência de aglomerados urbanos na proximidade;
- A **Ponte sobre a ribeira de Reveles**, entre o km 0+318 e o km 1+365 da Ligação da Linha de Alta Velocidade à Linha do Norte em Taveiro, com uma altura máxima de aproximadamente 25 m, desenvolve-se ao longo de 1047 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1 do trecho Centro.
- A **Ponte sobre o rio dos Fornos**, entre o km 0+380 e o km 2+162 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.2 e a Linha do Norte em Adémia, e entre o km 0+416 e o km 2+106 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.2 e a Linha do Norte em Adémia com uma altura máxima de, respetivamente aproximadamente 23 m e 21 m, é coincidente com o Eixo 3.1.
- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 2+162 e o km 2+467 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.2 e a Linha do Norte em Adémia, e entre o km 2+106 e o km 2+333 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.2 e a Linha do Norte em Adémia com uma altura máxima de, respetivamente, aproximadamente 23 m e 28 m, é também coincidente com a solução do Eixo 3.1.

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.171 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Centro.

Trecho Centro - Alternativa 2									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 3.2 (Sub-eixo 3.2.1)	P	sobre o rio Ega	840	1959		X	14,8	Moderada a Elevada	1119
Eixo 3.2 (Sub-eixo 3.2.2.)	P	sobre a rib. ^a de Cernache	3153	4285		X	23,5	Moderada a Elevada	1132
	A		5036	5309		X	13,2	Moderada a Elevada	273
	E		6030	6456		X	38,9	Reduzida a Moderada	426
	P	sobre a rib. ^a de Reveles	7200	8137		X	31,9	Reduzida a Moderada	937
	E		8844	8990		X	16,9	Reduzida a Moderada	146
	E		9441	9915		X	20,1	Reduzida a Moderada	474
	E		10266	10373		X	15,3	Moderada	107
	P	sobre o rio Mondego	10515	11261		X	38,3	Moderada a Elevada	746
	Eixo 3.2 (Sub-eixo 3.2.3.)	P	sobre o rio Mondego	11261	17839		X	26,3	Moderada a Elevada
Lig. Asc. do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Taveiro	E		1364	1716		X	30,8	Reduzida a Moderada	352
	A		2838	3163		X	13,4	Reduzida a Elevada	325
	A		3163	3654		X	17	Reduzida a Moderada	491
Lig. Des. do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Taveiro	FLYOVER	sobre a LAV	1600	1730		X	32	Reduzida a Moderada	130
	E		1730	1926		X	32	Reduzida a Moderada	196
	A		2787	3371		X	12	Reduzida a Elevada	584
	A		3371	3851		X	16,5	Reduzida a Elevada	480

Trecho Centro - Alternativa 2									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro	P	ribeira de Reveles	318	1365		X	25,2	Moderada a Elevada	1047
Inserção da LAV na Linha do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lig. Asc. do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	380	2162		X	23,4	Elevada	1782
	P	sobre o rio Mondego	2162	2467		X	22,6	Elevada	305
Lig. Des. do Eixo 3.2 à Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	416	2106		X	21	Elevada	1690
	P	sobre o rio Mondego	2106	2333		X	28	Elevada	227
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									19547
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									59%

• Alternativa 3 (Centro)

A Alternativa 3 do Trecho Centro, com uma extensão aproximada de 32 km, é composta em cerca de 56% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. Sendo composta por trechos de traçado já descritos noutras alternativas, a caracterização da significância das ocorrências que compõem este trecho será analisada com especial foco nas ocorrências exclusivas desta alternativa. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Ega**, entre o km 0+840 e o km 1+959 do Eixo 3.2 (sub-eixo 3.2.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolvendo-se ao longo de 1.119 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita para a Alternativa 2 deste Trecho;
- A **Ponte sobre a ribeira de Cernache**, entre o km 0+430 e o km 1+015 da **Interligação entre os eixos 3.2 e 3.1**, com uma altura máxima de, aproximadamente 17 m, desenvolve-se ao longo de 585 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada associada à presença de campos agrícolas de pequena propriedade que, pela escala e adequabilidade às condições edafoclimáticas em que se inserem apresenta elevada qualidade visual em condições de

moderada exposição visual – assim, prevê-se ainda que esta ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Alvogadas e Anobra, embora potencialmente atenuados pela presença de manchas consolidadas de estrato arbóreo que atuam como barreira visual entre esta ocorrência e os referidos núcleos de observadores permanentes, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.17 - Fotografia da zona de várzea de elevada qualidade visual associada à ribeira de Cernache, tirada a partir da estrada municipal que conecta as localidades de Anobra e Palhagões-Rapoila, no ponto em que o traçado da LAV a interseta; orientada a sudoeste. (Fonte: Google Earth, junho 2018)

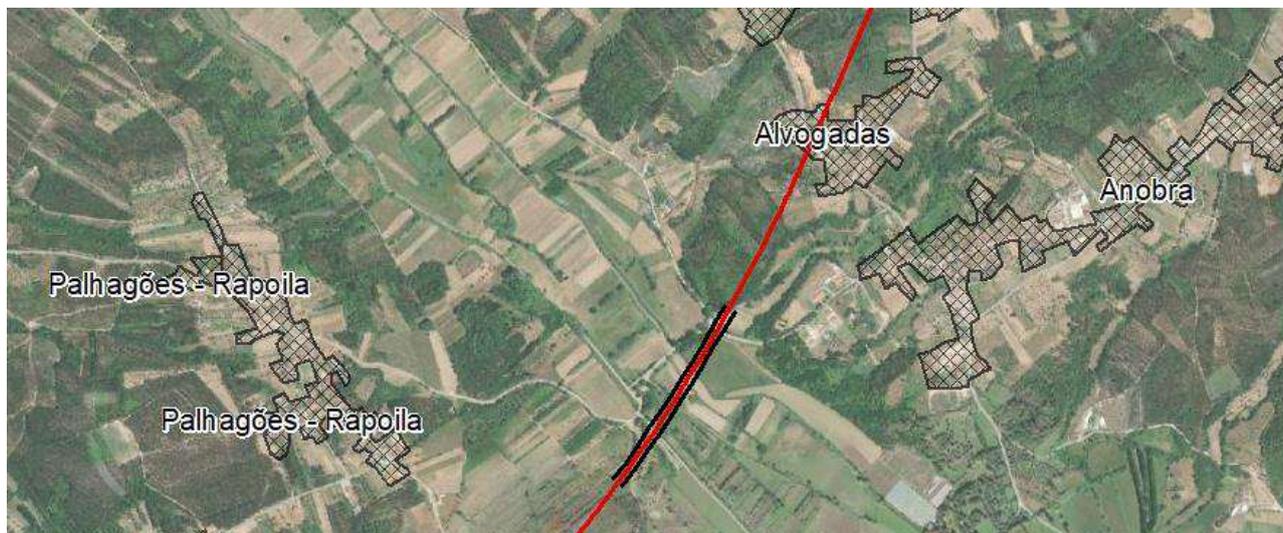


Figura 6.30 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de Cernache (Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola na várzea da ribeira, as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente e as manchas de estrato arbóreo que atuarão como barreira visual entre a ocorrência e os observadores. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Viaduto de Morais**, entre o km 3+955 e o km 4+978 da Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, desenvolve-se ao longo de 1.023 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à presença de áreas de produção silvícola intensiva) a elevada (definida por manchas de bosques autóctones bem conservados na periferia de áreas agrícolas) em situações de reduzida a moderada exposição visual – não se prevê que esta ocorrência induza sobre a envolvente elevados níveis de intrusão visual, devido à distância a que se encontra dos focos de observadores permanentes, como a imagem abaixo pretende ilustrar;



Figura 6.31 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto de Morais onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção silvícola intensiva e ausência de focos de observadores permanentes na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 10+503 e o km 11+249 do Eixo 3.1 (entre os sub-eixos 3.1.2 e 3.1.3) com uma altura máxima de, aproximadamente 19 m, desenvolvendo-se ao longo de 7.245 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1;
- A **Ponte sobre a ribeira de Reveles**, entre o km 0+318 e o km 1+365 da Ligação da Linha de Alta Velocidade à Linha do Norte em Taveiro, com uma altura máxima de, aproximadamente 25 m, desenvolve-se ao longo de 1047 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1 do trecho Centro.
- A **Ponte sobre o rio dos Fornos**, entre o km 0+380 e o km 2+162 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, e entre o km 0+416 e o km 2+106 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de 21 m, desenvolvendo-se ao longo de, respetivamente, 1782 m e 1690 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada, já descrita na Alternativa 1;

- **A Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 2+162 e o km 2+467 da Ligação Ascendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de, aproximadamente 23 m, e entre o km 2+106 e o km 2+333 da Ligação Descendente entre o Eixo 3.1 e a Linha do Norte em Adémia, com uma altura máxima de 28 m, desenvolvendo-se respetivamente ao longo de 305 m e 227 m sobre uma área de sensibilidade visual elevada, já descrita na Alternativa 1;

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.172 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3 do Trecho Centro.

Trecho Centro - Alternativa 3									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 3.2 (Sub-eixo 3.2.1.)	P	sobre o rio Ega	840	1959		X	14,8	Moderada a Elevada	1119
Interligação do Eixo 3.2 ao Eixo 3.1	P	sobre a rib. ^a de Cernache	430	1015		X	16,8	Moderada a Elevada	585
	E		3207	3683		X	23,4	Reduzida a Elevada	476
	V	Morais	3955	4978		X	23,3	Reduzida a Elevada	1023
Eixo 3.1 (Sub-eixo 3.1.2.)	P	sobre a rib. ^a de Reveles	7915	8800		X	38	Reduzida a Moderada	885
	P	sobre o rio Mondego	10503	11249		X	18,5	Moderada a Elevada	746
Eixo 3.1 (Sub-eixo 3.1.3)	P	sobre o rio Mondego	11249	17748		X	18,5	Moderada a Elevada	6578
Lig. Asc. da Interligação 3.2 - 3.1 em Taveiro	A		2963	3225		X	16,3	Reduzida a Elevada	262
Lig. Des. da Interligação 3.2 - 3.1 em Taveiro	E		1126	1723		X	30,8	Reduzida a Elevada	597
	A		2679	2956		X	12	Reduzida a Moderada	277
	A		2956	3243		X	16,1	Moderada	287

Trecho Centro - Alternativa 3									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Ligação da LAV à Linha do Norte em Taveiro	P	ribeira de Reveles	318	1365		X	25,2	Moderada a Elevada	1047
Inserção da LAV na Linha do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lig. Asc. do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	380	2162		X	23,4	Elevada	1782
	P	sobre o rio Mondego	2162	2467		X	22,6	Elevada	305
Lig. Des. do Eixo 3.1 à Linha do Norte em Adémia	P	sobre o rio dos Fornos	416	2106		X	21	Elevada	1690
	P	sobre o rio Mondego	2106	2333		X	28	Elevada	227
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									17886
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									56%

6.12.3.2.3.4 - Quadruplicação da Linha do Norte

A Quadruplicação da Linha do Norte, com uma extensão aproximada de 9 km, é composta em cerca de 9% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destaca-se a seguinte:

- O **Flyover de Bencanta**, entre o km 216+775 e o km 216+300 do troço da Quadruplicação da Linha do Norte, com uma altura máxima de 11 m, desenvolve-se ao longo de 845 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada associada à presença de bosquetes autóctones na várzea do mondego na proximidade da Escola Agrária de Coimbra. Esta ocorrência desenvolve-se sobre uma zona de reduzida capacidade de absorção visual, assumindo-se como indutora de elevados níveis de intrusão visual sobre a localidade de São Martinho do Bispo, como a imagem abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.18 - Fotografia representativa da paisagem na zona da travessia do Mondego onde os Eixos propostos da LAV e da quadruplicação da Linha do Norte se irão desenvolver, ilustrativa da descrita variação entre as classes de moderada a elevada. (Otília Batista Freire, julho de 2021)



Fotografia 6.19 - Fotografia tirada a partir da Estrada do Rio para o início da existente Ponte sobre o Mondego da Linha do Norte, onde o Flyover de Bencanta proposto se irá desenvolver; orientada a este. (Google Earth, janeiro de 2022)



Figura 6.32 - Vista aérea da zona onde ocorre o Flyover de Bencanta, sendo possível identificar a dicotomia urbano-agrícola, assim como os bosquetes autóctones associados à várzea do Mondego sobre a qual a ocorrência se desenvolve e ainda os focos de observadores sujeitos a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap).

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.173 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Quadruplicação da Linha do Norte, associada ao Trecho Centro.

Trecho Centro - Quadruplicação da Linha do Norte									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo Auxiliar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troço Bencanta - Adémia	FLYOVER	Bencanta	216775**	216300**		X	11	Moderada a Elevada	845
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									845
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									9%

** PK correspondente à quilometragem da Linha do Norte

6.12.3.2.3.5 - Trecho Norte

- **Alternativa 1 (Norte)**

A Alternativa 1 do Trecho Norte, com uma extensão aproximada de 42 km, é composta em cerca de 17% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- O trecho da **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 202+500 e o km 203+025 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolve-se ao longo de 525 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada (associada à presença de manchas agrícolas na aluvião do Mondego, de elevada qualidade visual), numa zona visualmente exposta – prevê-se que esta ocorrência imponha sobre as povoações de Acarraques, Cioga do Monte e Fornos elevados níveis de intrusão visual, como a figura abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.20 - Fotografia tirada a partir da Rua da Espertina sobre a matriz agrícola representativa da paisagem atravessada pelo trecho da Ponte sobre o Mondego associado ao desenvolvimento do Trecho Norte do traçado em estudo; orientada a sudoeste. (Google Earth, dezembro de 2021)



Figura 6.33 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 4) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Pisão**, entre o km 208+749 e o km 209+430 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 19 m, desenvolve-se ao longo de 681 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada (definida pela presença de manchas de produção agrícola com áreas de bosquetes autóctones) moderadamente exposta visualmente – prevê-se que esta ocorrência imponha elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Pisão e Cavaleiros, como a figura abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.21 - Fotografia tirada a partir da Rua Principal, para a zona onde a mesma intersesta a Ponte sobre o rio Pisão associada ao desenvolvimento do Eixo 4, sendo possível identificar a galeria ripícola/ bosquetes autóctones que concorrem para definição da elevada qualidade visual desta área; orientada a norte (Google Earth, fevereiro de 2022)

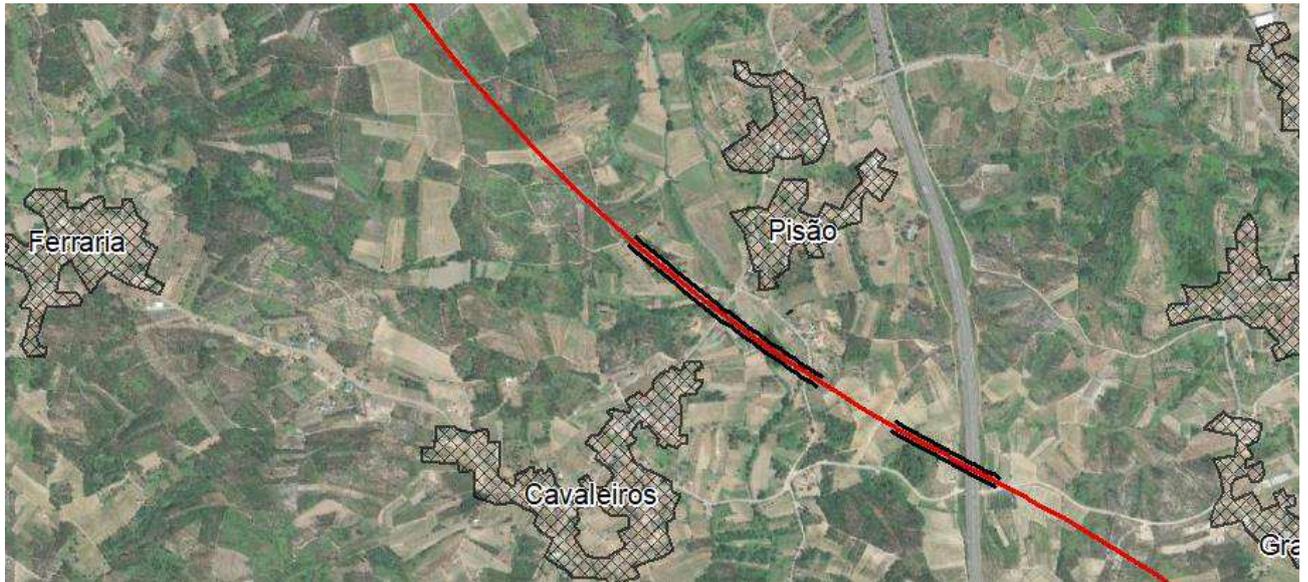


Figura 6.34 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira do Pisão onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Viaduto de Vale de Carvalho**, entre o km 213+280 e o km 213+940 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolve-se ao longo de 660 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (quando sobre manchas de produção silvícola intensiva) a elevada, associada à mancha de produção agrícola de pequena propriedade ainda sob influência da disponibilidade hídrica da ribeira do Pisão numa zona de moderada exposição visual – prevê-se que esta ocorrência induza sobre a povoação de Carvalho um elevado nível de intrusão visual, possivelmente atenuado de forma parcial pela presença de uma mancha de estrato arbóreo consolidado que atua como barreira visual entre a ocorrência e o referido núcleo de observadores permanentes, como a figura abaixo pretende ilustrar;



Fotografia 6.22 - Fotografia tirada a partir da EM 615, na envolvente do Viaduto de Vale de Carvalho, representativa da mancha de vinha de elevada qualidade visual sobre a qual a ocorrência se desenvolve; orientada a su-sudoeste, para a zona que o traçado atravessa. (Google Earth, julho de 2020)

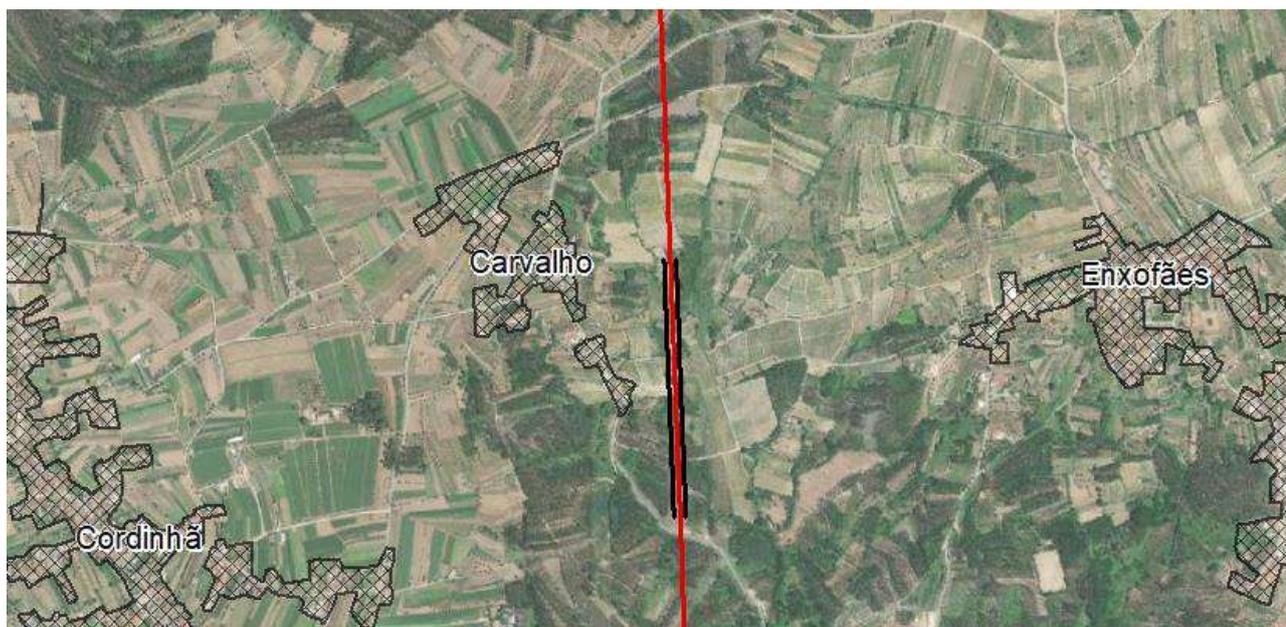


Figura 6.35 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto de Vale de Carvalho (Eixo 4) onde é possível identificar a matriz de usos agrícolas e silvícolas, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre a ribeira de S. Lourenço**, entre o km 224+610 e o km 226+245 do Eixo 4 (sub-eixo 4.2), com uma altura máxima de 30 m, desenvolve-se ao longo de 1.635 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, associada a uma ampla e bem conservada mancha de vinha, elemento fundamental da identidade desta região da área de estudo numa zona de moderada exposição visual – prevê-se, assim, que esta ocorrência exerça sobre a povoação de São Lourenço do Bairro e São Lourencinho elevados níveis de intrusão visual;



Fotografia 6.23 - Fotografia panorâmica representativa da zona de vinha de elevada qualidade visual a interseção pelo traçado proposto, tirada a partir da Quinta do Encontro, sendo possível identificar a Adega do Campolargo à direita; foto orientada a norte. (Bárbara Franco, julho de 2022)

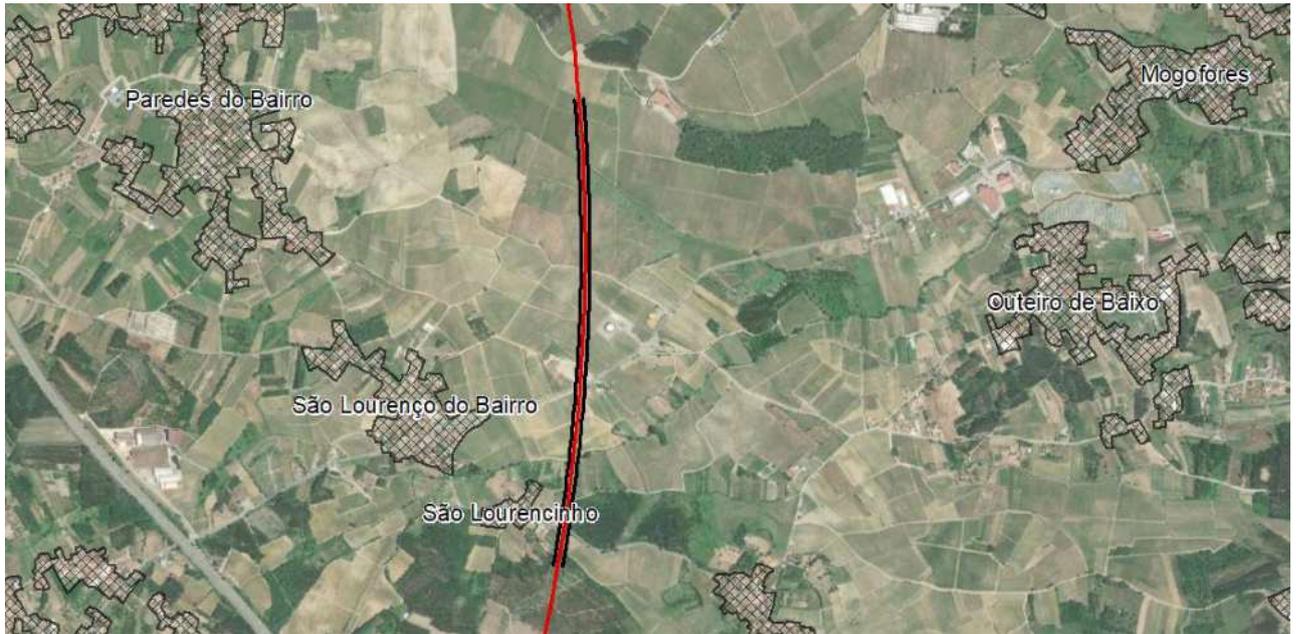


Figura 6.36 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre a ribeira de São Lourenço onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção vitivinícola da Bairrada e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Levira**, entre o km 232+167 e o km 233+123 do Eixo 4 (sub-eixo 4.3), com uma altura máxima de 27 m, desenvolve-se ao longo de 956 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à presença e envolvente da Autoestrada do Norte, assim como à densidade das manchas de produção silvícola intensiva em situação de meia encosta) a elevada (quando associada a uma matriz de bosquetes ribeirinhos autóctones intercalados com manchas de produção agrícola na várzea do rio Levira) – nesta zona de variável exposição visual, prevê-se que a ocorrência descrita induza níveis elevados de intrusão visual sobre as povoações de Portouro, Serena e Vila Verde, potencialmente atenuados pela presença das manchas arbóreas descritas, quando estas se potenciarem como barreiras visuais entre os núcleos de observação permanentes e a ocorrência.



Fotografia 6.24 - Fotografia tirada a partir da Rua Portouro de Baixo, sobre a galeria ripícola do rio Levara; orientada a sudoeste. (Google Earth, março de 2010)

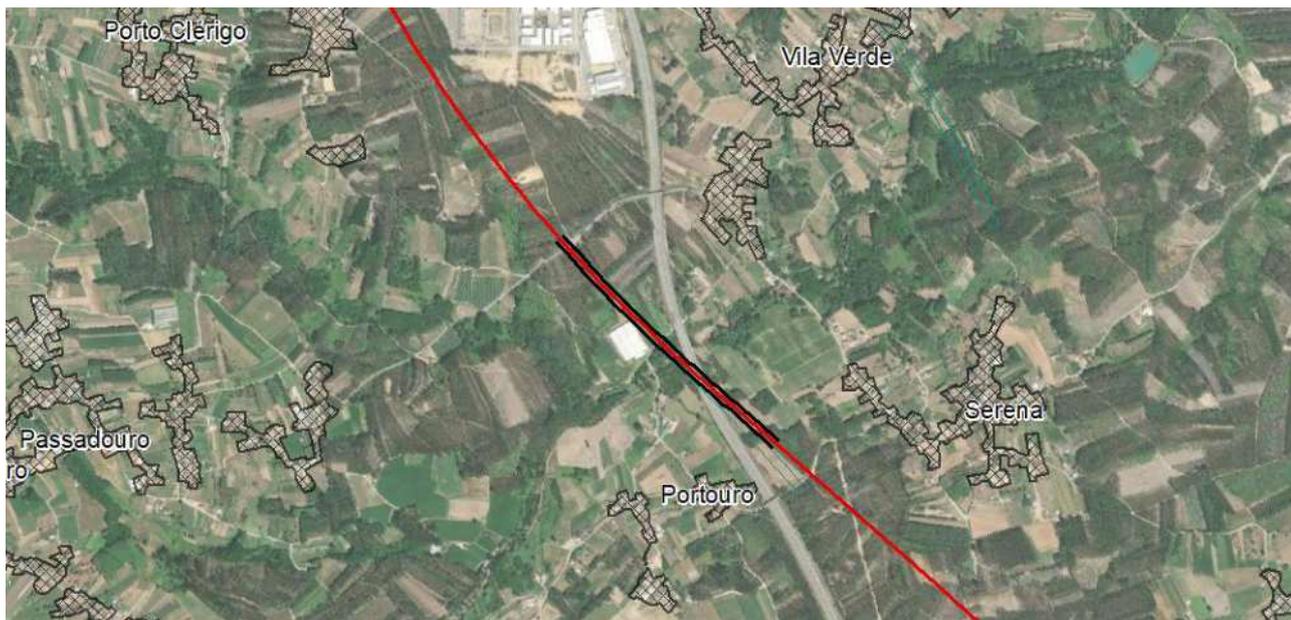


Figura 6.37 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levara onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre a ribeira da Palha**, entre o km 1+075 e o km 1+665 da Ligação Ascendente e entre o km 1+825 e o km 2+375 da Ligação Descendente entre a LAV e a Linha do Norte em Oiã, com uma altura máxima de, respetivamente 25 e 20 m, desenvolvendo-se ao longo de 590 e 550 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (quando associada à presença de estruturas viárias, à Linha do Norte e ainda a forte presença de manchas de produção

silvícola intensiva) a elevada (definida pela presença do sistema palustre da Pateira do Carregal/ Fermentelos, de elevado valor cénico e ecológico) – esta ocorrência desenvolve-se numa zona moderadamente exposta visualmente, prevendo-se que imponha sobre as localidades de Vessada e Póvoa do Valado elevados níveis de intrusão visual, possivelmente atenuados pela presença das manchas de estrato arbóreo associadas à produção silvícola já descrita, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.25 - Fotografia representativa do sistema palustre da Pateira do Carregal/ Fermentelos sobre o qual a Ponte sobre a ribeira da Palha das ligações ascendente e descendente da ligação da LAV à Linha do Norte em Oiã se desenvolve; orientada a sudoeste (Bárbara Franco, julho de 2022)



Fotografia 6.26 - Fotografia tirada a partir da Ponte sobre a ribeira da Palha associada ao traçado da Linha do Norte, onde é possível identificar o sistema palustre da Pateira do Carregal/ Fermentelos envolvida por áreas de silvicultura intensiva de eucaliptal; orientada a sul. (Google Earth, abril de 2015)

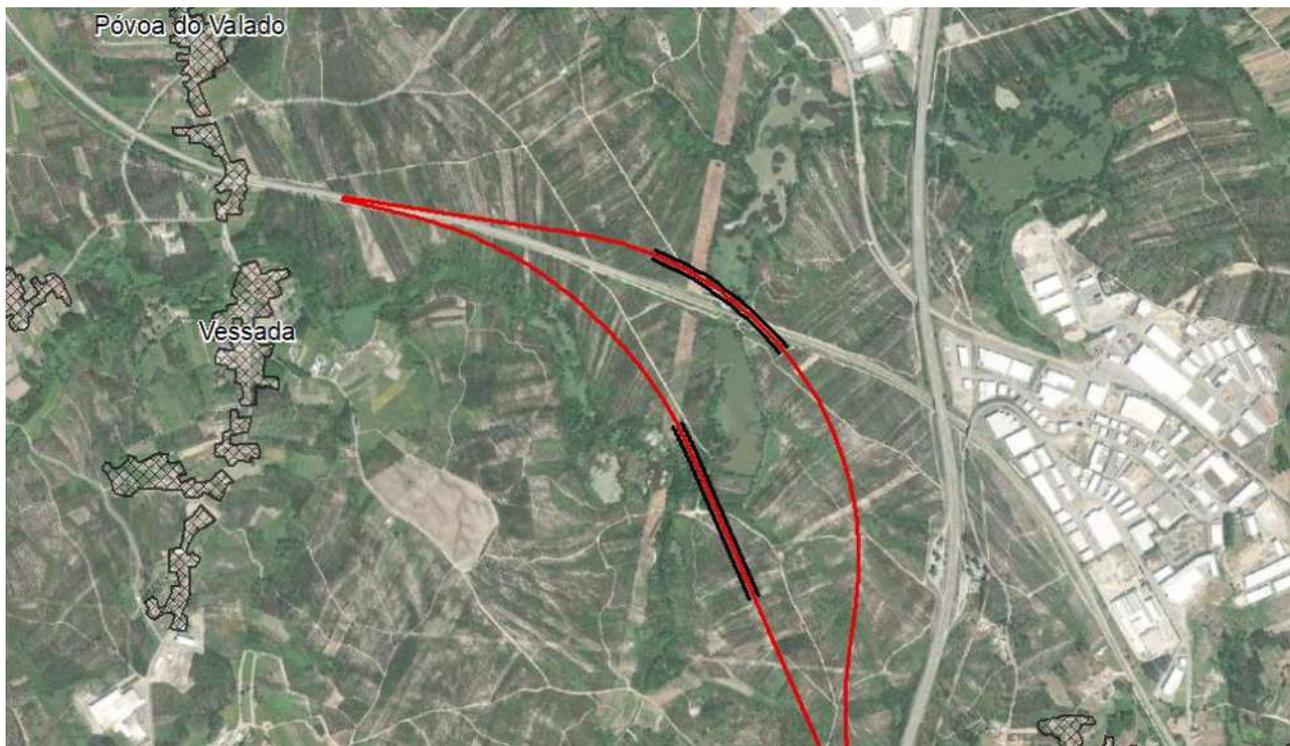


Figura 6.38 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o ribeiro da Palha, sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção silvícola, o plano de água associado ao sistema palustre da pateira do Carregal/ Fermentelos e as principais povoações potencialmente sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.174 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1 do Trecho Norte.

Trecho Norte - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 4 (Sub-eixo 4.1)	P	rio Mondego	202500	203025		X	32,3	Moderada a Elevada	525
	E		206214	206485		X	21,4	Reduzida a Moderada	271
	P	rib. ^a do Pisão	208749	209430		X	18,8	Moderada a Elevada	681
	A		211165	211463		X	12	Reduzida a Moderada	298
	A		212120	212441		X	18,6	Reduzida a Moderada	321

Trecho Norte - Alternativa 1									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
	E		212671	213098		X	28,3	Reduzida a Elevada	427
	V	Vale de Carvalho	213280	213940		X	15,3	Reduzida a Elevada	660
Eixo 4 (Sub-eixo 4.2)	P	rib. ^a de S. Lourenço	224610	226245		X	30	Moderada a Elevada	1635
Eixo 4 (Sub-eixo 4.3)	P	rio Levira	232167	233123		X	27	Reduzida a Elevada	956
Eixo 4 (Sub-eixo 4.4)	E		233763	234160		X	14,1	Reduzida a Moderada	397
Lig. Asc. à Linha do Norte em Oiã	P	rib. ^o da Palha	1075	1665		X	25,2	Reduzida a Elevada	590
Lig. Des. à Linha do Norte em Oiã	P	rib. ^o da Palha	1825	2375		X	20	Moderada a Elevada	550
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									7311
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									17%

• Alternativa 2 (Norte)

A Alternativa 2 do Trecho Norte, com uma extensão aproximada de 41 km, é composta em cerca de 19% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 202+500 e o km 203+025 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolvendo-se ao longo de 525 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;
- A **Ponte sobre o rio Pisão**, entre o km 208+749 e o km 209+430 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 19 m, desenvolvendo-se ao longo de 681 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada já descrita na Alternativa 1 deste Trecho, já descrito na Alternativa 1 deste Trecho;

- O **Viaduto de Vale de Carvalho**, entre o km 213+280 e o km 213+940 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolvendo-se ao longo de 660m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;
- O **Aterro**, entre o km 4+841 e o km 5+136 da Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 18 m, desenvolve-se ao longo de 295 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (quando sobre manchas de produção silvícola intensiva) a elevada (quando sobre campos de produção vitivinícola da região demarcada da Bairrada) – trata-se de uma zona moderadamente exposta visualmente, prevendo-se que a ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual na povoação de Bolho, possivelmente atenuados pela esparsa presença de manchas de estrato arbóreo que poderão atuar como barreira visual entre a ocorrência e o núcleo de observadores permanentes identificado, como a figura abaixo pretende ilustrar.

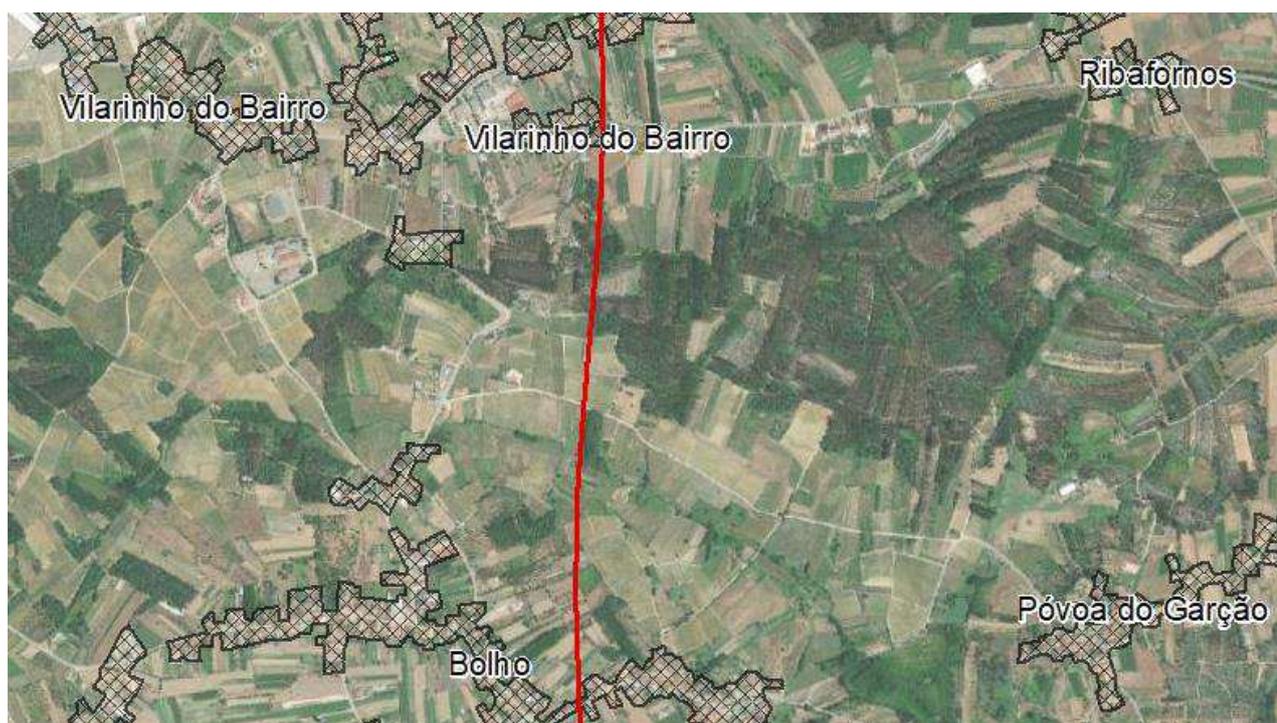


Figura 6.39 - Vista aérea da zona onde ocorre o aterro, entre o km 4+841 e o km 5+136 da Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.1), sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção vitivinícola da região demarcada da Bairrada e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre o rio Levira**, entre o km 13+645 e o km 14+785 da Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolve-se ao longo de 1.140 m

sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (quando sobre Autoestrada do Norte e esparsas manchas de produção silvícola intensiva) e a elevada (quando sobre as manchas de vinha da região demarcada da Bairrada), semelhante à descrita para a Alternativa 1 (Norte) – trata-se de uma zona com exposição visual bastante variável, predominando a moderada capacidade de absorção visual da paisagem para receber esta ocorrência e sendo previsível que a mesma induza sobre as povoações de Portouro, Vila Verde e Serena elevados níveis de intrusão visual, possivelmente atenuados pela presença das manchas de produção silvícola (estrado arbóreo) que atuarão como barreira visual entre a ocorrência e os focos de observadores permanentes identificados, como a figura abaixo pretende ilustrar.

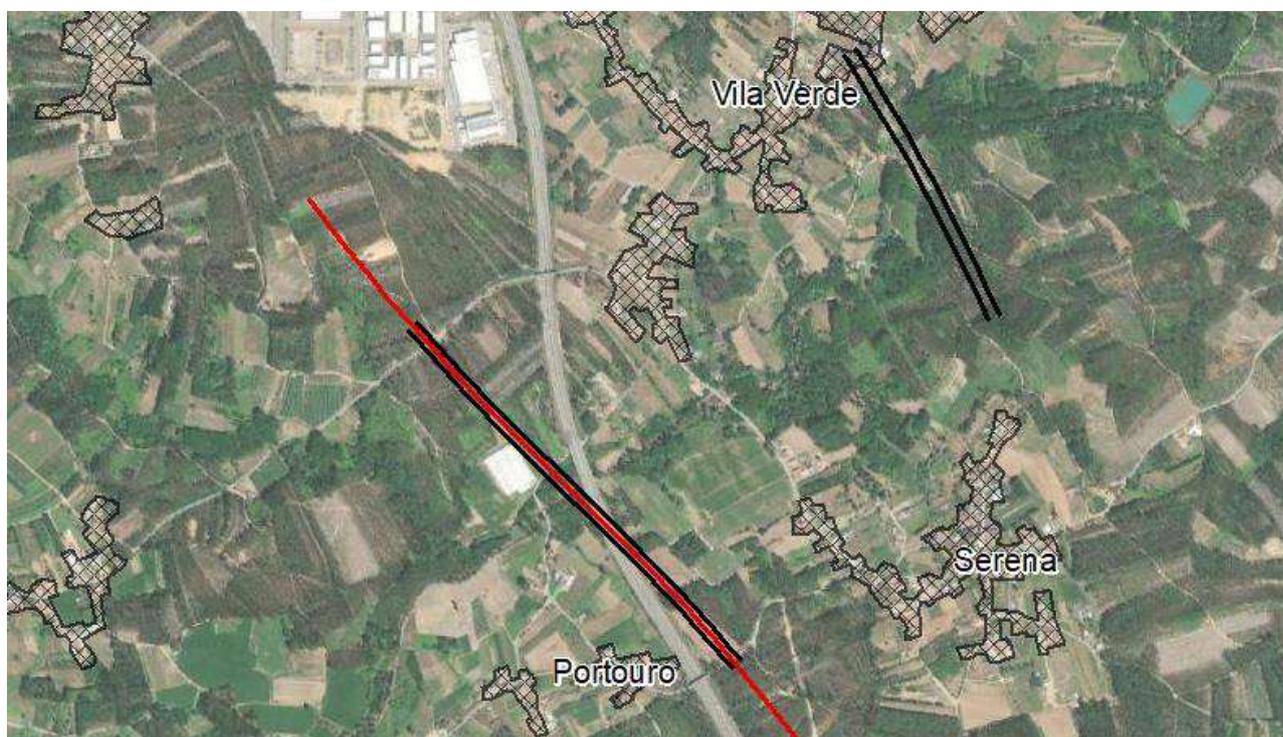


Figura 6.40 - Vista aérea da zona onde ocorre a **Ponte sobre o rio Levira** na Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.2), sendo possível identificar a matriz bastante artificializada composta por manchas de produção vinícola da região demarcada da Bairrada e manchas de produção silvícola intensiva na envolvente da Autoestrada do Norte (A1/ IP1), assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- A **Ponte sobre a ribeira da Palha**, entre o km 1+075 e o km 1+665 da Ligação Ascendente e entre o km 1+825 e o km 2+375 da Ligação Descendente entre a LAV e a Linha do Norte em Oiã, com uma altura máxima de, respetivamente 25 e 20 m, desenvolvendo-se ao longo de 590 e 550 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.175 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2 do Trecho Norte.

Trecho Norte - Alternativa 2									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 4 (Sub-eixo 4.1)	P	rio Mondego	202500	203025		X	32,3	Moderada a Elevada	525
	E		206214	206485		X	21,4	Reduzida a Moderada	271
	P	rib. ^a do Pisão	208749	209430		X	18,8	Moderada a Elevada	681
	A		211165	211463		X	12	Reduzida a Moderada	298
	A		212120	212441		X	18,6	Reduzida a Moderada	321
	E		212671	213098		X	28,3	Reduzida a Elevada	427
	V	Vale de Carvalho	213280	213940		X	15,3	Reduzida a Elevada	660
Variante de Anadia (Sub-eixo V.AN.1)	E		3544	4000		X	18,3	Moderada a Elevada	456
	A		4841	5136		X	18,4	Reduzida a Elevada	295
	A		5837	6200		X	16,8	Reduzida a Moderada	363
	A		6890	7325		X	12	Moderada a Elevada	435
	A		8852	9251		X	12	Reduzida a Elevada	399
Variante de Anadia (Sub-eixo V.AN.2)	P	rio Levira	13645	14785		X	32	Reduzida a Elevada	1140
Eixo 4 (Sub-eixo 4.4)	E		233763	234160		X	14,1	Reduzida a Moderada	397
Lig. Asc. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1075	1665		X	25,2	Reduzida a Elevada	590
Lig. Des. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1825	2375		X	20	Moderada a Elevada	550
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									7808
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									19%

- **Alternativa 3 (Norte)**

A Alternativa 3 do Trecho Norte, com uma extensão aproximada de 42 km, é composta em cerca de 22% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacto, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 202+500 a 203+025 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolvendo-se ao longo de 525 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrito na Alternativa 1 deste Trecho;
- A **Ponte sobre o rio Pisão**, entre o km 208+749 e o km 209+430 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 19 m, desenvolvendo-se ao longo de 681 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrito na Alternativa 1 deste Trecho;
- O **Viaduto de Vale de Carvalho**, entre o km 213+280 e o km 213+940 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolvendo-se ao longo de 660 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrito na Alternativa 1 deste Trecho;
- A **Ponte sobre a ribeira de S. Lourenço**, entre o km 224+610 e o km 226+245 do Eixo 4 (sub-eixo 4.2), com uma altura máxima de 30m, desenvolvendo-se ao longo de 1635 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrito na Alternativa 1 deste Trecho;
- A **Ponte sobre o rio Levira** entre o km 3+925 e o km 4+660 da Variante de Oliveira do Bairro (sub-eixo V.OB.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 35 m, desenvolvendo-se ao longo de 735 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à presença de manchas de produção silvícola intensiva em situação de meia encosta), moderada (quando sobre manchas de produção agrícola de subsistência na periferia de aglomerados urbanos) a elevada (associada à galeria ripícola bem consolidada do rio Levira) – a zona em que esta ocorrência se desenvolve é moderadamente exposta visualmente, prevendo-se que a mesma imponha sobre as localidades de Vila Verde (a norte) e Serena (a sul) elevados níveis de intrusão visual, potencialmente atenuados pela presença das manchas arbóreas (associadas à galeria ripícola e às manchas de produção silvícola) na envolvente da ocorrência, que atuam como barreira visual entre esta e os núcleos de observadores permanentes na envolvente, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.27 - Fotografia tirada a partir da localidade de Monte Longo da Areia sobre a galeria ripícola (de elevada qualidade visual) do rio Leira, onde a Ponte sobre o mesmo associada à Variante de Oliveira do Bairro se desenvolve; orientada a sudeste. (Google Earth, abril de 2010)

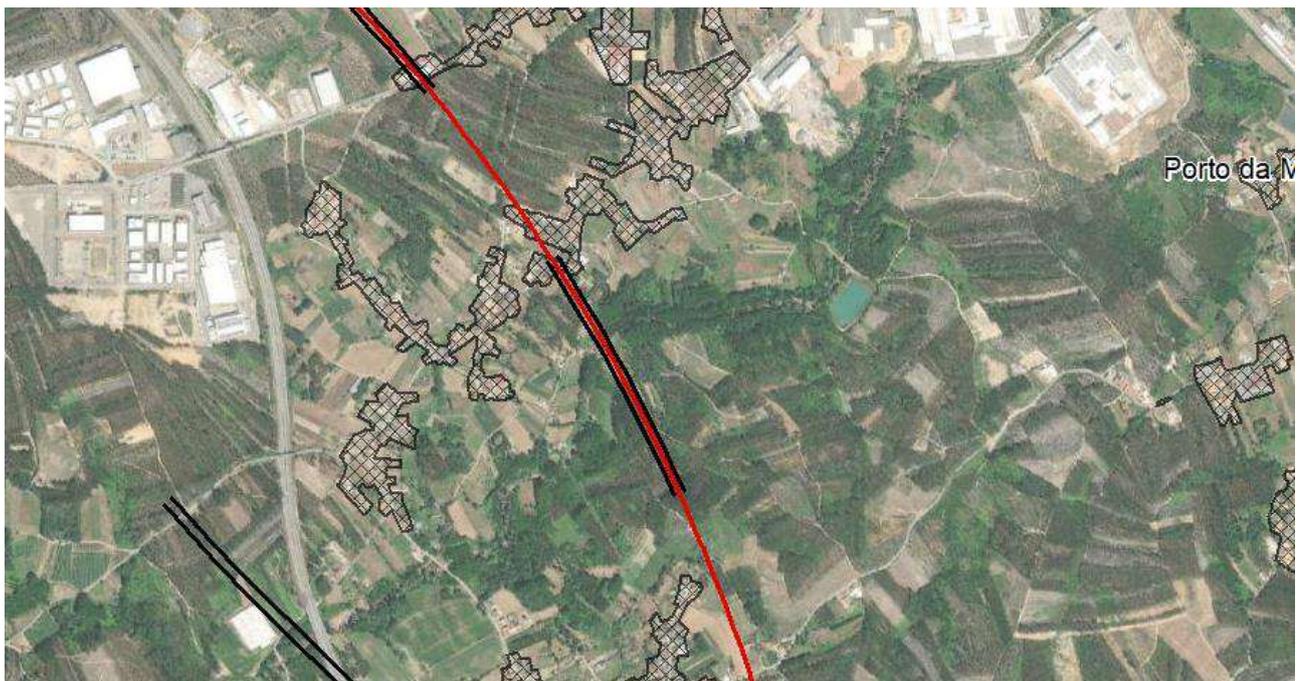


Figura 6.41 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Leira da Variante de Oliveira do Bairro (sub-eixo V.OB.2), sendo possível identificar a matriz de usos agrícolas, silvícolas e a galeria ripícola identificados acima, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- O **Viaduto sobre a A1/IP1** entre o km 8+225 e o km 8+864 da Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 21 m, desenvolve-se ao longo de 639 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à

passagem da Autoestrada do Norte e às manchas de produção silvícola intensiva na sua envolvente), moderada (quando sobre as manchas de produção agrícola de subsistência na envolvente dos aglomerados urbanos) a elevada (associada à presença de espaços bosquetes autóctones e vinha dispersos entre a restante matriz) – trata-se de uma zona de, predominantemente, moderada exposição visual a partir da envolvente, prevendo-se que a ocorrência imponha sobre as localidades de Silveira e Águas Boas elevados níveis de intrusão visual, possivelmente atenuados pela presença das manchas de estrato arbóreo já referidas que atuarão como barreira visual entre a ocorrência e os núcleos de observadores permanentes referidos, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Figura 6.42 - Vista aérea da zona onde ocorre o Viaduto sobre a A1/IP1 entre o km 8+225 e o km 8+864 da Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2), sendo possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola e silvícola, assim como as principais povoações potencialmente sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre a ribeira da Palha**, entre o km 1+075 e o km 1+665 da Ligação Ascendente e entre o km 1+825 e o km 2+375 da Ligação Descendente entre a LAV e a Linha do Norte em Oiã, com uma altura máxima de, respetivamente 25 e 20 m, desenvolvendo-se ao longo de 590 e 550 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.176 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3 do Trecho Norte.

Trecho Norte - Alternativa 3									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 4 (Sub-eixo 4.1)	P	rio Mondego	202500	203025		X	32,3	Moderada a Elevada	525
	E		206214	206485		X	21,4	Reduzida a Moderada	271
	P	rib. ^a do Pisão	208749	209430		X	18,8	Moderada a Elevada	681
	A		211165	211463		X	12	Reduzida a Moderada	298
	A		212120	212441		X	18,6	Reduzida a Moderada	321
	E		212671	213098		X	28,3	Reduzida a Elevada	427
	V	Vale de Carvalho	213280	213940		X	15,3	Reduzida a Elevada	660
Eixo 4 (Sub-eixo 4.2)	P	rib. ^a de S. Lourenço	224610	226245		X	30	Moderada a Elevada	1635
Variante de Oliveira do Bairro (Sub-eixo V.OB.1)	E		2979	3367		X	14,5	Reduzida a Moderada	388
	E		3367	3722		X	16,6	Reduzida a Moderada	355
Variante de Oliveira do Bairro (Sub-eixo V.OB.2)	P	rio Levira	3925	4660		X	35,4	Reduzida a Elevada	735
	A		4859	5219		X	18,4	Reduzida a Moderada	360
	V	Vila Verde	5244	6159		X	20,8	Reduzida a Moderada	915
	V	sobre a A1/IP1	8225	8864		X	20,7	Reduzida a Elevada	639
Lig. Asc. à Linha do Norte em Oiã	P	rib. ^o da Palha	1075	1665		X	25,2	Reduzida a Elevada	590
Lig. Des. à Linha do Norte em Oiã	P	rib. ^o da Palha	1825	2375		X	20	Moderada a Elevada	550
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									9350
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									22%

- **Alternativa 4 (Norte)**

A Alternativa 4 do Trecho Norte, com uma extensão aproximada de 43 km, é composta em cerca de 26% por ocorrências potenciadoras de um impacto visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacto, destacam-se as seguintes:

- A **Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 202+500 a 203+025 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolvendo-se ao longo de 525 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;
- A **Ponte sobre o rio Pisão**, entre o km 208+749 e o km 209+430 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 19 m, desenvolvendo-se ao longo de 681 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;
- O **Viaduto de Vale de Carvalho**, entre o km 213+280 e o km 213+940 do Eixo 4 (sub-eixo 4.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 15 m, desenvolvendo-se ao longo de 660 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;
- O **Aterro**, entre o km 4+841 e o km 5+136 da Variante de Anadia (sub-eixo V.AN.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 18 m, desenvolvendo-se ao longo de 295 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 2 deste Trecho;
- O **Viaduto de Anca**, entre o km 2+275 e o km 3+355 da Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro (ILAO), com uma altura máxima de 18 m, desenvolve-se ao longo de 1080 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à presença de manchas de produção silvícola intensiva) a elevada (associada à presença de áreas de produção vitivinícola na região demarcada da Bairrada) – tratando-se de uma zona de visibilidade reduzida a moderada, prevê-se que esta ocorrência imponha sobre a localidade de Ancas um elevado nível de intrusão visual, possivelmente atenuado pela presença da barreira visual definida pelas manchas de estrato arbóreo entre a ocorrência e a povoação referida, como a figura abaixo pretende ilustrar.



Fotografia 6.28 - Fotografia tirada a partir da EN 333-1, para o sistema agrícola sobre o qual o viaduto de Ancas de desenvolve; orientada a sul. (Google Earth, abril de 2022)

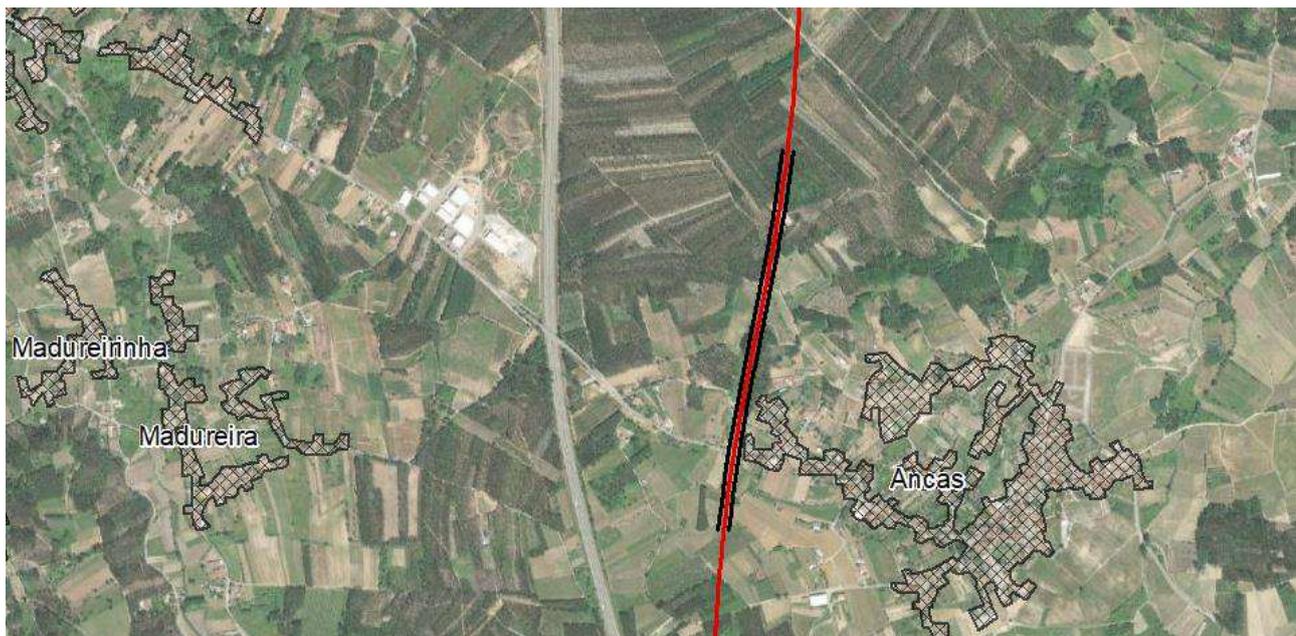


Figura 6.43 - Vista aérea da zona onde ocorre o **Viaduto de Anca**, entre o km 2+275 e o km 3+355 da Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro (ILAO), sendo possível identificar a matriz de usos descrita acima, assim como a povoação sujeita a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre o rio Levira** entre o km 3+925 e o km 4+660 da Variante Oliveira do Bairro (sub-eixo V.OB.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 35 m, desenvolvendo-se ao longo de 735 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 3 deste Trecho;

- O **Viaduto sobre a A1/IP1** entre o km 8+225 e o km 8+864 da Variante Oliveira do Bairro (V.OB.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 21 m, desenvolvendo-se ao longo de 639 m sobre uma área de sensibilidade visual variável entre as classes de reduzida a moderada, já descrita na Alternativa 3 deste Trecho;
- A **Ponte sobre a ribeira da Palha**, entre o km 1+075 e o km 1+665 da Ligação Ascendente e entre o km 1+825 e o km 2+375 da Ligação Descendente entre a LAV e a Linha do Norte em Oiã, com uma altura máxima de, respetivamente 25 e 20 m, desenvolvendo-se ao longo de 590 e 550 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.177 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 4 do Trecho Norte.

Trecho Norte - Alternativa 4									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 4 (Sub-eixo 4.1)	P	rio Mondego	202500	203025		X	32,3	Moderada a Elevada	525
	E		206214	206485		X	21,4	Reduzida a Moderada	271
	P	rib. ^a do Pisão	208749	209430		X	18,8	Moderada a Elevada	681
	A		211165	211463		X	12	Reduzida a Moderada	298
	A		212120	212441		X	18,6	Reduzida a Moderada	321
	E		212671	213098		X	28,3	Reduzida a Elevada	427
	V	Vale de Carvalho	213280	213940		X	15,3	Reduzida a Elevada	660
Variante de Anadia (Sub-eixo V.AN.1)	E		3544	4000		X	18,3	Moderada a Elevada	456
	A		4841	5136		X	18,4	Reduzida a Elevada	295
	A		5837	6200		X	16,8	Reduzida a Moderada	363
	A		6890	7325		X	12	Moderada a Elevada	435
	A		8852	9251		X	12	Reduzida a Elevada	399
Interligação da Variante	A		778	1041		X	12	Reduzida a Elevada	263

Trecho Norte - Alternativa 4									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
de Anadia à Variante de Oliveira do Bairro (ILAO)	V	Anca	2275	3355		X	18	Reduzida a Elevada	1080
	E		5246	5590		X	14,9	Reduzida a Moderada	344
	E		5590	5944		X	16,5	Reduzida a Moderada	354
Variante de Oliveira do Bairro (Sub-eixo V.OB.2)	P	rio Levira	3925	4660		X	35,4	Reduzida a Elevada	735
	A		4859	5219		X	18,4	Reduzida a Moderada	360
	V	Vila Verde	5244	6159		X	20,8	Reduzida a Moderada	915
	V	sobre a A1/IP1	8225	8864		X	20,7	Reduzida a Elevada	639
Lig. Asc. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1075	1665		X	25,2	Reduzida a Elevada	590
Lig. Des. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1825	2375		X	20	Moderada a Elevada	550
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									10961
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									26%

• Alternativa 5 (Norte)

A Alternativa 5 do Trecho Norte, com uma extensão aproximada de 41 km, é composta em cerca de 16% por ocorrências potenciadoras de um impacte visual significativo. De todas as ocorrências com este potencial impacte, destacam-se as seguintes:

- **A Ponte sobre o rio Mondego**, entre o km 202+465 e o km 202+989 do Eixo 5 (sub-eixo 5.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 32 m, desenvolvendo-se ao longo de 524 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada (associada a áreas de produção agrícola sem especial valor estético) a elevada (associada à presença de manchas de produção agrícola compartimentadas por bosquetes autóctones sob influência da zona de várzea do Mondego), – a envolvente desta ocorrência encontra-se muito exposta visualmente, considerando-se que a mesma induzirá sobre as localidades de Alcarraques, Adémia de Baixo e Cioga do Monte elevados níveis de intrusão visual, possivelmente atenuado pela presença das esparsas manchas de estrato arbóreo na

envolvente, que atuam como barreira visual entre a ocorrência e os focos de observadores identificados, como a figura abaixo pretende ilustrar. As características visuais da envolvente desta ocorrência são idênticas às referidas para a Alternativa 1 deste Trecho.

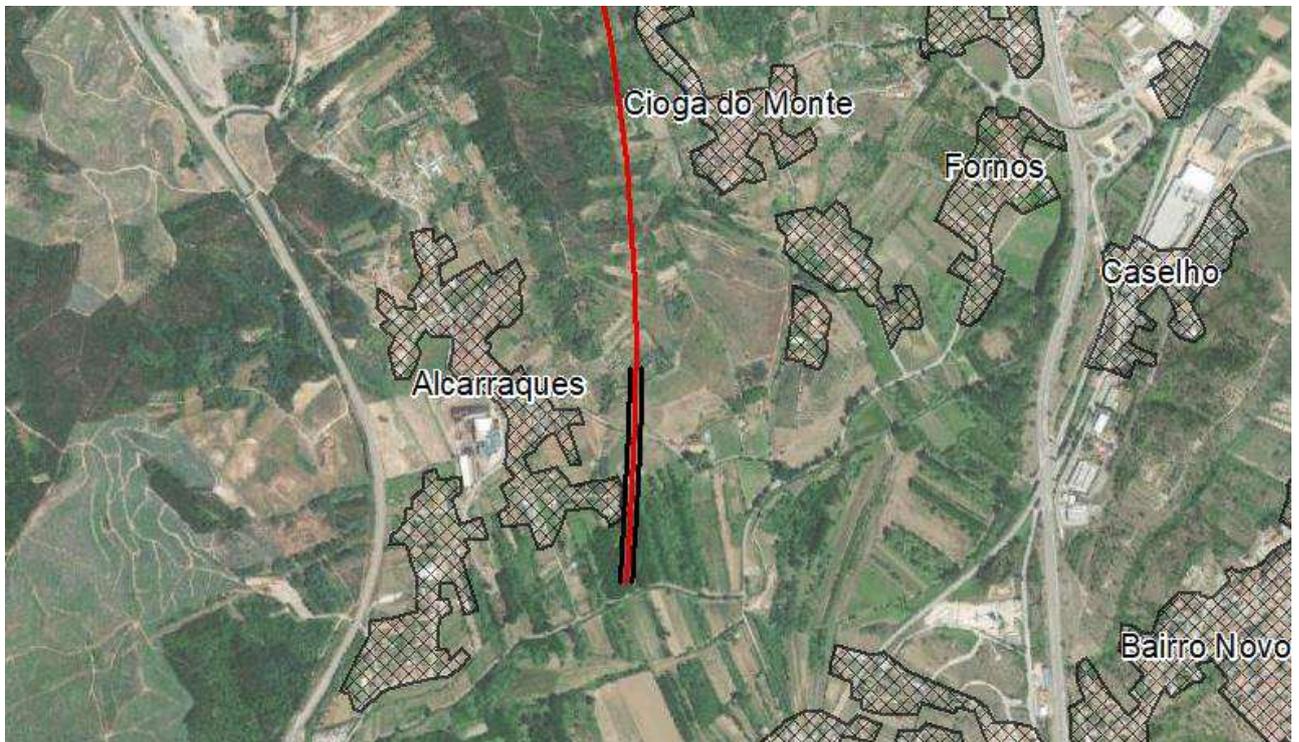


Figura 6.44 - Vista aérea da zona onde ocorre o troço final da Ponte sobre o rio Mondego (Eixo 5) onde é possível identificar predominância de manchas associadas à produção agrícola, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre o rio da Ponte**, entre o km 218+860 e o km 219+560 do Eixo 5 (sub-eixo 5.1), com uma altura máxima de, aproximadamente 10 m, desenvolvendo-se ao longo de 700 m sobre uma área de sensibilidade visual moderada (associada a manchas de produção agrícola sem especial valor estético que a distinga da envolvente) a elevada (associada à presença de manchas de produção vinícola na região demarcada da Bairrada, de elevado valor estético e cultural) – trata-se de uma zona muito exposta visualmente, apesar de não se prever que a ocorrência induza elevados níveis de intrusão visual sobre a envolvente, devido à distância a que se encontra dos núcleos de observadores permanentes mais próximos (em todos os casos superior a 500 m).



Fotografia 6.29 - Fotografia tirada a partir da Rua Areia, na proximidade de Ventosa do Bairro, sobre a zona onde ocorre a Ponte sobre o rio da Ponte associada ao Eixo 5; orientada a norte. (Google Earth, julho de 2020)

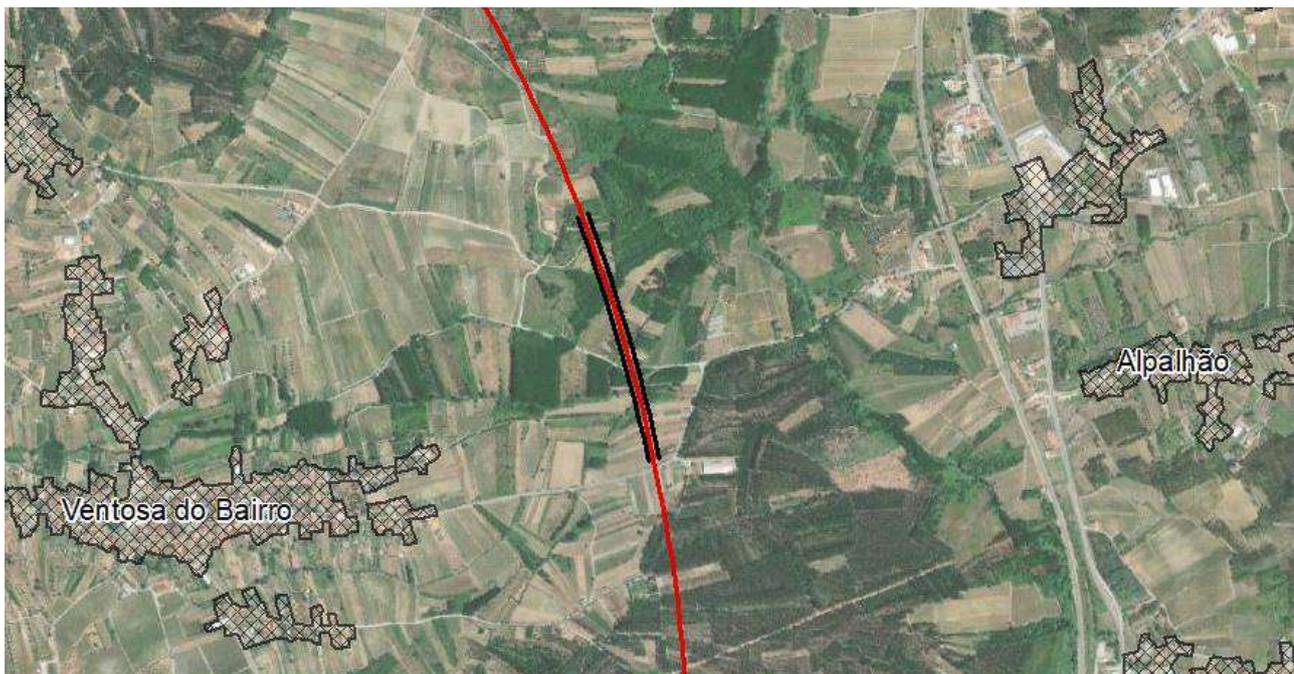


Figura 6.45 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio da Ponte (Eixo 5), sendo possível identificar a predominância de manchas associadas à produção agrícola referidas acima e as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre o rio Levira**, entre o km 230+650 e o km 231+580 do Eixo 5 (sub-eixo 5.2), com uma altura máxima de, aproximadamente 28 m, desenvolve-se ao longo de 930 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida (associada à presença de manchas

de produção silvícola intensiva em situações de meia encosta) a elevada (definida pela presença da bem consolidada galeria ripícola e manchas agrícolas adjacentes do rio Levira) – trata-se de uma zona moderadamente exposta visualmente, prevendo-se que exerça elevados níveis de intrusão visual sobre as localidades de Portouro, Serena e Vila Verde, potencialmente atenuados pela presença de manchas de estrato arbóreo que atuarão como barreira visual entre a ocorrência e os focos de observadores permanentes referidos, como a figura abaixo pretende ilustrar. As características visuais da paisagem na envolvente desta ocorrência apresentam-se idênticas às identificadas para a Alternativa 1 deste Trecho.

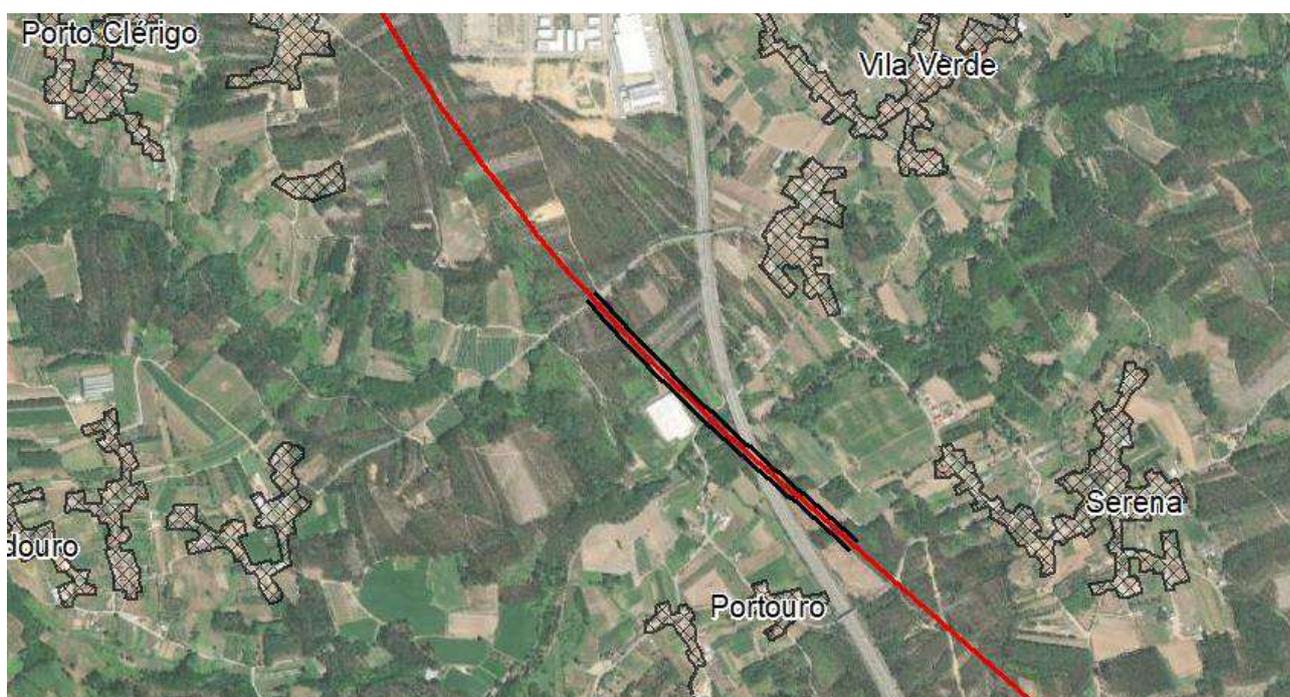


Figura 6.46 - Vista aérea da zona onde ocorre a Ponte sobre o rio Levira, sendo possível identificar a matriz de usos acima referida, assim como as principais povoações sujeitas a elevados níveis de intrusão visual na envolvente. (Fonte: produzido em ArcMap)

- **A Ponte sobre a ribeira da Palha**, entre o km 1+075 e o km 1+665 da Ligação Ascendente e entre o km 1+825 e o km 2+375 da Ligação Descendente entre a LAV e a Linha do Norte em Oiã, com uma altura máxima de, respetivamente 25 e 20 m, desenvolvendo-se ao longo de 590 e 550 m sobre uma área de sensibilidade visual que varia entre as classes de reduzida a elevada, já descrita na Alternativa 1 deste Trecho;

No quadro seguinte apresenta-se a extensão do projeto em que as ocorrências de moderada (classe 3) e elevada (classe 4) magnitude interferem com áreas de moderada e elevada sensibilidade visual, correspondendo à extensão potenciadora de impacte negativo significativo.

Quadro 6.178 - Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 5 do Trecho Norte.

Trecho Norte - Alternativa 5									
Sub-eixo	Tipo de ocorrência	Designação	Troço		Classes		Altura máxima (m)	Sensibilidade	Extensão (m)
			Km inicial	Km final	3	4			
Eixo 5 (Sub-eixo 5.1.)	P	rio Mondego	202+465	202+989		X	32,4	Moderada a Elevada	524
	V	Vala da Quinta Branca	205+030	205+825		X	26	Reduzida a Moderada	795
	A		209+198	209+587		X	12	Moderada a Elevada	389
	A		211+102	211+445		X	19,6	Reduzida a Elevada	343
	A		211+445	211+749		X	17,7	Moderada a Elevada	304
	A		214+562	214+815		X	12	Moderada a Elevada	253
	A		214+815	215+094		X	12	Moderada a Elevada	279
	A		215+725	216+539		X	12	Moderada a Elevada	814
	P	rio da Ponte	218+860	219+560		X	9,7	Moderada a Elevada	700
	A		220+163	220+342		X	12	Moderada a Elevada	179
Eixo 5 (Sub-eixo 5.2.)	P	rio Levira	230+650	231+580		X	27,9	Reduzida a Elevada	930
Eixo 5 (Sub-eixo 5.3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lig. Asc. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1+075	1+665		X	25,2	Reduzida a Elevada	590
Lig. Des. à Linha do Norte em Oiã	P	rib.º da Palha	1+825	2+375		X	20	Moderada a Elevada	550
Extensão Total de Ocorrências com Impactes Significativos									6650
Representatividade relativa à totalidade do traçado da alternativa									16%

Quadro 6.179 – Classificação dos impactes na Fase de Exploração

Impacte	Probabilidade de Ocorrência	Duração	Dimensão Espacial	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Capacidade de Minimização	Valor do recurso	Natureza e Significância
Impactes visuais da presença da via	Certo (3)	Permanente (2)	Confinado (1)	Diária (3)	Irreversível (3)	Reduzida / Moderada (1/3)	Minimizável (1)	Moderada (3)	(-) PS / S (17) (19)

Legenda: negativos (-), positivos (+), pouco significativos (PS), moderadamente significativos (S); muito significativos (MS)

6.12.4 SÍNTESE DE IMPACTES

A análise das características de projeto, expressa através da análise de ocorrências, em junção com a análise das características da paisagem, representada pela sua sensibilidade à introdução da linha férrea em estudo e da relação de acessibilidade visual que a mesma estabelece com a envolvente, permitiu aferir que:

- as tipologias de ocorrências que apresentam maior potencial de indução de elevados níveis de intrusão visual estão, na sua maioria, associadas a pontes e viadutos sobre áreas de elevado valor cénico;
- o Trecho Centro, ao atravessar a zona mais exposta visualmente da área de estudo e, simultaneamente, a que apresenta a mais expressiva mancha da classe de elevada qualidade visual, afigura-se como o trecho do traçado total com maior potencial de indução de impactes significativos;
- o Trecho Norte, mesmo apresentando níveis consideráveis de exposição visual tendo em conta a densidade do povoamento, assente em aglomerados urbanos de média-grande dimensão, não se afigura como especialmente impactante visualmente na envolvente devido à morfologia do relevo, que promove situações de contenção visual que não permitem que a infraestrutura em estudo seja compreendida.

São, assim, de destacar por Trecho, algumas ocorrências de projeto que se assumem como indutoras de impactes mais significativos na paisagem:

No **Trecho Sul**, as Pontes sobre o rio Arunca (seja no eixo principal ou nas ligações dos eixos à Linha do Norte) e a Ponte sobre o rio Anços.

No **Trecho Centro**, as ocorrências mais significativas estão associadas às Pontes sobre o rio Mondego.

No **Trecho Norte**, destaca-se o trecho final da Ponte sobre o rio Mondego, a Ponte sobre o rio Levira e a Ponte sobre o ribeiro da Palha.

Na **Quadruplicação da Linha do Norte**, o Flyover de Bencanta destaca-se como a ocorrência mais significativa.

Tendo em conta a tipologia de projeto, considera-se que, na sua globalidade, todas as alternativas apresentam impactes **negativos, locais, certos, permanentes, diretos e irreversíveis e moderadamente significativos** sobre a paisagem.

Não obstante a especificação das ocorrências efetuada acima e considerando que se pretende neste estudo identificar a combinação de alternativas que no seu todo se afigura como a que provoca menores impactes na paisagem, é ainda de referir que os impactes previstos poderão ser minimizados se cumpridas as medidas referidas no **Capítulo 7 – Medidas de Minimização**, tanto na fase de projeto de execução como na fase de construção, quer após a conclusão da obra. De entre as várias medidas destaca-se naturalmente a elaboração e a implementação do **Projeto de Integração Paisagística**, de relevância fundamental na minimização do impacte visual, sobretudo, nas situações já referidas como significativas.

6.12.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Identificam-se como projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos no descritor Paisagem, as pré-existentes estruturas viárias principais como a Autoestrada do Norte (A1/ IP1), que acompanha linearmente a grande maioria do traçado proposto, a Linha do Norte, e outras infraestruturas potenciadoras de intrusão visual, como Linhas aéreas de Alta Tensão, Parques Industriais, Aviários ou Aterros Sanitários na envolvente do traçado proposto.

A implementação de cada uma das estruturas lineares referidas (existentes e propostas), que se assumem individualmente como intrusões visuais relevantes, determina uma crescente fragmentação do território, que na paisagem em estudo, caracterizada na generalidade pela ocupação extensiva e pela elevada amplitude visual, assume maior relevância.

No atravessamento do rio Mondego, a existência de várias pontes (como a travessia da Autoestrada do Norte e da Linha do Norte) num contexto de expressiva planura, forte exposição visual e elevado valor cénico faz com que seja necessário um especial cuidado na relação desta nova travessia com as existentes, especificamente no que aos impactes cumulativos diz respeito.

6.13 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO E ARQUITETÓNICO

6.13.1 METODOLOGIA

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

6.13.2 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a **natureza** do impacte e a **incidência** de impacte, e descritores cumulativos, como a **duração do impacte** e o **tipo de ocorrência**.

Quadro 6.180 - Natureza de Impacte

Negativo	Quando a ação provoca um efeito prejudicial na incidência patrimonial.
Positivo	Quando a ação provoca um efeito benéfico na incidência patrimonial.
Nulo	Quando a ação não provoca qualquer efeito.

Quadro 6.181 - Incidência de Impacte

Direto	Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre a incidência patrimonial.
Indireto	Quando o impacte produz um efeito indireto sobre a incidência patrimonial.
Nulo	Quando o impacte não provoca qualquer efeito.

Quadro 6.182 - Duração de Impacte

Permanente	Quando o impacte é permanente.
Temporário	Quando o impacte é temporário.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 6.183 - Tipo de Ocorrência

Certo	Quando existe a certeza do impacte direto na Incidência Patrimonial.
Provável	Quando é provável o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Incerto	Quando é incerto o impacte direto na Incidência Patrimonial.
Nulo	Quando não há impacte.

Quadro 6.184 - Dimensão Espacial

Local	Quando há impacte local.
Regional	Quando há impacte regional.
Nacional ou supra-regional	Quando há impacte nacional ou supra-regional.
Nulo	-

Quadro 6.185 - Reversibilidade

Reversível	Quando o impacte é reversível.
Irreversível	Quando o impacte é irreversível.
Nulo	-

A avaliação de impactes patrimoniais tem de ter em consideração os múltiplos agentes de impacte associados a uma empreitada, mais concretamente a ação/tarefa que provoca o impacte negativo direto na ocorrência patrimonial.

- Escavação do solo
- Desmatação do terreno
- Terraplanagem da superfície do solo
- Aterro da superfície do solo
- Áreas de depósito
- Empréstimo de inertes
- Abertura de acessos
- Alargamento de acessos existentes
- Circulação de maquinaria
- Implantação de estaleiro

6.13.3 VALOR DE IMPACTE PATRIMONIAL

O **Valor de Impacte Patrimonial** é o índice que relaciona o **Valor Patrimonial** com os impactes previstos para cada sítio. Deste índice resultará a hierarquização dos sítios no âmbito da avaliação de impactes patrimoniais e condicionará as medidas de minimização de impacte negativo propostas.

O **Valor de Impacte Patrimonial** relaciona o **Valor Patrimonial** com o Grau de Intensidade de Afetação e o Grau da Área afetada. Aos dois últimos fatores é atribuído um valor numérico conforme os **quadros seguintes**.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Valor de impacte patrimonial} = \frac{\text{Valor Patrimonial}}{2} \times \frac{\text{Grau de Intensidade de Afetação} \times 1,5 + \text{Grau da Área Afetada}}{2}$$

Nesta fórmula reduz-se a metade o Valor Patrimonial para que seja sobretudo o peso da afetação prevista a determinar o **Valor de Impacte Patrimonial**. Pretende-se, assim, que a determinação das medidas de minimização a implementar dependa sobretudo da afetação prevista para determinada incidência patrimonial.

O Grau de Intensidade de Afetação é potenciado em um e meio em relação ao Grau da Área Afetada, de forma a lhe dar maior peso no **Valor de Impacte Patrimonial**, pois considera-se que é sobretudo daquele que depende a conservação de determinada incidência patrimonial. No entanto, ambos os valores são as duas faces da mesma moeda, e para que o seu peso não seja exagerado neste índice, o resultado da sua soma é dividido por dois.

O **Valor de Impacte Patrimonial** é obtido através da seguinte fórmula:

Quadro 6.186 - Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e Respetivo Valor Numérico

Grau de Magnitude	Valor Numérico
Máxima	5
Elevada	4
Média	3
Mínima	2
Residual	1
Inexistente	0

Se o Valor Patrimonial for obtido usando todos os fatores já definidos, o Valor de Impacte Patrimonial mais baixo será igual a 2,5, enquanto o mais elevado será igual a 62,5. Só se obterá um valor inferior a 2,5 se o Valor Patrimonial for inferior a 4. Estes valores, que correspondem à Classe E do Impacte Patrimonial, têm as mesmas razões e levantam as mesmas reservas que os valores correspondentes à Classe E de Valor Patrimonial.

Quadro 6.187 - Descritores do Grau de Área Afetada e Respetivo Valor Numérico

Grau de Área afetada		Valor Numérico
Total	100%	5
Maioritária	60% a 100%	4
Metade	40% a 60%	3
Minoritária	10% a 40%	2
Marginal	0 a 10%	1
Nenhuma	0	0

Conforme o Valor de Impacte Patrimonial cada incidência patrimonial é atribuível a uma **Classe de Impacte Patrimonial** à qual são aplicáveis medidas específicas de minimização de impacte.

Quadro 6.188 - Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial

Significado	Classe de Impacte Patrimonial	Valor de Impacte Patrimonial
Muito elevado	A	$\geq 47,5 \leq 62,5$
Elevado	B	$\geq 32,5 < 47,5$
Médio	C	$\geq 17,5 < 32,5$
Reduzido	D	$\geq 2,5 < 17,5$
Muito reduzido	E	$< 2,5$

6.13.4 ANÁLISE DE IMPACTES PATRIMONIAIS

6.13.4.1 Fase de Construção

Os trabalhos realizados no âmbito deste descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 103 ocorrências na área de incidência deste projeto, distribuídas pelos 3 trechos em análise, os quais são seguidamente avaliados quanto aos seus impactes.

6.13.4.1.1 Trecho Sul

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 14 ocorrências patrimoniais, num total de 19 registos para a avaliação de impactes.

O Trecho Sul é formado por:

- Ligação de Soure à LN (Eixo 1 - Ascendente): 0+000 a 5+696 km – 0 unidades
- Ligação de Soure à LN (Eixo 1 - Descendente): 0+000 a 5+630 km – 0 unidades
- Ligação de Soure à LN (Eixo 2 - Ascendente): 0+000 a 6+398 km - 0 unidades
- Ligação de Soure à LN (Eixo 2 - Descendente): 0+000 a 6+398 km – 0 unidades
- Eixo 1: -0+002 a 15+851 km – 10 unidades
- Eixo 2: -0+069 a 16+800 km – 9 unidades

O primeiro aspeto a destacar reside na ausência de sítios classificados na área de incidência de projeto (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público e Imóvel de Interesse Concelhio).

Ao longo dos corredores em estudo, existem 2 ocorrências patrimoniais classificadas como Vestígios Arqueológicos (n.º 6 e n.º 10) e 2 ocorrências patrimoniais classificadas como conjuntos edificados com Interesse Municipal (n.º 7 e n.º 13), no Plano Diretor Municipal de Soure, sendo necessário garantir autorização prévia da autarquia para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

• Ligação de Soure à Linha do Norte

Nos 4 eixos em estudo para a ligação de Soure à Linha do Norte, os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de

ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

- **Eixo 1**

A distribuição das 10 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 1 do Trecho Sul é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 5 ocorrências patrimoniais.
- **Área de impacte indirecto:** 5 ocorrências patrimoniais.
- **Área de impacte nulo:** 0 ocorrências patrimoniais.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 1, há 3 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por ação de desmatção e escavação do solo para a construção da linha férrea, no local de implantação de 3 potenciais sítios arqueológicos (n.º 2, n.º 3 e n.º 6/CNS 2705).
- No Eixo 1, há ainda 2 antigas vias romanas (n.º 4 e n.º 8) com a estrutura original provavelmente já destruída, por este motivo não estão previstos impactes negativos diretos nestes sítios.

Quadro 6.189 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Sul: Eixo 1)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Netos I	Vestígios de superfície	---	0+351	30	Linha	---	---
2	Netos II	Vestígios de superfície	---	0+800/1+348	0	Linha	31,9	C
3	Netos III	Vestígios de superfície	---	1+772/2+092	2	Linha	31,9	C
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Via	---	6+466	0	Linha	---	---
5	Cemitério de Soure	Cemitério	---	6+609	28	Linha	---	---
6	Quinta da Madalena	Vestígios de superfície	2705	6+464/6+605	0	Linha	30,9	C
7	Quinta de São Pedro da Várzea	Capela	---	7+146	85	Linha	---	---
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Via	---	8+219	0	Linha	---	---
9	Pinheiro	Achados Isolados	---	8+447	85	Linha	---	---
13	Quinta da Telhada	Quinta	---	10+366	69	Linha	---	---

Quadro 6.190 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Sul: Eixo 1)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Netos I	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
2	Netos II	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
3	Netos III	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
5	Cemitério de Soure	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
6	Quinta da Madalena	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
7	Quinta de São Pedro da Várzea	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
9	Pinheiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
13	Quinta da Telhada	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada

Por este motivo, caso se opte por este traçado e se não for possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder à realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico (manuais e mecânicas) nos 3 potenciais sítios arqueológicos, com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactes negativos.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 5 ocorrências patrimoniais no Eixo 1 (n.º 1, n.º 5, n.º 7, n.º 9 e n.º 13), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

• Eixo 2

A distribuição das 9 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 2 do Trecho Sul é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 7 ocorrências patrimoniais.
- **Área de impacte indirecto:** 2 ocorrências patrimoniais.
- **Área de impacte nulo:** 0 ocorrências patrimoniais.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 2, há 3 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por ação de desmatização e escavação do solo para a construção da linha férrea, no local de implantação de 3 potenciais sítios arqueológicos (n.º 2, n.º 3 e n.º 10/CNS 24963).

- No Eixo 2, há ainda 3 antigas vias romanas (n.º 4, n.º 8 e n.º 14) com a estrutura original provavelmente já destruída, por este motivo não estão previstos impactes negativos diretos nestes sítios.
- No Eixo 2, existe uma ocorrência localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 11 – Cemitério de Alferce de Cima), que constitui uma condicionante para a execução do projeto. Contudo, como este troço de linha será em túnel, não se prevêem impactes negativos na sua estrutura.

Quadro 6.191 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Sul: Eixo 2)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	Netos I	Vestígios de superfície	---	0+282	26	Linha	---	---
2	Netos II	Vestígios de superfície	---	0+700/1+345	0	Linha	31,9	C
3	Netos III	Vestígios de superfície	---	1+770/1+852	0	Linha	31,9	C
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Via	---	6+500	0	Linha	---	---
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Via	---	11+065	0	Túnel	---	---
10	Mata Cabeça	Habitat	24963	11+000/11+169	17	Túnel	25,8	C
11	Cemitério de Alencarce de Cima	Cemitério	---	11+112	17	Túnel	---	---
12	Capela de Santo Tirso	Capela	---	11+107	43	Túnel	---	---
14	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Pinheiro - Ega	Via	---	12+873	0	Linha	---	---

Quadro 6.192 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Sul: Eixo 2)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
1	Netos I	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
2	Netos II	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
3	Netos III	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
4	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Martingança - Soure	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
8	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Soure - Pinheiro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
10	Mata Cabeça	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
11	Cemitério de Alencarce de Cima	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
12	Capela de Santo Tirso	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
14	Via Olisipo – Conimbriga: Troço Pinheiro - Ega	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada

Por este motivo, caso se escolha este traçado e se não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder à realização de sondagens arqueológicas de

diagnóstico (manuais e mecânicas) nos 3 potenciais sítios arqueológicos, com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactes negativos.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 2 (n.º 1 e n.º 12), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada, juntamente com o Cemitério de Alencarce de Cima (n.º 11).

6.13.4.1.2 Trecho Centro

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) demonstraram a existência de 42 ocorrências patrimoniais, num total de 58 registos para a avaliação de impactes.

O Trecho Centro é formado por:

- Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.1 – Ascendente) (0+000 a 3+428)
- Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.1 - Descendente) (0+000 a 3+853)
- Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.2 - Ascendente) (0+000 a 4+023)
- Ligação de Taveiro à LN (Eixo 3.2 - Descendente) (0+000 a 4+226)
- Ligação de Taveiro à LN (Interligação 3.2/3.1 - Ascendente) (0+000 a 3+596)
- Ligação de Taveiro à LN (Interligação 3.2/3.1 - Descendente) (0+000 a 3+618)
- Eixo 3.1.1 (0+000 a 7+900)
- Eixo 3.1.2 (7+900 a 11+249)
- Eixo 3.1.3 (11+249 a 17+827)
- Eixo 3.2.1 (0+000 a 2+789)
- Eixo 3.2.2 (2+789 a 11+261)
- Eixo 3.2.3 (11+261 a 17+839)
- Interligação 3.2/3.1 (0+000 a 5+150)
- Ligação à LN de Adémia (Eixo 3.1 e Eixo 3.2. - Ascendente) (0+000 a 2+467)
- Ligação à LN de Adémia (Eixo 3.1 e Eixo 3.2. - Descendente) (0+000 a 2+333)
- Quadriplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B (209+098 a 219+651)

Ao longo dos corredores em estudo no Trecho Centro, existem há 2 ocorrências patrimoniais inventariadas no Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova (n.º 15/CNS 24755 e n.º 16/CNS 24898) e há 18 ocorrências patrimoniais inventariadas no Plano Diretor Municipal de Coimbra (n.º 18, n.º 24, n.º 25, n.º 26, n.º 30, n.º 31, n.º 33, n.º 34, n.º 35, n.º 36, n.º 37, n.º 39, n.º 40, n.º 42, n.º 49, n.º 51, n.º 53 e n.º 56), sendo necessário garantir autorização prévia da autarquia para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

- **Ligação de Taveiro à Linha do Norte**

Nos seis corredores em estudo da Ligação de Taveiro à Linha do Norte (Eixo 3.1 Ascendente e Descendente; Eixo 3.2 Ascendente e Descendente; Interligação 3.2/3.1 Ascendente e Descendente), os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

- **Eixo 3.1**

A distribuição das 9 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 3.1 do Trecho Centro é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.1.3
- **Área de impacte indirecto:** 1 ocorrência patrimonial no Eixo 3.1.1; 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.1.3.
- **Área de impacte nulo:** 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.1.3

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 3.1.3, existem 2 ocorrências localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 27 e n.º 33), que constituem uma condicionante para a execução do projeto. Contudo, como estes troços de linha serão em viaduto, não se prevêem impactes negativos na sua estrutura.

Na área de impacte indirecto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 4 ocorrências patrimoniais ao longo do Eixo 3.1 (n.º 15, n.º 28, n.º 31 e n.º 32), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada, inclusive o edificado da Quinta do Seminário (n.º 33).

No que diz respeito ao cemitério da Ribeira de Frades (n.º 27) devem ser realizados todos os esforços para afastar o tabuleiro do viaduro dos limites atuais do cemitério.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.1 (n.º 29, n.º 30 e n.º 57).

Quadro 6.193 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Eixo 3.1)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
15	Casal Cuco	Habitat	24755	3.2.1	0+400	79	Linha	---	---
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Cemitério	---	3.2.3	11+313	15	Viaduto	---	---
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Capela	---	3.2.3	11+420	36	Viaduto	---	---
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Escola	---	3.2.3	11+623	176	Viaduto	---	---
30	Capela Nova de São Frutuoso	Capela	---	3.2.3	11+728	196	Viaduto	---	---
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Capela	---	3.2.3	11+779	71	Viaduto	---	---
32	Quinta da Carujeira	Quinta	---	3.2.3	11+922	60	Viaduto	---	---
33	Quinta do Seminário	Conjunto edificado	---	3.2.3	11+940/12+311	0	Viaduto	---	---
57	Vala do Norte	Pontão	---	3.2.3	16+782	182	Viaduto	---	---

Quadro 6.194 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Eixo 3.1)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
15	Casal Cuco	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
30	Capela Nova de São Frutuoso	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
32	Quinta da Carujeira	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
33	Quinta do Seminário	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
57	Vala do Norte	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

• Eixo 3.2

A distribuição das 10 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 3.2 do Trecho Centro é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.2.3.

- **Área de impacte indirecto:** 1 ocorrência patrimonial no Eixo 3.2.1; 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.2.3.
- **Área de impacte nulo:** 1 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.2.2; 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.2.3.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 3.2.3, existem 2 ocorrências localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 27 e n.º 33), que constituem uma condicionante para a execução do projeto. Contudo, como estes troços de linha serão em viaduto, não se prevêem impactes negativos na sua estrutura.

Na fase de projeto de execução, devem ser realizados todos os esforços para afastar o tabuleiro do viaduro dos limites atuais do cemitério da Ribeira de Frades (n.º 27).

Na área de impacte indirecto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 4 ocorrências patrimoniais ao longo do Eixo 3.2 (n.º 15, n.º 28, n.º 31 e n.º 32), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada, inclusive o edificado da Quinta do Seminário (n.º 33).

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 4 ocorrências patrimoniais no Eixo 3.2 (n.º 16, n.º 29, n.º 30 e n.º 57).

Quadro 6.195 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Eixo 3.2)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
15	Casal Cuco	Habitat	24755	3.2.1	0+400	79	Linha	---	---
16	Anobra	Povoado	24898	3.2.2	4+060	147	Linha	---	---
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Cemitério	---	3.2.3	11+313	15	Viaduto	19,42	C
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Capela	---	3.2.3	11+420	36	Viaduto	---	---
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Escola	---	3.2.3	11+623	176	Viaduto	---	---
30	Capela Nova de São Frutuoso	Capela	---	3.2.3	11+728	196	Viaduto	---	---
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Capela	---	3.2.3	11+779	71	Viaduto	---	---
32	Quinta da Carujeira	Quinta	---	3.2.3	11+922	60	Viaduto	---	---
33	Quinta do Seminário	Conjunto edificado	---	3.2.3	11+940/12+311	0	Viaduto	29,17	C
57	Vala do Norte	Pontão	---	3.2.3	16+782	182	Viaduto	---	---

Quadro 6.196 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Eixo 3.2)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
15	Casal Cuco	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
16	Anobra	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
30	Capela Nova de São Frutuoso	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
31	Capela Antiga de São Frutuoso	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
32	Quinta da Carujeira	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
33	Quinta do Seminário	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
57	Vala do Norte	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

• Interligação 3.2 - 3.1

No corredor de Interligação entre os Eixos 3.2. e 3.1, os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

• Ligação à LN na Adémia (Eixo 3.1 e Eixo 3.2)

A distribuição das 3 ocorrências patrimoniais pelas 4 ligações da Adémia do Trecho Centro (Eixo 3.1 e Eixo 3.2. – Ascendente; Eixo 3.1 e Eixo 3.2. – Descendente) é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 1 ocorrências patrimoniais na LAD
- **Área de impacte indirecto:** 0 ocorrências patrimoniais na LAD
- **Área de impacte nulo:** 2 ocorrências patrimoniais na LAD; 1 ocorrência patrimonial na LAA

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- Na Ligação à Adémia do Eixo 3.1/Eixo 3.2 Descendente, há 1 ocorrência patrimonial com potencial de impactes negativos diretos (pontão da Vala do Norte: n.º 57), por acção da demolição do edificado. Contudo, como este troço de linha será em viaduto, não se prevêem impactes negativos na sua estrutura.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 3 ocorrências patrimoniais na Ligação da Adémia Descendente (n.º 55, n.º 56 e n.º 57).

Quadro 6.197 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: Ligação à LN na Adémia)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
55	São Simão	Vestígios de superfície	37906	LAD	0+166	192	Linha	---	---
56	Vale do Forno	Vestígios de superfície	---	LAD	0+657	149	Viaduto	---	---
57	Vala do Norte	Pontão	---	LAD	1+319	7	Viaduto	18,3	C
57	Vala do Norte	Pontão	---	LAA	1+400	178	Viaduto	---	---

Quadro 6.198 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: Ligação à LN na Adémia)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
55	São Simão	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
56	Vale do Forno	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
57	Vala do Norte	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada

- **Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B (QLNAECB)**

A distribuição das 35 ocorrências patrimoniais pelo corredor do projeto de Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 8 ocorrências patrimoniais no Eixo do QLNAECB.
- **Área de impacte indirecto:** 16 ocorrências patrimoniais no Eixo do QLNAECB.
- **Área de impacte nulo:** 11 ocorrências patrimoniais no Eixo do QLNAECB.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo QLNAECB, há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por acção de desmatagem e escavação do solo para a construção da linha ferroviária, no local de implantação do potencial sítio arqueológico (n.º 17).
- No Eixo QLNAECB, existem 3 ocorrências localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 28, n.º 49 e n.º 54), que constituem uma condicionante para a execução do projeto. Em fase de projeto de execução, devem ser realizados todos os esforços para serem evitados impactes negativos diretos totais ou parciais.

- No Eixo QLNAECB, há 3 ocorrências patrimoniais com impactes negativos diretos, por acção de alteração e modificação do edificado (parcial ou total): Estação Ferroviária de Taveiro (n.º 23), Estação Velha de Coimbra (n.º 44) e Quinta de Nossa Senhora do Loreto (n.º 47).
- No Eixo QLNAECB, há 1 elemento arquitetónico móvel localizado na área de incidência de projeto (Alminha do Loreto – n.º 48), com eventual impacte negativo direto.

Após a definição do projeto final da Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B (QLNAECB), será necessário:

- proceder a sondagens arqueológicas de diagnóstico (mecânicas) no sítio do Taveiro/Quinta do Outeiro (n.º 17/CNS 24801);
- confirmar a existência de impactes negativos diretos nos edifícios existentes nas imediações da linha férrea e proceder ao registo exaustivo de todos os edifícios com afectação direta (n.º 23, n.º 28, n.º 44, n.º 47, n.º 49 e n.º 54);
- verificar a necessidade de proceder à transladação da alminha do Loreto (n.º 48) durante a fase prévia à obra.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 16 ocorrências patrimoniais ao longo do Eixo QLNAECB (n.º 26, n.º 27, n.º 29, n.º 36, n.º 37, n.º 38, n.º 39, n.º 40, n.º 41, n.º 45, n.º 46, n.º 50, n.º 51, n.º 52, n.º 53 e n.º 56), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada, inclusive os conjuntos de edifícios da Estação Ferroviária de Taveiro (n.º 23), da Capela Mortuária de Ribeira de Frades (n.º 27), da Estação Velha de Coimbra (n.º 44), da Cerâmica Lusitana (n.º 47) e da Fábrica Triunfo Rações (n.º 54)

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 11 ocorrências patrimoniais no Eixo QLNAECB (n.º 18, n.º 19, n.º 20, n.º 21, n.º 22, n.º 24, n.º 25, n.º 30, n.º 34, n.º 35 e n.º 42).

Quadro 6.199 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Centro: QLNAECB)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist.	Infraestutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
17	Taveiro/Quinta do Outeiro	Povoado	24801	1+890/2+453	0	Linha	26,46	C
18	Solar dos Marqueses de Reriz	Conjunto edificado	---	2+052	145	Linha	---	---
19	Alminha de S. João	Alminha	---	2+068	105	Linha	---	---
20	Escola Primária de Taveiro	Escola	---	2+700	185	Linha	---	---
21	Alminha de Nossa Senhora da Conceição	Alminha	---	2+700	201	Linha	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
22	Olival de Taveiro	Vestígios de superfície	---	2+813	121	Linha	---	---
23	Estação Ferroviária de Taveiro	Estação de comboio	---	2+823	10	Linha	12,57	D
24	Antiga Capela de Santo Amaro	Capela	---	3+069	119	Linha	---	---
25	Cruzeiro de Santo Amaro	Cruzeiro	---	3+074	110	Linha	---	---
26	Capela de Nossa Senhora da Nazaré	Capela	---	3+534	52	Linha	---	---
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Cemitério	---	4+100	89	Linha	---	---
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Capela	---	4+100	13	Linha	---	---
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Escola	---	4+369	60	Linha	---	---
30	Capela Nova de São Frutuoso	Capela	---	4+453	142	Linha	---	---
34	Cruzeiro de São João Baptista	Cruzeiro	---	5+445	107	Linha	---	---
35	Capela de São João Baptista	Capela	---	5+461	110	Linha	---	---
36	Cruzeiro da Espadaneira	Cruzeiro	---	5+613	96	Linha	---	---
37	Quinta de Nossa Senhora da Conceição	Conjunto edificado	---	6+400	44	Linha	---	---
38	Quinta dos Plátanos / Fundação Bissaya Barreto	Conjunto edificado	---	6+500	47	Linha	---	---
39	Casa do Juiz	Conjunto edificado	---	215+100	40	Linha	---	---
40	Cruzeiro de Bencanta	Cruzeiro	---	215+179	38	Linha	---	---
41	Quinta de São Martinho do Bispo / Escola Superior Agrária de Coimbra	Conjunto edificado	---	215+179/215+965	83	Linha	---	---
42	Coimbra / Aeminium	Cidade	24787	216+279	169	Viaduto	---	---
44	Estação Velha de Coimbra	Estação de comboio	---	217+291	2	Linha	13,96	D
45	Via Bracara-Olísipo (troço Vimieira -Coimbra)	Via	---	217+291	50	Linha	---	---
46	Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro	Edifício	---	217+754	31	Linha	---	---
47	Cerâmica Lusitana	Conjunto edificado	---	217+754	0	Linha	14,92	D
48	Alminha do Loreto	Alminha	---	217+815	20	Linha	---	---
49	Quinta de Nossa Senhora do Loreto	Conjunto edificado	---	217+872/218+203	0	Linha	---	---
50	Bairro do Loreto	Conjunto edificado	---	218+000	64	Linha	---	---
51	Capela de Nossa Senhora do Loreto	Capela	---	218+356	43	Linha	---	---
52	Escadaria da Senhora da Guia	Conjunto edificado	---	218+165	68	Linha	---	---
53	Quinta do Loreto	Conjunto edificado	---	218+500	31	Linha	---	---
54	Fábrica Triunfo Rações	Conjunto edificado	---	218+568/218+733	3	Linha	---	---
56	Vale do Forno	Vestígios de superfície	---	219+466	56	Linha	---	---

Quadro 6.200 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Centro: QLNAECB)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
17	Taveiro/Quinta do Outeiro	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
18	Solar dos Marqueses de Reriz	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
19	Alminha de S. João	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
20	Escola Primária de Taveiro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
21	Alminha de Nossa Senhora da Conceição	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
22	Olival de Taveiro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
23	Estação Ferroviária de Taveiro	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Reduzida
24	Antiga Capela de Santo Amaro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
25	Cruzeiro de Santo Amaro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
26	Capela de Nossa Senhora da Nazaré	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
27	Cemitério de Ribeira de Frades	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
28	Capela Murtuária de Ribeira de Frades	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
29	Escola Primária dos Casais do Campo	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
30	Capela Nova de São Frutuoso	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
34	Cruzeiro de São João Baptista	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
35	Capela de São João Baptista	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
36	Cruzeiro da Espadaneira	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
37	Quinta de Nossa Senhora da Conceição	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
38	Quinta dos Plátanos / Fundação Bissaya Barreto	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
39	Casa do Juiz	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
40	Cruzeiro de Bencanta	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
41	Quinta de São Martinho do Bispo / Escola Superior Agrária de Coimbra	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
42	Coimbra / Aeminium	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
44	Estação Velha de Coimbra	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
45	Via Bracara-Olísipo (troço Vimieira -Coimbra)	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
46	Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
47	Cerâmica Lusitana	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
48	Alminha do Loreto	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
49	Quinta de Nossa Senhora do Loreto	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
50	Bairro do Loreto	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
51	Capela de Nossa Senhora do Loreto	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
52	Escadaria da Senhora da Guia	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
53	Quinta do Loreto	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
54	Fábrica Triunfo Rações	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
56	Vale do Forno	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada

6.13.4.1.3 Trecho Norte

Os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) demonstraram a existência de 47 ocorrências patrimoniais, num total de 78 registos para a avaliação de impactes.

O Trecho Norte é formado por:

- Eixo 4.1 (Km 202+500 a 217+188)
- Eixo 4.2 (Km 217+188 a 228+439)
- Eixo 4.3 (Km 228+439 a 233+551)
- Eixo 4.4 (Km 233+551 a 238+613)
- Eixo 5.1 (Km 202+500 a 232+041)
- Eixo 5.2 (Km 232+041 a 237+103)
- Variante de Anadia (V.AN.1) (Km 0+000 a 9+504)
- Variante de Anadia (V.AN.2) (Km 9+504 a 15+189)
- Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.1) (0+000 a 3+757)
- Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2) (3+757 a 10+157)
- Interligação da Variante de Anadia à Variante a Oliveira do Bairro (ILAO) (0+000 a 5+983)
- Ligação de Oiã (Ascendente) (0+000 a 2+843)
- Ligação de Oiã (Descendente) (0+000 a 3+259)

O primeiro aspeto a destacar reside na ausência de sítios classificados na área de incidência de projeto (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público e Imóvel de Interesse Concelhio).

Ao longo dos corredores em estudo no Trecho Norte, existem há 5 ocorrências patrimoniais inventariadas no Plano Diretor Municipal de Coimbra (n.º 60, n.º 62, n.º 65, n.º 66, n.º 68), há 6 ocorrências patrimoniais inventariadas no Plano Diretor Municipal de Cantanhede (n.º 75, n.º 76, n.º 77, n.º 83, n.º 84 e n.º 87), há 2 ocorrências patrimoniais no Plano Diretor Municipal de Anadia (n.º 88 e n.º 90), sendo necessário garantir autorização prévia da autarquia para a execução dos traçados com potenciais impactes negativos.

• Eixo 4

A distribuição das 33 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 4 do Trecho Norte é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.1; 3 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.2; 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.3.
- **Área de impacte indirecto:** 9 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.1; 1 ocorrência patrimonial no Eixo 4.2; 4 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.3.
- **Área de impacte nulo:** 5 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.1; 4 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.2; 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 4.3.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 4.1, há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por ação de desmatização do solo para a construção de um viaduto, no local de implantação de 1 potencial sítio arqueológico (n.º 77/CNS 30720).
- No Eixo 4.1, existem 2 ocorrências localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 58 e n.º 59), que constituem uma condicionante para a execução do projeto. Contudo, como este troço de linha será em viaduto, não se prevêem impactes negativos na sua estrutura.
- No Eixo 4.2, há 3 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por ação de desmatização e escavação do solo para a construção da linha ferroviária e de um viaduto, no local de implantação dos potenciais sítios arqueológicos (n.º 83/CNS 20325, n.º 84/CNS 20326 e n.º 91).
- No Eixo 4.3, há 1 antiga via (n.º 99) com a estrutura original provavelmente já destruída, por este motivo não estão previstos impactes negativos diretos neste sítio.
- No Eixo 4.3, há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por ação de desmatização e escavação do solo para a construção da linha ferroviária, no local de implantação de 1 potencial sítio arqueológico (n.º 103).

Por este motivo, caso se opte por este traçado e se não for possível evitar os impactos negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder à realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico (manuais e mecânicas) nos 5 potenciais sítios arqueológicos (n.º 77/CNS 30720, n.º 83/CNS 20325, n.º 84/CNS 20326, n.º 91 e n.º 103), com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactos negativos.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 14 ocorrências patrimoniais ao longo do Eixo 4 (n.º 60, n.º 61, n.º 62, n.º 63, n.º 64, n.º 67, n.º 69, n.º 73, n.º 74, n.º 92, n.º 97, n.º 98, n.º 100 e n.º 102), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 11 ocorrências patrimoniais no Eixo 4 (n.º 65, n.º 66, n.º 68, n.º 75, n.º 76, n.º 82, n.º 86, n.º 88, n.º 93, n.º 96 e n.º 101).

Quadro 6.201 - Análise de impactos patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Eixo 4)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
58	Quinta da Pedrancha	Quinta	---	E.4.1	202+669	22	Viaduto	---	---
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Fonte	---	E.4.1	202+704	22	Viaduto	---	---
60	Quinta da Espertina	Quinta	---	E.4.1	202+859	62	Viaduto	---	---
61	Via de Alcarraques	Via	---	E.4.1	202+996	51	Viaduto	---	---
62	Monte Espigão	Vestígios de superfície	35716	E.4.1	203+600	84	Linha	---	---
63	Marco da Cioga do Monte	Marco	---	E.4.1	203+966	68	Linha	---	---
64	Almas de Trouxemil	Alminha	---	E.4.1	204+139	63	Linha	---	---
65	Cidade dos Mouros	Villa	20511	E.4.1	204+535	129	Linha	---	---
66	Cruzeiro de Trouxemil	Cruzeiro	---	E.4.1	204+460	190	Linha	---	---
67	Marco da Senhora das Neves	Marco	---	E.4.1	204+912	81	Linha	---	---
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Capela	---	E.4.1	204+798	158	Linha	---	---
69	Vala da Quinta Branca 2	Achados Isolados	---	E.4.1	205+783	76	Viaduto	---	---
73	Quinta da Azenha da Rata	Conjunto edificado	---	E.4.1	209+100	45	Viaduto	---	---
74	Porto de Carros	Forno (?)	---	E.4.1	211+848	40	Linha	---	---
75	Vale Carvalho 1	Povoado	20408	E.4.1	213+220	113	Linha	---	---
76	Vale Carvalho 2	Vestígios de superfície	20409	E.4.1	213+625	151	Viaduto	---	---
77	Vale Carvalho 3	Vestígios de superfície	30720	E.4.1	213+700	0	Viaduto	32,25	C
82	Espinheiro	Povoado	25003	E.4.2	219+758	177	Linha	---	---
83	Tapadas 1	Povoado	20325	E.4.2	220+191/220+247	0	Linha	23,67	D
84	Tapadas 2	Povoado	20326	E.4.2	220+668/220+792	0	Linha	28,16	C

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
86	Capela de Santa Luzia	Capela	---	E.4.2	221+700	180	Linha	---	---
88	Riba Fornos	Mancha de ocupação	14837	E.4.2	223+287	114	Linha	---	---
91	Aido I	Mancha de ocupação	---	E.4.2	225+062/225+153	0	Viaduto	31,5	C
92	Aido II	Vestígios de superfície	---	E.4.2	225+337	69	Viaduto	---	---
93	Vale de Reis 3	Vestígios de superfície	---	E.4.2	225+949	167	Linha	---	---
96	Pontão	Vestígios de superfície	---	E.4.3	229+086	173	Linha	---	---
97	Santo Estêvão	Vestígios de superfície	---	E.4.3	232+113	40	Linha	---	---
98	Rio Levira V	Achados Isolados	---	E.4.3	232+505	81	Viaduto	---	---
99	Via de Portouro	Via	---	E.4.3	231+155	0	Viaduto	---	---
100	Ponte de Portouro	Ponte	---	E.4.3	231+148	68	Viaduto	---	---
101	Azenha de Portatouros	Azenha	---	E.4.3	231+087	154	Viaduto	---	---
102	Rio Levira IV	Vestígios de superfície	---	E.4.3	231+174	44	Viaduto	---	---
103	Silveirinha	Vestígios de superfície	---	E.4.3	231+761	0	Linha	23,67	D

Quadro 6.202 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Eixo 4)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
58	Quinta da Pedrancha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Elevada
60	Quinta da Esperatina	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
61	Via de Alcarraques	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
62	Monte Espigão	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
63	Marco da Cioga do Monte	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
64	Almas de Trouxemil	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
65	Cidade dos Mouros	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
66	Cruzeiro de Trouxemil	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
67	Marco da Senhora das Neves	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
69	Vala da Quinta Branca 2	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
73	Quinta da Azenha da Rata	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
74	Porto de Carros	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
75	Vale Carvalho 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
76	Vale Carvalho 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
77	Vale Carvalho 3	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
82	Espinheiro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

83	Tapadas 1	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
84	Tapadas 2	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
86	Capela de Santa Luzia	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
88	Riba Fornos	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
91	Aido I	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
92	Aido II	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
93	Vale de Reis 3	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
96	Pontão	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
97	Santo Estêvão	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
98	Rio Levira V	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
99	Via de Portouro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
100	Ponte de Portouro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
101	Azenha de Portatouros	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
102	Rio Levira IV	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
103	Silveirinha	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada

• Eixo 5

A distribuição das 32 ocorrências patrimoniais pelo Eixo 5 do Trecho Norte é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 10 ocorrências patrimoniais no Eixo 5.1; 1 ocorrência patrimonial no Eixo 5.2.
- **Área de impacte indirecto:** 11 ocorrências patrimoniais no Eixo 5.1; 2 ocorrências patrimoniais no Eixo 5.2.
- **Área de impacte nulo:** 7 ocorrências patrimoniais no Eixo 5.1; 1 ocorrência patrimonial no Eixo 5.2.

A análise detalhada do potencial impacte directo das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte directo (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo 5.1, há 4 ocorrências patrimoniais com potencial impacte directo, por acção de desmatção e escavação do solo para a construção da linha ferroviária, no local de implantação dos potenciais sítios arqueológicos (n.º 80, n.º 91, n.º 92 e n.º 93).
- No Eixo 5.1, há 2 locais com achados isolados e com potencial impacte directo, por acção de desmatção e escavação do solo para a construção da linha ferroviária e de um viaduto, no local de implantação dos potenciais sítios arqueológicos (n.º 70 e n.º 95).

- No Eixo 5.1, existem 3 ocorrências localizada muito próximo do eixo da linha (n.º 58, n.º 59 e n.º 79), que constituem uma condicionante para a execução do projeto. Contudo, como este troço de linha será em viaduto e em linha férrea, não se prevêem impactes negativos na estrutura dos primeiros e deve-se afastar o eixo da linha o mais possível da ocorrência n.º 79 para evitar os impactes diretos.
- No Eixo 5.2, há 1 antiga via (n.º 99) com a estrutura original provavelmente já destruída, por este motivo não estão previstos impactes negativos diretos neste sítio.
- No Eixo 5.2, há 1 ocorrência patrimonial com potencial impacte direto, por ação de desmatização e escavação do solo para a construção da linha ferroviária, no local de implantação de 1 potencial sítio arqueológico (n.º 103).

Quadro 6.203 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Eixo 5)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
58	Quinta da Pedrancha	Quinta	---	E.5.1	202+705	22	Viaduto	---	---
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Fonte	---	E.5.1	202+669	22	Viaduto	---	---
60	Quinta da Espertina	Quinta	---	E.5.1	202+823	63	Viaduto	---	---
61	Via de Alcarraques	Via	---	E.5.1	202+965	51	Viaduto	---	---
62	Monte Espigão	Vestígios de superfície	35716	E.5.1	203+636	84	Linha	---	---
63	Marco da Cioga do Monte	Marco	---	E.5.1	203+931	68	Linha	---	---
64	Almas de Trouxemil	Alminha	---	E.5.1	204+109	63	Linha	---	---
65	Cidade dos Mouros	Villa	20511	E.5.1	204+500	130	Linha	---	---
66	Cruzeiro de Trouxemil	Cruzeiro	---	E.5.1	204+474	189	Linha	---	---
67	Marco da Senhora das Neves	Marco	---	E.5.1	204+877	81	Linha	---	---
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Capela	---	E.5.1	204+800	141	Linha	---	---
69	Vala da Quinta Branca 2	Achados Isolados	---	E.5.1	205+755	120	Linha	---	---
70	Vala da Quinta Branca 3	Achados Isolados	---	E.5.1	205+760	14	Viaduto	---	---
71	Cemitério de Barcouço	Cemitério	---	E.5.1	207+925	152	Túnel	---	---
72	Capela de São Tomé	Capela	---	E.5.1	207+975	155	Túnel	---	---
78	Cemitério de Silvã	Cemitério	---	E.5.1	212+149	95	Linha	---	---
79	Quinta do Areal I	Conjunto edificado	---	E.5.1	216+729	12	Linha	---	---
80	Quinta do Areal II	Vestígios de superfície	---	E.5.1	216+666/217+081	0	Linha	32,85	B
89	Óis do Bairro 2	Mancha de ocupação	---	E.5.1	222+338	62	Linha	---	---
90	Óis do Bairro	Vestígios de superfície	19438	E.5.1	222+678	132	Linha	---	---
91	Aido I	Mancha de ocupação	---	E.5.1	223+602/223+697	0	Linha	31,5	C
92	Aido II	Vestígios de	---	E.5.1	223+891	21	Linha	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
		superfície							
93	Vale de Reis 3	Vestígios de superfície	---	E.5.1	224+486/224+553	0	Linha	---	---
94	Vale de Reis 2	Achados Isolados	---	E.5.1	224+736	26	Linha	---	---
95	Vale de Reis 1	Achados Isolados	---	E.5.1	224+830	8	Linha	30,53	C
97	Santo Estêvão	Vestígios de superfície	---	E.5.1	230+603	40	Linha	---	---
98	Rio Levira V	Achados Isolados	---	E.5.1	230+995	81	Viaduto	---	---
99	Via de Portouro	Via	---	E.5.2	232+656	0	Viaduto	---	---
100	Ponte de Portouro	Ponte	---	E.5.2	232+643	68	Viaduto	---	---
101	Azenha de Portatouros	Azenha	---	E.5.2	232+587	154	Viaduto	---	---
102	Rio Levira IV	Vestígios de superfície	---	E.5.2	232+684	44	Viaduto	---	---
103	Silveirinha	Vestígios de superfície	---	E.5.2	233+272	0	Linha	23,67	D

Quadro 6.204 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Eixo 5)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
58	Quinta da Pedrancha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
59	Fonte da Quinta da Pedrancha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
60	Quinta da Espertina	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
61	Via de Alcarraques	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
62	Monte Espigão	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
63	Marco da Cioga do Monte	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
64	Almas de Trouxemil	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
65	Cidade dos Mouros	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
66	Cruzeiro de Trouxemil	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
67	Marco da Senhora das Neves	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
68	Capela de Nossa Senhora da Neves	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
69	Vala da Quinta Branca 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
70	Vala da Quinta Branca 3	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Reduzida
71	Cemitério de Barcouço	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
72	Capela de São Tomé	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
78	Cemitério de Silvã	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
79	Quinta do Areal I	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
80	Quinta do Areal II	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
89	Óis do Bairro 2	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
90	Óis do Bairro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
91	Aido I	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
92	Aido II	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
93	Vale de Reis 3	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Elevada
94	Vale de Reis 2	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
95	Vale de Reis 1	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Reduzida
97	Santo Estêvão	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
98	Rio Levira V	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
99	Via de Portouro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
100	Ponte de Portouro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
101	Azenha de Portatouros	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
102	Rio Levira IV	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
103	Silveirinha	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida

Por este motivo, caso se opte por este traçado e se não for possível evitar os impactos negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder à realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico (manuais e mecânicas) nos 7 potenciais sítios arqueológicos (n.º 70, n.º 80, n.º 91, n.º 92, n.º 93, n.º 95 e n.º 103), com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactos negativos.

Na área de impacte indireto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registaram-se 14 ocorrências patrimoniais ao longo do Eixo 5 (n.º 60, n.º 61, n.º 62, n.º 63, n.º 64, n.º 67, n.º 69, n.º 78, n.º 89, n.º 94, n.º 97, n.º 98, n.º 100 e n.º 102), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada, inclusive os conjuntos de edifícios da Quinta da Pedrança (n.º 58), da Fonte da Quinta da Pedrança (n.º 59) e da Quinta do Areal I (n.º 79).

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificaram-se 8 ocorrências patrimoniais no Eixo 5 (n.º 65, n.º 66, n.º 68, n.º 69, n.º 71, n.º 72, n.º 90 e n.º 101).

- **Variante de Anadia**

A distribuição das 11 ocorrências patrimoniais pela Variante de Anadia é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 3 ocorrências patrimoniais no Eixo V.A.2.
- **Área de impacte indirecto:** 3 ocorrências patrimoniais no Eixo V.A.2.
- **Área de impacte nulo:** 4 ocorrências patrimoniais no Eixo V.A.1; 1 ocorrência patrimonial no Eixo V.A.2.

A análise detalhada do potencial impacte direto das ocorrências patrimoniais identificadas na área de impacte direto (faixa com 50 m de largura, centrada ao eixo com 25 m para cada lado) demonstra que:

- No Eixo V.A.2, há 2 ocorrências patrimoniais com potencial impacte direto, por acção de desmatção e escavação do solo para a construção de um viaduto e da linha ferroviária, no local de implantação dos potenciais sítios arqueológicos (n.º 97 e n.º 103).
- No Eixo V.A.2, há ainda 1 antiga via (n.º 99) com a estrutura original provavelmente já destruída, por este motivo não estão previstos impactes negativos diretos nestes sítios.

Por este motivo, caso se opte por este traçado e se não fôr possível evitar os impactes negativos diretos nestas ocorrências, será necessário proceder à realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico (manuais e mecânicas) nos 3 potenciais sítios arqueológicos (n.º 97 e n.º 103), com o objetivo de identificar contextos arqueológicos conservados e avaliar os potenciais impactes negativos.

Quadro 6.205 - Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Variante da Anadia)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
81	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	V.A.1	2+280	184	---	---	81
82	Espinheiro	Povoado	25003	V.A.1	2+600	104	---	---	82
85	Capela de Nossa Senhora do Amparo	Capela	---	V.A.1	4+176	170	---	---	85
87	Chinchina	Habitat	24758	V.A.1	5+121	157	---	---	87
97	Santo Estêvão	Vestígios de superfície	---	V.A.2	13+748	0	28,16	D	97
98	Rio Levira V	Achados Isolados	---	V.A.2	14+142	73	---	---	98
99	Via de Portouro	Via	---	V.A.2	14+296	0	---	---	99
100	Ponte de Portouro	Ponte	---	V.A.2	14+285	65	---	---	100
101	Azenha de Portatouros	Azenha	---	V.A.2	14+221	159	---	---	101
102	Rio Levira IV	Vestígios de superfície	---	V.A.2	14+312	47	---	---	102
103	Silveirinha	Achados de Superfície	---	V.A.2	14+903	0	23,67	D	103

Quadro 6.206 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Variante da Anadia)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
81	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
82	Espinheiro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
85	Capela de Nossa Senhora do Amparo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

87	Chinchina	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
97	Santo Estêvão	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Reduzida
98	Rio Levira V	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
99	Via de Portouro	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
100	Ponte de Portouro	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
101	Azenha de Portatouros	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
102	Rio Levira IV	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida
103	Silveirinha	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível	Elevada	Reduzida

• Variante de Oliveira do Bairro

A distribuição das 2 ocorrências patrimoniais ao longo da Variante de Oliveira do Bairro é a seguinte:

- **Área de impacte directo:** 0 ocorrências patrimoniais.
- **Área de impacte indirecto:** 1 ocorrência patrimonial no Eixo V.OB.1.
- **Área de impacte nulo:** 1 ocorrência patrimonial no Eixo V.OB.2.

Na área de impacte indirecto (faixa entre os 25 m e os 100 m, para cada lado do eixo) registou-se 1 ocorrência patrimonial ao longo da Variante de Oliveira do Bairro (n.º 104), sendo necessário garantir a sua conservação *in situ* durante a execução da empreitada.

Na área de impacte nulo (faixa entre os 100 m e os 200 m, para cada lado do eixo) identificou-se 1 ocorrência patrimonial ao longo do Eixo da Variante de Oliveira do Bairro (n.º 96).

Quadro 6.207 Análise de impactes patrimoniais/distâncias ao eixo (Trecho Norte: Variante Oliveira do Bairro)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Dist.	Infraestrutura	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
96	Pontão	Vestígios de superfície	---	V.OB.1	0+648	173	---	---	96
104	Moinho da Canhota	Azenha	---	V.OB.2	4+369	67	---	---	104

Quadro 6.208 - Análise de impactes patrimoniais (Trecho Norte: Variante de Oliveira do Bairro)

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade	Magnitude	Significância
96	Pontão	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
104	Moinho da Canhota	Negativo	Indireto	Nulo	Incerto	Local	Reversível	Residual	Reduzida

- **Interligação da Variante de Anadia à Variante a Oliveira do Bairro**

No eixo de Interligação da Variante de Anadia à Variante a Oliveira do Bairro, numa extensão aproximada de 6 kms, os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

- **Ligação de Oiã**

Nos 2 eixos em estudo para a Ligação de Oiã (Ascendente com cerca de 3 kms e Descendente com 3.260 Kms), os trabalhos realizados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica) não revelaram a existência de ocorrências patrimoniais na área de projeto, quer de natureza arqueológica, quer arquitetónica ou etnográfica.

6.13.4.2 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não se prevêem impactes patrimoniais negativos, sendo por isso considerados **nulos**.

6.13.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património para a área de projecto demonstraram a existência de 103 ocorrências em toda a área de estudo e de 155 potenciais impactes patrimoniais distribuídos pelos 3 trechos em estudo (a mesma ocorrência patrimonial pode ser abrangida por várias soluções), conforme os seguintes quadros síntese.

Quadro 6.209 - Síntese de impactes

Eixos de via em estudo	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Imp. Neg. Diretos	Imp.Neg. Indiretos
Ligação de Soure à LN (E1 A)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Soure à LN (E1 D)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Soure à LN (E2 A)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Soure à LN (E2 D)	0	0	0	0	0	0
Eixo 1	10	5	5	0	3	5
Eixo 2	9	7	2	0	3	2
Ligação de Taveiro à LN (E3.1 A)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Taveiro à LN (E3.1 D)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Taveiro à LN (E3.2 A)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Taveiro à LN (E3.2 D)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Taveiro à LN (Int. 3.2/3.1 A)	0	0	0	0	0	0

Eixos de via em estudo	N.º	Área de Impacte Direto	Área de Impacte Indireto	Área de Impacte Nulo	Imp. Neg. Diretos	Imp.Neg. Indiretos
Ligação de Taveiro à LN (Int. 3.2/3.1 D)	0	0	0	0	0	0
Eixo 3.1.1	1	0	1	0	0	1
Eixo 3.1.2	0	0	0	0	0	0
Eixo 3.1.3	8	2	3	3	0	3
Eixo 3.2.1	1	0	1	0	0	1
Eixo 3.2.2	1	0	0	1	0	0
Eixo 3.2.3	8	2	3	3	0	3
Interligação 3.2/3.1	0	0		0	0	0
QLNAECB	35	8	16	11	4	16
Ligação Adémia (E 3.1 e E 3.2 A)	1	0	0	1	0	0
Ligação Adémia (E 3.1 e E 3.2 D)	3	1	0	2	1	0
Eixo 4.1	17	3	9	5	1	9
Eixo 4.2	8	3	1	4	3	1
Eixo 4.3	8	2	4	2	1	4
Eixo 4.4	0	0	0	0	0	0
Eixo 5.1	28	10	11	7	6	11
Eixo 5.2	4	1	2	1	1	2
Variante de Anadia (V.AN.1)	4	0	0	4	0	0
Variante de Anadia (V.AN.2)	7	3	3	1	2	3
Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.1)	1	0	1	0	0	1
Variante de Oliveira do Bairro (V.OB.2)	1	0	0	1	0	0
Interligação da Vanadia a Oliveira do Bairro	0	0	0	0	0	0
Ligação de Oiã (Ascendente)	0	0	0	0	0	0
Ligação de Oiã (Descendente)	0	0	0	0	0	0

A avaliação de impactes patrimoniais revelou a existência de 20 potenciais impactes patrimoniais negativos: 4 registos no Trecho Sul (n.º 2, n.º 3, n.º 6/CNS 2705, n.º 10/CNS 24963); 5 registos no Trecho Centro (n.º 17, n.º 23, n.º 44, n.º 47 e n.º 57); 10 registos no Trecho Norte (n.º 70, n.º 80, n.º 77/CNS 30720, n.º 83/CNS 20325, n.º 84/CNS 20328, n.º 91, n.º 92, n.º 93, n.º 95 e n.º 103).

Quadro 6.210 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Sul)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Distância	Infraestutura
2	Netos II	Vestígios de superfície	---	E1	0+800/1+348	0	Linha
				E2	0+700/1+345	0	Linha
3	Netos III	Vestígios de superfície	---	E1	1+772/2+092	2	Linha
				E2	1+770/1+852	0	Linha
6	Quinta da Madalena	Vestígios de superfície	2705	E1	6+464/6+605	0	Linha
10	Mata Cabeça	Habitat	24963	E2	11+000/11+169	17	Túnel

Quadro 6.211 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Centro)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Distância	Infraestrutura
17	Taveiro/Quinta do Outeiro	Povoado	24801	QLNACB	1+890/2+453	0	Linha
23	Estação Ferroviária de Taveiro	Estação de comboio	---	QLNACB	2+823	10	Linha
44	Estação Velha de Coimbra	Estação de comboio	---	QLNACB	217+291	2	Linha
47	Cerâmica Lusitana	Conjunto edificado	---	QLNACB	217+754	0	Linha
57	Vala do Norte	Pontão	---	LAD	1+319	7	Viaduto

Quadro 6.212 - Ocorrências patrimoniais com potenciais impactes negativos diretos (Trecho Norte)

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Eixo	Km	Distância	Infraestrutura
70	Vala da Quinta Branca 3	Achados isolados	---	E.5.1	205+760	14	Viaduto
77	Vale Carvalho 3	Vestígios de superfície	30720	E.4.1	213+700	0	Viaduto
80	Quinta do Areal II	Vestígios de superfície	---	E.5.1	216+666/217+081	0	Linha
83	Tapadas 1	Povoado	20325	E.4.2	220+191/220+247	0	Linha
84	Tapadas 2	Povoado	20326	E.4.2	220+668/220+792	0	Linha
91	Aido I	Mancha de ocupação	---	E.4.2	225+062/225+153	0	Viaduto
				E.5.1	223+602/223+697	0	Linha
92	Aido II	Vestígios de superfície	---	E.5.1	223+891	21	Linha
93	Vale de Reis 3	Vestígios de superfície	---	E.5.1	224+486/224+553	0	Linha
95	Vale de Reis 1	Achados isolados	---	E.5.1	224+830	8	Linha
103	Silveirinha	Vestígios de superfície	---	E.4.3	231+761	0	Linha
				E.5.2	233+272	0	Linha
				V.A.2	14+903	0	Linha

Apesar do valor patrimonial dos locais identificados na área de afetação negativa direta (20 unidades potenciais no total), não existem motivos para condicionar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na **fase de construção** são minimizáveis e na **fase de exploração** serão nulos.

Assim, em **termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.**

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas numa **fase prévia à obra** e no decorrer do respectivo **Acompanhamento Arqueológico**.

6.13.6 IMPACTES CUMULATIVOS

Dada a existência de vestígios de interesse arqueológico e potencial ocorrência de outros na zona, considera-se que os impactes cumulativos com outros projetos, poderão ocorrer, nomeadamente

quando se trate de novos projetos, contudo, com potenciais impactes reduzidos dadas as preocupações e o cumprimento necessário das obrigações legais de proteção do património, que se associam a todos eles, quando implique a movimentação de terras.

Deste modo, também face a projetos existentes na zona, nomeadamente de outras infraestruturas lineares, como as vias rodoviárias, linhas elétricas, gasodutos não se considera que o presente projeto implique impactes negativos com significado dadas as preocupações e medidas adotadas no desenvolvimento do mesmo com os estudos patrimoniais realizados.

Na generalidade, os impactes patrimoniais decorrentes deste projeto são de magnitude reduzida. Por este motivo, os impactes cumulativos são diminutos e poderão ser minimizados mediante a aplicação das medidas de minimização que se considerem mais adequadas à proteção dos elementos sobre os quais se detetam impactes diretos negativos.

6.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

6.14.1 METODOLOGIA

6.14.1.1 Pressupostos e orientações gerais

A estratégia de avaliação foi orientada por uma perspetiva de sustentabilidade procurando verificar em que medida e de que modo o projeto contribui ou pode contribuir para a sustentabilidade do território em que irá inserir-se e que irá transformar.

Esta posição está em consonância com a perspetiva orientadora dos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial os quais, como se analisou na seção de caracterização do ambiente afetado, definem e preconizam a aplicação de políticas e orientações de desenvolvimento sustentável.

Seja num âmbito mais global (PNPOT), seja numa perspetiva mais conservacionista da biodiversidade (PSRN2000) ou de proteção e gestão dos recursos (PNA, PGRH), seja numa perspetiva mais integrada (PROF) a preocupação e o desígnio de compatibilização entre a dimensão de desenvolvimento e a dimensão de sustentabilidade, encontra-se claramente afirmada nos referidos instrumentos.

Finalmente, os planos de nível municipal, particularmente os PDM, procuram adaptar e integrar estas orientações estratégicas ao nível da regulação dos usos do solo e do desenvolvimento local.

Neste contexto, analisar os efeitos de determinado projeto no ordenamento do território implica ter em conta e verificar:

- De que forma o projeto se insere e transforma o território, considerando a estrutura, os usos e as dinâmicas que o configuram;
- De que forma o projeto favorece ou contraria as orientações e objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade que abrangem o território em análise, em função do estabelecido em políticas públicas configuradas nos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial, nomeadamente nos programas de âmbito nacional e regional;
- De que forma o projeto se encontra em conformidade com o modo como os planos de âmbito municipal enquadram e regulam os usos e dinâmicas territoriais;
- De que forma o projeto interfere com as restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre o território em que o projeto irá inserir-se.

A partir deste quadro orientador, são definidas, nas seções seguintes, as dimensões de impacto analisadas e os critérios de avaliação aplicados.

6.14.1.2 Dimensões de impacto

De um ponto de vista analítico, e como acontece com todos os projetos com incidência territorial, importa distinguir entre dois tipos de impactos:

- Os que resultam da ocupação física do território e dos condicionamentos que tal ocupação implica à sua utilização e gestão. Este tipo de impactos inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de exploração.
- Impactes resultantes, direta ou indiretamente, da funcionalidade proporcionada pelo projeto, neste caso o transporte ferroviário de passageiros e, indiretamente, o transporte de mercadorias, que, como tal, são inerentes à fase de exploração.

Tendo isto em conta, serão analisadas várias dimensões de impacto, como indicado nos pontos seguintes.

6.14.1.2.1 Fase de construção

Na perspetiva do ordenamento do território, a implantação de uma estrutura linear como é o caso das linhas ferroviárias tem, fundamentalmente, os seguintes tipos de efeitos:

- Ocupação e estrutura do território, na área definida pelo projeto, cuja dimensão correspondente à servidão que lhe é atribuída. Traduz-se, por sua vez, em duas dimensões a analisar:
 - *Transformação ou condicionamento dos usos do solo* e da sua potencial alteração, conforme se encontra definida e regulamentada nos instrumentos de gestão territorial. A avaliação deste efeito traduz-se numa dupla abordagem:
 - Quantitativa, baseada na quantificação das áreas afetadas, correspondentes às classes e categorias de uso do solo constantes da Carta de Ordenamento dos PDM.
 - Qualitativa, aferindo a importância das áreas afetadas, analisando-as no seu contexto territorial e no âmbito das orientações e regulamentações constantes nos instrumentos de planeamento e gestão do território.
 - *Alteração da estrutura do território* refletindo-se, nomeadamente, na redução da sua *permeabilidade*, por afetação ou interrupção das circulações e fluxos que ocorrem

no espaço afetado ao longo da área afetada pelo projeto. Este ‘efeito de barreira’ inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de funcionamento.

- Incompatibilidades entre o projeto e as restrições e servidões de utilidade pública e outras condicionantes legalmente estabelecidas, que impendem sobre a área afetada. Também neste caso, a análise quantitativa (áreas afetadas) é complementada por uma análise qualitativa, procurando aferir a importância das áreas afetadas no respetivo contexto territorial.

6.14.1.2.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, são analisados os seguintes efeitos:

- Presença física do projeto. Para além da *continuação do efeito de barreira*, são gerados novos condicionamentos sobre o uso do território:
 - Diretamente, através da *servidão* imposta pela nova infraestrutura.
 - Indiretamente, *pelo efeito induzido no território* ao nível do uso e gestão dos espaços (descontinuidade entre espaços de um e outro lado da linha, pressão sobre áreas agrícolas sobranes, eventual limite de referência para expansão urbana/industrial, etc.).
- A funcionalidade proporcionada pelo projeto que, por sua vez, se faz sentir nos seguintes aspetos:
 - Alterações das *acessibilidades e da conectividade*;
 - Efeitos sobre a organização geral do território, sobretudo no que respeita ao incremento do efeito de *centralidade*, resultante da ampliação da Estação de Coimbra B para acomodar a Estação LAV no âmbito de uma gare articulando vários modos de transporte ferroviário;
 - Repercussão ao nível da criação ou reforço de *fatores de desenvolvimento*.

Ao contrário dos efeitos resultantes da presença física do projeto, cuja área de incidência é mais localizada, os efeitos resultantes do funcionamento podem fazer-se sentir a escalas mais amplas (regional e suprarregional, internacional).

6.14.1.3 Critérios de avaliação

Como se referiu anteriormente, a avaliação procura combinar uma dimensão quantitativa, traduzindo aspetos mensuráveis, com uma dimensão qualitativa em que se procura levar em conta aspetos não quantificáveis, mas relevantes para a avaliação.

Como critério de base para a avaliação quantitativa, considerou-se uma área ocupada pelo projeto cuja largura máxima tem como referência o limite da área apropriada e da vedação.

Os critérios de classificação dos impactes correspondem aos critérios definidos para a generalidade das componentes do EIA, tal como explicitado nas seções introdutórias da avaliação de impactes, para as quais se remete.

Esses critérios consideram apenas três graus para a classificação dos impactes ao nível da magnitude (reduzida, moderada e elevada) e significância (pouco significativo, significativo, muito significativo) o que introduz alguma dificuldade na classificação, uma vez que a existência de três níveis não permite traduzir suficientemente a variabilidade de situações ocorrentes.

Partindo desta limitação, a atribuição de graus de magnitude seguiu os seguintes critérios:

- Espaços ocupados (Categorias de uso do solo, RAN, REN, etc.):
 - Inferiores ou iguais a 10 hectares: magnitude reduzida;
 - Superiores a 10 hectares e iguais ou inferiores a 50 hectares: magnitude média;
 - Superiores a 50 hectares e iguais ou inferiores a 100 hectares: magnitude elevada;
 - Superiores a 100 hectares: magnitude muito elevada.

A atribuição de níveis de significância procurou traduzir a articulação ponderada dos seguintes aspetos:

- i) Dimensão quantitativa do impacte (expressa na magnitude);
- ii) Dimensão qualitativa, traduzida na importância atribuída a esse impacte;

Critérios de atribuição de importância:

- Importância que o espaço afetado tem no contexto local;
- Importância enquanto figura de ordenamento e gestão do território (Áreas Protegidas, RAN, REN, classificação, qualificação e programação dos usos do solo e respetiva regulamentação nos PMOT);
- Consequências da interferência com serviços de utilidade pública.

De uma forma mais global, a atribuição de significância foi também baseada no modo como os efeitos do projeto contribuem, positiva ou negativamente, para a concretização dos objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável definidos nos instrumentos de gestão territorial.

6.14.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES NO ORDENAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

6.14.2.1 Conformidade com os objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento consignados nos instrumentos do SGT de âmbito supramunicipal

6.14.2.1.1 Nota introdutória

Nesta seção analisa-se de que forma, e em que medida, o projeto favorece ou contraria as orientações e objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade que abrangem o território em análise, em função do estabelecido em políticas públicas configuradas nos instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito supramunicipal.

Tratando-se de orientações, na sua maior parte, de natureza estratégica, a avaliação assume a forma de análise de conformidade com os objetivos de sustentabilidade e desenvolvimento definidos nos instrumentos analisados. Na transposição para os critérios de avaliação de impactes, considera-se que quando o projeto favorece os objetivos ocorre um impacte potencial positivo e, quando os contraria, ocorre um impacte potencial negativo.

A tradicional divisão entre impactes na fase de construção e impactes na fase de funcionamento não é totalmente funcional, uma vez que grande parte dos principais impactes (ocupação de áreas, criação de efeito de barreira) se iniciam na fase de construção e se prolongam pela fase de funcionamento. Específicos da fase de funcionamento são, naturalmente, os efeitos que resultam da funcionalidade do projeto (funcionalidade das catenárias, circulação de composições, transporte de passageiros e interconexão da LAV com restante rede ferroviária).

6.14.2.1.2 PNPOT

Como referido no capítulo de caracterização, o PNPOT identifica 5 grandes desafios, para as próximas décadas, subdivididos em 15 opções estratégicas (realça-se as relacionadas com a conectividade):

- 1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável
 - 1.1 Valorizar o capital natural
 - 1.2 Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano
 - 1.3 Aumentar a resiliência socioecológica
- 2. Promover um sistema urbano policêntrico

- Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e competitividade externa
- Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna
- Promover a qualidade urbana
- 3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial
 - 3.1 Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral
 - 3.2 Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização
 - 3.3 Promover o desenvolvimento transfronteiriço
- 4. Reforçar a conectividade interna e externa
 - 4.1 Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica
 - **4.2 Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade**
 - 4.3 Dinamizar as redes digitais
- 5. Promover a governança territorial
 - 5.1 Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível
 - 5.2 Promover redes colaborativas de base territorial
 - 5.3 Aumentar a Cultura Territorial

No âmbito da opção estratégica *4.2 Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade*, o PNPOT refere que “O sistema ferroviário deverá ampliar as suas infraestruturas, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias em articulação com as infraestruturas portuárias, estancando o crescimento da procura na rodovia, designadamente no transporte de mercadorias na Península Ibérica”.

Respondendo às opções estratégicas inerentes aos desafios territoriais, o Programa de Ação 2030 enuncia 10 compromissos para o território, estabelece 5 domínios de intervenção (natural, social, económico, conectividade e governança territorial) e define 50 medidas de política. Entre estas medidas destacam-se as seguintes, com realce para a conectividade:

- Domínio natural:

- Valorizar o recurso solo e combater o seu desperdício
- Afirmar a biodiversidade como um ativo territorial
- Valorizar o território através da paisagem
- Prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas
- **Domínio social:**
 - Fomentar uma abordagem territorial de resposta à perda demográfica
 - Valorizar o património e as práticas culturais, criativas e artísticas
- **Domínio económico:**
 - Reforçar a competitividade da agricultura
 - Afirmar os ativos estratégicos turísticos nacionais
 - Valorizar os ativos territoriais patrimoniais
 - Dinamizar e revitalizar o comércio e os serviços
- **Domínio da conectividade:**
 - **Otimizar a conectividade ecológica nacional**
 - **Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte**
 - **Promover a mobilidade metropolitana e interurbana**
 - **Digitalizar a gestão e a operação dos sistemas de transporte**
 - **Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional**
- **Domínio da governança territorial:**
 - Potenciar e qualificar a cooperação territorial
 - Fortalecer as articulações rurais-urbanas
 - Dinamizar as articulações interurbanas e os subsistemas territoriais.

No âmbito do *domínio da conectividade* e da medida *Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte*, são definidos vários objetivos operacionais, entre os quais:

- Reduzir externalidades negativas e aumentar a sustentabilidade ambiental em particular as emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa associados a este sector;

- Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
- Diminuir os impactos ambientais do transporte.

Considerando os aspetos referidos, pode concluir-se que o projeto está em conformidade e favorece a concretização de diversos objetivos estratégicos do PNPO, mas também desfavorece a concretização de alguns outros objetivos, o que é concomitante em qualquer projeto com intervenção no território.

O **projeto está em conformidade** com os objetivos estratégicos e medidas propostas no PNPO, no que respeita aos seguintes aspetos mais relevantes:

- No âmbito da **conetividade**, contribuindo muito positivamente para os seguintes objetivos:
 - Desenvolvimento das infraestruturas ferroviárias, induzindo crescimento de tráfego de passageiros e de mercadorias;
 - Aumento da capacidade e desempenho do sistema ferroviário nos eixos com maior potencial de procura;
 - Melhoria das condições de segurança, capacidade de tráfego e sustentabilidade das vias e dos sistemas de transporte;
 - Reduzir externalidades negativas e aumentar a sustentabilidade ambiental em particular as emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa associados a este sector;
 - Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
 - Diminuir os impactos ambientais do transporte.
 - Melhoria da integração logística e da ligação das infraestruturas portuárias e aeroportuárias às redes de transporte terrestre, com destaque para as ligações ao sistema ferroviário;
 - Aumento da interoperacionalidade do sistema ferroviário e, conseqüentemente, da sua integração na Rede Transeuropeia de Transportes.

O **projeto está em desconformidade** com os objetivos estratégicos e medidas propostas no PNPO, no que respeita aos seguintes aspetos mais relevantes:

- No âmbito do **domínio natural**, contribuindo negativamente para os seguintes objetivos:
 - Preservar os solos de elevado valor, contrariar e inverter as situações de degradação;

- Promover a utilização agrícola, florestal e silvopastoril do solo;
 - Travar a fragmentação da propriedade especialmente em territórios onde predomina reduzida dimensão;
 - Reduzir as pressões e ameaças específicas sobre os valores naturais;
 - Promover a recuperação e a diversidade paisagística.
- No âmbito do **domínio da conectividade**, contribuindo negativamente para os seguintes objetivos:
- Consolidar, estrategicamente, no território, a rede de conectividade ecológica nacional [estruturas ecológicas municipais e regionais, RAN, REN, domínio hídrico], em linha com os princípios de uma Infraestrutura Verde, consubstanciando o continuum dos ecossistemas essenciais à delimitação da Estrutura Ecológica;
 - Fazer respeitar a integridade da estrutura de conectividade ecológica nacional face à construção de infraestruturas e equipamentos.

6.14.2.1.3 Plano Rodoviário Nacional (PRN)

Na área de estudo, as vias integradas no Plano Rodoviário Nacional são as seguintes:

- IP1/A1;
- IP3;
- IC2;
- EN1;
- EN111-1;
- EN235;
- EN234;
- EN341;
- EN342;
- ER1-7;
- ER333;
- ER347;
- ER348.

Todas as interceções são objeto de adequado restabelecimento, pelo que os impactes são negativos, mas temporários, de magnitude reduzida e pouco significativos.

A criação de uma nova ligação ferroviária de alta velocidade entre Lisboa e Porto e o facto da ligação LAV permitir com a Linha do Norte e, por meio desta, com a restante rede ferroviária, reconfigura o potencial de ligação intermodal entre o transporte rodoviário e o transporte ferroviário, valorizando, nesta perspetiva, os troços das vias acima referidas que podem beneficiar deste novo potencial de intermodalidade

6.14.2.1.4 Plano Nacional da Água (PNA) e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (RH4)

O PNA, instrumento de política sectorial de âmbito nacional e estratégico, prossegue três objetivos fundamentais, no que respeita à gestão das águas:

- a) A proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;
- b) A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a sua afetação aos vários tipos de usos tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e
- c) A mitigação dos efeitos das inundações e das secas.

Por sua vez, o PGRH do Vouga, Mondego e Liz, enquanto instrumento de planeamento das águas, visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários para cumprir os objetivos definidos.

Os objetivos estratégicos (OE) definidos para a respetivas Região Hidrográfica são os seguintes:

- OE1 — Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 — Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 — Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE4 — Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 — Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 — Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;

- OE7 — Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 — Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais.

Os impactes identificados no presente EIA (ver capítulo referente aos Recursos Hídricos e Qualidade da Água), sobre os recursos hídricos e a drenagem superficial, foram avaliados como pouco significativos. Deste modo, embora o projeto não contribua positivamente para a concretização de vários dos objetivos do PNA e dos PGRH, os efeitos negativos são pouco significativos.

6.14.2.1.5 Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Liz (PGRI do Vouga, Mondego e Liz)

As avaliações efetuadas no capítulo referente aos Recursos Hídricos e Qualidade da Água, concluíram que a rasante do projeto se encontra muito acima da cota máxima da cheia centenária, independentemente da solução escolhida, sendo a passagem em áreas inundáveis sempre em ponte ou viaduto, pelo que não há qualquer inconformidade do projeto.

6.14.2.1.6 PSRN2000

o PSRN2000 é um instrumento de gestão territorial de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos sítios da lista nacional – entretanto já designados como Sítios de Importância Comunitária (SIC) com Zonas Especiais de Conservação (ZEC) - e das Zonas de Proteção Especial (ZPE) do território continental, bem como a manutenção das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável nestas áreas.

Para além de elementos de caracterização dos Sítios e ZPE, o PSRN2000 estabelece também orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por estas áreas.

O Projeto interfere com os seguintes sítios:

- Sítio PTCO0061 – Ria de Aveiro, e correspondente Zona Especial de Conservação;
- Zona de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004);
- Sítio PTCO0005 – Paul de Arzila, e correspondente Zona Especial de Conservação;
- Zona de Proteção Especial do Paul de Arzila (PTZPE0005);

No Trecho Centro, o Eixo 3.1 (Alternativa 1) atravessa, quase totalmente em ponte, a faixa limite sudeste da ZEC (PTCO0005) e da ZPE (PTZPE0005) do Paul de Arzila, afetando (em ponte)

cerca de 1,5 hectares da ZEC, o que corresponde a 0,2% da área total (666 hectares), e afetando cerca de 2,3 hectares da área da ZPE (1,5 hectares em ponte e 0,8 em aterro), o que corresponde a 0,5% da área total (482 hectares).

O Eixo 3.2 (Alternativa 2) passa a cerca de 25 m do limite e a Interligação Eixo 3.2-3.1 (Alternativa 3) passa junto ao limite, pelo que os impactes na ZEC e ZPE poderão ser evitados optando por uma destas alternativas.

No Trecho Norte, as Ligações à Linha do Norte em Oiã atravessam, parcialmente em viaduto, áreas na faixa limite sudoeste da ZEC (PTCON0061) e da ZPE (PTZPE0004) da Ria de Aveiro, afetando cerca de 15,5 hectares (3,5 hectares em viaduto), o que corresponde a cerca de 0,05% da área total da ZEC (33.130 hectares) e a 0,03% da área total da ZPE (51.407 hectares). Embora os impactes tenham magnitude reduzida e a afetação seja feita próximo do limite da ZEC e da ZPE, trata-se de impactes negativos, não existindo alternativas uma vez que estas Ligações são comuns a todas as Alternativas de projeto.

Importa referir de novo que as orientações estabelecidas no PSRN 2000 devem ser incorporadas nos planos especiais de ordenamento do território e nos planos municipais de ordenamento do território.

6.14.2.1.7 Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paul de Arzila

A RNPA abrange uma área de 535 hectares, compreendendo duas áreas distintas: o núcleo central, com 165 hectares, e a zona de proteção, com 370 hectares. A zona de proteção inclui 3 áreas de proteção: total, parcial e complementar.

O projeto não interfere com a RNPA, passando a sudeste do seu limite. O Eixo 1 passa a cerca de 1,2 km do limite da RNPA e das zonas de proteção parcial e complementar, o Eixo 2 passa a cerca de 1.650 m e a Interligação entre os Eixos 1 e 2 passa a cerca de 1.500 m.

6.14.2.1.8 Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)

A área de estudo é abrangida pelo PROF CL, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 56/2019, de 11 de fevereiro. A área abrangida pelo PROF CL totaliza 1.322.006 ha, abrangendo 6 NUTS III e o território de 58 municípios, entre os quais os concelhos da área de estudo: Aveiro, Anadia, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Mealhada, Oliveira do Bairro, Pombal e Soure.

O PROF CL estabelece um vasto conjunto de objetivos gerais, dos quais se destaca os seguintes:

- Reduzir o número médio de ignições e de área ardida anual;
- Reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos;

- Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados;
- Garantir as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentem uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas;
- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas;
- Promover a valorização paisagística e as atividades de recreio dos espaços florestais.
- Segue-se a caracterização de alguns aspetos específicos de cada um dos PROF.

O PROF CL estabelece, para os espaços florestais das sub-regiões homogéneas atravessadas pelo projeto, Calcários de Cantanhede, Dunas Litorais e Baixo Mondego, Entre Vouga e Mondego, e Gândaras Sul, as funções gerais de produção, proteção, e silvopastorícia e caça e pesca em águas interiores. O PROF CL estabelece, ainda, para as sub-regiões de Sicó e Alvaiázere e Gândaras Norte, a função geral de conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos, para além das funções gerais de produção, proteção.

Os PROF definem também diversos corredores ecológicos, alguns dos quais atravessados pelos corredores em estudo.

A quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra interfere com a faixa limite da zona nascente da Mata Nacional do Choupal, sujeita a regime florestal

Ao atravessar espaços florestais, alguns espaços agrícolas, áreas sensíveis, corredores ecológicos, e a Mata Nacional do Choupal, o projeto não contribui positivamente para a implementação das orientações estratégicas definidas nos PROF.

De referir, de novo, que as orientações dos PROF se encontram integradas nas regulações dos usos do solo definidas nos PMOT, pelo que estes aspetos serão analisados com maior detalhe na seção dedicada aos PMOT.

6.14.2.1.9 Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro – UNIR@RIA

O UNIR@RIA abrange território dos concelhos de Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar e Vagos

O modelo estratégico proposto constitui-se como um instrumento de apoio à gestão da ria de Aveiro, tem como objetivo global a “Qualificação e desenvolvimento sustentável da Ria de Aveiro e

território envolvente” e desenvolve-se em três eixos fundamentais desagregados em treze objetivos estratégicos, designadamente:

- 1. A Ria enquanto espaço natural privilegiado – um ambiente e uma paisagem a preservar:
 - 1.1 Proteção do Ambiente e dos recursos naturais
 - 1.2 Ordenamento da ocupação urbana e qualificação da paisagem
 - 1.3 Renaturalização de áreas degradadas
 - 1.4 Educação ambiental
 - 1.5 Minimização e prevenção dos impactes das atividades económicas
- 2. A Ria enquanto espaço socioeconómico dinâmico – um conjunto de atividades a compatibilizar:
 - 2.1 Dinamização do sector do turismo
 - 2.2 Reconversão do sector agrícola
 - 2.3 Promoção das atividades tradicionais e de atividades compatíveis com a conservação da natureza
 - 2.4 Melhoramento das acessibilidades
 - 2.5 Melhoramento das infraestruturas de saneamento básico
- 3. A Ria enquanto espaço integral coeso – um território a gerir como um todo:
 - 3.1 Criação de uma entidade gestora da Ria
 - 3.2 Gestão integrada do território
 - 3.3 Promoção do acesso à informação

No âmbito do Objetivo Estratégico 2.4 – Melhoramento das Acessibilidades, destaque para a seguinte estratégia de intervenção: “Desenvolver o transporte coletivo de passageiros e incrementar a sua utilização através da melhoria da qualidade do serviço e da promoção da intermodalidade, fazendo coincidir, sempre que possível no mesmo local, a principal paragem de transporte coletivo com a estação/apeadeiro com maior raio de influência no concelho e ou região”.

O território do Plano foi dividido em várias Unidades Operativas de Planeamento (UOP), de forma a identificar e associar geograficamente os projetos e proposta do Plano.

O projeto interfere ligeiramente com a área do Plano na faixa limite sul, pelas Ligações à Linha do Norte, em Oiã, em território da UOP11 – Fermentelos/Oliveira do Bairro, não interferindo com os projetos previstos para esta UOP.

Considerando os eixos estratégicos acima referidos, o projeto não contribui positivamente para a proteção do ambiente e dos recursos naturais, nem para a qualificação da paisagem, embora os efeitos negativos no território da área do Plano tenham magnitude reduzida e sejam pouco significativos.

Pelo contrário, o projeto contribui positivamente, indiretamente, para o Objetivo Estratégico 2.1 – Dinamização do sector do turismo, e contribui muito positivamente para o Objetivo Estratégico 2.4 – Melhoramento das Acessibilidades cuja estratégia de intervenção preconiza “Desenvolver o transporte coletivo de passageiros e incrementar a sua utilização através da melhoria da qualidade do serviço e da promoção da intermodalidade, fazendo coincidir, sempre que possível no mesmo local, a principal paragem de transporte coletivo com a estação/apeadeiro com maior raio de influência no concelho e ou região”.

6.14.2.1.10 Transformação dos usos e funcionalidade dos espaços – conformidade com a qualificação e regulação dos usos do solo (PMOT)

6.14.2.1.10.1 - Introdução

Nesta seção analisa-se, primeiramente, a interferência dos traçados em estudo com a classificação e qualificação do uso do solo definida nos PDM dos concelhos da área de estudo, de modo a perspetivar de que modo o projeto afeta a regulação e a programação dos usos do solo nos espaços atravessados pela LAV.

Para cada trecho, é apresentado um quadro com a distribuição de áreas afetadas das classes e categorias de uso do solo, por cada alternativa, por forma a permitir a comparação de alternativas. A quantificação das áreas é feita com base na Carta de Ordenamento unificada, de modo a permitir uma análise homogênea e assegurar a comparabilidade das alternativas.

Após analisar cada um dos trechos e depois de definida a alternativa mais favorável em cada um deles, efetua-se uma avaliação global considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis, em cada um dos trechos.

A quantificação exclui os trechos em túnel, mas inclui os trechos em viaduto ou ponte, embora a afetação direta dos usos do solo possa ser parcial nestes casos.

Numa segunda subsecção, analisa-se o enquadramento do projeto no Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, em Coimbra.

6.14.2.1.10.2 - Planos Diretores Municipais

6.14.2.1.10.2.1 - Trecho Sul

No quadro seguinte são quantificadas as áreas afetadas em cada uma das classes e categorias, considerando a classificação e qualificação de uso do solo. A análise dos dados apresentados no quadro permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude muito elevada (>100 ha), em ambas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - Na Alternativa 1, categoria mais afetada é a de *espaços agrícolas de produção*, seguindo-se os *espaços florestais de produção*, em ambos os casos com uma magnitude elevada e impactes significativos.
 - Na Alternativa 2, categoria mais afetada é a de *espaços florestais de produção*, seguindo-se *espaços agrícolas de produção*, igualmente com uma magnitude elevada e impactes significativos, em ambos os casos.
 - A categoria com maior sensibilidade do ponto de vista ambiental, a de *espaços florestais de conservação*, atinge uma magnitude reduzida, semelhante nas duas alternativas, configurando impactes pouco significativos.
 - A afetação de *espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos* tem também uma magnitude reduzida e é pouco significativa, sendo a área afetada na Alternativa 1 um pouco superior.

Como nota complementar, importa referir que a maior parte da área afetada no Trecho Sul está incluída no concelho de Soure. O PDM deste concelho não foi ainda objeto de revisão, pelo que a Planta de Ordenamento não traduz transformações de usos já ocorridas, nomeadamente em espaços florestais, em áreas que têm vindo a ser ocupadas por explorações agropecuárias e por centrais solares fotovoltaicas.

- O **Solo Urbano e Solo Urbanizável** é afetado numa área total de magnitude reduzida (<10 ha) em ambas as alternativas, com a seguinte desagregação:

- Em solo urbano, é interferida a categoria de *espaços habitacionais de baixa densidade*, sendo a área afetada pela Alternativa 1 superior à da Alternativa 2. O impacto tem magnitude reduzida. No entanto, devido à sensibilidade destes espaços, os impactos são significativos, em ambas as alternativas.
- Em solo urbanizável, é afetada também, mas apenas pela Alternativa 1, a categoria de *espaços habitacionais de baixa densidade*, a qual corresponde, no concelho de Soure, a áreas de expansão urbana na periferia da sede de concelho.
- Conjugando as áreas de solo urbano e solo urbanizável, a Alternativa 1 afeta cerca de 7 hectares, o que a torna mais desfavorável.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No que respeita à comparação de alternativas, considerando a afetação de espaços de maior sensibilidade, nomeadamente os espaços agrícolas de produção e os espaços habitacionais de baixa densidade, a Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável.

Quadro 6.213 - Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Sul

Classificação e qualificação do uso do solo	Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações à LN)		Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações à LN)	
	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de produção	71,63	52,15	55,53	35,50
Espaços florestais de conservação	1,05	0,76	1,01	0,65
Espaços florestais de produção	53,46	38,92	93,59	59,83
Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	2,51	1,83	3,24	2,07
Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	1,85	1,35	0,52	0,33
Total Solo Rústico	130,50	95,01	153,89	98,38
Espaços habitacionais de baixa densidade	3,45	2,51	2,53	1,62
Total Solo Urbano	3,45	2,51	2,53	1,62
Espaços urbanizáveis de baixa densidade	3,41	2,48	-	-
Total Solo Urbanizável	3,41	2,48	-	-
Total Geral	137,36	100,00	156,42	100,00

6.14.2.1.10.2.2 - Trecho Centro

No quadro seguinte são quantificadas as áreas afetadas em cada uma das classes e categorias, considerando a classificação e qualificação de uso do solo. Para além de cada uma das alternativas é também apresentada a quantificação das afetações resultantes da ampliação de capacidade da Linha do Norte e da ampliação da Estação de Coimbra B.

A análise dos dados apresentados no quadro permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - A categoria mais afetada é a de *espaços agrícolas de produção*, com uma magnitude elevada e impactes significativos, com áreas afetadas muito semelhantes nas três Alternativas, uma vez que se desenvolvem muito próximas nos troços alternativos e têm significativas extensões comuns. A representatividade desta categoria de espaços resulta, sobretudo, do atravessamento da várzea do rio Mondego e tributários, em espaços abrangidos pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, sobretudo no concelho de Coimbra, mas também no concelho de Condeixa-a-Nova. Os impactes são, porém, mitigados pelo atravessamento destes espaços quase integralmente em ponte.
 - A segunda categoria mais afetada é a dos *espaços florestais de produção*, com uma magnitude moderada, configurando impactes significativos, com maior área afetada pela Alternativa 2.
 - A afetação da categoria de espaços de uso *múltiplo agrícola e florestal* ocorre apenas no concelho de Condeixa-a-Nova, tem magnitude moderada e impactes significativos, com a Alternativa 2 a afetar uma área ligeiramente superior.
 - A afetação de *aglomerados rurais* tem uma magnitude reduzida, mas os impactes são significativos, ocorrendo nas Alternativas 1 e 3, e corresponde ao aglomerado rural de Quinta das Cunhas, no concelho de Coimbra.
 - A afetação de espaços naturais e paisagísticos é pontual e tem magnitude reduzida, correspondendo ao atravessamento marginal, em ponte, da Mata Nacional do Choupal, no concelho de Coimbra, resultante da quadruplicação da Linha do Norte.
- O **Solo Urbano** é afetado numa área total de magnitude moderada (>10 ha ≤50 ha), em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:

- O conjunto dos *espaços habitacionais* e dos *espaços urbanos de baixa densidade* atinge, em todas as alternativas, magnitude moderada, configurando impactes significativos a muito significativos, considerando a sensibilidade destes espaços.
- A afetação de *espaços habitacionais* ocorre no concelho de Coimbra e resulta, principalmente, do atravessamento do tecido urbano, na maior parte em ponte, nas zonas de Vila Pouca do Campo, Ribeira de Frades, São Martinho do Bispo e, mais marginalmente, em Adémia, bem como de afetações resultantes da ampliação da Estação de Coimbra B, na zona do Loreto.
- A afetação de *espaços habitacionais de baixa densidade* ocorre no concelho de Condeixa-a-Nova e resulta, principalmente, do atravessamento de pequenos aglomerados como Casal Seco, pela Alternativa 1, Alvogadas, pelas Alternativas 2 e 3, e Casal do Carrito, pela Alternativa 2, sendo esta última, mais gravosa do que as restantes.
- A afetação de espaços de atividades económicas tem magnitude reduzida, em todas as alternativas, com maior área afetada pela Alternativa 2. Estes espaços ocorrem no concelho de Coimbra, na zona de Taveiro, a sul do atual Parque Industrial. A significância do impacte é mitigada pelo facto de o atravessamento destes espaços ser feito maioritariamente em viaduto e por se tratar de espaços ainda libertos de construção e com ocupação atual predominantemente florestal.
- A afetação de *espaços verdes* tem magnitude reduzida e resulta, fundamentalmente, de interferência marginal com espaços verdes de proteção e enquadramento, no concelho de Coimbra.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No concelho de Coimbra, o projeto interfere com algumas áreas programadas (UOPG).

As 3 Alternativas atravessam a UOPG 1 – Cidade de Coimbra, na zona de Ribeira de Frades, a qual tem uma área muito ampla, estendendo-se por ambas as margens do rio Mondego. De um modo geral, pode avaliar-se como positivo o contributo do projeto, nomeadamente a ampliação de capacidade da Linha do Norte e de forma mais indireta o serviço de Alta Velocidade, para um dos objetivos programáticos da UOPG que é “articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de ‘área central’ da cidade”. Já no que respeita aos objetivos relacionados

com qualificação urbana, o contributo do projeto é negativo, nomeadamente pelo atravessamento em ponte de espaço urbano.

A UOPG 3 – Entrada Poente e Nova Estação Central de Coimbra é interferida para ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B. Esta UOPG destina-se, entre outros objetivos programados definidos no PDM, a acolher uma nova gare intermodal que articule os diversos modos de transporte ferroviário, incluindo a linha de alta velocidade. A nova Estação LAV de Coimbra tem, portanto, correspondência com os objetivos da UOPG.

A UOPG 4 – Estação e Zona Envolvente, com ocupação predominantemente industrial, é apenas ligeiramente interferida pela ampliação da Linha do Norte e trecho inicial das Ligações à LN na Adémia.

Refere-se que a Câmara Municipal de Coimbra em articulação com a IP estão a elaborar o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra, cujo objetivo é a melhoria das questões urbanísticas e infraestruturais na envolvente da Estação de Coimbra B. É expectável que este Plano de Pormenor restructure a estrutura verde, o tráfego rodoviário e a habitação na envolvente da estação de Coimbra B. Na figura seguinte apresenta-se o perímetro proposto para o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra.



Figura 6.47- Perímetro proposto para o Plano de Pormenor da Estação de Coimbra

No que respeita à comparação de alternativas, as diferenças não são muito acentuadas, mesmo considerando a afetação de espaços de maior sensibilidade.

Em **solo rústico**, a Alternativa 1 surge como mais desfavorável na afetação do *aglomerado rural* de Quinta das Cunhas, também afetado pela Alternativa 3.

A Alternativa 2 surge como mais desfavorável na afetação de *espaços florestais de produção* e de *espaços de uso múltiplo agrícola e florestal*.

A Alternativa 3 surge como mais desfavorável na afetação de *espaços agrícolas de produção* e, tal como a Alternativa 1, na afetação do *aglomerado rural* de Quinta das Cunhas.

Em **solo urbano**, a Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável na afetação de *espaços habitacionais*, mas é a mais desfavorável na afetação de *espaços habitacionais de baixa densidade*, sendo a área total de ambos os espaços (18,09 ha) superior à área total destes espaços afetada pela Alternativa 1 (17,08 ha) e pela Alternativa 3 (17,33 ha). É também mais desfavorável na afetação de *espaços de atividades económicas*.

As Alternativas 1 e 3 são muito semelhantes, com a Alternativa 3 a afetar uma área de espaços habitacionais de baixa densidade ligeiramente superior. Para distinguir entre estas duas alternativas é necessário recorrer a um outro fator que, embora constitua um fator de ordenamento, não é evidenciado na qualificação do uso do solo do PDM de Condeixa-a-Nova, mas apenas nas condicionantes ao uso do solo, que é a afetação, pela Alternativa 1, da ZEC e ZPE do Paul de Arzila, a qual é evitada pelas Alternativas 3 e 2. Deste modo, considera-se a Alternativa 3 como mais favorável do que a Alternativa 1.

No cômputo geral, todas as alternativas têm impactos significativos a muito significativos, em solo urbano e em solo rústico. A Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável, seguindo-se a Alternativa 1 e a Alternativa 2.

Quadro 6.214 – Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Centro

Classificação e qualificação do uso do solo	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Lig. LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2+ Lig. LN)		Alternativa 3 (Eixo 2 + IL 3.2-3.1 + Lig. LN + Eixo 1)		Quadruplicação LN e Estação de Coimbra	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de produção	65,80	49,05	65,26	42,73	65,69	46,41	11,75	54,78
Espaços florestais de produção	27,17	20,25	41,25	27,01	31,83	22,49	0,35	1,63
Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	17,82	13,28	21,71	14,21	20,42	14,43		0,00
Espaços naturais e paisagísticos							0,94	4,38
Agglomerados rurais	2,96	2,21			2,96	2,09		

Classificação e qualificação do uso do solo	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Lig. LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2+ Lig. LN)		Alternativa 3 (Eixo 2 + IL 3.2-3.1 + Lig. LN + Eixo 1)		Quadruplicação LN e Estação de Coimbra	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Total Solo Rústico	113,75	84,80	128,22	83,95	120,9	85,42	13,04	60,79
Espaços habitacionais	15,55	11,59	13,35	8,74	15,56	10,99	4,68	21,82
Espaços habitacionais de baixa densidade	1,53	1,14	4,74	3,10	1,76	1,24		0,00
Espaços de atividades económicas	1,52	1,13	4,76	3,12	1,52	1,07	2,43	11,33
Espaços verdes	1,79	1,33	1,66	1,09	1,79	1,26	1,3	6,06
Total Solo Urbano	20,39	15,20	24,51	16,05	20,63	14,58	8,41	39,21
Total Geral	134,14	100,00	152,73	100,00	141,53	100,00	21,45	100,00

6.14.2.1.10.2.3 - Trecho Norte

No quadro seguinte são quantificadas as áreas afetadas em cada uma das classes e categorias, considerando a classificação e qualificação de uso do solo.

A análise dos dados apresentados no quadro permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em todas as alternativas, com a seguinte desagregação:
 - Nas Alternativas 1 a 4, a categoria mais afetada é a de *espaços florestais de produção*, com uma magnitude muito elevada e impactes significativos, com maior área afetada na Alternativa 1. A segunda categoria mais afetada é a dos *espaços agrícolas de produção*, com uma magnitude elevada, configurando impactes significativos a muito significativos.
 - Na Alternativa 5, a categoria mais afetada é a de *espaços agrícolas de produção*, com uma magnitude muito elevada e impactes muito significativos. A segunda categoria mais afetada é a dos *espaços florestais de produção*, com uma magnitude elevada, configurando impactes significativos.
 - A representatividade geral da categoria de *espaços agrícolas de produção* resulta, sobretudo, do atravessamento de extensas áreas de vinha, principalmente nos concelhos de Mealhada e Anadia, sobretudo pelo Eixo 5 (Alternativa 5) e em menor grau pelo Eixo 4 (Alternativas 1 a 4), bem como de espaços agrícolas na envolvente de povoações, em todas as Alternativas.

- A afetação de *espaços florestais de conservação*, com uma magnitude reduzida a moderada, configurando impactes significativos, ocorre no concelho de Cantanhede, resultando do Eixo 4 (Alternativas 1 a 4).
- A afetação da categoria de *espaços naturais e paisagísticos* ocorre apenas nos concelhos de Oliveira do Bairro e Aveiro, tem magnitude reduzida, resultando das Ligações à Linha do Norte em Oiã, comuns a todas as alternativas.
- A afetação de *aglomerados rurais* tem uma magnitude reduzida, mas os impactes são significativos, ocorrendo apenas na Alternativas 5, e corresponde ao aglomerado rural de Rio Covo, no concelho de Mealhada.
- A afetação de espaços de atividades industriais em solo rural é reduzida e marginal, em todas as alternativas.
- O **Solo Urbano** é afetado numa área total de magnitude reduzida (<10 ha) na Alternativa 1 e moderada (>10 ha ≤50 ha), nas restantes, com a seguinte desagregação:
 - O conjunto dos *espaços centrais, espaços habitacionais e dos espaços urbanos de baixa densidade* atinge, nas alternativas 2 a 5, magnitude moderada, configurando impactes significativos a muito significativos, considerando a sensibilidade destes espaços. A Alternativa 4 é a mais gravosa. Na Alternativa 1 este conjunto tem uma magnitude reduzida, mas impactes significativos, considerando a sensibilidade.
 - A afetação de *espaços de atividades económicas* tem magnitude reduzida, mas é significativa, em função da importância destes espaços e decorre principalmente da interferência das Alternativas 1, 2 e 5 com a zona industrial de Vila Verde ponte, no concelho de Oliveira do Bairro.
 - A afetação de espaços de equipamentos é pontual, ocorre apenas no concelho da Mealhada, resultando da afetação de um cemitério, em Antes, por um restabelecimento do Eixo 5 (Alternativa 5).

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No concelho da Mealhada, o Eixo 5 (Alternativa 5) interfere ligeiramente com a UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos, cuja ocupação atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de*

produção. Considerando que a interferência é ligeira e no limite nascente da UOPG, considera-se que não põe em causa a viabilidade deste equipamento.

No concelho de Oliveira do Bairro, verifica-se que a Variante a Oliveira do Bairro (Alternativas 3 e 4) atravessa a UOPG 3 - Zona Industrial de Vila Verde – Nascente, cujo uso atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção* com uma pequena área de *Espaço agrícola de produção*. A afetação desta área programada para ocupação industrial tem magnitude reduzida (cerca de 4,3 hectares, 8% da área total da UOPG) e considera-se que o impacto não é significativo, na medida em que esta área poderá vir a ser planificada, embora com algumas limitações, mesmo com a presença da LAV, sobretudo sendo assegurada a permeabilidade entre os espaços seccionados pelo projeto, uma vez que cerca de um terço da extensão do atravessamento é feito em viaduto.

Ainda no concelho de Oliveira do Bairro, as Ligações à Linha do Norte (todas as Alternativas) atravessam a UOPG 4 – Zona Industrial de Oíã – Poente, cujo uso atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção*. Uma vez que se trata de duas ligações que atingem um afastamento máximo de cerca de 350 m e ambas atravessam a área da UOPG, seccionando-a em 3 partes e ocupando cerca de 12,8 hectares (cerca de 21% da área da UOPG), o impacto é significativo, podendo pôr em causa a viabilidade de concretização dos objetivos da UOPG.

No que respeita à **comparação de alternativas**, é possível identificar algumas diferenças significativas, sobretudo considerando a afetação de espaços de maior sensibilidade.

A Alternativa 1 surge como a mais favorável por afetar menor área total de *espaços habitacionais* e de *espaços agrícolas de produção*, duas das categorias mais sensíveis.

As Alternativas 4 e 5 surgem como as mais desfavoráveis, pelas razões opostas, com maior afetação de espaços agrícolas pela Alternativa 5 e maior afetação de espaços habitacionais pela Alternativa 4, e, ainda, pela afetação da UOPG 3, em Oliveira do Bairro, e da UOPG 14, na Mealhada, respetivamente. A Alternativa 5 afeta, ainda, um aglomerado rural, tendo como vantagem o facto de não afetar *espaços florestais de conservação*.

A Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 2, por afetar menores áreas de *espaços agrícolas de produção*, *espaços habitacionais* e *espaços de atividades económicas*, embora afete a UOPG 3.

No cômputo geral, todas as alternativas têm impactos significativos a muito significativos, em solo urbano e em solo rústico, obtendo-se o seguinte ordenamento por ordem de preferência: Alternativa

1, Alternativa 3, Alternativa 2, Alternativa 5, Alternativa 4, embora com as Alternativas 2 e 3, e as Alternativas 4 e 5, muito próximas.

Quadro 6.215 – Afetação de classes e categorias de uso do solo (PDM) no Trecho Norte

Classificação e qualificação do uso do solo	Alternativa 1 (Eixo 4 + Lig. LN Oiã)		Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. Anadia + Eixo 4 + Lig. LN Oiã)		Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)		Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)		Alternativa 5 (Eixo 5 + Lig. LN Oiã)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de produção	84,13	37,42	88,79	39,65	87,64	38,66	93,46	41,43	113,57	51,66
Espaços florestais de conservação	8,17	3,63	7,90	3,53	8,17	3,60	7,73	3,43	-	-
Espaços florestais de produção	123,95	55,14	111,31	49,70	117,07	51,64	104,27	46,22	89,52	40,72
Espaços naturais e paisagísticos	0,73	0,32	0,68	0,30	0,78	0,34	0,78	0,35	0,71	0,32
Espaços de atividades industriais	0,84	0,37	0,84	0,38	0,84	0,37	0,84	0,37	0,31	0,14
Aglomerados rurais	-	-	-	-	-	-	-	-	1,57	0,71
Total Solo Rústico	217,82	96,89	209,52	93,55	214,50	94,61	207,08	91,79	205,68	93,57
Espaços centrais			0,02	0,01		0,00	0,02	0,01	-	-
Espaços habitacionais	1,26	0,56	1,26	0,56	1,26	0,56	1,26	0,56	1,30	0,59
Espaços habitacionais de baixa densidade	2,01	0,89	9,44	4,22	9,17	4,04	15,46	6,85	8,53	3,88
Espaços de atividades económicas	3,72	1,65	3,72	1,66	1,78	0,79	1,78	0,79	3,73	1,70
Espaços de equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	0,58	0,26
Total Solo Urbano	6,99	3,01	14,44	6,45	12,21	5,39	18,52	8,21	14,14	6,43
Total Geral	224,81	100,00	223,96	100,00	226,71	100,00	225,60	100,00	219,82	100,00

6.14.2.1.10.2.4 - Análise global - Conjugação das Alternativas mais favoráveis em cada Trecho

Por forma a permitir uma avaliação global do projeto, apresenta-se no quadro seguinte a afetação das classes e categorias de uso do solo pelo conjunto das alternativas consideradas como mais favoráveis em cada um dos Trechos Sul, Centro (incluindo a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B) e Norte, configurando, assim, a solução de projeto mais otimizada numa perspetiva de ordenamento do território.

A análise dos dados apresentados permite retirar as seguintes conclusões principais:

- O **Solo Rústico** é afetado numa área total com magnitude muito elevada (506,65 hectares = 92,91% da área total afetada pelo projeto). A desagregação das afetações por categoria é, porém, ilustrativa, por um lado, da forma como o projeto procurou, na medida do possível, mitigar a afetação das categorias com maior sensibilidade e, por outro lado, dos condicionamentos impostos pelas características do território atravessado. Assim:

- A categoria mais afetada, com magnitude muito elevada (249,72 hectares = 45,89%) é a de *espaços florestais de produção*. Considerando o conjunto de todos os espaços florestais, a magnitude é ainda mais elevada (258,90 hectares = 47,58%).
- A segunda categoria mais afetada, também com magnitude muito elevada (217,10 hectares = 39,89%) e impactes mais significativos, é a de *espaços agrícolas de produção*. Estes espaços ocorrem ao longo do território atravessado pela LAV, em resultado da sua estrutura com uma forte componente rural-urbana, e, sobretudo em função da representatividade das áreas agrícolas do vale do rio Mondego e tributários, e da região vitivinícola da Bairrada. Neste contexto, a afetação destes espaços é inevitável, tendo-se procurado, porém, minimizar essa afetação, ao nível do desenho dos traçados e pelos extensos atravessamentos em ponte, no caso do vale do Mondego e tributários.
- A interferência com espaços com características agrícolas e florestais é ainda reforçada pela afetação de 23,66 hectares (4,35%) de *espaços de uso múltiplo agrícola e florestal*.
- O conjunto das categorias correspondendo a espaços com maior sensibilidade, numa perspetiva de sustentabilidade ambiental (*espaços florestais de conservação e espaços naturais e paisagísticos*) atingem uma área total perto do limite inferior da classe de magnitude moderada (10,85 hectares = 2,0%).
- A afetação de *aglomerados rurais* tem magnitude reduzida, mas o impacto é significativo à escala localizada.
- As categorias *espaços de exploração de recursos geológicos e energéticos, espaços* e de *espaços de atividades industriais* em solo rural são afetados numa área de magnitude reduzida e configuram os impactes menos significativos.
- O **Solo Urbano** é afetado numa área com magnitude moderada (38,56 hectares = 7,09%), traduzindo a preocupação do projeto em evitar na medida do possível a sua afetação. A desagregação das afetações por categoria é também ilustrativa das características do território atravessado. Assim:
 - A categoria mais afetada, com magnitude moderada (21,50 hectares = 3,95% da área total afetada pelo projeto) é a de *espaços habitacionais*, na maior parte correspondentes ao tecido urbano atravessado (na maior parte em ponte ou viaduto) na periferia da cidade de Coimbra, sobretudo na margem esquerda do rio

Mondego, bem como ao tecido urbano afetado pela ampliação de capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e da ampliação da Estação de Coimbra B.

- A afetação de espaços habitacionais de baixa densidade, ocorre ao longo do território atravessado pelo projeto, correspondendo, geralmente, a pequenos aglomerados urbanos associados a espaços agrícolas.
- A afetação de espaços de atividades económicas tem uma magnitude reduzida (7,67 hectares = 1,41%) e ocorre, fundamentalmente, em dois pontos. A sul do Parque Industrial de Taveiro, no Trecho Centro, município de Coimbra, e na Zona Industrial de Vila Verde, poente, no Trecho Norte, município de Oliveira do Bairro. No primeiro caso, a afetação é mitigada pela passagem em ponte e, no segundo caso, pela passagem parcial em túnel, embora construído a céu aberto.
- Ainda em relação a espaços de atividades económicas importa, porém, referir que, no Trecho Sul, município de Soure, vários espaços florestais têm vindo a alterar o uso para espaços de atividade agroindustrial (avícola) e de produção de energia (parques solares fotovoltaicos), transformações que o PDM em vigor ainda não reflete e, portanto, não estão incluídos nas quantificações apresentadas no quadro. Vários destes espaços são afetados pelas Alternativas 1 e 2 (estes impactes são avaliados na Componente Social e, em parte, mais adiante, na secção relativa às Condicionantes ao uso do solo).
- A afetação de espaços verdes é pontual e corresponde, sobretudo a espaços verdes de proteção e enquadramento.

A combinação de alternativas mais favoráveis permite evitar a afetação da UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos, na Mealhada, e a UOPG 3 – Zona Industrial de Vila Verde Nascente, em Oliveira do Bairro, mantendo-se as restantes. O principal impacte, inevitável, por ser comum a todas as alternativas, ocorre sobre a UOPG 4 – Zona Industrial de Oia Poente, em Oliveira do Bairro.

Em síntese, a implantação da LAV, mesmo na conjugação de alternativas mais favorável e com traçados que foram otimizados, terá impactes significativos a muito significativos em solo rústico e em solo urbano e implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

Tendo em conta a grande extensão do projeto (cerca de 70 km) e as características e dinâmicas do território atravessado, já bastas vezes referidas e analisadas anteriormente, os impactes referidos

são praticamente inevitáveis, embora ainda possam ser mitigados, em fase de projeto de execução, com a implementação das medidas de mitigação propostas no presente EIA.

Quadro 6.216 - Classes e categorias de uso do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas pela globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis, incluindo a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B

Classificação e qualificação do uso do solo		Alternativas mais favoráveis (A2 Sul + A3 Centro + A1 Norte) Áreas totais afetadas	
Classes	Categorias	ha	%
Solo Rústico	Espaços agrícolas de produção	217,10	39,89
	Espaços florestais de conservação	9,18	1,69
	Espaços florestais de produção	249,72	45,89
	Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	23,66	4,35
	Espaços naturais e paisagísticos	1,67	0,31
	Espaços de atividades industriais	0,84	0,15
	Aglomerados rurais	2,96	0,54
	Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	0,52	0,10
Total Solo Rústico		505,65	92,91
Solo Urbano	Espaços habitacionais	21,50	3,95
	Espaços habitacionais de baixa densidade	6,30	1,16
	Espaços de atividades económicas	7,67	1,41
	Espaços verdes	3,09	0,57
Total Solo Urbano		38,56	7,09
Total geral		544,21	100,00

6.14.2.1.10.3 - Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro (PPZDT)

O PPZDT abrange uma área com cerca de 29 hectares, localizada a sul do Parque Industrial de Taveiro, e inclui um conjunto de equipamentos desportivos, edificação urbana, espaços verdes e rede viária.

O Plano ainda não entrou em execução, encontrando-se a área de intervenção com uma ocupação atual que inclui um estádio de futebol, antigas instalações industriais, áreas agrícolas e florestais e alguns espaços edificados.

A Alternativa 1 (Eixo 3.1) e a Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Eixo 3.1) passam, em viaduto, sobre a área limite sudeste do Plano, em zona onde está prevista implantação de edificação urbana e verde de valorização urbana (ver figura seguinte), e que tem atualmente ocupação florestal e agrícola. São afetados cerca de 3 hectares, em viaduto.

O projeto não inviabiliza o Plano, mas implica a sua alteração, caso seja escolhida uma destas Alternativas.

6.14.2.2 Impactes na fase de exploração

Os impactes analisados anteriormente iniciam-se na fase de construção e prolongam-se pela fase de exploração, tomando forma definitiva na transformação dos usos do solo e da respetiva regulação dos espaços, bem como no efeito de seccionamento do território, embora significativamente mitigado, pelos troços em ponte ou viaduto, bem como pelos restabelecimentos.

No entanto há impactes específicos da fase de exploração, o principal dos quais tem a ver com a funcionalidade da Linha de TGV e as alterações que esta funcionalidade induz no território, com particular realce nas áreas de influência das estações.

No caso do Trecho Centro, a ampliação da Estação de Coimbra B permitirá articular vários meios de transporte ferroviário (alta velocidade, convencional e metro de superfície) e contribuirá para criação de uma nova centralidade urbana, abrindo oportunidades de qualificação e requalificação urbana. Esta qualificação e requalificação resultará de um Plano de Urbanização desenvolvido em parceria entre a IP e a Câmara Municipal de Coimbra.

O projeto contribuirá também para o incremento da coesão territorial, não apenas no trecho Coimbra/Aveiro, mas a escalas mais amplas, considerando a interconexão deste trecho com os restantes trechos da LAV Lisboa/Porto, bem como com a restante rede ferroviária e a articulação com outros modos de transporte.

Em alguns pontos do território atravessado pela LAV, a presença da Linha poderá constituir um fator de contenção da expansão urbana extensiva e, em alguns trechos em que a LAV se desenvolve na proximidade da A1, o efeito de seccionamento pode ter como contrapartida o reforço de um buffer verde nos espaços entre estas infraestruturas.

De forma indireta, mas com efeitos no território, o projeto permitirá a transferência de transporte do modo rodoviário para o modo ferroviário e respetivo contributo para a qualidade ambiental e para a redução das emissões gasosas com efeito nas alterações climáticas.

6.14.2.3 Síntese de Impactes no ordenamento do território, e análise de alternativas

6.14.2.3.1 Introdução

Nas secções seguintes é feita uma síntese da avaliação dos impactes analisados anteriormente nas secções relativas aos instrumentos do SGT. A síntese é feita utilizando os critérios de avaliação adotados para a generalidade das componentes do presente EIA, com as ressalvas e indicadas na metodologia específica da presente componente.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- i) Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- ii) Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável/maximizável**”, “**2 – potenciável/maximizável**”.

A síntese de avaliação é feita por trecho e por alternativa, de modo a permitir a comparação de alternativas.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise.

Esta avaliação permite, também, comparar as alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho.

Na análise por trecho, são consideradas as categorias de solo rústico e solo urbano, conforme classificação constante nos PDM dos concelhos afetados pelo projeto, bem como as áreas programadas para futura ocupação industrial/empresarial ou outra. Nas situações em que não é pertinente ou possível analisar por trecho e por alternativa, como é o caso da ampliação de capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B ou, no caso dos impactes que resultam da globalidade do projeto, como acontece com a conformidade com os Programas e Planos de natureza estratégica, a avaliação dos impactes é feita apenas para a globalidade do projeto, isto é, para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

6.14.2.3.2 Síntese de impactes e análise de alternativas

6.14.2.3.2.1 - Trecho Sul

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1.

Considerando os fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes significativos: Solo Urbano.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas em secções anteriores.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), continua a não surgir como claramente evidente qual é a alternativa mais favorável, podendo considerar-se como a Alternativa 2 como muito ligeiramente mais favorável por afetar menor área solo urbano e urbanizável e menor área agrícola de produção em solo rústico.

Quadro 6.217 – Síntese de Impactes no Trecho Sul

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações LN)	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
Solo Rústico	(130,50 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(153,89 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25
Solo urbano e Solo Urbanizável	(7,86 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(2,53 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19

6.14.2.3.2.2 - Trecho Centro

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho Centro, incluindo-se também a ampliação de capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B.

Considerando os fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes negativos muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes negativos significativos: Solo Urbano e Urbanizável, PPZDTI (Alternativas 1 e 3) e UOPG1 (objetivos de qualificação urbana).**
- **Impactes negativos nulos ou pouco significativos: UOPG 3 e UOPG 4;**
- **Impactes positivos significativos: UOPG 1 (objetivo programático articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade)**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas em secções anteriores.

No cômputo geral, e tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), todas as alternativas têm impactes significativos a muito significativos, em solo urbano e em solo rústico. A Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 1, porque embora afete maior área de solo rústico, não interfere com a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, seguindo-se a Alternativa 1 e a Alternativa 2, uma vez que está última é a que afeta maior área de solo rústico e de solo urbano, embora evite a afetação do PPZDT, plano que ainda não entrou em execução.

Quadro 6.218 - Síntese de Impactes no Trecho Centro

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1+ Eixo 3.1+ Ligações LN)		Ampliação capacidade LN e Estação de Coimbra B	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.
Solo Rústico	(113,75 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(128,22 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(120,90 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(13,04 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21
Solo Urbano	(20,39 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(24,51 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(20,63 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(8,41 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20
Interferência com o Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro	(Cerca de 3,0 hectares, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	-	-	(Cerca de 3,0 hectares, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	-	-
Interferência com áreas programadas (UOPG)	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivo programático articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade) Impacte positivo, indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, maximizável	20,5	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivo programático articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade) Impacte positivo, indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, maximizável	21	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivo programático articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade) Impacte positivo, indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, maximizável	21	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivo programático articular/relacionar as duas margens do rio com a ampliação do conceito de “área central” da cidade) Impacte positivo, indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, maximizável	21

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1+ Eixo 3.1+ Ligações LN)		Ampliação capacidade LN e Estação de Coimbra B	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.
	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivos programáticos relativos a qualificação urbana) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivos programáticos relativos a qualificação urbana) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(UOPG 1 – Cidade de Coimbra – objetivos programáticos relativos a qualificação urbana) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(UOPG 3 Entrada Poente e Nova Estação Central de Coimbra) Não há impacte negativo. Está em conformidade.	-
	-	-	-	-	-	-	UOPG 4 Estação e Zona Envolvente) Impacte negativo, direto, certo, temporário a permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	16,5

6.14.2.3.2.3 - Trecho Norte

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho 1.

Considerando os três fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Solo Rústico;**
- **Impactes significativos: Solo Urbano e Áreas Programadas (UOPG 3 e UOPG 4, em Oliveira do Bairro).**
- **Impactes pouco significativos: Áreas Programadas (UOPG 14, na Mealhada).**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas nem sempre têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas em secções anteriores.

No cômputo geral e tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas acima referidas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), todas as alternativas têm impactes significativos a muito significativos, em solo urbano e em solo rústico, obtendo-se o seguinte ordenamento por ordem de preferência: Alternativa 1 (menor afetação de solo urbano e áreas agrícolas de produção em solo rural, e menor área de UOPG), Alternativa 3, Alternativa 2, Alternativa 5 e Alternativa 4, embora com as Alternativas 2 e 3, e as Alternativas 4 e 5, muito próximas.

Quadro 6.219 – Síntese de Impactes no Trecho Norte

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN)	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.	Classificação.	Sign.
Solo Rústico	(217,82 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(209,52 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(214,50 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(207,08 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25	(205,68 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25
Solo Urbano	(6,99 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(14,44 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(12,21 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(18,52 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(14,14 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21
Interferência com áreas programadas (UOPG)	-	-	-	-	(UOPG 3 – ZI de Vila Verde - Nascente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(UOPG 3 – ZI de Vila Verde - nascente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	19	(UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos - Mealhada) Impacte negativo, direto, provável, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN)	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.	Classificação.	Sign.
	(UOPG 4 – ZI de Oiã - Poente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(UOPG 4 – ZI de Oiã - Poente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(UOPG 4 – ZI de Oiã - Poente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(UOPG 4 – ZI de Oiã - Poente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(UOPG 4 – ZI de Oiã - Poente – Oliveira do Bairro) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21

6.14.2.3.2.4 - Impactes globais do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

Para além dos fatores avaliados em cada um dos Trechos, são também avaliados outros fatores que não são diferenciadores entre alternativas, mas são de grande importância para a avaliação global do projeto, incluindo impactes positivos.

Quadro 6.220 – Avaliação global dos Impactes negativos e positivos do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

Fatores de avaliação	Alternativa 2 Sul + Alternativa 3 Centro (inclui ampliação de capacidade da LN e Estação de Coimbra B) + Alternativa 1 Norte	
	Classificação	Significância
PNPOT	(Conectividade; infraestruturas, capacidade de desempenho e interoperacionalidade do sistema ferroviário; multimodalidade; coesão territorial; redução de emissões dos transportes) Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, não confinável, potenciável/maximizável	25
	(Preservação de solos de elevado valor; promoção da utilização agrícola, florestal e silvopastoril dos solos; travar a fragmentação da propriedade; reduzir pressões e ameaças sobre valores naturais; conectividade ecológica, RAN, REN, domínio hídrico, estruturas ecológicas municipais) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	21
Plano Rodoviário Nacional	(Interseção de vias da rede nacional) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	17
Plano Nacional da Água e Plano de Gestão da Região Hidrográfica (RH4)	(Afetação de recursos hídricos e drenagem superficial) Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável.	17
Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica (RH4)	Não existem inconformidades. A rasante do projeto encontra-se muito acima da cota máxima da cheia centenária, independentemente da solução escolhida, sendo a passagem em áreas inundáveis sempre em ponte ou viaduto	-
PSRN2000	(Afetação de área da ZPE e ZEC Ria de Aveiro = 14,31 hectares, 7,67 dos quais em ponte ou viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	19,5
Programas Regionais de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e do Centro Litoral	(Afetação de espaços florestais, espaços agrícolas, áreas sensíveis e corredores ecológicos) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	22
Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	(Objetivos Estratégicos de proteção do ambiente e recursos naturais e de qualificação da paisagem) Impacte negativo, direto e indireto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	16,5

Fatores de avaliação	Alternativa 2 Sul + Alternativa 3 Centro (inclui ampliação de capacidade da LN e Estação de Coimbra B) + Alternativa 1 Norte	
	Classificação	Significância
	(Objetivos Estratégicos de promoção do turismo, desenvolvimento das acessibilidades e promoção da intermodalidade) Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável/maximizável	24,5
PDM dos concelhos atravessados pela LAV Soure/Mealhada	(A ampliação da Estação de Coimbra B contribui para a estruturação de uma nova centralidade e abre oportunidades de qualificação e requalificação urbana) Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, potenciável/maximizável	22
	(Afetação de Solo Rústico = 492,61 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	25
	(Afetação de Solo Urbano e Urbanizável = 30,15 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23
	(Afetação de áreas programadas = 4 UOPG) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	19
Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, Coimbra	(Afetação de 3,0 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20

6.14.2.4 Servidões e Restrições de Utilidade Pública e outros condicionamentos

6.14.2.4.1 Introdução

Na presente secção são analisadas as interferências do projeto com restrições e servidões de utilidade pública e outras condicionantes, e avaliados os respetivos impactes. Os impactes iniciam-se na fase de construção e, parte deles, permanece na fase de exploração.

6.14.2.4.2 Rede Natura 2000 – Paul de Arzila e Ria de Aveiro

Como já foi referido na secção de ordenamento do território, a propósito do PSRN2000, a Rede Natura 2000 inclui *Zonas Especiais de Conservação (ZEC)* e *Zonas de Proteção Especial (ZPE)*.

No Trecho Centro, o Eixo 3.1 atravessa, quase totalmente em ponte, a faixa limite sudeste da ZEC (PTCON0005) e da ZPE (PTZPE0005) do Paul de Arzila, afetando (em ponte) cerca de 1,5 hectares da ZEC, o que corresponde a 0,2% da área total (666 hectares), e afetando cerca de 2,3 hectares da área da ZPE (1,5 hectares em ponte e 0,8 em aterro), o que corresponde a 0,5% da área total (482 hectares).

O Eixo 3.2 passa a cerca de 25 m do limite e a Interligação Eixo 3.2-3.1 passa junto ao limite.

Embora os impactes tenham magnitude reduzida e a afetação seja feita próximo do limite da ZEC e da ZPE, trata-se de impactes negativos que desfavorecem a Alternativa 1, na qual se integra este troço do Eixo 1.

No Trecho Norte, as Ligações à Linha do Norte em Oiã atravessam, parcialmente em viaduto, áreas na faixa limite sudoeste da ZEC (PTCON0061) e da ZPE (PTZPE0004) da Ria de Aveiro, afetando cerca de 15,5 hectares (3,5 hectares em viaduto), o que corresponde a cerca de 0,05% da área total da ZEC (33.130 hectares) e a 0,03% da área total da ZPE (51.407 hectares). Embora os impactes tenham magnitude reduzida e a afetação seja feita próximo do limite da ZEC e da ZPE, trata-se de impactes negativos, não existindo alternativas uma vez que estas Ligações são comuns a todas as Alternativas de projeto.

Nas áreas da Rede Natura 2000 as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação dos valores que estão na base da sua constituição, numa perspetiva de gestão ecológica, económica e socialmente sustentável.

As operações urbanísticas e quaisquer outras ações, planos ou projetos a promover dentro dos limites dos sítios da Rede Natura 2000 estão sujeitas a parecer prévio e vinculativo do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

6.14.2.4.3 Reserva Ecológica Nacional

O regime das áreas integradas na REN estabelece que (Art.º 20º, n.º 1) “Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

“a) Operações de loteamento;

“b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

“c) Vias de comunicação;

“d) Escavações e aterros;

“e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica”.

Constituem exceção os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN (Art.º 20º, nº 2).

Constituem também exceção as “Ações de relevante interesse público”, definidas no Art.º 21º.

Segundo o n.º 1 deste Artigo, “Nas áreas de REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.”

Complementarmente, como refere o n.º 3 do mesmo Artigo, “Nos casos de infra-estruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da acção”.

Nos quadros seguintes é apresentada a quantificação das áreas de REN afetadas em cada Trecho, por cada uma das Alternativas de projeto. As áreas totais indicadas nos quadros correspondem ao somatório das áreas das categorias e não à REN total, cuja área é inferior, na medida em que algumas categorias têm áreas sobrepostas.

- Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
- Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção
- Cursos de água e respetivos leitos e margens
- Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos
- Zonas ameaçadas pelas cheias.

6.14.2.4.3.1 - Trecho Sul

Analisando os dados apresentados no quadro seguinte, constata-se que as áreas de REN afetadas pelas duas alternativas não são muito diferentes, nem em termos globais nem em cada uma das subcategorias.

A subcategoria com maior área afetada é a de *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, seguindo-se as *áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*.

Considerando o conjunto das categorias afetadas, a área total é muito semelhante.

Importa referir, porém, que a maior parte das áreas de REN afetadas, nas diversas subcategorias, é atravessada em viaduto/ponte ou túnel, reduzindo a significância do Impacte (ver Desenho nº 31 – Condicionantes – RAN e REN). Os trechos em aterro/escavação com maior afetação de REN ocorrem, aproximadamente, aos km 9+700 a 12+100 da Alternativa 1, e aos km 9+400 a 12+500 da Alternativa 2, em ambos os casos sobre *áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*.

Como referido, a distinção entre alternativas não é significativa, podendo, eventualmente, considerar-se a Alternativa 1 como ligeiramente mais favorável por ter uma extensão total de trechos em viaduto/ponte e túnel (4.075 m) superior à da Alternativa 2 (2.942 m)

O impacte global do Trecho Sul em áreas de REN tem magnitude moderada a elevada e é significativo.

Quadro 6.221 – Áreas de REN afetadas no Trecho Sul, por Alternativa

Alternativas do Trecho Sul	Subcategorias da REN									
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações à LN)	29,90	52,6	1,57	2,8	25,12	44,2	0,21	0,4	56,80	100,00
Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações à LN)	32,09	56,5	1,76	3,1	22,77	40,1	0,22	0,4	56,84	100,00

6.14.2.4.3.2 - Trecho Centro

Relativamente ao Trecho Centro, constata-se que o somatório das áreas das subcategorias de REN afetadas atinge uma magnitude elevada em todas as alternativas que não apresentam uma diferenciação muito marcada. Adicionando a área total de cada alternativa à área afetada pela ampliação da LN e da Estação, a área afetada passa a ter uma magnitude muito elevada.

A categoria mais afetada é das *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*, seguindo-se as *zonas ameaçadas pelas cheias*. A significativa presença destas últimas está associada aos vales do baixo Mondego e tributários. As *zonas ameaçadas pelas cheias* são transpostas em ponte, o mesmo acontecendo com a grande maioria das *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos*.

A presença de *lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção*, resulta da delimitação da *Lagoa do Paul de Arzila*, efetuada no concelho de Condeixa-a-Nova, a qual abrange

uma extensa área de campos agrícolas que se estende quase até Anobra, sendo transposta por todas alternativas, embora, no caso das Alternativa 2 e 3, apenas na faixa de proteção. A transposição desta área é, na maior parte, feita em ponte, no caso da Alternativa 1, e quase totalmente, em ponte no caso das Alternativas 2 e 3.

A Ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B afeta áreas de REN em espaços marginais às atuais infraestruturas.

Comparando as alternativas, a Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 1 por esta última interferir com maior área no Paul de Arzila.

O impacto global do Trecho Centro em áreas de REN tem magnitude elevada a muito elevada e é significativo a muito significativo.

Quadro 6.222 – Áreas de REN afetadas no Trecho Centro, por Alternativa

Alternativas do Trecho Centro e Ampliação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	Subcategorias da REN											
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Lig. LN)	43,81	55,65	1,81	1,65	3,12	2,85	0,51	0,47	29,48	26,93	78,73	100,00
Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Lig. LN)	52,40	59,51	1,81	1,54	0,67	0,56	0,50	0,42	32,67	27,55	88,05	100,00
Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1+ Eixo 3.1 + Lig. LN)	43,71	54,25	1,91	2,37	2,29	2,84	0,51	0,63	32,15	39,90	80,57	100,00
Ampliação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	13,87	57,74	1,62	6,74	-	-	0,38	1,58	8,15	33,93	24,02	100,00

6.14.2.4.3.3 - Trecho Norte

No Trecho Norte, o somatório das áreas das subcategorias de REN afetadas pelas diversas alternativas tem uma magnitude moderada, sendo as Alternativas 1 e 3 mais favoráveis do que as restantes. As *áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos* são a categoria mais afetada. Grande parte destas áreas, bem como das *zonas ameaçadas pelas cheias* é transposta em viaduto/ponte, o que mitiga os impactos. A principal exceção é constituída pelo

atravessamento em aterro de *zonas ameaçadas pelas cheias* pelo Eixo 5 (Alternativa 5) aos km 215+400/217+500.

Considerando o conjunto das subcategorias afetadas, a área total varia entre 55 hectares, no caso da Alternativa 1 (a mais favorável), e os 84 hectares na Alternativa 2. Considera-se, porém, que a Alternativa menos favorável é a Alternativa 5, embora com área total ligeiramente inferior à da Alternativa 2 (83 hectares), por afetar uma área superior de *zonas ameaçadas pelas cheias*.

O impacto global do Trecho Norte em áreas de REN tem magnitude elevada e é significativo.

Quadro 6.223 – Áreas de REN afetadas no Trecho Norte, por Alternativa

Alternativas do Trecho Norte	Subcategorias da REN									
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN Oiã)	46,23	84,1	1,66	3,0	4,26	7,7	2,84	5,2	54,99	100,00
Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. Anadia + Eixo 4 + Lig. LN Oiã)	76,25	90,8	1,86	2,2	4,02	4,8	1,88	2,2	84,01	100,00
Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)	46,64	82,6	2,16	3,8	4,26	7,5	3,44	6,1	56,50	100,00
Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)	75,02	90,1	1,96	2,4	4,02	4,8	2,25	2,7	83,25	100,00
Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN Oiã)	61,50	74,1	2,06	2,5	2,06	2,5	17,40	20,9	83,02	100,00

6.14.2.4.3.4 - Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho

No quadro seguinte apresenta-se a afetação global de áreas de REN, pelo projeto, conjugando as alternativas mais favoráveis em cada trecho e a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B, no Trecho Centro.

Embora grande parte das áreas de REN sejam atravessadas em ponte ou viaduto, o impacto global do projeto tem uma magnitude muito elevada e é muito significativo.

Quadro 6.224 – Áreas de REN afetadas pelo projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho e a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B

Alternativas do Trecho Centro e Ampliação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	Subcategorias da REN											
	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos		Cursos de águas e respetivos leitos e margens		Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção		Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo		Zonas ameaçadas por cheias		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Alt. 1 Sul + Alt. 3 Centro + Ampliação LN e Estação + Alt. 1 Norte	133,71	61,74	6,96	3,21	2,29	1,06	30,27	13,98	43,25	20,02	216,58	100,00

6.14.2.4.4 Reserva Agrícola Nacional

Segundo o regime jurídico da RAN (Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro), as áreas de RAN devem ser afetadas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural (Art.º 20º). Nos solos da RAN são interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e dos solos (Art.º 21º).

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se (Art.º 22º, n.º 1) quando cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4.º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar -se, preferencialmente, nas terras e solos classificados como de menor aptidão. Esta possibilidade só pode concretizar-se quando estejam em causa vários tipos de ações, entre os quais (alínea I) do Art.º 22º, n.º1) obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público.

Compete aos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da economia, da agricultura, do desenvolvimento rural, das obras públicas e transportes aprovar, por portaria, os limites e as condições a observar para a viabilização das utilizações referidas anteriormente.

As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN para as quais seja necessária a concessão, aprovação, licença, autorização administrativa ou comunicação prévia estão sujeitas a parecer vinculativo das respetivas entidades regionais da RAN, a emitir no prazo de 20 dias (Art.º 23º, n.º1).

Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacto ambiental em fase de projeto de execução, o parecer prévio vinculativo previsto no n.º 1 compreende a pronúncia da entidade regional da RAN nesse procedimento (Art.º 23º, n.º7).

No entanto, nas áreas de RAN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho conjunto do membro do Governo competente pela área do desenvolvimento rural e demais áreas envolvidas em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN (Art.º 25º, n.º1).

Nos quadros seguintes é apresentada a quantificação das áreas de RAN afetadas em cada Trecho, por cada uma das Alternativas de projeto.

6.14.2.4.4.1 - Trecho Sul

Como pode observar-se no quadro seguinte, no Trecho Sul são afetadas áreas de RAN com magnitude moderada, sendo a Alternativa 2 a mais favorável.

Grande parte dos solos de RAN, nomeadamente na baixa do rio Arunca, são atravessados em viaduto ou ponte (ver Desenho nº 31 – Condicionantes – RAN e REN), reduzindo a significância do impacto.

Quadro 6.225 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Sul

Alternativas do Trecho Sul	RAN	
	ha	% da área total da alternativa
Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações à LN)	21,55	15,7%
Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações à LN)	16,86	10,8%

6.14.2.4.4.2 - Trecho Centro

No Trecho Centro são afetadas áreas de RAN, com magnitude elevada. As diferenças entre alternativas são pouco marcadas, sendo a Alternativa 3 ligeiramente mais favorável

Grande parte dos solos de RAN é atravessada em viaduto ou ponte, nomeadamente nas várzeas do rio Mondego e tributários, reduzindo a significância do impacte.

Quadro 6.226 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Centro

Alternativas do Trecho Centro e Ampliação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	RAN	
	ha	% da área total da alternativa ou projeto de ampliação
Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Lig. LN)	56,18	41,9%
Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Lig. LN)	54,67	35,8%
Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1+ Eixo 3.1 + Lig. LN)	51,41	36,3%
Ampliação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	11,43	47,6%

6.14.2.4.4.3 - Trecho Norte

No Trecho Norte são afetadas áreas de RAN, com magnitude reduzida (Alternativa 1) a moderada (restantes alternativas). As áreas afetadas variam entre 46 hectares, no caso da Alternativa 1 (a mais favorável) e os 67 hectares na Alternativa 5 (a menos favorável).

Parte dos solos de RAN são atravessados em viaduto ou ponte, reduzindo a significância do impacte. Os impactes são, porém, significativos, em todas as alternativas.

Quadro 6.227 – Áreas de RAN afetadas no Trecho Norte

Alternativas do Trecho Norte	RAN	
	ha	% da área total da alternativa
Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN Oiã)	46,04	20,5%
Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. Anadia + Eixo 4 + Lig. LN Oiã)	50,48	22,5%
Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)	54,46	24,0%
Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Lig. LN Oiã)	58,23	25,8%
Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN Oiã)	66,97	30,5%

6.14.2.4.4.4 - Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho

No quadro seguinte apresenta-se a afetação global de áreas de RAN, pelo projeto, conjugando as alternativas mais favoráveis em cada trecho e a ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B, no Trecho Centro.

Embora parte dos solos de RAN sejam atravessados em ponte ou viaduto, o impacto global do projeto tem uma magnitude elevada e é muito significativo.

Quadro 6.228 – Áreas de RAN afetadas pela conjugação das alternativas mais favoráveis

Conjugação das alternativas mais favoráveis	RAN	
	ha	% da área total da alternativa ou projeto de ampliação
Alternativa 2 Sul + Alternativa 3 Centro + Ampliação LN e Estação + Alternativa 1 Norte	125,74	23,0%

6.14.2.4.5 Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego

As obras de aproveitamento hidroagrícola assumem importância a nível económico e social, pelo que importa garantir a utilização destas obras para os fins a que se destinam e respeitar a integridade dos perímetros agrícolas.

O regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola rege-se pelo Decreto-Lei nº 269/82, de 10 de julho, com a redação conferida pelo Decreto-Lei nº 86/2002, de 6 de abril, e alterado pelo Decreto-Lei nº 169/2005, de 26 de setembro.

No sentido de proteger as áreas beneficiadas, o Artigo 95 do DL 262/82 estabelece a proibição de todas e quaisquer construções, atividades ou utilizações não agrícolas nas áreas beneficiadas, exceto as que, nos termos dos regulamentos da obra, foram admitidas como complemento da atividade agrícola.

O projeto em estudo atravessa o perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (AHBM) (**Desenho 32 – Outras Condicionantes**).

O AHBM, ainda em fase de construção, tem por finalidade efetuar a regularização fluvial, a defesa contra cheias, o enxugo, a rega e o emparcelamento. Seis dos dezanove Blocos ainda não foram equipados, entre os quais os Blocos do Vale do Ega e do Paul de Arzila, atravessados pelas três alternativas do Trecho Centro.

No Bloco do rio Ega, as áreas afetadas são as seguintes:

- Alternativa 1 = 4,2 hectares, em ponte;
- Alternativas 2 e 3 (troço comum) = 3,7 hectares, sendo 3,4 em ponte e 0,3 em aterro;

No Bloco do Paul de Arzila, as áreas afetadas são as seguintes:

- Alternativa 1 = 5,2 hectares, sendo 3,8 em aterro e 1,4 em ponte;
- Alternativa 2 = 1,6 hectares, em ponte;
- Alternativa 3 = 1,5 hectares, em ponte.

Nos Blocos do Mondego, as áreas afetadas são as seguintes:

- Alternativa 1, 2 e 3 (troço comum) = 12,7 hectares, em ponte;
- Ligações à LN na Adémia = 8,2 hectares, sendo 8,0 em viaduto e 0,2 em aterro;
- Quadruplicação da Linha do Norte (fly-over de Bencanta e ponte) = 3,6 hectares, sendo 2,0 em viaduto/ponte e 1,6 em aterro e ocupados por restabelecimento rodoviário.

As áreas totais afetadas são as seguintes:

- Alternativa 1 + Ligações LN = 30,3 hectares, sendo 4,0 em aterro e 22,1 em ponte;
- Alternativa 2 + Ligações LN = 26,2 hectares, sendo 0,5 em aterro e 25,7 em ponte;
- Alternativa 3 + Ligações LN = 26,1 hectares, sendo 0,5 em aterro e 25,6 em ponte;
- Quadruplicação da Linha do Norte = 3,6 hectares, sendo 2,0 em viaduto/ponte e 1,6 em aterro e ocupados por restabelecimento rodoviário.

Os impactes têm magnitude moderada, sendo mitigados pelas extensas áreas atravessadas em ponte. A afetação resulta, fundamentalmente da implantação dos pilares das pontes e do efeito de ensombramento sobre as culturas agrícolas. O potencial conflito com infraestruturas de rega e drenagem é também muito mitigado, devendo ser analisado em projeto de execução.

As Alternativas 2 e 3 são mais favoráveis do que a Alternativa 1.

A exclusão de prédios ou parcelas de prédios das áreas beneficiadas por obras de aproveitamento hidroagrícola só pode ser efetuada por despacho do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural.

Na área do AHBM, aplica-se também o regime jurídico da RAN, como referido na seção anterior.

6.14.2.5 Proteção a sobreiros e azinheiras

O regime jurídico de proteção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo DL n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo DL 155/2004, de 30 de junho.

A referida legislação estabelece que, tendo em conta a importância económica e ecológica destas espécies, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização da Autoridade Florestal Nacional, das Direções Regionais de Agricultura e Pescas ou do Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, consoante os casos.

A implementação de empreendimentos de imprescindível utilidade pública é uma das situações em que o corte ou arranque é autorizado.

No entanto, mesmo nos casos em que está prevista autorização podem ser exigidas medidas compensatórias, designadamente a plantação de novas áreas com as espécies afetadas.

Na área de estudo foram identificados, nesta fase, dois povoamentos de sobreiro que poderão ser afetados pelo projeto, nomeadamente ao km 4+500 do Eixo 1 e 0+500 da respetiva ligação à Linha do Norte de Soure (1,9 hectares, quase integralmente sob viaduto), e ao km 10+500 do Eixo 1 (0,2 hectares sob viaduto), no Trecho Sul (ver **Desenho 28 – Vegetação e Habitats**), sendo, também, muito provável a ocorrência de exemplares isolados ao longo dos corredores.

6.14.2.6 Proteção a oliveiras

O regime jurídico de proteção às oliveiras rege-se pelo Decreto-Lei nº 120/86, de 28 de maio. Segundo este diploma, o arranque e corte raso de povoamentos de oliveiras só pode ser efetuado mediante prévia autorização concedida pelas direções regionais da agricultura e pescas.

O corte ou arranque de exemplares isolados não carece de autorização.

Na área de estudo verifica-se a presença de algumas manchas de olival, com maior frequência no Trecho Sul.

A áreas de olival identificadas nesta fase, foram as seguintes, por Trecho e Alternativa:

- Trecho Sul:
 - Alternativa 1 = 12,03 hectares, sendo 0,77 em viaduto
 - Alternativa 2 = 1,59 hectares, sem áreas sob viaduto.

- Trecho Centro:
 - Alternativa 1 = 0,70 hectares, sendo 0,32 em viaduto;
 - Alternativa 2 = 0,32 hectares, sendo 0,27 em viaduto;
 - Alternativa 3 = 1,26 hectares, sendo 0,27 em viaduto;
 - Quadruplicação LN e ampliação Estação Coimbra B = 0,14 hectares, sem áreas sob viaduto.

- Trecho Norte:
 - Alternativa 1 = 1,38 hectares, sem áreas sob viaduto;
 - Alternativa 2 = 2,96 hectares, sem áreas sob viaduto;
 - Alternativa 3 = 1,38 hectares, sem áreas sob viaduto;
 - Alternativa 4 = 2,96 hectares, sem áreas sob viaduto;
 - Alternativa 1 = 1,73 hectares, sem áreas sob viaduto.

Em geral, os impactes têm magnitude reduzida, com exceção da Alternativa 1 do Trecho Sul, que tem impactes com magnitude moderada.

Em qualquer dos casos, o projeto terá que respeitar o disposto no regime jurídico de proteção, acima referenciado.

6.14.2.6.1 Arvoredo de Interesse Público

O regime jurídico da classificação de arvoredo de interesse público é regido pela Lei nº 53/2012, de 5 de setembro. A Portaria nº 124/2014, de 24 de junho, estabelece os critérios de classificação e desclassificação de arvoredo de interesse público, os procedimentos de instrução e de comunicação e define o modelo de funcionamento do Registo Nacional do Arvoredo de Interesse Público.

O Arvoredo de Interesse Público (AIP) compreende exemplares isolados ou conjuntos arbóreos que, pela sua representatividade, raridade, porte, idade, historial, significado cultural ou enquadramento paisagístico, possam ser considerados de relevante interesse público e se recomenda a sua cuidadosa conservação. A classificação de Arvoredo de Interesse Público incumbe ao Presidente do Conselho Diretivo do ICNF, I.P., pela Lei nº 53/2012 e pela Portaria nº 124/2014. A classificação reveste a forma de despacho a publicar em Diário da República e atribui ao arvoredo um estatuto similar ao do património construído classificado. O arvoredo classificado beneficia de uma zona geral de proteção que visa proporcionar condições essenciais ao normal

desenvolvimento de cada exemplar e a sua proteção de impactos decorrentes de obras ou atividades que o possam danificar. Esta zona constitui uma servidão administrativa na qual não podem ser realizadas intervenções sem prévia autorização do ICNF, I.P., sendo que estão proibidas todas as intervenções que possam destruir ou danificar o arvoredo. (Fonte: ICNF (www.icnf.pt)).

Na área de estudo foram identificados dois exemplares isolados, classificados como AIP:

- *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, canforeira, com classificação publicada no Diário do Governo nº 173, II Série de 25/07/1969. Localiza-se cerca de 10 m a norte do km 215+370 da quadruplicação da Linha do Norte, na zona de Bencanta, em terrenos da Escola Superior Agrária de Coimbra.
- *Populus nigra* L., choupo, com classificação publicada no Diário da República nº 178, II Série de 03/08/1990. Localiza-se cerca de 205 m a poente do km 15+500 dos Eixos 3.1 e 3.2, na zona da Quinta das Requeixadas.

Os exemplares identificados e outros que, eventualmente, o venham a ser em fase de projeto de execução devem ser devidamente protegidos, de modo a evitar a sua afetação, designadamente durante a fase de construção.

A situação com maior e particular sensibilidade é a referente ao exemplar de *Cinnamomum camphora* devido à grande proximidade ao projeto de quadruplicação da Linha do Norte.

6.14.2.6.2 Recursos florestais

• Regime florestal

A área de estudo abrange a Mata Nacional do Choupal, submetida a regime florestal. A Mata Nacional do Choupal tem uma área total de 77,39 hectares, e é propriedade do domínio privado do Estado Português, encontrando-se sob gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.).

A Mata do Choupal é apenas ligeiramente interferida na área limite sudeste pela quadruplicação da Linha do Norte, sendo atravessada em ponte, paralela à atual ponte ferroviária. A zona de atravessamento abrange cerca de 0,8 hectares, na Zona Nascente da Mata, em área de floresta mista e parcialmente sobre o Valeiro do Caminho-de-Ferro. Ao contrário do atravessamento da Linha do Norte existente, o atravessamento da quadruplicação será efetuado a cota mais elevada, com ocupação direta de solos apenas na zona dos pilares, embora com troços de baixa altura (2,38 m ou inferior), nomeadamente na zona de interseção de dois caminhos florestais.

O impacte tem magnitude reduzida, não colidindo, de forma significativa, com os objetivos gerais, ou específicos à zona nascente, de gestão e valorização da Mata, expressos no Plano de Gestão Florestal, constituindo, porém, uma interferência com a Mata, quer na fase de construção quer na fase de exploração, pela presença e funcionamento da infraestrutura, efeitos e condicionamentos à ocupação do solo e utilização dos espaços, e ao nível da faixa de gestão de combustível, situações que deverão ser analisados em pormenor, em fase de projeto de execução, juntamente com a entidade gestora.

As intervenções do projeto na área da Mata do Choupal estão sujeitas a aprovação da entidade gestora, o ICNF, I.P..

- **Defesa da floresta contra incêndios**

Na área de estudo ocorrem manchas florestais significativas, com predomínio de povoamentos de eucalipto e pinheiro-bravo (ver Desenho 28 – Vegetação e Habitats e Desenho 7 – Uso do Solo).

Entre as medidas de organização do território, o DL 124/2006, na sua redação atual, estabelece as redes de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI), que integram várias componentes, entre as quais (Art.º 12º), as redes de faixas de gestão de combustível e a rede de pontos de água.

As **redes de faixas de gestão de combustíveis** são constituídas por faixas e parcelas situadas em locais estratégicos para a prossecução de determinadas funções, onde se procede à modificação e à remoção total ou parcial da biomassa presente.

Relativamente às redes secundárias de faixas de gestão de combustível, o Art.º 15º, refere o seguinte:

1 — Nos espaços florestais previamente definidos nos planos municipais de defesa da floresta contra incêndios é obrigatório que a entidade responsável:

- a) Pela rede viária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante numa largura não inferior a 10 m;*
- b) Pela rede ferroviária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante contada a partir dos carris externos numa largura não inferior a 10 m;*
- c) Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em muito alta tensão e em alta tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 10 m para cada um dos lados;*

- d) *Pelas linhas de transporte e distribuição de energia elétrica em média tensão providencie a gestão do combustível numa faixa correspondente à projeção vertical dos cabos condutores exteriores acrescidos de uma faixa de largura não inferior a 7 m para cada um dos lados.*

2 — *Os proprietários, arrendatários, usufrutuários ou entidades que, a qualquer título, detenham terrenos confinantes a edificações, designadamente habitações, estaleiros, armazéns, oficinas, fábricas ou outros equipamentos, são obrigados a proceder à gestão de combustível numa faixa de 50 m à volta daquelas edificações ou instalações medida a partir da alvenaria exterior da edificação, de acordo com as normas constantes no anexo do presente decreto-lei e que dele faz parte integrante.*

A LAV em estudo está, portanto, sujeita aos condicionamentos e cumprimento dos requisitos acima indicados.

A **rede de pontos de água** é constituída por um conjunto de estruturas de armazenamento de água, de planos de água acessíveis e de pontos de tomada de água, com funções de apoio ao reabastecimento dos equipamentos de luta contra incêndio (DL 124/2006, Art.º 3º).

Os pontos de água para abastecimento de meios aéreos, devem obedecer a diversas especificações, entre as quais a garantia de uma zona de proteção imediata, constituída por uma faixa sem obstáculos num raio mínimo de 30 m, contabilizado a partir do limite externo do ponto de água. Devem também garantir uma zona de proteção alargada, abrangendo os cones de voo de aproximação e de saída e uma escapatória de emergência, concebida em função da topografia e regime de ventos locais.

O levantamento da ocorrência de pontos de água na área de estudo (1.000 m, centrados no eixo dos traçados) identificou quatro pontos de água acessíveis por meios aéreos, três dos quais também acessíveis por meios terrestres, designadamente:

- Meires, charca, ponto de 1ª ordem, acesso aéreo, a cerca de 285 m a sudoeste do km 0+000 da Ligação à LN (ascendente) do Eixo 2;
- Campizes, reservatório, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 200 m / 210 m dos Eixos 3.1 e 3.2;
- Brejos, reservatório, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 25 m a poente do Eixo 3.2 (km 4+690) e a 15 m da Ligação à LN ascendente (km 0+500), junto à base do talude de aterro da Ligação à LN ascendente;

- Lagoa do Paul de Ancas, lagoa, ponto de 1ª ordem, acesso misto, a cerca de 105 m a nordeste da Variante de Oliveira do Bairro (km 4+690) e do Eixo 4 (km 229+300), e a cerca de 145 m do Eixo 5 (km 227+800).

O único ponto de água que é comprometido pelo projeto é o situado em Brejos, afetado pelo Eixo 3.2 (Alternativa 2 do Trecho Centro) e respetiva Ligação à LN. Caso a Alternativa 2 venha a ser a escolhida para a fase de projeto de execução, este ponto de água deverá ser reconstruído em local adequado e de acordo com as entidades competentes.

- **Áreas percorridas por incêndios**

Segundo o regime jurídico das áreas percorridas por incêndios florestais, nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes ações:

- a) A realização de obras de construção de quaisquer edificações;
- b) O estabelecimento de quaisquer novas atividades agrícolas, industriais, turísticas ou outras que possam ter um impacto ambiental negativo;
- c) A substituição de espécies florestais por outras, técnica e ecologicamente desadequadas;
- d) O lançamento de águas residuais indústrias ou de uso doméstico ou quaisquer outros efluentes líquidos poluentes.

Estas proibições podem, porém, ser levantadas em várias circunstâncias, entre as quais tratando-se de uma ação de interesse público ou de um empreendimento com relevante interesse geral, como tal reconhecido por despacho conjunto dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da agricultura e do membro do Governo competente em razão da matéria.

Como pode observar-se na Figura Áreas Percorridas por Incêndios e Rede de Pontos de Água (**Capítulo 4.14.2**), os traçados em estudo atravessam algumas áreas percorridas por incêndios, sobretudo nos Eixos 4 (km 202+500/213+500) e 5 (km 202+464/207+500) do Trecho Norte, pelo que o projeto está sujeito aos condicionamentos acima referidos.

- **Controlo do nemátodo da madeira do pinheiro**

O projeto irá implicar o abate/corte de exemplares de pinheiro, pelo que é necessário cumprir o estipulado no Decreto-Lei n.º 123/2015, de 3 de julho, que altera e republica o Decreto-Lei n.º 95/2011, de 8 de agosto, nomeadamente o que se refere ao abate, desramação e circulação de

madeira de coníferas, previsto no seu artigo 6º, de forma a assegurar a aplicação de medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do nemátodo da madeira do pinheiro.

6.14.2.6.3 Recursos geológicos

A constituição de servidões relativas a massas minerais (pedreiras) segue o regime previsto na Lei nº 54/2015, de 22 de junho, e Decreto-Lei nº 270/2001, de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 340/2007, de 12 de outubro.

O prédio no qual se localiza uma pedreira, bem assim como os prédios vizinhos podem ser sujeitos a servidão administrativa, em razão do interesse económico da massa mineral (artigo 4º, da Lei nº 54/2015).

A pesquisa e exploração de massas minerais não pode ser licenciada nas zonas de terreno que circundam edifícios, vias, instalações públicas, monumentos e outros imóveis classificados ou em vias de classificação, bem como nas respetivas zonas de proteção, ocorrências naturais relevantes, e locais classificados de interesse científico ou paisagístico, as quais são designadas como **zonas de defesa** (Lei nº 54/2015, artigo 45º).

Segundo o artigo 4º, nº 2, do DL 340/2007, “As zonas de defesa (...) devem ainda ser respeitadas sempre que se pretendam implantar, na vizinhança de pedreiras, novas obras ou outros objetos referidos no anexo II e alheios à pedreira”. O nº 1 do mesmo artigo refere que as zonas de defesa “(...) devem observar as distâncias fixadas em portaria de cativação e, na falta desta, as constantes do anexo II do presente decreto-lei”.

Entre as distâncias definidas no Anexo II do DL 340/2007, incluem-se as seguintes:

- Linhas férreas: 50 m;
- Postes elétricos aéreos de média e alta tensão, postos elétricos de transformação ou de telecomunicações: 30 m.

Na área de estudo ocorrem várias concessões, conforme analisado na secção relativa aos Recursos Geológicos do presente EIA, para a qual se remete para uma informação mais detalhada. Indica-se no quadro seguinte apenas os casos em que há interferência ou proximidade do projeto com concessões mineiras e locais de exploração de massas minerais.

Quadro 6.229 - Concessões mineiras (CM) e locais de exploração de massas minerais (pedreiras)

ID	Denominação	Substância	Observações
10	Barrocos Nº3	Caulino	A cerca de 55m da Variante de Anadia
33	Quinta da Mala	Caulino	Intersectada pelo Eixo 5 entre o km 207+785 e o 211+092
34	Vil de Matos	Caulino; Argila Especial	A cerca de 385m do Eixo 4
35	Alto da Serra Norte	Argila comum	Intersectada pelo Eixo 3.2 entre o km 6+000 e o 8+500; pelo Eixo 3.1 entre o km 7+310 e o 8+390; Lig. Taveiro – 3.2 (desc.) entre o km 1+440 e 2+000 e ainda no traçado da Quadruplicação LN no km 4+607
8	S. Pedro	Argila comum	Intersectada pelo Eixo 3.2 entre o km 7+350 e o 7+565 (Localizada no interior da área de CM do Alto da Serra Norte)
30	Cruz	Caulino	Intersectada pelo Eixo 2 entre o km 10+735 e o 11+695
31	Covas	Caulino	A cerca de 265m do Eixo 2
29	Netos	Caulino	Intersectada pelos Eixos 1 e 2 até ao km 2+000

Das interferências identificadas, de referir que a pedreira de argila comum de S. Pedro, intersectada pelo Eixo 3.2 entre o km 7+350 e o 7+565, se encontra em exploração, pelo que, caso seja seleccionada a Alternativa 2 Centro, deverá ser assegurada a compatibilização com a exploração, de modo a assegurar que as áreas em exploração mantenham as distâncias inerentes às zonas de defesa.

6.14.2.6.4 Domínio Público Hídrico

O projeto da LAV em estudo, Lote A – Troço Aveiro (Oiã) – Porto (Campanhã) desenvolve-se em território abrangido pela Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

No quadro seguinte identificam-se as principais linhas de água intersectadas pelo projeto.

Quadro 6.230 – Principais linhas de água intersectadas pelo projeto

Linha de água	Projeto
Rio Arunca	Eixo 1, Eixo 2
Rio Anços	Eixo 1, Eixo 2
Ribeiro da Venda Nova	Eixo 2
Ribeiro de Milhariça	Eixo 1, Eixo 2
Rio Ega	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira de Cernache	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira de Frades	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Vala do Sul	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Rio Mondego	Eixo 3.1, Eixo 3.2 e Quadruplicação da Linha do Norte

Linha de água	Projeto
Rio dos Fornos	Eixo 3.1, Eixo 3.2
Ribeira do Pisão	Eixo 4
Vala Real	Eixo 4
Rio Levira	Eixo 4, Eixo 5
Rio da Ponte	Eixo 5
Ribeiro da Palha	Ligações à LN em Oiã

As principais linhas de água intercetadas pelo projeto são o rio Mondego e diversas linhas de água afluentes, como os rios Arunca, Anços e Ega (afluentes da margem esquerda) e o rio dos Fornos (afluente da margem direita), a Vala Real, o rio da Ponte e o rio Levira. Para uma análise mais detalhada, consultar a secção do EIA relativa à hidrologia e hidrogeologia.

Na área em estudo verifica-se, portanto, a presença de linhas de água pertencentes ao domínio público fluvial, com os respetivos leitos e margens, desde que localizados em terrenos públicos, ou os que por lei sejam reconhecidos como aproveitáveis para fins de utilidade pública, como a produção de energia elétrica, irrigação, ou canalização de água para consumo público", (artigo 5.º da Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro). Segundo o artigo 11.º da referida Lei, a margem dos cursos de água navegáveis ou flutuáveis não sujeitos à jurisdição das autoridades marítimas e portuárias tem uma largura de 30 m, e a margem dos cursos de água não navegáveis ou flutuáveis tem uma largura de 10 m.

Segundo o artigo 60º da Lei nº 58/2005, estão sujeitas a licença prévia diversas utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público, entre as quais, a imersão de resíduos, a realização de aterros e escavações, a extração de inertes, e outras atividades que possam pôr em causa o estado dos recursos hídricos do domínio público e que venham a ser condicionadas por regulamentos anexos aos instrumentos de gestão territorial ou por regulamentos anexos aos planos de gestão da bacia hidrográfica.

De acordo com o artigo 62º, estão sujeitas a autorização prévia de utilização de recursos hídricos as seguintes atividades quando incidam sobre leitos, margens e águas particulares: a realização de construções, implantação de infraestruturas hidráulicas, captação de águas, outras atividades que alterem o estado das massas de águas ou coloquem esse estado em perigo.

O projeto evita, em grande medida, a afetação de leitos e margens de cursos de água, pela sua transposição em ponte. No entanto, há situações em que tal não é possível, como é o caso da

Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra que implica a construção de uma nova ponte sobre o rio Mondego, com pilares no leito e margens do curso de água.

A ocupação de parcelas do domínio público hídrico depende de autorização da respetiva Administração da Região Hidrográfica.

A LAV está, portanto, sujeita ao cumprimento dos requisitos acima referidos.

6.14.2.6.5 Infraestruturas rodoviárias

O projeto intersesta diversas estradas da rede nacional, da rede regional e da rede municipal. A constituição de servidões relativas às estradas classificadas no Plano Rodoviário Nacional segue o regime previsto no Decreto-Lei n.º 13/94 de 15 de janeiro. Para os IP, a zonas de servidão *non aedificandi* estabelecem uma faixa de proteção de 50 m para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 20 da zona da estrada. No caso das EN e ER a zona *non aedificandi* abrange uma faixa de 20 m de largura para cada lado do eixo da estrada e nunca inferior a 5 m da zona da estrada.

A constituição de servidões nas estradas e caminhos municipais segue o regime previsto na Lei n.º 2.110 de 19 de agosto de 1961. Relativamente às estradas municipais que foram desclassificadas da rede nacional, aplicam-se as disposições do Decreto-Lei n.º 13/71, de 23 de janeiro. As zonas *non aedificandi* abrangem uma faixa de 6 m ou 4,5 m para cada lado do eixo da via, consoante se trate de estradas ou caminho municipais, que podem ser alargadas até um máximo de 8 m e 6 m, respetivamente.

Os pontos de interseção, em viaduto ou PS, da rede nacional são os seguintes:

- A1/IP1 (Eixo 4, Variante de Anadia, Interligação Var. Anadia – Var. O. Bairro)
- A14/IP3 (Eixo 4, Eixo 5)
- EN234 (Eixo 4, Eixo 5)
- EN234-2 (Eixo 4)
- EN333 (Eixo 4, Eixo 5, Variante de Oliveira do Bairro)
- EN333-1 (Eixo 4, Variante de Anadia)
- EN341 (Eixo 1, Eixo 2);
- EN342 (Eixo 1, Eixo 2);
- EN334 (Eixo 5, Variante de Anadia)

Considerando não só a rede nacional, mas todas as vias, arruamentos e caminhos locais, o número de restabelecimentos é o seguinte:

- Trecho Sul:
 - Eixo 1 e Ligações à LN, 19
 - Eixo 2 e Ligações à LN, 19
- Trecho Centro:
 - Eixo 3.1 e Ligações à LN, 10
 - Eixo 3.2 e Ligações à LN, 15
 - Interligação 3.2-3.1 e Ligações à LN, 6
 - Quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B, 5
- Trecho Norte:
 - Eixo 4, 39
 - Eixo 5, 40
 - Variante de Anadia, 16
 - Variante de Oliveira do Bairro, 10
 - Interligação Variante de Anadia / Variante de Oliveira do Bairro, 5

Tendo em conta os valores acima apresentados e a grande variabilidade de situações relativas à afetação de vias, não se considera existir suficiente diferenciação para uma análise de alternativas.

No global, trata-se de impactes diretos, certos, temporários, ocasionais, parcialmente reversíveis, de magnitude elevada, com valor do recurso elevado, confinados e mitigáveis.

6.14.2.6.6 Infraestruturas ferroviárias

Entre as diversas consequências do regime de servidões do domínio público ferroviário, importa referir a proibição de fazer construções, edificações, aterros, depósitos de materiais ou plantação de árvores a distância inferior a 10 metros das linhas férreas ou de outras instalações ferroviárias; e a proibição de fazer escavações a menos de 5 metros das linhas.

A LAV em estudo terá interligações com Linha do Norte (LN), por meio das Ligações de Taveiro e da Adémia e na zona da Estação de Coimbra B. Tratando-se de duas infraestruturas do sistema

ferroviário não se coloca a questão da interferência com as servidões da LN e os projetos estão devidamente compatibilizados.

A LAV irá, porém, implicar uma ampliação da área de domínio público ferroviário nestes pontos de interligação, bem como na área de ampliação da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B e, consequentemente, do regime de servidões.

A LAV irá também constituir, ao longo do seu traçado, uma nova área de domínio público ferroviário, com as inerentes servidões.

6.14.2.6.7 Linhas elétricas

Os corredores em estudo são atravessados por várias linhas de alta tensão, sob jurisdição da REN, e de média e baixa tensão, sob jurisdição da EDP (ver quadro seguinte).

Quadro 6.231 – Interferências do projeto com a rede elétrica de alta e média tensão

Trecho Sul - Interferências	
Eixo 1	Rede elétrica AT km 0+110 / 3+500 / 7+960 / 8+690
Eixo 2	Rede elétrica AT km 0+040 / 2+760 / 6+978 / 8+265 / 11+925
Lig. LN Soure - Eixo 1	Rede elétrica AT km 0+600
Lig. LN Soure - Eixo 2	Rede elétrica AT km 0+500 a 1+000 / 0+850
Trecho Centro - Interferências	
Eixo 3.1	Linha de Alta Tensão 400kV km 10+800 Rede elétrica AT km 5+117 / 5+144 Rede elétrica MT km 1+270 / 3+460 / 4+975
Eixo 3.2	Linha de Alta Tensão 400kV km 10+810 Rede elétrica AT km 5+660 / 5+690 Rede elétrica MT km 1+280 / 3+475 / 5+890
Interligação 3.2-3.1	Rede elétrica AT km 2+310 / 2+490 Rede elétrica MT km 0+680 / 2+500
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.2	Rede elétrica AT km 1+000 (VA) / 1+010 (VA) / 1+180 (VD) / 1+210 (VD) Rede elétrica MT > 1+190 (VA) / 1+375 (VD)
Trecho Norte - Interferências	
Eixo 4	Linha de Alta Tensão 400kV km 213+000 / 214+600 / 224+550 / 229+380 Rede elétrica km 234+700 / 234+855 / 235+825 / 237+900
Eixo 5	Linha de Alta Tensão 400kV km 223+220 / 227+820 Rede elétrica km 234+310 / 236+388
Variante de Anadia	Linha de Alta Tensão 400kV km 2+850 / 3+900 a 5+000 / 8+700
Variante Oliveira do Bairro	Linha de Alta Tensão 400kV km 0+930 Rede Elétrica km 6+020 / 6+250 / 7+800 / 9+480
Interligação ILAO	Linha de Alta Tensão 400kV > 0+500
Lig. LN – Oiã - Eixos 4 e 5	Linha de Alta Tensão 400kV km 1+580 (VA) / 2+130 (VD) Rede Elétrica km 0+710 (VA) / 0+710 (VD)

A constituição de servidões administrativas respeitantes a infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica destinam-se a facilitar o estabelecimento destas infraestruturas e a eliminar o perigo previsível para pessoas, bem como evitar danos em bens materiais. De entre os diplomas que regulam esta matéria, importa referir o Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, relativo a servidões administrativas que limitam o uso do solo sob as linhas elétricas à observância das condições de segurança regulamentadas.

Caso o projeto implique a necessidade de operar modificações na rede, essas modificações devem ser solicitadas à REN ou à EDP Distribuição.

6.14.2.6.8 Gasodutos

A REN-Gasodutos, S.A. é a concessionária da Rede Nacional de Transporte de Gás Natural (RNTGN) em regime de serviço público. A RNTGN é constituída pelas redes de gasodutos de alta pressão (com pressões de serviço superiores a 20 bar) e pelas estações de superfície com funções de seccionamento, derivação e/ou de redução de pressão e medição de gás natural para ligação às redes de distribuição.

Ao longo de toda a extensão da RNTGN encontra-se constituída, ao abrigo do Decreto-lei nº 11/94, de 13 de janeiro, uma faixa de servidão de gás natural com 20 m de largura centrada no eixo longitudinal do gasoduto. No interior da referida faixa, o uso do solo tem as seguintes restrições:

- Proibição de arar ou cavar a mais de 0,50 m de profundidade a menos de 2 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de plantação de árvores ou arbustos a menos de 5 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de qualquer tipo de construção, mesmo provisória, a menos de 10 m do eixo longitudinal do gasoduto.

Ao abrigo do disposto nos artigos 7º e 56º da Portaria nº 142/2011, de 6 de abril, quaisquer intervenções nas imediações das infraestruturas da RNTGN que as possam afetar, direta o indiretamente, deverão ser previamente avaliadas pela REN-Gasodutos para que possam ser tomadas as medidas de proteção adicionais que venham a ser consideradas necessárias para a manutenção da segurança e operacionalidade da rede de transporte de gás natural.

O projeto em estudo tem algumas interferências com a RNTGN, conforme indicado no quadro seguinte, estando, portanto sujeito às servidões referidas.

Quadro 6.232 – Interferências do projeto com gasodutos

Trecho Sul – Interferências com gasodutos	
Eixo 1	Gasoduto do 1º escalão km 9+600
Eixo 2	Gasoduto do 1º escalão km 9+550
Trecho Centro - Interferências	
Eixo 3.1	Gasoduto do 1º escalão km 7+320
Eixo 3.2	Gasoduto do 1º escalão km 6+720
Interligação 3.2-3.1	Gasoduto do 1º escalão km 4+610
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.1	Gasoduto do 1º escalão km 2+700 a 2+900 (VA e VD)
Lig. LN – Taveiro - Eixo 3.2	Gasoduto do 1º escalão km 3+500 a 3+700 (VA e VD)
Lig. LN – Taveiro - IL 3.2-3.1	Gasoduto do 1º escalão km 2+850 a 3+100 (VA e VD)
Trecho Norte – Interferências	
Eixo 4	Gasoduto do 1º escalão km 202+650 / 203+530 / 203+530 a 204+850 / 204+850 / 223+400 / 227+200 / 228+600 / 231+830
Eixo 5	Gasoduto do 1º escalão km 202+600 / 203+500 / 204+820 / 216+200 / 218+280 / 225+150 / 227+400 / 230+320
Variante de Anadia	Gasoduto do 1º escalão km 12+350 / 13+280
Variante Oliveira do Bairro	Gasoduto do 1º escalão km 0+100 a 0+300 / 8+500
Interligação ILAO	Gasoduto do 1º escalão km 3+720

6.14.2.6.9 Outras infraestruturas

O projeto interfere com outras infraestruturas definindo servidões ou restrições de utilidade pública, nomeadamente infraestruturas enterradas, tais como, condutas de abastecimento de água, sistemas de saneamento e drenagem de águas residuais, redes de telecomunicações, entre outras, cujo levantamento exaustivo será feito apenas em projeto de execução, no âmbito dos serviços afetados.

6.14.2.6.10 Servidões aeronáuticas

A área de estudo encontra-se abrangida pela superfície horizontal interior da área servidão aeronáutica do Aeródromo Bissaya Barreto, Coimbra.

Os Eixos 3.2 e 3.1 passam, ao km 9+500, a mais de 3.500 m do limite norte da pista e a cerca de 1.100 m / 1.300 m do limite norte da área de aproximação e descolagem (zona 2).

O Eixo 3.2 atravessa o limite da área de superfície horizontal interior (zona 3), entre os km 6+700 e 9+100, aproximadamente, mas a cotas muito inferiores (inferiores a 100 m) à cota absoluta estabelecida pela servidão para a zona 3 que é de 216 m.

Não se verifica, deste modo, interferência relevante com as servidões estabelecidas.

Nas áreas sujeitas a servidão, quaisquer trabalhos ou atividades que possam conduzir à criação de obstáculos ou comprometam a segurança do voo das aeronaves, o normal funcionamento do aeródromo ou a eficiência das instalações deverão ser coordenadas com o Diretor do Aeródromo.

6.14.2.6.11 Vértices geodésicos

Os vértices geodésicos destinam-se a assinalar pontos cotados fundamentais para a elaboração de cartografia e de levantamentos topográficos, sendo importante garantir condições que protejam a sua visibilidade. Estes vértices, têm zonas de proteção que abrangem uma área em redor do sinal, com um raio mínimo de 15 m, sendo a extensão da zona de proteção determinada, caso a caso, em função da visibilidade que deve ser assegurada ao sinal. Na área de servidão de um vértice geodésico, qualquer plantação ou construção só será autorizada desde que não prejudique a sua visibilidade, devendo obedecer ao disposto no Decreto-lei n.º 143/82 de 26 de abril, com intervenção, quando necessário, do Instituto Geográfico e Cadastral.

Nas imediações do projeto (ver Desenho 32 – Outras Condicionantes), os vértices geodésicos mais próximos são os seguintes:

- Porto da Cruz, a cerca de 200 m a nascente do km 3+080 do Eixo 1;
- Taveiro, a cerca de 200 m a noroeste do km 10+340 dos Eixos 3.1 e 3.2;
- São Simão, a cerca de 230 m a nordeste do km 0+200 das Ligações à LN em Oiã;
- Cabeço do Marco, a cerca de 140 m a sudoeste do km 220+340 do Eixo 5.

O projeto não tem impactes.

6.14.2.6.12 Equipamentos escolares

O Decreto-Lei nº 37.575 de 8 de outubro de 1949, estabelecia a proibição de erigir qualquer construção cuja distância a um recinto escolar fosse inferior a 12 metros. Este diploma foi, porém, revogado pelo Decreto-Lei nº 80/2010, de 25 de junho.

A definição de zonas de proteção passou a ser definida caso a caso, ao abrigo do regime de proteção a edifícios públicos e outras construções de interesse público, competindo à entidade que tem a seu cargo a construção e ou a manutenção do edifício escolar em causa solicitar a delimitação da zona de proteção e respetivos condicionamentos (DGOTDU, 2011).

Neste contexto, importa referir que os equipamentos escolares identificados no **Desenho 32 - Outras Condicionantes** se localizam a distâncias superiores a 100 m do eixo dos corredores.

Os condicionamentos relativos a este tipo de equipamentos, nomeadamente no que se refere a fontes de poluição sonora são analisados no capítulo referente ao ambiente sonoro, para o qual se remete.

6.14.2.6.13 Património Cultural

As ocorrências de valores patrimoniais, assinaladas no Desenho 20 – Património, são descritas e analisadas no capítulo relativo ao Património Cultural, para o qual se remete.

Na presente secção importa referir que as Soluções em estudo não interferem com Património Cultural classificado e respetivas zonas de proteção.

6.14.2.6.14 Outros condicionamentos

- **Aterros sanitários**

Na zona dos corredores em estudo existem algumas áreas controladas de deposição de resíduos sólidos urbanos, uma das quais é ligeiramente interferida pelo projeto.

O Eixo 4, ao km 206+300, interfere ligeiramente com o limite nascente do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos (CITVRSU) da ERSUC, em Vil de Matos, Coimbra.

- **Parques solares fotovoltaicos**

Aos km 4+600 a 4+800, o Eixo 1 interfere com um **parque fotovoltaico** em exploração pertencente à Made Better. O parque, constituído por três blocos em espaços distintos, tem uma potência instalada total de 17,13 MW. As Ligações à Linha do Norte deste eixo interferem também com o parque.

Um outro bloco do mesmo parque é atravessado pelo Eixo 2, aos km 4+700 a 4+950, bem como pelas Ligações à Linha do Norte deste eixo.

Um terceiro bloco do mesmo parque localiza-se a cerca de 50 m a nascente das Ligações à LN (km 0+250) do Eixo 1, não sendo interferido pelo projeto.

Entre os km 8+400/8+800, o Eixo 2 atravessa uma área já licenciada para instalação de um parque solar fotovoltaico da ENERLAND FOTOVOLTAICA, com uma potência de 21,3 MW.

6.14.2.7 Restrições e servidões de utilidade pública - Impactes na fase de exploração

No caso da interferência com infraestruturas lineares, a sua adequada reposição e a aplicação de medidas mitigadoras restringem o impacte à fase de construção.

Porém, grande parte dos impactes analisados nas secções anteriores inicia-se na fase de construção e prolonga-se pela fase de exploração, nomeadamente aqueles que implicam afetação de áreas condicionadas por determinados usos do solo, espécies protegidas ou por restrições de utilidade pública.

A presença da Linha irá constituir uma servidão, condicionando alguns usos em prédios vizinhos, como é o caso da exploração de áreas concessionadas para a exploração de recursos geológicos.

6.14.2.8 Síntese de Impactes em restrições e servidões de utilidade pública e outros condicionamentos, e análise de alternativas

6.14.2.8.1 Introdução

Nas secções seguintes é feita uma síntese da avaliação dos impactes analisados anteriormente nas secções relativas às restrições e servidões de utilidade pública. A síntese é feita utilizando os critérios de avaliação adotados para a generalidade das componentes do presente EIA, com as ressalvas e indicadas na metodologia específica da presente componente.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- i) Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- ii) Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável/maximizável**”, “**2 – potenciável/maximizável**”.

A síntese de avaliação é feita por trecho e por alternativa, de modo a permitir a comparação de alternativas.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise.

Esta avaliação permite, também, comparar as alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

São apenas consideradas as condicionantes relativamente às quais há informação suficiente para uma análise comparativa de alternativas.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho. Neste momento, incluem-se também as condicionantes relativamente às quais a informação disponível na fase de Estudo Prévio não é suficiente para uma análise comparativa de alternativas, mas é suficiente para uma análise dos impactos que resultam da globalidade do projeto, no conjunto dos quatro trechos.

6.14.2.8.2 Síntese de impactos e análise de alternativas

6.14.2.8.2.1 - Trecho Sul

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactos de cada uma das alternativas do Trecho Sul.

Considerando os quatro fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: REN;**
- **Impactes significativos: RAN, Oliveiras e Sobreiros na Alternativa 1, afetação de parques solares fotovoltaicos;**
- **Impactes pouco significativos: Oliveiras, na Alternativa 2.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação, com exceção da afetação de povoamentos de sobreiros e oliveiras.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destrinçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude. Utilizando este critério, verifica-se que a Alternativa 2 é mais favorável no que se refere a afetação da RAN, sobreiros e oliveiras, mas é mais desfavorável na afetação de um parque fotovoltaico já licenciado.

Deste modo, conclui-se não haver condições suficientes para avaliar, com segurança, qual é a alternativa mais favorável, podendo atribuir-se uma vantagem muito ligeira à Alternativa 2.

Quadro 6.233 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho Sul

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações LN)	
	Classific.	Sign.	Classific.	Sign.
REN	(56,80 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(56,84 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22
RAN	(21,55 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(16,86 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21
Sobreiros	(0,2 hectares, sob viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18,5	-	-
Proteção a oliveiras	(12,03 hectares, 0,77 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado a elevado, confinado, minimizável	19	(1,59 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, confinado, minimizável	17
Parques solares fotovoltaicos	(1 parque em exploração afetado) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(1 parque em exploração afetado, 1 parque licenciado afetado) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20

6.14.2.8.2.2 - Trecho Centro

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho Centro, incluindo também a ampliação de capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B.

Considerando os oito fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Não ocorrem;**

- **Impactes significativos: ZEC e ZPE do Paul de Arzila (Alternativa 1), REN, RAN, Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, Afetação de pedraira (Alternativa 2);**
- **Impactes pouco significativos: Oliveiras, Arvoredo de Interesse Público (embora com risco significativo, no caso da Quadruplicação da LN), Pontos de água para combate a incêndios (Alternativa 2).**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, algumas diferenças são suficientes para distinguir entre as alternativas ao nível da significância ou recorrendo aos níveis de magnitude nos casos em que o nível de significância é idêntico.

Utilizando estes critérios, verifica-se que a Alternativa 1 é única que afeta a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, embora quase totalmente em ponte, afeta uma área de RAN ligeiramente maior e uma área superior do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, embora, em ambos os fatores, com extensas áreas em viaduto/ponte.

A Alternativa 2 afeta maior área de REN, afeta um ponto de água para combate a incêndios acessível por meios aéreos e afeta uma exploração de argila.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN + Eixo 3.1);**
- 2) Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações à LN);
- 3) Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações à LN);

Quadro 6.234 - Avaliação de Impactes negativos do Trecho Centro

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1+ Eixo 3.1+ Ligações LN)		Ampliação capacidade LN e Estação de Coimbra B	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.
ZEC e ZPE do Paul de Arzila	(1,5 hectares da ZEC, em ponte; 2,3 hectares da ZPE, sendo 1,5 em ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(Passa a 25 m do limite da ZEC e da ZPE)	-	(Passa junto ao limite da ZEC e da ZPE)	-	-	-
REN	(78,73 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(88,05 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(80,57 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(24,02 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20
RAN	(56,18 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(54,67 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(51,41 hectares, em grande parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(11,43 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1+ Eixo 3.1+ Ligações LN)		Ampliação capacidade LN e Estação de Coimbra B	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	(30,3 hectares, sendo 22,1 sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional a diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20,5	(26,2 hectares, sendo 25,7 sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional a diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20,5	(26,1 hectares, sendo 25,6 sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional a diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido aos troços em viaduto), valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20,5	(3,6 hectares, sendo 2,0 sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16
Proteção a oliveiras	(0,70 hectares, 0,32 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido, confinado, minimizável	14	(0,32 hectares, 0,27 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido, confinado, minimizável	14	(1,26 hectares, 0,27 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido, confinado, minimizável	14	(0,14 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido, confinado, minimizável	14
Arvoredo de Interesse Público	(1 exemplar a 200 m) Impacte negativo, direto, provável, temporário ou permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	15,5	(1 exemplar a 200 m) Impacte negativo, direto, provável, temporário ou permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	15,5	(1 exemplar a 200 m) Impacte negativo, direto, provável, temporário ou permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	15,5	(1 exemplar a 10 m) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional a diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	16,5

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 3.2 + IL 3.2-3.1+ Eixo 3.1+ Ligações LN)		Ampliação capacidade LN e Estação de Coimbra B	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.
Afetação de pontos de água para combate a incêndios, acessíveis por meios aéreos	-	-	(1 ponto de água afetado) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	16	-	-	-	-
Áreas de exploração de recursos geológicos			(1 pedra de argila em exploração, afetada) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	18				

6.14.2.8.2.3 - Trecho Norte

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho Norte, incluindo o troço de Ligação à Linha do Norte em Oiã.

Considerando os quatro fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: REN;**
- **Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, RAN;**
- **Impactes pouco significativos: Oliveiras.**

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, algumas diferenças são suficientes para distinguir entre as alternativas ao nível da significância ou recorrendo aos níveis de magnitude nos casos em que o nível de significância é idêntico.

Utilizando estes critérios, verifica-se que a Alternativa 1 é a que interfere com menores áreas de REN, RAN e olival, neste último caso juntamente com a Alternativa 3.

A Alternativa 5 é a que afeta maior área de RAN, sendo também uma das que afetam áreas mais elevadas de REN, surgindo como a mais desfavorável.

As diferenças entre as restantes são pouco marcadas, sendo, porém, de valorizar a menor área de REN afetada pela Alternativa 3. A Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 4, por afetar menor área de RAN.

Em síntese, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN);**
- 2) Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações à LN), Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. de Anadia + Ligações à LN), Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações à LN);
- 3) Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN);

Quadro 6.235 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho Norte

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN)	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.	Classificação.	Sign.
ZEC e ZPE da Ria de Aveiro	(15,5 hectares da ZEC e da ZPE, sendo 3,5 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(15,5 hectares da ZEC e da ZPE, sendo 3,5 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(15,5 hectares da ZEC e da ZPE, sendo 3,5 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(15,5 hectares da ZEC e da ZPE, sendo 3,5 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(15,5 hectares da ZEC e da ZPE, sendo 3,5 em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21
REN	(54,99 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(84,01 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(56,50 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22	(83,25 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23	(83,02 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	23

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN)		Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Ligações LN)		Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações LN)		Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN)	
	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação	Sign.	Classificação.	Sign.	Classificação.	Sign.
RAN	(46,04 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20	(50,48 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(54,46 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(58,23 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a moderada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	21	(66,97 hectares, em parte sob ponte/viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	22
Proteção a oliveiras	(1,38 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15	(2,96 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15	(1,38 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15	(2,96 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15	(1,73 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, confinado, minimizável	15

6.14.2.8.2.4 - Conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho, incluindo, no Trecho Centro, a ampliação de capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B.

Para além dos fatores avaliados anteriormente em cada um dos Trechos, são também avaliados outros fatores que não são diferenciadores entre alternativas, mas são de grande importância para a avaliação global do projeto, verificando-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: REN e RAN;**
- **Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Baixo Mondego, povoamentos de sobreiro, interferência com recursos florestais, interferência com recursos geológicos, domínio público hídrico, interferência com parques solares fotovoltaicos, interferência com outras infraestruturas;**
- **Impactes pouco significativos: Povoamentos de Oliveiras, interferência com gasodutos.**

Quadro 6.236 – Avaliação global de Impactes da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

Fatores de avaliação	Alternativa 2 Sul + Alternativa 3 Centro, incluindo ampliação LN e Estação de Coimbra B + Alternativa 1 Norte	
	Classificação	Significância
ZEC e ZPE da Ria de Aveiro	(Afetação de área da ZPE e ZEC Ria de Aveiro = 15,5 hectares, 3,5 dos quais em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	19,5
REN	(216,34 hectares, parte em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	25
RAN	(125,74 hectares, grande parte em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada (devido à extensão dos viadutos/pontes), valor do recurso elevado, confinado, mitigável	22
AH do Baixo Mondego	(29,7 hectares, dos quais 25,6 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional e diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido à extensão dos viadutos/pontes), valor do recurso elevado, localizado, mitigável.	20
Sobreiros	(2 pequenos povoamentos potencialmente afetado; exemplares isolados potencialmente afetados) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	17,5

Fatores de avaliação	Alternativa 2 Sul + Alternativa 3 Centro, incluindo ampliação LN e Estação de Coimbra B + Alternativa 1 Norte	
	Classificação	Significância
Povoamento de oliveiras	(Afetação de 4,37 hectares) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, confinado, mitigável.	17
Recursos florestais	(Risco de incêndio, Arvoredo de Interesse Público, Mata Nacional do Choupal) Impacte negativo, direto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	18,5
Recursos geológicos	(Interseção de 3 concessões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	18
Interferência com parques solares fotovoltaicos	(Afetação de 1 parque existente e de 1 parque licenciado) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	19
Interferência com gasodutos	(4 interferências com gasodutos) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	16
Domínio público hídrico	(Leito e margens de cursos de água; nova ponte ferroviária sobre o rio Mondego) Impacte negativo, direto, certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Outras infraestruturas (rodoviárias, elétricas, abastecimento de água, telecomunicações)	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	20

6.14.3 IMPACTES CUMULATIVOS

Ao nível do ordenamento do território, interessa considerar o impacte cumulativo do projeto com outras ações existentes e previstas, com efeitos nos recursos afetados.

A identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiram os seguintes passos:

- Identificação dos recursos afetados pelo Projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre o recurso;
- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou podem vir a afetar, com significado, os recursos identificados;

- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações identificadas e determinação da importância relativa na afetação dos recursos;
- Identificação de medidas de mitigação ou valorização de impactes.

• Identificação dos recursos afetados pelo Projeto

Por economia de análise, considerou-se como principais recursos afetados pelo projeto, as principais dimensões em que os impactes mais relevantes do projeto se fazem sentir:

- Acessibilidades, transportes, intermodalidade;
- Reforço do sistema urbano;
- Classes de uso do solo (PDM): Solo Rústico e Solo Urbano, como as classes que englobam as categorias de espaço mais significativamente afetadas pelo projeto;
- RAN;
- REN;
- ZEC e ZPE da Ria de Aveiro.

Não se incluiu a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, na medida em que é apenas afetada por uma das três alternativas do Trecho Centro a qual não é considerada como favorável na presente componente.

• Identificação dos limites espaciais

No que respeita aos limites espaciais, foram consideradas as escalas de análise utilizadas na avaliação do projeto:

- Localizada, expressando a área de influência direta do projeto, à escala local;
- Concelhia, regional e suprarregional, expressando a influência direta e indireta da funcionalidade do projeto.

• Identificação de projetos

Tendo em conta a diversidade dos projetos com potenciais efeitos cumulativos, a complexidade dos impactes e a tipologia do projeto em análise, a seleção dos projetos centrou-se nas acessibilidades, tendo-se incluído também o processo de expansão urbana e industrial.

- **Análise de interações**

No Quadro seguinte apresenta-se, de forma sistematizada e sintética, a análise efetuada.

Para cada projeto identificado, refere-se o impacte desse projeto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo global desse projeto com a LAV em estudo e com os outros projetos ou ações identificadas.

Da análise efetuada resulta um conjunto de impactes de sinal contrário, à semelhança do que tem vindo a verificar-se ao longo da análise de impactes.

Por um lado, impactes positivos significativos nas acessibilidades, na conectividade, no potencial de intermodalidade e de transporte, com reflexos igualmente positivos no reforço do sistema urbano regional.

Por outro lado, afetação de solo urbano e impactes negativos significativos em solo rústico, espaços objeto de políticas de proteção ambiental e de conservação de recursos, como os solos de RAN, as áreas de REN e, de forma mais limitada e localizada, na ZEC e ZPE da Ria de Aveiro.

Esta divergência entre conservação e desenvolvimento, que se coloca na avaliação de qualquer projeto, para ser mitigada implica a adoção de medidas de compensação, como as previstas para a afetação de sobreiros e azinheiras, e de outras medidas de mitigação de impactes indicadas no presente EIA, a aferir e desenvolver em projeto de execução.

Quadro 6.237 – Avaliação de impactes cumulativos

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Projetos existentes / ações em curso						
A1 – Lisboa / Porto	<p>Impacte: Eixo estruturante com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e intermetropolitanas.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também, positivamente, no reforço do sistema urbano e na criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>A construção da A1, implicou, porém, afetação de solo urbano, o que constitui um impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita ao reforço do sistema urbano e criação de condições para a localização de atividades económicas.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas significativas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação significativa de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A A1 atravessa a ZEC e a ZPE, muito perto das Ligações à Linha do Norte da LAV. A construção do troço Mealhada / Albergaria-a-Velha da A1 é anterior à criação da ZEC e da ZPE. No entanto os valores ambientais em causa já existiam.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo significativo.</p>
Linha do Norte	<p>Impacte: Eixo ferroviário fundamental, principal ligação ferroviária da rede nacional, com importância central nas ligações suburbanas regionais e intermetropolitanas, para transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global:</p>	<p>Impacte: A construção e funcionalidade da Linha do Norte constituíram, em si mesmas, um fator fundamental e central de estruturação urbana e de localização de atividades económicas.</p> <p>A construção e beneficiações da Linha do Norte implicaram,</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a ocupação de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta via implicou a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: A LN atravessa a ZEC e a ZPE, num troço onde vão confluír as Ligações de à LN, da LAV. A construção da LN é anterior à criação da ZEC e da ZPE. No entanto os valores</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
	A articulação da Linha do Norte com a LAV e com a restante rede ferroviária, beneficiada ou em vias de beneficiação, constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.	por outro lado, alguma afetação de solo urbano. Impacte cumulativo global: Os impactes são positivos, muito significativos, ao nível da conectividade e da estruturação equilibrada do sistema urbano. Impacte cumulativo, negativo, no que respeita à afetação de solo urbano.				ambientais em causa já existiam. Impacte cumulativo global: Negativo significativo.
Expansão urbana e industrial	Impacte: A expansão urbana e a expansão industrial têm um efeito contraditório sobre as acessibilidades e os transportes. Por um lado, beneficiam da melhoria e incremento das acessibilidades, por outro, criam novas necessidades. A expansão urbana extensiva que caracteriza a área de estudo cria problemas e necessidades particulares ao nível do transporte e mobilidade. Impacte cumulativo global: Negativo.	Impacte: A expansão urbana e industrial traduz-se numa expansão do Solo Urbano. A expansão de tipo extensivo produz descontinuidade urbana, não favorece a colmatação e consolidação dos espaços urbanos, introduz desequilíbrios na distribuição e cobertura de funcionalidades urbanas, e desequilíbrios na relação rural-urbano. Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e industrial 'alimenta-se' de solo rústico, principalmente de solo agrícola e florestal. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tem afetado solos de RAN. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tem afetado áreas de REN. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: A expansão urbana e industrial anterior à criação da ZEC e da ZPE afetou os valores ambientais em causa que já existiam. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
Projetos previstos / ações previstas ou previsíveis						
Restantes Fases da LAV Lisboa / Porto	<p>Impacte: Indispensável para a concretização do respetivo eixo ferroviário e das acessibilidades locais, regionais, intermetropolitanas e internacionais, proporcionadas, bem como do potencial de intermodalidade.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo.</p>	<p>Impacte: Indispensáveis para a concretização da totalidade da Ligação em AV entre Lisboa e Porto. O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também no reforço da conectividade, do sistema urbano e da coesão territorial. A construção destes projetos irá afetar diretamente solo urbano, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, ao nível da conectividade, estruturação mais equilibrada do sistema urbano e coesão territorial.</p> <p>Negativo, significativo, na afetação de solo urbano.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a ocupação de áreas de Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As restantes fases irão implicar a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>
Beneficiação da rede ferroviária com interligações com a Linha do Norte	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, têm um efeito muito positivo no aumento da segurança e na melhoria do serviço de transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação com a Linha do Norte e com a LAV constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, em articulação com a Linha do Norte e com a LAV, têm um impacte positivo significativo nas acessibilidades, no reforço da conectividade, do sistema urbano e da coesão territorial.</p> <p>As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a afetar solo urbano</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a afetar solo Solo Rústico.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a implicar a ocupação de solos de RAN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária poderão vir a implicar a afetação de áreas de REN.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.</p>	<p>Impacte: Não se aplica.</p> <p>Impacte cumulativo global: Não se aplica.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de Impacte					
	Acessibilidades, transportes, multimodalidade	Solo urbano e Sistema urbano	Solo Rústico	Solos integrados na RAN	REN	ZEC e ZPE da Ria de Aveiro
	rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.	Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, e nacional. Negativo, significativo, na afetação de solo urbano.				
Expansão urbana e industrial	Impacte: A expansão urbana e a expansão industrial têm um efeito contraditório sobre as acessibilidades e os transportes. Por um lado, beneficiam da melhoria e incremento das acessibilidades, por outro, criam novas necessidades. A expansão urbana extensiva que caracteriza a área de estudo cria problemas e necessidades particulares ao nível do transporte e mobilidade. Impacte cumulativo global: Negativo.	Impacte: A expansão urbana e industrial traduz-se numa expansão do Solo Urbano. A expansão de tipo extensivo produz descontinuidade urbana, não favorece a colmatção e consolidação dos espaços urbanos, introduz desequilíbrios na distribuição e cobertura de funcionalidades urbanas, e desequilíbrios na relação rural-urbano. É expectável que, em função das orientações estratégicas dos Programas de Ordenamento do Território e da sua regulação a nível dos Planos Municipais, esta tendência possa vir a ser minorada, mas não a ser contida. Impacte cumulativo global: Negativo, significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e industrial continuará a operar-se, a curto/médio prazo, em detrimento de solo rústico, como é ilustrado pelas áreas programadas (UOPG) definidas em PDM de diversos concelhos da área de estudo. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tenderá a implicar desafetação de solos de RAN. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: O processo de expansão urbana e expansão industrial tenderá a implicar a desafetação de áreas de REN. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: Em função do estatuto de proteção, não é expectável que a expansão urbana e industrial venha a afetar de forma significativa a ZEC e a ZPE da Ria de Aveiro. Impacte cumulativo global: Não aplicável.

6.15 COMPONENTE SOCIAL

6.15.1 INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Uma avaliação de impactes em fase de estudo prévio, incluindo avaliação comparativa de alternativas, tem vários objetivos:

- Analisar e avaliar os impactes, positivos e negativos, de cada alternativa, de modo a apurar qual a mais favorável, do ponto de vista social;
- Analisar a significância do impacte global do projeto, em função da significância, e contraste, dos impactes positivos e negativos, e comparando-a com a alternativa de não realização do projeto;
- Definir as ações e medidas, a implementar na fase de projeto de execução que permitam evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e maximizar os impactes positivos, numa perspetiva de sustentabilidade social.

O projeto em avaliação tem uma extensão elevada. Por forma a permitir uma análise de alternativas mais clara e clarificadora, foi adotado, para a globalidade do EIA, o critério de dividir o projeto em 3 trechos (seguindo a organização do próprio projeto), em cada um dos quais se tornou possível definir alternativas em número mais reduzido e controlável, e realizar uma análise comparativa. Do 'somatório', dos resultados da análise comparativa em cada um dos trechos resulta o traçado global considerado mais favorável. Os 3 trechos são os seguintes:

- **Trecho Sul**, aproximadamente até ao km 15+881 do Eixo 1 e 16+800 do Eixo 2, com **2 alternativas**. Neste trecho são também avaliadas as Ligações à Linha do Norte, em Soure.
- **Trecho Centro**, aproximadamente até aos km 17+784 do Eixo 3.1 e 17+760 do Eixo 3.2, com **3 alternativas**. Este trecho inclui também a avaliação da Ampliação de Capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra, numa extensão de cerca de 8.442 m.
- **Trecho Norte**, aproximadamente entre os km 202+500 e 238+613 do Eixo 4, e entre os km 202+465 e 232+041 do Eixo 5, com **5 alternativas**. Neste trecho são também avaliadas as Ligações à Linha do Norte, em Oiã.

Para a globalidade do Estudo, foi também definida uma metodologia de avaliação baseada num conjunto de critérios de classificação de impactes que são explicitados no capítulo inicial da secção de avaliação de impactes do presente EIA. Uma vez que estes critérios se destinam a ser aplicados por todas as componentes, por forma a possibilitar uma avaliação global suficientemente coerente, foram seguidos na avaliação da presente componente.

No entanto, a componente social/socioeconomia tem especificidades que podem exigir uma **atribuição de significância** (o 'valor' final do impacte) utilizando outros critérios. Considerando a complexidade e multiplicidade de variáveis envolvidas na componente social, não é possível e, muitas vezes, não é adequado, aplicar os critérios definidos para a globalidade do EIA de forma rígida, sendo necessário levar em conta, por exemplo, a conjugação de vários efeitos num mesmo local, e que a aplicação de critérios depende da escala na qual a análise é efetuada. Sempre que tal for necessário será devidamente explicitado e justificado.

No que respeita aos critérios utilizados para a definição dos graus de magnitude e significância, importa referir, ainda, que a metodologia de avaliação de impactes habitualmente adotada nos EIA considera apenas três graus para a magnitude e para a significância o que introduz alguma dificuldade na classificação e avaliação, uma vez que a existência de apenas três níveis nem sempre permite traduzir, suficientemente, a variabilidade de situações ocorrentes, o que pode dificultar a diferenciação entre alternativas e a sua avaliação comparativa. Deste modo, na presente componente foi introduzido um quarto grau de magnitude - **magnitude muito elevada (valor 7)** – para permitir definir melhor o grau dos impactes e distinguir as alternativas.

A análise e avaliação de impactes que se segue procurou articular duas dimensões e escalas de análise complementares:

- a) Uma dimensão mais geral e quantitativa, sustentada na medição e/ou quantificação de impactes (e.g. determinadas áreas afetadas, determinado número de habitações, etc.) à escala da globalidade da área de intervenção de cada uma das alternativas;
- b) Uma avaliação não só quantitativa, mas também qualitativa, baseada numa análise, mais circunstanciada e localizada, da sensibilidade dos recursos afetados, bem como da conjugação de efeitos/impactes sobre um mesmo local/área ou recurso. Nesta escala de análise, procurou-se identificar os principais **pontos críticos**, ao longo de cada alternativa, em que os impactes são mais significativos.

A análise a escalas mais amplas (regional, nacional) foi sobretudo efetuada para avaliar os impactes resultantes da funcionalidade do projeto, ou seja, o transporte de passageiros e mercadorias.

Finalmente, relativamente à avaliação quantitativa, embora o presente estudo se encontre em fase de Estudo Prévio, as características e exigências específicas de um projeto ferroviário de alta velocidade, embora permitam ajustes em projeto de execução, não permitem alterações significativas nos traçados com incidência muito localizada, traçados estes que foram otimizados, nesta fase, no sentido de procurar minimizar impactes sociais e socioeconómicos. Deste modo, as

quantificações de áreas afetadas pelo projeto, apresentadas nas secções seguintes, dizem respeito à área a ocupar pelo projeto até à vedação, não se quantificando os impactes no corredor de 400 m, por não ser apropriado a uma linha ferroviária de alta velocidade. Porém, e na medida em que a ocupação da envolvente da área de intervenção pode ser relevante, a avaliação dos impactes nesta área envolvente será feita em termos qualitativos, podendo, complementarmente, ser feitas quantificações nos pontos e zonas em que tal se revele relevante.

Tendo em conta estes pressupostos, refere-se de seguida os principais critérios utilizados na presente componente, para a atribuição dos graus de magnitude e significância.

- **Critérios para a atribuição de graus de magnitude**

Avaliações considerando a globalidade da área de intervenção:

- Espaços ocupados na totalidade da área de intervenção (por exemplo, áreas agrícolas, áreas florestais):
 - Até 10 hectares: magnitude reduzida
 - De 11 hectares a 50 hectares: magnitude moderada
 - De 51 a 100 hectares: magnitude elevada
 - Mais de 100 hectares: magnitude muito elevada
- Extensão total em que o projeto causa impactes (por exemplo, efeito de barreira):
 - Até 5 km: magnitude reduzida
 - Mais de 5 km até 10 km: magnitude moderada
 - Mais de 10 km: magnitude elevada
- Afetação direta de habitações / unidades empresariais (incluindo unidades de turismo):
 - Até 10 habitações / unidades empresariais: magnitude reduzida
 - De 11 a 50 habitações / unidades empresariais: magnitude moderada
 - De 51 a 100 habitações / unidades empresariais: magnitude elevada
 - Mais de 100 habitações / unidades empresariais: magnitude muito elevada
- Afetação direta de anexos:
 - Até 25 anexos urbanos: magnitude reduzida
 - De 26 a 80 anexos urbanos: magnitude moderada

- De 81 a 135 anexos urbanos: magnitude elevada
- Mais de 135 anexos urbanos: magnitude muito elevada
- Afetação direta de equipamentos sociais:
 - Até 5 equipamentos: magnitude reduzida
 - 6 a 20 equipamentos: magnitude moderada
 - 21 a 35 equipamentos: magnitude elevada
 - Mais de 35 equipamentos: magnitude muito elevada
- Outras situações:
 - Efeitos no emprego e atividades económicas na fase de construção: em função da falta de dados objetivos sobre determinados parâmetros (emprego criado na fase de construção, efeitos diretos e indiretos nas atividades económicas) atribuiu-se, aproximativa e qualitativamente, uma magnitude moderada.

- **Critérios para a atribuição de níveis de significância**

A **atribuição de níveis de significância** resultou da integração entre a dimensão quantitativa do impacte (expressa na magnitude) e a dimensão qualitativa, traduzida na importância atribuída a esse impacte (valor e sensibilidade do recurso), seja em função do contexto local, seja em função da importância relativa dos espaços agrícolas, ou da existência de espaços associados a efeito de barreira, e ainda em função da importância dos espaços empresariais ou habitacionais.

- **Análise comparativa de alternativas**

Foi seguido o modelo de avaliação definido para a globalidade do EIA.

- **Modelo de avaliação da componente social**

De uma forma geral, seguiu-se o modelo de análise indicado no quadro seguinte.

Importa, porém, ter em consideração algumas questões e referir a perspetiva de análise desenvolvida nesta componente.

A análise de impactes por fase de projeto, habitualmente seguida nos estudos de impacte ambiental, tem a vantagem de permitir evidenciar os diferentes tipos de impactes e a forma como se 'distribuem', ao longo do tempo, em cada fase. Permite, ainda, ter uma perspetiva global dos impactes na área de estudo.

Tem, porém, a desvantagem de dificultar a compreensão da natureza contínua dos processos, uma vez que tende a proporcionar uma visão descontínua, e até discreta, dos efeitos, nas diferentes fases, para além de dificultar uma compreensão adequada do modo como vários efeitos convergem num mesmo 'ponto' ou unidade de análise (por exemplo, determinado núcleo urbano, determinada comunidade), e são criadas relações de cumulatividade e sinergia que conferem ao agregado de impactes uma qualidade emergente, não redutível à soma dos impactes particulares de cada fase.

Este problema é particularmente relevante na análise de impactes sociais, culturais, socioeconómicos, na medida em que, como é sabido, os agentes antecipam os impactes futuros, 'concentrando-os' e atualizando-os, permanentemente, no presente.

Quadro 6.238 - Modelo geral de identificação e análise dos efeitos do projeto

Fase do projeto	Escala de análise	Dimensões de análise dos efeitos do projeto
Projeto	Localizada	- Efeitos da antecipação dos impactes do projeto por parte das pessoas potencialmente afetadas, com geração de incerteza, angústia e stress no que respeita aos efeitos negativos, ou expectativas no que respeita aos efeitos positivos.
Construção	Localizada (área de intervenção e envolvente próxima)	- Efeitos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos); - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações, resultantes das atividades construtivas e da circulação de veículos ligeiros e pesados; - Efeitos da desestruturação dos espaços; perturbação das acessibilidades e circulações locais; efeito de barreira na fase construtiva; - Afetações temporárias ou transformações definitivas dos usos atuais do solo e do território, incluindo áreas agrícolas, habitação e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; - Efeitos destas transformações ou afetações na propriedade, nas unidades económicas, no emprego, nas áreas habitacionais e outros espaços sociais, e nos modos de vida.
	Concelhia e regional	- Efeitos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos); - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações, resultantes da circulação de veículos ligeiros e pesados, em percursos mais longos, mas relacionados com a obra.
Exploração	Localizada (área de intervenção e envolvente próxima)	- Efeito de barreira e sua repercussão nas circulações, na gestão dos espaços e nas atividades económicas; - Segurança e risco de acidente; - Incómodos, riscos e afetação da saúde e do bem-estar de pessoas e populações; - Afetação da qualidade e da valorização dos espaços.
	Concelhia, regional, nacional e supranacional	- Efeitos da funcionalidade da nova acessibilidade ferroviária no desenvolvimento local; - Efeitos da nova ligação ferroviária na rede de transportes local, regional, nacional e internacional.

6.15.2 FASE DE PROJETO

Os impactos sociais não se iniciam com a fase de construção, mas sim no momento que os agentes interessados ou potencialmente afetados por determinado projeto tomam conhecimento da sua existência, seja por notícias públicas, seja na sequência de consultas a entidades, reuniões com autarquias locais, atividade de técnicos no terreno, e outras situações.

De imediato podem criar-se receios e/ou expectativas, em função dos cenários que os agentes potencialmente afetados ou interessados começam a traçar, projetando possíveis efeitos, projeção que pode ser distorcida em função das incertezas resultantes da insuficiência de informação sobre o projeto e/ou da interação com outros agentes. As situações de indefinição e incerteza podem mesmo conduzir a atitudes e ações de contestação.

Deste modo, é importante que pelo menos os agentes potencialmente afetados sejam informados das características do projeto tão cedo quanto possível, de modo a reduzir situações de incerteza e, por outro lado, permitir contribuições para a configuração das melhores soluções.

Neste âmbito, foram efetuadas consultas às várias entidades mencionadas no **Capítulo 1.9**, cujos contributos se reproduzem no **Anexo 1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

De realçar, sobretudo, o intenso trabalho de articulação entre o promotor, a equipa de projeto, a equipa do EIA e os municípios atravessados pelo projeto, que permitiu melhorar e, em certos casos, otimizar, as soluções apresentadas para avaliação.

No momento estabelecido do processo de AIA, haverá um período de consulta pública em que todos os intervenientes no processo, incluindo a população se podem pronunciar.

Relativamente à fase de projeto, não há substância para proceder a uma análise comparativa de alternativas.

6.15.3 FASE DE CONSTRUÇÃO

6.15.3.1 Efeitos positivos do processo construtivo nos modos de vida locais (emprego, atividades económicas, rendimentos familiares)

Na fase de construção, os potenciais efeitos do projeto nos modos de vida locais constituem a principal dimensão, se não a única, em que podem ocorrer potenciais efeitos positivos, ainda que, na sua grande maioria, de natureza temporária. Trata-se, frequentemente, de um aspeto negligenciado ou abordado de forma muito generalista, muitas vezes em função da falta de dados

de base sobre mão-de-obra, o volume de aquisição de bens e serviços, subcontratações e subempreitadas a adquirir durante a fase de obra.

No entanto, numa perspetiva de sustentabilidade social, trata-se de um aspeto central, ao qual deve ser dado o máximo de atenção, por maioria de razão tratando-se de um projeto público e de interesse público.

Deste modo, devem ter um lugar central nas preocupações da fase de avaliação e em sede de RECAPE, e ter continuidade, sobretudo e indispensavelmente, na fase de execução da obra.

O objetivo geral é que a obra possa proporcionar o máximo de benefícios, prioritariamente na área de intervenção, ou seja, no âmbito territorial dos concelhos atravessados pelo projeto. Este critério geral deve, porém, ser operacionalizado em função de outros critérios, como a equidade, a coesão social e a coesão territorial.

Trata-se, portanto, de ter em conta os seguintes aspetos:

- Contratação de trabalhadores para a obra;
- Aquisição de bens e serviços (para a obra, o estaleiro social, escritórios);
- Subcontratações e subempreitadas;
- Instalação de escritórios ou gabinetes de apoio;
- Aluguer de habitações;
- Aluguer de espaços de armazenamento ou depósito de materiais;
- Aluguer de máquinas e veículos.

Nestas situações (e outras que, não se encontrando mencionadas, possam ser relevantes para os objetivos em vista) deve ser dada prioridade aos trabalhadores, fornecedores de bens e serviços e empresas locais.

Considerando a forte dinâmica industrial e empresarial dos concelhos da área de estudo, existe um efetivo potencial para envolver o tecido empresarial local na fase de construção.

Outro aspeto potencialmente positivo que decorre, de forma, mais indireta, do processo de obra, resulta da presença permanente de trabalhadores vindos de outros concelhos, e dos consumos por eles realizados localmente (habitação, alimentação, e outros produtos e serviços). Embora não seja possível, à partida, estimar a magnitude e a significância destes impactes, importa referir que a experiência de acompanhamento de processos de construção de projetos de grande dimensão,

mostra que estes efeitos podem ser significativos em determinados ramos de atividade da economia local, nomeadamente os relacionados com a alimentação e alojamento.

Na ausência dos dados de base acima referidos e considerando a extensão relativamente semelhante das diversas alternativas, não se considera haver bases para uma análise comparativa diferenciadora entre as alternativas em estudo.

Nesta fase, não foi possível obter dados sobre previsões detalhadas de mão-de-obra a contratar, valores de aquisição de bens e serviços, valor de subcontratações, etc., de modo a medir magnitudes e avaliar a significância dos impactes e outros parâmetros.

Deste modo, tendo como referência geral outras grandes obras, estes impactes foram classificados, aproximadamente, como positivos, com magnitude e significância moderadas, prováveis a certos, temporários, reversíveis e maximizáveis.

6.15.3.2 Processos de negociação, expropriação e indemnização e realojamento

Trata-se de processos que, embora enquadráveis na fase de construção, extravasam, efetivamente, esta fase, na medida em que começam, efetivamente, antes das ações de construção se iniciarem no terreno e podem prolongar-se pela fase de funcionamento, nos casos em que o processo é litigioso e há recurso aos tribunais.

Os processos de negociação e expropriação são, geralmente, tratados de forma superficial ou até ignorados nas avaliações de impacte de projetos. Como estes processos e respetiva tramitação se encontram regulados no Código das Expropriações (aprovado pela Lei nº 168/99, de 18 de setembro, republicado em anexo à Lei nº 56/2008, de 4 de setembro), considera-se, frequentemente, que constituem um processo com uma lógica própria que vai para além da lógica da avaliação dos impactes do projeto e, que, portanto, a regulação configurada na lei é suficiente para assegurar que tais processos decorrerão de forma correta e justa.

Numa perspetiva de sustentabilidade social, tal presunção não se revela, porém, correta, não só porque a própria lei pode ter lacunas e insuficiências (todas as leis são, por definição, passíveis de alteração), como, sobretudo, a letra da lei não é suficiente para assegurar que os processos de expropriação sejam, efetivamente, conduzidos de forma a concretizar os princípios da *justa indemnização* (Artº 1º e Artº 23º do Código das Expropriações), da *legalidade, justiça, igualdade, proporcionalidade, imparcialidade e boa-fé* (Artº 2º).

Os processos de expropriação são processos sociais, cujo resultado depende, portanto, do tipo de relações estabelecidas e do modo como as ações são realizadas. São processos complexos envolvendo, por vezes, muitas centenas ou até mesmo alguns milhares de interessados.

O acompanhamento de processos de expropriação permite compreender que podem ocorrer situações de tratamento desigual, e que esse tratamento desigual se traduz, geralmente, em prejuízo dos expropriados mais vulneráveis, mais idosos, com menor poder social, literacia e capacidade negocial. Muitas vezes os expropriados não são devidamente informados dos direitos que lhes assistem no processo e que estão tipificados na lei.

Em suma, os processos de expropriação são uma forma de indemnização e compensação pelos impactes do projeto, pelo que o seu adequado desenvolvimento é da responsabilidade do dono de obra, e deve ser objeto de cuidado acompanhamento, gestão e monitorização. Trata-se de processos que, em si mesmos, implicam impactes (positivos ou negativos) nos expropriados e que devem ser considerados enquanto tal.

Para além da aplicação adequada dos princípios da justa indemnização, legalidade, justiça, igualdade, proporcionalidade, imparcialidade e boa-fé, anteriormente referidos, é necessário assegurar o cumprimento de outras regras básicas, nomeadamente:

- Os expropriados devem ser adequadamente informados sobre o processo de expropriação e os direitos que lhes assistem nesse processo;
- Os valores de expropriação, propostos a negociação, não devem ser inferiores aos estabelecidos nas bases de expropriação ou aos estabelecidos por partagem;
- Nos casos de agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis em que o valor de expropriação dos recursos (por exemplo, de habitação) seja insuficiente para a aquisição de recursos funcionalmente semelhantes, os valores das compensações devem ser majorados por forma a possibilitarem uma aquisição de recursos alternativos que assegurem, suficientemente, o bem-estar das famílias;
- Os agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis que não sejam proprietários dos recursos expropriados, mas sim arrendatários, devem ser apoiados no sentido de encontrarem situações alternativas, sobretudo no que respeita a habitação;
- Não deve ocorrer qualquer tipo de ocupação, temporária ou definitiva, ou afetação dos terrenos a expropriar sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta e em caso de litígio, antes da efetiva posse administrativa dos terrenos;

Em fase projeto de execução deve ser realizado um estudo de impacte social que incida sobre estas situações e outros tipos de impacte social e socioeconómico. Este estudo deve identificar, analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento.

6.15.3.3 Incómodos e riscos para as populações

6.15.3.3.1 Aspetos gerais

Alguns dos impactes negativos das operações de construção prendem-se com a potencial afetação da segurança e bem-estar (ruído, poeiras) das populações na envolvente das frentes de obra. A movimentação de máquinas e veículos poderá ainda afetar a segurança e fluidez na circulação de veículos e peões.

Embora estes aspetos sejam tratados, de forma específica e particular, noutros capítulos do presente EIA (ruído, qualidade do ar, análise de risco) fazem-se sentir, efetivamente, de forma conjunta e sinérgica e devem ser perspetivados do ponto de vista do bem-estar das populações, nomeadamente no que respeita à qualidade do *habitat* social (habitação, áreas envolventes e complementares) e outras áreas de utilização social.

Ao longo dos corredores da LAV em estudo, a presença de áreas habitadas é muito frequente, principalmente na zona de Coimbra, e em algumas zonas de Cantanhede, Mealhada, Anadia e Oliveira do Bairro.

O desenvolvimento de frentes de obra na proximidade de áreas habitadas deve, portanto, ser efetuado com os necessários cuidados para evitar, ao máximo, os incómodos resultantes das atividades construtivas e eventuais problemas de segurança.

Para além da proximidade da frente de obra, poderão colocar-se problemas ao nível das circulações de máquinas e veículos afetos à obra, no interior de aglomerados urbanos, igualmente com consequências a vários níveis (ruído, poeiras, segurança, degradação das vias utilizadas).

Para mitigar estes impactes, para além da adoção de medidas e práticas tendentes a minimizar os incómodos ambientais e evitar acidentes, deverá ser estabelecido um plano de circulações em fase de obra que defina os acessos à frente de obra evitando ao máximo a circulação no interior de aglomerados populacionais.

Nas seções seguintes são indicados e analisados os locais onde a perturbação da qualidade ambiental e as situações de risco, junto de espaços habitacionais ou por atravessamento de núcleos urbanos, são mais suscetíveis de ocorrer e onde devem ser tomados cuidados acrescidos.

Considerando as características do território atravessado pelos corredores, os impactes são prováveis a certos, temporários, diários, reversíveis, localizados, com magnitude potencialmente elevada, com significância moderada a elevada, mas minimizáveis.

6.15.3.3.2 Utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas

O volume das escavações previstas na obra e a natureza dos maciços rochosos a desmontar torna previsível o recurso a explosivos em extensões pouco significativas, prevendo-se que a escavabilidade com recurso a explosivos seja inferior aos 10%.

A utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas constitui uma fonte de perturbação e incómodos para as populações, bem como de reclamações relativas a danos em propriedade, situações nem sempre resolvidas de forma satisfatória, culminando por vezes no recurso aos tribunais.

Deste modo, e complementarmente às análises efetuadas noutros descritores do presente EIA (ruído e vibrações, riscos), importa aqui considerar os potenciais impactes e medidas necessárias, considerando que algumas das escavações serão realizadas junto de zonas sensíveis, do ponto de vista social e socioeconómico.

Os principais impactes resultantes do uso de explosivos podem resultar de diversos efeitos provocados pelas explosões, nomeadamente:

- Projeção de fragmentos;
- Produção de poeiras;
- Ruído;
- Vibrações transmitidas aos terrenos.

Para além das questões de segurança resultantes da projeção de fragmentos e dos incómodos ambientais resultantes da produção de poeiras e ruído, os impactes mais graves estão relacionados com as vibrações transmitidas aos terrenos, uma vez que podem afetar estruturas e construções.

Deste modo, para além do seguimento das normas em vigor relativas aos limites admissíveis da magnitude das vibrações, deve seguir-se o princípio da precaução, reduzindo o mais possível a

potência das cargas explosivas, bem como o uso de explosivos em detrimento dos meios mecânicos.

Do mesmo modo devem ser rigorosamente respeitados os regulamentos em vigor relativos ao transporte, armazenamento e utilização de explosivos.

As populações devem ser avisadas, com antecedência, da programação e dos horários das pegadas de fogo, bem como de eventuais limitações delas decorrentes, como a interrupção da utilização de vias, necessidades de evacuação temporária de espaços e edifícios ou outras que possam ocorrer.

Antes de utilização de explosivos, deve proceder-se a uma detalhada e documentada vistoria prévia das habitações e outras construções ou estruturas suscetíveis de serem afetadas, e a nova vistoria imediatamente após a execução do fogo, de modo a verificar possíveis afetações que, a ocorrerem, devem ser objeto da necessária indemnização.

Na definição do perímetro da área a vistoriar deve aplicar-se o princípio da precaução, pelo que este perímetro deve ser definido por excesso e não por defeito.

As operações de utilização de explosivos e a adoção e execução das medidas mitigadoras devem ser objeto de monitorização.

6.15.3.3.3 Presença dos trabalhadores da obra

Uma obra com esta extensão e características poderá envolver várias centenas de trabalhadores, grande parte dos quais oriundos de outros concelhos que não os diretamente afetados. Parte destes trabalhadores poderá vir a alojar-se perto da frente de trabalho, seja em estaleiro social, seja através do aluguer de alojamento nos núcleos urbanos mais próximos.

A presença do contingente de trabalhadores durante a fase obra, que pode durar cerca de 4 anos, pode proporcionar importantes efeitos positivos nos meios locais (como se referiu anteriormente, nomeadamente ao nível do consumo de bens e serviços), mas pode também ser um fator de perturbação e até conflitualidade.

Cabe, portanto, à direção da obra a responsabilidade social de assegurar uma adequada gestão social da presença dos trabalhadores, de modo a assegurar um bom relacionamento com as populações locais.

Para além de assegurar adequadas condições de trabalho e boas condições de alojamento, particularmente em estaleiro social, é necessário desenvolver ações de sensibilização e formação, bem como estabelecer regras de atuação, por forma a prevenir e evitar potenciais problemas e

assegurar um bom relacionamento e a maximização dos efeitos positivos da presença dos trabalhadores nos meios locais.

Sempre que possível, deve privilegiar-se o aluguer de alojamento nos meios locais em detrimento da concentração em estaleiro social.

6.15.3.4 Transformações definitivas dos usos atuais do solo

Nesta secção analisam-se os impactes que, embora com ocorrência na fase de construção, são de natureza permanente, ainda que possam assumir outra forma ou forma definitiva na fase de exploração (por exemplo, o efeito de barreira), provocando transformações irreversíveis, embora os efeitos dessas transformações sejam mitigáveis, principalmente por meio de compensação. Trata-se dos impactes com significância potencialmente mais elevada.

Analisam-se as transformações definitivas dos usos atuais do solo, incluindo áreas agrícolas e florestais, habitação, áreas empresariais e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; transformações da estrutura e funcionalidade do território; alteração da configuração e amenidade do habitat social.

Todos os impactes são **negativos, diretos, certos, permanentes, irreversíveis, localizados, mitigáveis**.

A **magnitude** e **significância** são analisados nas secções seguintes, para as áreas agrícolas e florestais e para as áreas urbanas e industriais. A atribuição de magnitude será efetuada com base em dados quantitativos. A atribuição de **significância** será efetuada **cruzando a análise quantitativa com uma análise qualitativa**, baseada numa aproximação ao terreno e na configuração dos impactes em locais concretos, e no **valor/sensibilidade** atribuído aos recursos afetados.

A análise qualitativa implica uma aproximação ao terreno e esta implica, por sua vez, compreender como os diversos tipos de impacte (afetação de habitações e outras construções, afetação de equipamentos, de espaços produtivos e recursos, efeito de barreira, incómodos ambientais) se conjugam no mesmo ponto, espaço ou lugar.

6.15.3.4.1 Áreas agrícolas e florestais

6.15.3.4.1.1 - Trecho Sul

O quadro seguinte apresenta a quantificação das áreas agrícolas e florestais de produção ocupadas por cada uma das alternativas. A análise do quadro permite concluir o seguinte:

- A área total ocupada pela Alternativa 2 é 13,8% superior à ocupada pela Alternativa 1;
- As áreas agrícolas ocupam 26,5% da área total da Alternativa 1 e 10,6% da área total da Alternativa 2;
- A área agrícola total ocupada pela Alternativa 1 é 109,8% superior à área agrícola total ocupada pela Alternativa 2;
- A área agrícola total ocupada, em ambas as alternativas, atinge uma magnitude moderada;
- As áreas de floresta de produção ocupam 62,4% da área total da Alternativa 1 e 79,6% da área total da Alternativa 2;
- A área total de floresta de produção ocupada pela Alternativa 2 é 50% superior à área florestal total ocupada pela Alternativa 2;
- A área total de floresta de produção ocupada pela alternativa 1 atinge uma magnitude elevada e a ocupada pela Alternativa 2 atinge uma magnitude muito elevada.

Considerando estes fatores, a Alternativa 2 é mais favorável no que respeita a impactes em áreas agrícolas e a Alternativa 1 é mais favorável no que respeita a impactes na floresta de produção.

Quadro 6.239 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Sul

Alternativas de projeto Trecho Sul	Projeto	Área total ocupada (exclui túneis) (ha)	Áreas agrícolas		Áreas florestais de produção	
			ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 1+Ligações LN)	Plena via	119,41	22,80	19,09	84,16	70,48
	Viaduto / ponte	19,11	14,96	78,28	2,24	11,72
	Total	138,52	36,76	26,54	86,40	62,37
Alternativa 2 (Eixo 2+Ligações LN)	Plena via	144,68	12,65	8,74	117,71	81,36
	Viaduto / ponte	12,47	3,75	30,07	7,79	62,47
	Total	157,59	16,41	10,69	125,50	79,62

Uma análise mais pormenorizada sobre as principais culturas agrícolas afetadas permite consolidar a preferência pela Alternativa 1.

A Alternativa 1 afeta;

- 12,8 ha de olival, sendo 0,8 em viaduto;
- 9,5 ha de culturas temporárias, com 8,1 ha sob viaduto;
- 10,5 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 2,7 ha em viaduto.

A Alternativa 2 afeta;

- 1,6 ha de olival, totalmente em aterro/escavação;
- 1,3 ha de culturas temporárias, com 1,2 sob viaduto;
- 8,7 ha de áreas agrícolas com pequenas parcelas e diversidade cultural, sendo 1,1 ha em viaduto.

6.15.3.4.1.2 - Trecho Centro

O quadro seguinte apresenta a quantificação das áreas agrícolas e florestais de produção ocupadas por cada uma das alternativas. A análise do quadro permite concluir o seguinte:

- A área total ocupada pela Alternativa 2 é 7,4% superior à ocupada pela Alternativa 3 e 13,1% superior à ocupada pela Alternativa 1;
- As áreas agrícolas ocupam 39,5% da área total da Alternativa 1, 39,0% da área total da Alternativa 2 e 39,3% da área total da Alternativa 3;
- A área agrícola total ocupada pela Alternativa 2 é 6,7% superior à ocupada pela Alternativa 3 e 11,7% superior à ocupada pela Alternativa 1;
- A área agrícola total ocupada, em todas as alternativas, atinge uma magnitude elevada, mas, em todas as alternativas, as áreas em viaduto / ponte são muito superiores às áreas afetadas em aterro/escavação;
- As áreas de floresta de produção ocupam 48,4% da área total da Alternativa 1, 49,8% da área total da Alternativa 2 e 49,3% da área total da Alternativa 3;
- A área total de floresta de produção ocupada pela Alternativa 2 é 8,5% superior à área florestal total ocupada pela Alternativa 2 e 15,7% superior área total da Alternativa 3;
- A área total de floresta de produção ocupada atinge uma magnitude elevada em todas as alternativas.

- A Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra ocupa 11,2 hectares de áreas agrícolas (44,5% da área total afetada), sendo 1,7 hectares em viaduto.

Considerando estes fatores, a Alternativa 1 é mais favorável no que respeita a impactes em áreas agrícolas e em impactes na floresta de produção, seguindo-se a Alternativa 3 e a Alternativa 2, embora as diferenças não sejam muito pronunciadas.

Quadro 6.240 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Centro

Alternativas de projeto Trecho Centro e Quadruplicação da LN	Projeto	Área total ocupada (ha)	Áreas agrícolas		Áreas florestais de produção	
			ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 3.1)	Plena via	84,31	17,02	20,19	60,44	71,69
	Viaduto / ponte	53,21	37,34	70,17	6,48	12,18
	Total	137,52	54,36	39,53	66,92	48,44
Alternativa 2 (Eixo 3.2)	Plena via	104,23	22,56	21,64	72,85	69,89
	Viaduto / ponte	51,32	38,17	74,38	4,55	8,87
	Total	155,55	60,73	39,04	77,40	49,76
Alternativa 3 (Eixo 3.2+ IL Eixo 3.2-Eixo 3.1+Eixo 3.1)	Plena via	92,31	19,39	21,01	65,35	70,79
	Viaduto / ponte	52,51	37,54	71,49	6,00	11,43
	Total	144,82	56,93	39,31	71,35	49,28
Quadruplicação da Linha do Norte	Plena via	18,48	9,49	20,98	0,0	0,0
	Viaduto / ponte	4,26	1,71	76,79	0,0	0,0
	Total	22,74	11,20	44,51	0,0	0,0

Uma análise mais pormenorizada sobre as principais culturas agrícolas afetadas permite verificar que embora a Alternativa 1 afete menor área total, a Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável quando consideradas as principais culturas afetadas. De um modo geral, pode concluir-se que o impacto em áreas agrícolas não é um fator suficientemente diferenciador.

A Alternativa 1 afeta;

- 36,0 ha de culturas temporárias (na grande maioria, de regadio), com 28,5 ha sob viaduto;
- 12,94 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 5,3 ha em viaduto;
- 1,2 ha de vinha, sendo 0,5 em viaduto;
- 1,0 ha de olival, sendo 0,3 em viaduto.

A Alternativa 2 afeta;

- 36,9 ha de culturas temporárias (na grande maioria, de regadio), com 27,2 ha sob viaduto;

- 14,9 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 7,0 ha em viaduto;
- 1,0 ha de vinha, sendo 0,2 em viaduto;
- 0,6 ha de olival, sendo 0,3 em viaduto.

A Alternativa 3 afeta;

- 33,6 ha de culturas temporárias (na grande maioria, de regadio), com 27,6 ha sob viaduto;
- 15,2 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 5,7 ha em viaduto;
- 1,2 ha de vinha, sendo 0,5 em viaduto;
- 1,5 ha de olival, sendo 0,3 em viaduto.

Dos fatores analisados resulta, como conclusão evidente, a grande importância do atravessamento de áreas agrícolas em viaduto/ponte, permitindo mitigar muito significativamente a afetação de culturas e explorações agrícolas, nomeadamente, na área do A. H. do Baixo Mondego.

6.15.3.4.1.3 - Trecho Norte

O quadro seguinte apresenta a quantificação das áreas agrícolas e florestais de produção ocupadas por cada uma das alternativas. As quantificações apresentadas para cada alternativa incluem as Ligações à Linha do Norte, em Oiã, que são comuns a todas as alternativas. A análise do quadro permite concluir o seguinte:

- A Alternativa 5 é a que ocupa menor área total e a Alternativa 3 é a que ocupa maior área total, sendo, porém, apenas 4,8% superior à ocupada pela Alternativa 5, pelo que as diferenças entre as 5 alternativas são pouco significativas;
- As áreas agrícolas ocupam 25,1% da área total da Alternativa 1, 28,4% da Alternativa 2, 28,0% da Alternativa 3, 31,1% da Alternativa 4 e 38,4% da Alternativa 5;
- As áreas agrícolas atravessadas em viaduto/ponte são mais significativas nas Alternativas 1, 3 e 4;
- A Alternativa 5 é a que ocupa maior área agrícola e a Alternativa 1 a que ocupa menor área agrícola;

- A área agrícola total ocupada pela Alternativa 5 é 18,3% superior à ocupada pela Alternativa 4, 30,5% superior à da Alternativa 3, 31,8% superior à da Alternativa 2, e 49,3% superior à área ocupada pela Alternativa 1;
- A área agrícola total ocupada, em todas as alternativas, atinge uma magnitude elevada e, em todas as alternativas, as áreas em viaduto / ponte são muito inferiores às áreas afetadas em aterro/escavação;
- A Alternativa 1 é a que ocupa maior área de floresta de produção e a Alternativa 5 a que ocupa menor área;
- As áreas de floresta de produção representam 68,1% da área total da Alternativa 1, 64,9% da Alternativa 2, 65,0% da Alternativa 3, 62,2% da Alternativa 4 e 51,7% da Alternativa 5;
- A área total de floresta de produção ocupada pela Alternativa 1 é 2,3% superior à ocupada pela Alternativa 3, 4,8% superior à da Alternativa 2, 7,5% superior à da Alternativa 4, e 37,4% superior à área ocupada pela Alternativa 5;
- A área total de floresta de produção ocupada atinge uma magnitude muito elevada em todas as alternativas e, em todas as alternativas, as áreas em viaduto / ponte são muito inferiores às áreas afetadas em aterro/escavação.

Considerando estes fatores, a Alternativa 1 é a mais favorável no que respeita a impactes em áreas agrícolas, seguindo-se as Alternativas 2, 3, 4 e 5. A Alternativa 5 é a mais favorável relativamente a impactes na floresta de produção, seguindo-se as Alternativas 4, 2, 3 e 1.

Quadro 6.241 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho Norte

Alternativas de projeto Trecho Norte (Inclui Ligações à LN, em OIã)	Projeto	Área total ocupada (exclui túneis) (ha)	Áreas agrícolas		Áreas florestais de produção	
			ha	%	ha	%
Alternativa 1 (Eixo 4)	Plena via	230,03	52,79	22,95	163,14	70,92
	Viaduto / ponte	21,96	10,43	47,50	8,34	37,98
	Total	251,99	63,22	25,09	171,48	68,05
Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Eixo 4)	Plena via	233,66	65,80	28,16	154,79	66,25
	Viaduto / ponte	18,48	5,80	31,39	8,79	47,56
	Total	252,14	71,60	28,40	163,58	64,88
Alternativa 3 (Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro)	Plena via	230,79	61,23	26,53	155,82	67,52
	Viaduto / ponte	27,02	11,07	40,97	11,78	43,60
	Total	257,81	72,30	28,04	167,6	65,01
Alternativa 4 (Eixo4 + Variante de Anadia + Interligação Anadia-Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro)	Plena via	228,83	70,96	31,01	145,68	63,66
	Viaduto / ponte	27,65	8,78	31,75	13,82	49,98
	Total	256,48	79,74	31,09	159,5	62,19

Alternativas de projeto Trecho Norte (Inclui Ligações à LN, em Oiã)	Projeto	Área total ocupada (exclui túneis) (ha)	Áreas agrícolas		Áreas florestais de produção	
			ha	%	ha	%
Alternativa 5 (Eixo 5)	Plena via	233,12	90,57	38,85	120,38	51,64
	Viaduto / ponte	12,84	3,19	24,84	6,91	53,82
	Total	245,96	94,36	38,36	127,29	51,75

Uma análise mais pormenorizada sobre as principais culturas agrícolas afetadas permite verificar que, de um modo geral, a afetação de vinha na região demarcada da Bairrada atinge uma magnitude moderada nas Alternativas 1 a 4, e uma magnitude elevada na Alternativa 5.

Embora a Alternativa 1 afete menor área total, as Alternativas 2 e 4 afetam uma área ligeiramente menor de área de vinha na região demarcada da Bairrada, mas são mais penalizadoras nas restantes culturas principais. A Alternativa 5 é, claramente, a mais desfavorável.

A Alternativa 1 afeta;

- 29,2 ha de vinha, sendo 5,7 em viaduto;
- 15,1 ha de culturas temporárias, com 1,6 ha sob viaduto;
- 10,9 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 5,7 ha em viaduto;
- 1,4 ha de pomar, totalmente em aterro/escavação;
- 1,4 ha de olival, totalmente em aterro/escavação.

A Alternativa 2 afeta;

- 24,6 ha de vinha, sendo 1,5 em viaduto;
- 22,4 ha de culturas temporárias, com 1,7 ha sob viaduto;
- 15,3 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 52,3 ha em viaduto;
- 3,8 ha de pomar, com 0,2 ha sob viaduto;
- 3,0 ha de olival, totalmente em aterro/escavação.

A Alternativa 3 afeta;

- 30,6 ha de vinha, sendo 35,6 ha em viaduto;
- 18,9 ha de culturas temporárias, com 1,2 ha sob viaduto;

- 15,5 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 3,4 ha em viaduto;
- 1,4 ha de pomar, totalmente em aterro/escavação;
- 1,4 ha de olival, totalmente em aterro/escavação.

A Alternativa 4 afeta;

- 25,0 ha de vinha, sendo 3,0 em viaduto;
- 25,1 ha de culturas temporárias, com 2,5 ha sob viaduto;
- 20,1 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 3,2 ha em viaduto;
- 4,2 ha de pomar, com 0,2 ha sob viaduto;
- 3,0 ha de olival, totalmente em aterro/escavação.

A Alternativa 5 afeta;

- 53,6 ha de vinha, sendo 0,3 ha em viaduto;
- 10,6 ha de culturas temporárias, com 1,1 ha sob viaduto;
- 24,1 ha de áreas agrícolas em pequenas parcelas com diversidade cultural, sendo 1,3 ha em viaduto;
- 0,4 ha de pomar, totalmente em aterro/escavação;
- 1,7 ha de olival, totalmente em aterro/escavação.

6.15.3.4.2 Espaços sociais, habitação, áreas empresariais e outras áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos; transformações da estrutura e funcionalidade do território; alteração da configuração e amenidade do habitat social

6.15.3.4.2.1 - Trecho Sul

Análise global da afetação de edificado e de instalações industriais

No quadro seguinte é apresentada a quantificação de edificado afetado e de instalações industriais afetadas, na totalidade do Trecho Sul e para cada uma das alternativas.

Como pode observar-se, a Alternativa 1 é mais penalizadora no número de habitações afetadas, afetando também um de três blocos de um parque solar fotovoltaico, em exploração.

A Alternativa 2 tem menores impactes em espaços habitados, mas interfere também com outro dos três blocos do mesmo parque solar fotovoltaico, e tem um impacte mais significativo no parque de produção avícola da Lusiaves.

Quadro 6.242 - Edificado diretamente afetado por Alternativas - Trecho Sul

Alternativas	Habitacões	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Instalações industriais e agroindustriais
Alternativa 1 (Eixo 1 + Lig. LN Soure)	8 (1 sob viaduto)	14	3	1 Armazém industrial	1 bloco de Parque Solar Fotovoltaico
Alternativa 2 (Eixo 2 + Lig. LN Soure)	1	11	1	-	Lusiaves: 6 pavilhões (aviários) e 1 edifício. 1 bloco de parque solar fotovoltaico

Análise dos pontos e zonas socialmente mais sensíveis ou críticas, incluindo conjugação de impactes

Nos quadros seguintes analisam-se os principais pontos e zonas em que os impactes são mais significativos, em cada uma das alternativas do Trecho Sul.

Quadro 6.243 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Sul

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo E1 e Ligações à LN)
Eixo 1 (km 0+000 a 2+090)	<p>Passagem em aterro/escavação, em <u>zona florestal</u>, a poente do pequeno lugar de Netos. Afetação parcial (cerca de 0,2 ha) de pequena parcela com <u>olival</u>. <u>Habitacão</u> mais próxima (60 m) encontra-se em ruínas. 2 Habitacões a 130 m, outras habitacões a mais de 200 m.</p> <p><u>Incómodo ambiental</u> durante a fase de construção (poeiras, ruído, atravessamento de povoação). Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos durante as operações de construção, mitigáveis.</p> <p>Afetação de <u>bacia de retenção de efluentes</u> de um aviário, ao km 1+500.</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, significativo, mitigável.</p>
Eixo 1 (km 2+090 a 4+586)	<p>Passagem em ponte (altura máxima de cerca de 10 m) sobre a <u>várzea do rio Arunca</u>, sobre cerca de 6,24 hectares de culturas temporárias e algum olival. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. A ponte reduz muito a significância dos impactes.</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, pouco significativo a significativo, mitigável.</p>
Eixo 1 (km 4+700 a 4+900)	<p>Seccionamento do extremo noroeste de um de três blocos do <u>Parque Solar Fotovoltaico da Quinta da Cruz</u>.</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, significativo, mitigável.</p> <p>O impacte é muito significativo quando conjugado com o impacte no mesmo local produzido pelas ligações do Eixo 1 à Linha do Norte (ver adiante).</p>
Eixo 1 (km 6+500 a 10+700)	<p><u>Passagem em aterro, escavação e ponte/viaduto na periferia nascente da vila de Soure</u>.</p> <p>Passagem em aterro no limite nascente de <u>Casal do Barril</u> (km 6+500). Afetação de armazém industrial, passagem a 15 m do cemitério, habitacões mais próximas a 80 m. Interseção e restabelecimento da EM589. Seccionamento do território.</p> <p>Atravessamento, em aterro, de <u>Praço</u> (km 7+000). Afetação e seccionamento de parcelas com vinha, olival e culturas temporárias (cerca de 1 ha, no total). Afetação de 2 habitacões, 4 anexos e outras construções de apoio. Interseção e restabelecimento da EN348 que estrutura o povoamento. Seccionamento do território.</p> <p>Atravessamento, em ponte da <u>várzea do rio Anços</u> (km 7+080 a 7+415), sobre culturas temporárias e permanentes. Afetação de uma habitacão. Afetação do CM1117-1 na zona do encontro norte, implicando restabelecimento que, por sua vez, afeta parcelas agrícolas e uma habitacão.</p> <p>Troço em escavação entre os km 7+500 e 8+700, aproximadamente, junto a Carrascal dos Novos e Pinheiro.</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo E1 e Ligações à LN)
	<p>Afetação de parcelas de olival e outras culturas (cerca de 7,5 ha, no total). Seccionamento do território. Interseção de 2 caminhos rurais sem restabelecimento (km 7+700 e 7+850). Interseção do CM1117, com restabelecimento. Interseção da EN342, com restabelecimento com impacte em parcelas agrícolas. Duas habitações afetadas em Carrascal dos Novos (km 7+670 e 7+880) e outras junto do talude de escavação. Duas habitações afetadas no limite poente de Pinheiro (km 8+150 e 8+260) e outras a 30 m, 50 m, 75 m do talude de escavação.</p> <p>Passagem, em aterro, em <u>Mil Flores</u>, núcleo rural com cerca de uma dezena de edifícios (km 9+000). O núcleo é seccionado a meio, os edifícios são protegidos por muro, o que evita a expropriação, mas não mitiga totalmente o impacte. O acesso a partir da EN342 é cortado sem restabelecimento, pelo que parte do núcleo fica sem acesso e sem comunicação com o restante.</p> <p>Passagem em ponte sobre a EN342 e a <u>várzea da ribeira da Milharica</u> (km 9+085 a 9+575) com culturas temporárias e permanentes, 200 m a poente de Carvalheira.</p> <p>Passagem, em escavação, no limite poente de <u>Fonte da Relva</u> (km 9+800 a 10+200). Uma habitação afetada, várias perto do topo do talude de escavação, várias outras a menos de 90 m. Afetação de parcelas agrícolas, com olival, vinha e culturas temporárias. Seccionamento do território.</p> <p>Passagem em viaduto (km 10+205 a 10+630) e aterro, a poente de Junqueira, entre a <u>Quinta da Telhada</u> e <u>Casal do Brás</u>, sobre culturas temporárias, com habitações a 70 m / 90 m.</p> <p>Este troço, com cerca de 4,2 km, é o mais negativo do Eixo 1. Os impactes têm magnitude moderada, mas são significativos a muito significativos, embora mitigáveis.</p>
Ligações à LN (km 0+500 a 1+300 da via dupla de Ligação à LN, e 0+500 a 1+700 da via única)	<p>Passagem, em viaduto (até ao km 1+100) e aterro, em <u>Casal do Justo</u> (km 0+500+800). Habitações a 15 m / 60 m dos viadutos. Três habitações afetadas, em aterro, ao km 1+150/1+200. Interseção do CM1119, com restabelecimento.</p> <p>Passagem a Nascente de <u>Simões</u> (km 0+500 a 0+800 da via única). Habitações a 40 m / 50 m da base dos taludes de escavação e aterro. Interseção da Rua de S. Cristóvão, com restabelecimento. Afetação de um anexo rural e algumas parcelas agrícolas.</p> <p>Passagem a Nascente de <u>Lourenços</u> (km 1+500 / 1+700 da via única). Afetação de pequenas parcelas agrícolas associadas a habitação. Afetação de uma habitação e logradouro, afetação de anexos de outras 2 habitações. Interseção da Rua de S. Lourenço, com restabelecimento.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida, mas significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN (km 1+700 a 2+300 da via única e km 0+000 a 0+600 da via dupla de ligação ao Eixo 1)	<p>Atravessamento da <u>Quinta da Cruz, da Lusiaves</u>, em viaduto e aterro/escavação.</p> <p>Seccionamento da propriedade, em aterro e escavação, até cerca do km 2+300. Passagem entre dois grupos de quatro pavilhões avícolas. O acesso aos pavilhões a poente do projeto é cortado, ficando isolados. Seccionamento de parcelas florestais da exploração.</p> <p>Passagem em viaduto junto a duas habitações e sobre parcelas agrícolas.</p> <p>Seccionamento, aos e 0+500/1+000 da via dupla de ligação ao Eixo 1, de um <u>parque fotovoltaico</u> instalado na Quinta da Cruz pela empresa Made Better, participada pela Lusiaves, que entrou em funcionamento em Agosto de 2022. Cumulativamente com o Eixo 1 km (4+600/4+800), as Ligações à LN inviabilizam cerca de 50% da área do parque.</p> <p>Impactes com magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>

Quadro 6.244 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Sul

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo E2 e Ligações à LN)
Eixo 2 (km 0+000 a 2+090)	<p>Passagem em aterro/escavação, em <u>zona florestal</u>, a poente do pequeno lugar de Netos. Afetação parcial (cerca de 0,3 ha) de pequena parcela com <u>olival</u>. <u>Habitação</u> mais próxima (30 m) encontra-se em ruínas. 2 Habitações a 100 m, outras habitações a mais de 170 m.</p> <p><u>Incómodo ambiental</u> durante a fase de construção (poeiras, ruído, atravessamento de povoação).</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos durante as operações de construção, mitigáveis.</p>
Eixo 2 (km 2+030 a 2+525)	<p>Passagem em ponte (altura máxima de cerca de 10 m) sobre a <u>várzea do rio Arunca</u>, sobre cerca de 1,5 hectares de culturas temporárias e olival. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. A ponte reduz muito a significância dos impactes.</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, pouco significativo, mitigável.</p>
Eixo 2 (km 3+900 a 6+000)	<p>Atravessamento da <u>Quinta da Cruz</u> e da <u>Quinta de Guerres, da Lusiaves</u>, em viaduto e aterro/escavação. Seccionamento da propriedade. Afetação de 6 pavilhões avícolas. O acesso a pavilhões e outros espaços da</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo E2 e Ligações à LN)
	<p>propriedade, a sul do projeto, é assegurado por restabelecimento.</p> <p>Seccionamento de um de três blocos do <u>Parque Solar Fotovoltaico da Quinta da Cruz</u>.</p> <p>Seccionamento de parcelas florestais da exploração.</p> <p>Impacte de magnitude moderada a elevada, muito significativo, mitigável.</p> <p>O impacte é conjugado com o impacte no mesmo local produzido pelas ligações do Eixo 2 à Linha do Norte (ver adiante).</p>
Eixo 2 (km 6+900 a 7+500)	<p>Atravessamento de <u>espaços agrícolas</u> na várzea do rio Anços.</p> <p>Afetação, em aterro, de parcelas de olival, culturas temporárias e alguma vinha, num total de cerca de 3,2 ha.</p> <p>Passagem sobre o rio Anços em ponte (km 6+790 a 7+442) com altura máxima de cerca de 14 m, sobre culturas temporárias e algum olival, num total de cerca de 2,0 ha.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida, pouco significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 2 (km 8+400 a 8+800)	<p>Atravessamento em ponte da zona poente do Parque Solar Fotovoltaico do Rolhão, com licença emitida em 6 de julho 2021, pertencente à ENERLAND FOTOVOLTAICA, com uma potência de 21,3 MW.</p> <p>O atravessamento, perto do extremo poente e em ponte não inviabiliza o parque mas condiciona e limita a sua instalação na área afetada.</p> <p>Impactes com magnitude moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 2 (km 10+500 a 11+300)	<p>Passagem no limite poente de <u>Alencarce de Cima</u>, em aterro, escavação e túnel.</p> <p>Afetação, em aterro e escavação, de parcelas agrícolas, com olival, alguma vinha e culturas temporárias, numa área total de 2,0 ha.</p> <p>Passagem a 10/15 m do <u>cemitério</u>, 45 m da <u>capela</u> e 80 m / 100 m de <u>habitações</u>. A passagem em escavação e túnel junto ao cemitério reduz a significância dos impactes, embora o túnel seja construído a céu aberto.</p> <p><u>Incómodo ambiental</u> durante a fase de construção (poeiras, ruído, atravessamento de povoação).</p> <p><u>Interseção do CM1117</u>, restabelecido sobre o túnel.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos durante as operações de construção, mitigáveis.</p>
Ligações à LN (km 1+600 a 3+400)	<p>Passagem, em aterro, em <u>Casal do Justo</u> (km 1+600+2+200). Habitação afetada ao km 1+890. Anexos afetados, ao km 1+990. Várias habitações a 20 m / 40 m / 60 m. Interseção de vias locais, com restabelecimento.</p> <p>Passagem a nascente de <u>Simões</u> (km 3+000 a 3+400), em aterro e viaduto. Duas habitações a 20 m da base dos taludes e do viaduto.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN (km 3+600 a 5+600)	<p>Atravessamento da <u>Quinta da Cruz e Quinta de Guerres, da Lusíaves</u>, em viaduto e aterro/escavação.</p> <p>Afetação de 6 pavilhões avícolas.</p> <p>O acesso a pavilhões e outros espaços da propriedade, a sul do projeto, é assegurado por restabelecimento.</p> <p>Seccionamento de um de três blocos do <u>Parque Solar Fotovoltaico da Quinta da Cruz</u>.</p> <p>Seccionamento de parcelas florestais da exploração.</p> <p>Impacte de magnitude moderada a elevada, muito significativo, mitigável.</p> <p>O impacte é conjugado com o impacte no mesmo local produzido pelo Eixo 2.</p>

Apreciação geral do Trecho Sul

Este Trecho inicial do projeto, com cerca de 15,8 km (Eixo 1) / 16,8 km (Eixo 2), apresenta como impactes mais significativos:

- Eixo 1 e Ligações à LN:
 - Afetação de habitações, parcelas agrícolas e seccionamento do território, na periferia nascente da Vila de Soure;
 - Seccionamento de parque solar fotovoltaico.

- Eixo 2 e Ligações à LN:
 - Afetação da exploração avícola da Lusiaves;
 - Seccionamento de parque solar fotovoltaico.

Da análise quantitativa global e da análise localizada resulta que, embora um pouco mais extensa, a Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações à LN) surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações à LN), por afetar menos espaços urbanos, quer na fase de construção quer na fase de exploração, na qual a presença da Linha de Alta Velocidade permanecerá ao longo do tempo.

6.15.3.4.2.2 - Trecho Centro

Análise global da afetação de edificado e de instalações industriais

No quadro seguinte é apresentada a quantificação de edificado afetado por cada uma das alternativas do Trecho Centro.

Como pode observar-se, as diferenças entre alternativas não são pronunciadas, sendo necessário uma análise mais pormenorizada (ver secção seguinte) para as distinguir.

De qualquer modo, todas as alternativas causam impactes de magnitude moderada, mas significativos a muito significativos, embora mitigáveis.

Quadro 6.245 - Edificado diretamente afetado por Alternativa - Trecho Centro

Alternativas	Habitacões	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Alternativa 1 (3.1+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	31 (15 sob viaduto)	28	6	-	-
Alternativa 2 (3.2+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	30 (16 sob viaduto)	24	4	1 Armazém agrícola	2 (Capela e Associação Social)
Alternativa 3 (3.2+ IL 3.2-3.1 + 3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	30 (15 sob viaduto)	28	6	-	1 (edifício pertencente à Junta de Freguesia de Anobra)

No quadro seguinte é apresentada a quantificação de edificado afetado pela quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra, incluída no Trecho Centro.

Os impactes têm magnitude moderada, mas são significativos a muito significativos, embora mitigáveis.

Quadro 6.246 - Edificado diretamente afetado pela quadruplicação da LN e ampliação da Estação de Coimbra B

Alternativas	Habitções	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Quadruplicação da LN e Estação de Coimbra	35	37	18	-	-

Análise dos pontos e zonas socialmente mais sensíveis ou críticas, incluindo conjugação de impactes na mesma zona ou local

Nos quadros seguintes analisam-se os principais pontos e zonas em que os impactes são mais significativos, em cada uma das alternativas do Trecho Centro.

Quadro 6.247 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Centro

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo 3.1 e Ligações à LN em Taveiro + Ligações à LN na Adémia)
Eixo 3.1 (km 0+000 a 4+700)	<p>Desenvolvimento entre <u>Campizes</u> (km 0+000), com habitações a mais de 100 m, e <u>Casével</u> (km 0+500/1+000), com habitação a 30 m e restantes a mais de 100 m, atravessando espaços muito parcelados com ocupação diversificada (floresta de produção, vinha, olival, culturas temporárias), característicos das áreas envolventes das povoações.</p> <p>Passagem em ponte (km 0+663 a 2+085), com altura máxima de cerca de 19 m, sobre a <u>várzea do rio Ega</u>, incluída no Bloco 12 (Vale do Ega) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, sobre cerca de 3,5 hectares de culturas temporárias e algum olival. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Entre o km 2+100 e 4+000, o Eixo 3.1 atravessa parcelas com culturas temporárias, parte delas incluídas no <u>Bloco do Paul de Arzila</u> do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (km 2+850 a 3+950). São afetados cerca de 9,5 ha de culturas agrícolas e produzido efeito de seccionamento. A transposição do Paul de Arzila é feita em ponte (km 3+495 a 3+985), com altura máxima de cerca de 11 m, sobre cerca de 1,2 hectares de culturas temporárias. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Ao km 4+100, grande proximidade ao núcleo rural de <u>Casal dos Vales</u>, com habitações a 40 m do talude de aterro, e ocupação de pequenas parcelas agrícolas (cerca de 0,4 ha).</p> <p>Afetação do núcleo rural de <u>Casal Seco</u>, aos km 4+500/4+700. São afetadas 2 habitações e 4 anexos, ficando outras muito próximas do talude de aterro.</p> <p>Trecho sensível, em função da ocupação agrícola. As pontes reduzem a significância dos impactes. Os impactes em edificado são mais pontuais.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 3.1 (km 6+200 a 6+500)	<p>Aos km 6+200/6+500 o Eixo 3.1 atravessa, em escavação pronunciada, o aglomerado rural de <u>Quinta das Cunhas</u>, o mesmo acontecendo com as respetivas Ligações à LN, afetando também pequenas parcelas agrícolas associadas ao povoamento. Este aglomerado rural, com cerca de três dezenas de edifícios, incluindo cerca de uma dezena de habitações unifamiliares, no qual viviam, em 2011, 7 famílias e 18 pessoas, é quase totalmente afetado.</p> <p>Os Caminhos Municipais são interetados, obrigando a restabelecimentos superiores a 1 km.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 3.1 (km 8+000 a 8+300)	<p>Passagem em ponte na zona de <u>Morais</u>. Cinco habitações a 30 m / 40 m da ponte.</p> <p>O espaço atravessado está parcialmente incluído em zona industrial (PDM de Coimbra), mas ainda liberto de construção (ocupação florestal atual).</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, pouco significativo a significativo, mitigável.</p>
Eixo 3.1 (km 10+000 a 12+300)	<p><u>Passagem em aterro, viaduto e ponte/viaduto em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo.</u></p> <p>Entre o km 10+000 e o km 12+100, aproximadamente, o Eixo 3.1 atravessa espaço urbano, em Ribeira de Frades e S. Martinho do Bispo. O atravessamento é feito em escavação e aterro até cerca do km 10+500 e, a partir daí, é feito pela ponte que irá transpor o rio Mondego, com altura máxima de cerca de 37m.</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo 3.1 e Ligações à LN em Taveiro + Ligações à LN na Adémia)
	<p>O projeto foi desenhado por forma a evitar tanto quanto possível os espaços com maior densidade de ocupação edificada, pelo que a ponte sobrepassa diversos espaços ainda libertos de construção ou ocupados por infraestruturas rodoviárias (nó do IC2/A31 com o IP1/A1). No entanto, outros espaços edificados são atravessados, nomeadamente nas zonas de Casal da Carriça, Ribeira Alta (Ribeira de Frades), Casais e Corujeira (São Martinho do Bispo).</p> <p>São afetadas 3 habitações em escavação, 11 sob a ponte, e cerca de uma dezena fica a distâncias até 25 m. A ponte evita o seccionamento do espaço urbano, mas constitui um elemento intrusivo.</p> <p>Entre os km 11+870 e 12+300, aproximadamente, o projeto atravessa a meio os terrenos da Quinta do Seminário, quinta seiscentista e uma das quintas históricas de Coimbra. Não interfere com edificado, mas conflitua com a estrutura e configuração do espaço e o seu contexto histórico, com efeitos negativos no valor da propriedade.</p> <p>Este troço, juntamente com a zona em que será feita a quadruplicação da Linha do Norte (ver adiante) estão entre os mais sensíveis, do ponto de vista social e urbanístico, do projeto.</p> <p>Os impactes têm magnitude moderada, mas são muito significativos, mas mitigáveis.</p>
Eixo 3.1 (km 12+300 a 17+748)	<p>Continuação do desenvolvimento em ponte (só termina no início do Trecho Norte), com altura máxima de cerca de 19 m, sobre a <u>várzea do rio Mondego</u>, sendo atravessados os Blocos 16, 17 e 18 do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (até ao km 17+050), e pequenas parcelas com culturas temporárias, já fora do perímetro do A. H.. Cerca de 14 hectares de culturas temporárias e algumas estufas ficam sob a ponte. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN em Taveiro (km 0+000 a 3+428 VA e 3+853 VD)	<p>As Ligações à LN desenvolvem-se em grande parte da extensão muito próximos do Eixo 3.1. Afetam área florestal, pontuada com algumas parcelas agrícolas, exceto na zona de <u>Quinta das Cunhas</u> onde a sua conjugação com o Eixo 3.1, provocam impactes muito significativos.</p>
Ligação de Taveiro à Linha do Norte (bidirecional e ligação à quadruplicação) (km 0+000 a 1+994)	<p>Troço de ligação final à LN, comum às 3 Alternativas, com impactes comuns.</p> <p>Inicia-se no término das Ligações à LN de cada um dos Eixos e da Interligação entre eles, termina no início da zona de quadruplicação da LN, e tem uma extensão de 1.994 m.</p> <p>Até ao km 0+250, a Ligação de Taveiro desenvolve-se, em escavação, em espaço florestal. Atravessa, de seguida, espaços urbanos entre <u>Vila Pouca do Campo</u> e o Parque Industrial de Taveiro, e em <u>Reveles</u>, bem como espaços agrícolas na envolvente destes lugares.</p> <p>Estes atravessamentos são quase totalmente feitos em ponte (ponte sobre a ribeira de Reveles), exceto um pequeno aterro, no encontro sul da ponte.</p> <p>Entre os km 0+250 e 1+200, são afetadas 4 habitações (1 sob a ponte) e 3 anexos, em Vila Pouca do Campo, e 3 habitações (1 sob a ponte) em Reveles. Mais de 3 dezenas de habitações ficam a distâncias até 50 m da ponte.</p> <p>O troço final da ligação bidirecional e o inicial da ligação à quadruplicação desenvolvem-se a norte da LN, evitando afetar a zona industrial de Taveiro, situada a sul, afetando marginalmente parcelas com culturas temporárias.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN na Adémia	<p>Ligações e impactes comuns às 3 Alternativas.</p> <p>As Ligações à LN na Adémia permitem ligar a Estação de Coimbra à LAV. Iniciam-se no limite sudoeste dos espaços empresariais da zona de Eiras. Infiletem para noroeste na zona de Adémia de Baixo, atravessando, em ponte com altura máxima de cerca de 28 m, terrenos integrados no A. H. do Baixo Mondego (Bloco 18), sobre cerca de 4,5 ha (via descendente) e 7,2 ha (via descendente) de <u>culturas temporárias de regadio</u>. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. As pontes reduzem a significância dos impactes.</p> <p>Cerca do km 2+000 as ligações passam no limite poente de <u>Adémia de Baixo</u>. A ligação descendente afeta uma habitação, ficando cerca de uma dezena de habitações a distâncias até 50 m.</p> <p>Importa referir que, no atravessamento da várzea do Mondego, se conjugam os impactes da ponte dos Eixos 3.1/3.2 e das duas pontes das Ligações à LN, com efeitos negativos em culturas agrícolas, algum edificado urbano, e alterando o contexto paisagístico de toda esta zona da cidade de Coimbra (Loreto, Eiras, Pedrulha, Adémia de Baixo).</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>

No quadro seguinte analisam-se os impactes da Alternativa 2, constituída pelo Eixo 3.2 e respetivas Ligações à LN. O Eixo 3.2 tem origem comum com o Eixo 3.1 e passam a coincidir a partir do km

10+500, aproximadamente, até final. Os impactes da Alternativa 2 e da Alternativa 1 são, portanto, relativamente semelhantes no troço inicial e são idênticos no troço em que coincidem, distinguindo-se no troço intermédio.

Quadro 6.248 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Centro

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo 3.2 e Ligações à LN em Taveiro + Ligações à LN na Adémia)
Eixo 3.2 (km 0+000 a 4+300)	<p>Desenvolvimento entre <u>Campizes</u> (km 0+000), com habitações a mais de 100 m, e <u>Casével</u> (km 0+500/1+000), com habitação a 40 m e restantes a mais de 110 m, atravessando espaços muito parcelados com ocupação diversificada (floresta de produção, vinha, olival, culturas temporárias), característicos das áreas envolventes das povoações.</p> <p>Passagem em ponte (km 0+840 a 1+958), com altura máxima de cerca de 15 m, sobre a <u>várzea do rio Ega</u>, incluída no Bloco 12 (Vale do Ega) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, sobre cerca de 2,8 hectares de culturas temporárias e algum olival. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Entre o km 2+100 e 4+300, o Eixo 3.2 atravessa parcelas com culturas temporárias, parte delas incluídas no <u>Bloco do Paúl de Arzila</u> do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (km 2+850 a 3+950). São afetados cerca de 11 ha de culturas agrícolas e produzido efeito de seccionamento. A transposição do Paúl de Arzila é feita em ponte (km 3+153 a 4+296), com altura máxima de cerca de 23 m, sobre cerca de 2,9 hectares de culturas temporárias. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Trecho sensível, em função da ocupação agrícola. As pontes reduzem a significância dos impactes. Os impactes em edificado são mais pontuais.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 3.2 (km 4+300 a 6+000)	<p>Passagem em escavação, aterro e escavação pronunciada, a poente de Anobra, em Alvogadas, <u>Casal do Carrito e Casal Balcão</u>. Afetação de 5 habitações e logradouros de várias outras, afetação de 14 anexos. Seccionamento de arruamentos locais, em Casal do Carrito e Casal Balcão, sem restabelecimento, cerca dos km 5+550 e 5+900, respetivamente.</p> <p>Estes impactes conjugam-se com os impactes da Ligação à LN na mesma zona (ver adiante), cuja via ascendente secciona Casal do Carrito em escavação pronunciada, afetando, pelo menos, 5 habitações e 6 anexos. Afetação da Capela, edifícios de Associação Cultural e Recreativa e do terreiro de festas.</p> <p>Seccionamento, sem estabelecimento de arruamento local, cerca do km 1+200 e da Rua de Stº António, com restabelecimento.</p> <p>Afetação de várias pequenas parcelas agrícolas associadas a habitações.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 3.2 (km 10+000 a 12+300)	<p>Impactes idênticos ao do Eixo 3.1</p> <p><u>Passagem em aterro, viaduto e ponte/viaduto em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo.</u></p> <p>Entre o km 10+000 e o km 12+100, aproximadamente, o Eixo 3.1 atravessa espaço urbano, em Ribeira de Frades e S. Martinho do Bispo. O atravessamento é feito em escavação e aterro até cerca do km 10+500 e, a partir daí, é feito pela ponte que irá transpor o rio Mondego, com altura máxima de cerca de 37m.</p> <p>O projeto foi desenhado por forma a evitar tanto quanto possível os espaços com maior densidade de ocupação edificada, pelo que a ponte sobrepassa diversos espaços ainda libertos de construção ou ocupados por infraestruturas rodoviárias (nó do IC2/A31 com o IP1/A1). No entanto, outros espaços edificados são atravessados, nomeadamente nas zonas de Casal da Carriça, Ribeira Alta (Ribeira de Frades), Casais e Corujeira (São Martinho do Bispo).</p> <p>São afetadas 3 habitações em escavação, 11 sob a ponte, e cerca de uma dezena fica a distâncias até 25 m. A ponte evita o seccionamento do espaço urbano, mas constitui um elemento intrusivo.</p> <p>Entre os km 11+870 e 12+300, aproximadamente, o projeto atravessa a meio os terrenos da Quinta do Seminário, quinta seiscentista e uma das quintas históricas de Coimbra. Não interfere com edificado, mas conflitua com a estrutura e configuração do espaço e o seu contexto histórico, com efeitos negativos no valor da propriedade.</p> <p>Este troço, juntamente com a zona em que será feita a quadruplicação da Linha do Norte (ver adiante) estão entre os mais sensíveis, do ponto de vista social e urbanístico, do projeto.</p> <p>Os impactes têm magnitude moderada, mas são muito significativos, mas mitigáveis.</p>
Eixo 3.2 (km 12+300 a 17+760)	<p>Impactes idênticos aos do Eixo 3.1.</p> <p>Continuação do desenvolvimento em ponte (só termina no início do Trecho Norte), com altura máxima de cerca de 19 m, sobre a <u>várzea do rio Mondego</u>, sendo atravessados os Blocos 16, 17 e 18 do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (até ao km 17+040), e pequenas parcelas com culturas temporárias, já fora do perímetro do A. H.. Cerca de 14 hectares de culturas temporárias e algumas estufas ficam sob a ponte. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo 3.2 e Ligações à LN em Taveiro + Ligações à LN na Adémia)
	<p>ensombramento.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
<p>Ligações à LN em Taveiro (km 0+000 a 3+428 VA e 3+853 VD)</p>	<p>Iniciam-se ao km 4+550 do Eixo 3.2, em Casal do Carrito. O ramo ascendente interseta parcelas agrícolas e atravessa esta localidade entre o km 1+000 e 1+400, afetando, pelo menos, 5 habitações e 6 anexos. Afetação da Capela, edifícios de Associação Cultural e Recreativa e do terreiro de festas.</p> <p>Seccionamento, sem estabelecimento de arruamento local, cerca do km 1+200 e da Rua de Stº António, com restabelecimento.</p> <p>Estes impactes conjugam-se com os impactes do Eixo 3.2, na mesma zona, como acima referido.</p> <p>O ramo descendente desenvolve-se mais para nascente de Casal do Carrito, afetando sobretudo espaços florestais e com interferência pontual em edificado.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>
<p>Ligação de Taveiro à Linha do Norte (bidirecional e ligação à quadruplicação) (km 0+000 a 1+994)</p>	<p>Troço de ligação final à LN, comum às 3 Alternativas, com impactes comuns.</p> <p>Inicia-se no término das Ligações à LN de cada um dos Eixos e da Interligação entre eles, termina no início da zona de quadruplicação da LN, e tem uma extensão de 1.994 m.</p> <p>Até ao km 0+250, a Ligação de Taveiro desenvolve-se, em escavação, em espaço florestal. Atravessa, de seguida, espaços urbanos entre <u>Vila Pouca do Campo</u> e o Parque Industrial de Taveiro, e em <u>Reveles</u>, bem como espaços agrícolas na envolvente destes lugares.</p> <p>Estes atravessamentos são quase totalmente feitos em ponte (ponte sobre a ribeira de Reveles), exceto um pequeno aterro, no encontro sul da ponte.</p> <p>Entre os km 0+250 e 1+200, são afetadas 4 habitações (1 sob a ponte) e 3 anexos, em Vila Pouca do Campo, e 3 habitações (1 sob a ponte) em Reveles. Mais de 3 dezenas de habitações ficam a distâncias até 50 m da ponte.</p> <p>O troço final da ligação bidirecional e o inicial da ligação à quadruplicação desenvolvem-se a norte da LN, evitando afetar a zona industrial de Taveiro, situada a sul, afetando marginalmente parcelas com culturas temporárias.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
<p>Ligações à LN na Adémia</p>	<p>Ligações e impactes comuns às 3 Alternativas.</p> <p>As Ligações à LN na Adémia permitem ligar a Estação de Coimbra à LAV. Iniciam-se no limite sudoeste dos espaços empresariais da zona de Eiras. Infiletem para noroeste na zona de Adémia de Baixo, atravessando, em ponte com altura máxima de cerca de 28 m, terrenos integrados no A. H. do Baixo Mondego (Bloco 18), sobre cerca de 4,5 ha (via descendente) e 7,2 ha (via descendente) de <u>culturas temporárias de regadio</u>.</p> <p>Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. As pontes reduzem a significância dos impactes.</p> <p>Cerca do km 2+000 as ligações passam no limite poente de <u>Adémia de Baixo</u>. A ligação descendente afeta uma habitação, ficando cerca de uma dezena de habitações a distâncias até 50 m.</p> <p>Importa referir que, no atravessamento da várzea do Mondego, se conjugam os impactes da ponte dos Eixos 3.1/3.2 e das duas pontes das Ligações à LN, com efeitos negativos em culturas agrícolas, algum edificado urbano, e alterando o contexto paisagístico de toda esta zona da cidade de Coimbra (Loreto, Eiras, Pedrulha, Adémia de Baixo).</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>

No quadro seguinte analisam-se os impactes da Alternativa 3, constituída pelo Eixo 3.2, pela Interligação entre o Eixo 3.2 e o Eixo 3.1 e respetivas Ligações à LN em Taveiro, pelo Eixo 3.1 e pelas Ligações à LN da Adémia. Os impactes do troço inicial são os mesmos da Alternativa 2 (Eixo 3.2) e os impactes no troço final são os mesmos da Alternativa 1 (Eixo 3.1). A Alternativa 3 distingue-se, portanto, pelo troço da Interligação entre os Eixos 3.2 e 3.1 e respetivas Ligações à LN em Taveiro. A Interligação inicia-se ao km 2+789 do Eixo 3.2 e termina ao km 7+900 do Eixo 3.1.

Quadro 6.249 – Análise de impactes da Alternativa 3 do Trecho Centro

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN em Taveiro + Eixo 3.1 + Ligações à Linha do Norte na Adémia)
Eixo 3.2 (km 0+000 a 2+789)	<p>Desenvolvimento entre <u>Campizes</u> (km 0+000), com habitações a mais de 100 m, e <u>Casével</u> (km 0+500/1+000), com habitação a 40 m e restantes a mais de 110 m, atravessando espaços muito parcelados com ocupação diversificada (floresta de produção, vinha, olival, culturas temporárias), característicos das áreas envolventes das povoações.</p> <p>Passagem em ponte (km 0+840 a 1+958), com altura máxima de cerca de 15 m, sobre a <u>várzea do rio Ega</u>, incluída no Bloco 12 (Vale do Ega) do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, sobre cerca de 2,8 hectares de culturas temporárias e algum olival. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. A ponte reduz a significância dos impactes.</p> <p>Entre o km 2+100 e 2+789, o Eixo 3.2 atravessa, em escavação e aterro, parcelas com culturas temporárias. São afetados cerca de 4,5 ha de culturas agrícolas e produzindo efeito de seccionamento.</p> <p>Trecho sensível, em função da ocupação agrícola.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Interligação Eixo 3.2 e Eixo 3.1 (km 0+000 a 5+150)	<p>Entre os km 0+000 e 1+000, a Interligação atravessa <u>espaços agrícolas</u> com culturas temporárias, parte deles incluídos no <u>Bloco Paul de Arzila</u> do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. São afetados, em aterro, cerca de 3 ha de culturas agrícolas e produzindo efeito de seccionamento. A transposição da área beneficiada pelo AH é feita em ponte (km 0+430 a 1+015), com altura máxima de cerca de 15 m, sobre cerca de 1,7 hectares de culturas temporárias. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Trecho sensível, em função da ocupação agrícola. A ponte reduz a significância dos impactes.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida a moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Interligação Eixo 3.2 e Eixo 3.1 (km 1+000 a 5+150) e Ligações à Linha do Norte	<p>Entre o km 1+000 e o km 5+150, a Interligação e respetivas Ligações à LN (iniciam-se cerca do km 2+070 da Interligação) atravessam espaços com ocupação predominantemente florestal, com algumas parcelas agrícolas na envolvente de povoações (Anobra, Alvogadas, Casal do Carrito).</p> <p>Neste troço a Interligação e as Ligações à LN provocam, no entanto, impactes significativos em edificado urbano.</p> <p>Ao 1+500/1+600, na zona de Alvogadas, são afetadas 3 habitações, 7 anexos e um edifício de armazenamento de materiais, pertencente à Junta de Freguesia de Anobra. Outras habitações ficam na proximidade.</p> <p>No trecho final, já no concelho de Coimbra ocorre também interferência com edificação urbana, situação que será analisada mais adiante.</p> <p>Aos km 3+550/3+750, (no mesmo ponto que o Eixo 3.1 aos km 6+200/6+500) a Interligação e Ligações à LN atravessam, em escavação pronunciada, o aglomerado rural de <u>Quinta das Cunhas</u>, afetando também pequenas parcelas agrícolas associadas ao povoamento. Este aglomerado rural, com cerca de três dezenas de edifícios, incluindo cerca de uma dezena de habitações unifamiliares, no qual viviam, em 2011, 7 famílias e 18 pessoas, é quase totalmente afetado, sobrando apenas um edifício de habitação e dois anexos.</p> <p>Os Caminhos Municipais são intersetados, obrigando a restabelecimentos superiores a 1 km.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 3.1 (km 8+000 a 8+300)	<p>Impactes idênticos aos do Eixo 3.1.</p> <p>Passagem em ponte na zona de <u>Morais</u>. Cinco habitações a 30 m / 40 m da ponte.</p> <p>O espaço atravessado está parcialmente incluído em zona industrial (PDM de Coimbra), mas ainda liberto de construção (ocupação florestal atual).</p> <p>Impacte de magnitude reduzida, pouco significativo a significativo, mitigável.</p>
Eixo 3.1 (km 10+000 a 12+300)	<p>Impactes idênticos aos do Eixo 3.1</p> <p><u>Passagem em aterro, viaduto e ponte/viaduto em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo.</u></p> <p>Entre o km 10+000 e o km 12+100, aproximadamente, o Eixo 3.1 atravessa espaço urbano, em Ribeira de Frades e S. Martinho do Bispo. O atravessamento é feito em escavação e aterro até cerca do km 10+500 e, a partir daí, é feito pela ponte que irá transpor o rio Mondego, com altura máxima de cerca de 37m.</p> <p>O projeto foi desenhado por forma a evitar tanto quanto possível os espaços com maior densidade de ocupação edificada, pelo que a ponte sobrepassa diversos espaços ainda libertos de construção ou ocupados por infraestruturas rodoviárias (nó do IC2/A31 com o IP1/A1). No entanto, outros espaços edificados são atravessados, nomeadamente nas zonas de Casal da Carriça, Ribeira Alta (Ribeira de Frades), Casais e Corujeira (São Martinho do Bispo).</p> <p>São afetadas 3 habitações em escavação, 11 sob a ponte, e cerca de uma dezena fica a distâncias até 25 m.</p> <p>A ponte evita o seccionamento do espaço urbano, mas constitui um elemento intrusivo.</p> <p>Entre os km 11+870 e 12+300, aproximadamente, o projeto atravessa a meio os terrenos da Quinta do Seminário, quinta seiscentista e uma das quintas históricas de Coimbra. Não interfere com edificado, mas conflitua com a estrutura e configuração do espaço e o seu contexto histórico, com efeitos negativos no valor da propriedade.</p> <p>Este troço, juntamente com a zona em que será feita a quadruplicação da Linha do Norte (ver adiante) estão entre os mais sensíveis, do ponto de vista social e urbanístico, do projeto.</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN em Taveiro + Eixo 3.1 + Ligações à Linha do Norte na Adémia)
	Os impactes têm magnitude moderada, mas são muito significativos, mitigáveis.
Eixo 3.1 (km 12+300 a 17+748)	<p>Impactes idênticos aos do Eixo 3.1.</p> <p>Continuação do desenvolvimento em ponte (só termina no início do Trecho Norte), com altura máxima de cerca de 19 m, sobre a <u>várzea do rio Mondego</u>, sendo atravessados os Blocos 16, 17 e 18 do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego (até ao km 17+040), e pequenas parcelas com culturas temporárias, já fora do perímetro do A. H.. Cerca de 14 hectares de culturas temporárias e algumas estufas ficam sob a ponte. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
Ligação de Taveiro à Linha do Norte (bidirecional e ligação à quadruplicação) (km 0+000 a 1+994)	<p>Troço de ligação final à LN, comum às 3 Alternativas, com impactes comuns.</p> <p>Inicia-se no término das Ligações à LN de cada um dos Eixos e da Interligação entre eles, termina no início da zona de quadruplicação da LN, e tem uma extensão de 1.994 m.</p> <p>Até ao km 0+250, a Ligação de Taveiro desenvolve-se, em escavação, em espaço florestal. Atravessa, de seguida, espaços urbanos entre <u>Vila Pouca do Campo</u> e o Parque Industrial de Taveiro, e em <u>Reveles</u>, bem como espaços agrícolas na envolvente destes lugares.</p> <p>Estes atravessamentos são quase totalmente feitos em ponte (ponte sobre a ribeira de Reveles), exceto um pequeno aterro, no encontro sul da ponte.</p> <p>Entre os km 0+250 e 1+200, são afetadas 4 habitações (1 sob a ponte) e 3 anexos, em Vila Pouca do Campo, e 3 habitações (1 sob a ponte) em Reveles. Mais de 3 dezenas de habitações ficam a distâncias até 50 m da ponte.</p> <p>O troço final da ligação bidirecional e o inicial da ligação à quadruplicação desenvolvem-se a norte da LN, evitando afetar a zona industrial de Taveiro, situada a sul, afetando marginalmente parcelas com culturas temporárias.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN na Adémia	<p>Ligações e impactes comuns às 3 Alternativas.</p> <p>As Ligações à LN na Adémia permitem ligar a Estação de Coimbra à LAV. Iniciam-se no limite sudoeste dos espaços empresariais da zona de Eiras. Infiletam para noroeste na zona de Adémia de Baixo, atravessando, em ponte com altura máxima de cerca de 28 m, terrenos integrados no A. H. do Baixo Mondego (Bloco 18), sobre cerca de 4,5 ha (via descendente) e 7,2 ha (via descendente) de <u>culturas temporárias de regadio</u>. Afetação de culturas e drenagem de terrenos na zona dos pilares, efeito de ensombramento. As pontes reduzem a significância dos impactes.</p> <p>Cerca do km 2+000 as ligações passam no limite poente de <u>Adémia de Baixo</u>. A ligação descendente afeta uma habitação, ficando cerca de uma dezena de habitações a distâncias até 50 m.</p> <p>Importa referir que, no atravessamento da várzea do Mondego, se conjugam os impactes da ponte dos Eixos 3.1/3.2 e das duas pontes das Ligações à LN, com efeitos negativos em culturas agrícolas, algum edificado urbano, e alterando o contexto paisagístico de toda esta zona da cidade de Coimbra (Loreto, Eiras, Pedrulha, Adémia de Baixo).</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos, mitigáveis.</p>

No quadro seguinte analisam-se os impactes da quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e da Estação LAV de Coimbra.

Quadro 6.250 – Análise de impactes da quadruplicação da LN entre Taveiro e Coimbra e da Estação LAV de Coimbra

Projeto	Análise de impactes da Quadruplicação da Linha do Norte, Estação de Coimbra e
Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra (km 209+062 a 216+800)	<p>A ampliação de capacidade da Linha do Norte para acomodar as composições de Alta Velocidade é concretizada através da quadruplicação da LN até Bencanta e de um fly-over e uma nova ponte sobre o Mondego, entre Bencanta e a Estação de Coimbra B, sendo a ponte paralela à atual ponte ferroviária.</p> <p>A envolvente da Linha do Norte na zona de ampliação encontra-se, em grande parte da extensão, ocupada por edificação habitacional e alguma ocupação industrial, nas zonas de Taveiro, Ribeira de Frades, Casais, Espadadeira e Bencanta, pelo que a ampliação não pode ser feita sem interferência com este tipo de ocupação.</p> <p>São afetadas 28 <u>habitações</u>, 33 <u>anexos</u> e 15 <u>outras construções de apoio</u>, verificando-se aproximação a outras habitações.</p> <p>O <u>efeito de barreira</u> resultante da presença da Linha do Norte é reforçado, passando a via quadruplicada a ser uma linha protegida por vedação.</p>

Projeto	Análise de impactes da Quadruplicação da Linha do Norte, Estação de Coimbra e
	<p>Existem atualmente 8 passagens pedonais, sendo 4 de nível, 1 de nível mista (pedonal e rodoviária), 1 subterrânea, e 2 superiores.</p> <p>A passagem mista (km 209+440) é eliminada sem restabelecimento da função pedonal.</p> <p>A passagem existente ao km 210+310 é eliminada, sendo a função pedonal restabelecida por rampa para vencer o desnível até à EM602 que passa em Passagem Superior, com percurso pela EM605 e ramo de ligação local. Esta solução de restabelecimento não parece ser a mais adequada, por ser muito mais longa (mais de 200 m) e ser menos segura para os peões. Recomenda-se que, em projeto de execução se estudem outras alternativas, em articulação com a União de Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila.</p> <p>As restantes passagens pedonais são substituídas por Passagens Superiores Pedonais.</p> <p>Verifica-se também interferência com a rede viária local obrigando a restabelecimentos.</p> <p>Em projeto de execução, os <u>restabelecimentos das passagens pedonais e rodoviários</u> devem ser aferidos, em colaboração estreita com as autarquias locais, nomeadamente as Juntas de Freguesia.</p> <p>Ao longo da quadruplicação ocorre, em alguns troços, afetação marginal de <u>parcelas agrícolas</u>, resultantes da quadruplicação e do restabelecimento de vias locais.</p> <p>O principal impacte resulta, do viaduto e ponte entre Bencanta e Coimbra, juntamente com o restabelecimento da EM605. São afetados 4,0 ha de pomar e de culturas temporárias de regadio (Bloco 16 do AHBM), 0,5 ha sob o viaduto.</p> <p>Impactes de magnitude moderada a elevada, muito significativos, mitigáveis.</p>
Quadruplicação da Linha do Norte (km 216+800 a 219+650) e Ampliação da Estação de Coimbra B	<p>Como referido, a quadruplicação implica o atravessamento do rio Mondego por meio de uma ponte paralela à atual ponte ferroviária. Na margem direita, a ponte passa sobre a área limite sudeste da Mata do Choupal, sobre o rio Velho e sobre a Av. Cidade Aeminium. O troço de ligação à Estação de Coimbra desenvolve-se em aterro em espaço ainda liberto de construção, qualificado no PDM de Coimbra como Espaço de Atividades Económicas.</p> <p>A ampliação da Estação de Coimbra faz-se, em grande parte, dentro do atual domínio público ferroviário. No entanto, no trecho norte, na zona de Loreto, ocorrem impactes significativos.</p> <p>Trata-se de um pequeno bairro, carecendo de requalificação urbana, situado a poente da LN, com dois núcleos separados pela <u>Estrada do Loreto</u>. É um <u>bairro habitacional</u> constituído por cerca de duas dezenas e meia de edifícios de piso térreo um com um piso (pontualmente, 2 pisos), onde se localiza também uma unidade de restauração. Com base nos dados dos Censos de 2011, por subsecção, estima-se que vivam no bairro entre 15 e 20 famílias e entre 35 e 40 pessoas.</p> <p>Neste bairro são afetadas diretamente 7 habitações 4 anexos e 3 telheiros, a sul da Estrada do Loreto. Várias habitações ficam próximo do muro de proteção que será construído.</p> <p>A Estrada do Loreto é cortada, pelo que a parte não afetada do bairro fica isolada da Cidade, neste local. A Passagem de Nível (PK 217,826) rodoviária e pedonal é eliminada. A função pedonal é substituída por uma passagem superior pedonal.</p> <p>Não se conhece qual a solução para o restabelecimento da Estrada do Loreto, sendo previsível que seja equacionado no âmbito do Plano de Pormenor a desenvolver para integrar a Estação e área envolvente.</p> <p>Para além do restabelecimento, é importante que o Plano de Pormenor proceda a uma requalificação urbana deste núcleo e do espaço envolvente, cuja funcionalidade urbana e de habitat social fica muito afetada.</p> <p>Impactes de magnitude moderada, mas muito significativos, mitigáveis.</p>

Apreciação geral do Trecho Centro

Neste Trecho, com cerca de 17,7 km, a LAV atravessa a cidade de Coimbra e a sua periferia poente, desenvolvendo-se, portanto, num território muito condicionado por povoamento urbanos e extensas áreas agrícolas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Este trecho inclui, ainda, a ampliação da Estação de Coimbra B para acolhimento da Estação LAV, e a quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra para permitir a circulação das respetivas composições, separando-as do restante tráfego ferroviário.

A análise de impactes permite retirar as seguintes conclusões principais:

- No contexto territorial e de projeto acima referido, as diversas alternativas, próximas umas das outras e com longos troços comuns, provocam impactes significativos a muito significativos, em espaços urbanos e agrícolas, em grande parte comuns ou semelhantes, pelo que a distinção entre elas não é muito marcada e apenas é possível com base em análises muito localizadas.
- A maior parte dos impactes mais significativos resultam da travessia em ponte de espaços urbanos em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo; pela travessia em ponte da várzea agrícola do Mondego; da afetação de edificado urbano pela ligação bidirecional à Linha do Norte e pela quadruplicação da Linha do Norte; da afetação de edificado urbano na zona do Loreto pela ampliação da Estação de Coimbra; pela conjugação de impactes das Ligações à Linha do Norte na Adémia com os impactes dos Eixos 1/2 no Bloco 18 do AHBM e no enquadramento da cidade de Coimbra. Todos estes impactes são comuns às diversas alternativas.
- A Alternativa 1 é ligeiramente mais favorável, na área agrícola total afetada (69,83 hectares), do que a Alternativa 3 (71,27 hectares) e do que a Alternativa 2 (74,99 hectares), sendo as áreas atravessadas em viaduto/ponte relativamente semelhantes nas 3 alternativas (51/52 hectares).
- Os principais impactes da Alternativa 1 em espaços rurais edificados, ocorrem em Casal Seco, ao km 4+500 e, sobretudo, no núcleo rural da Quinta das Cunhas (km 6+200/6+500), aglomerado com cerca de 30 edifícios, incluindo 7 habitações, que é quase totalmente afetado.
- A Alternativa 3 não é mais favorável do que a Alternativa 1, na medida em que causa os mesmos impactes no núcleo rural da Quinta das Cunhas e tem impactes mais gravosos em Alvogadas (km 1+500) do que a Alternativa 1 em Casal Seco.
- A Alternativa 2 evita a afetação do núcleo rural de Casal Seco. No entanto, afeta, por sua vez os aglomerados rurais de Alvogadas (km 4+500) e Casa do Carrito (km 5+000/6+000 e 0+600/1+400 da via ascendente de ligação à LN), afetando um número superior de habitações do que as afetadas pela Alternativa 1. Para além deste aspeto quantitativo, enquanto que a Quintas das Cunhas é constituída por um núcleo edificado mais concentrado, no caso de Alvogadas e, sobretudo, Casal do Carrito é de uma povoação rural que se trata, com determinada identidade, cobrindo uma área muito mais ampla, embora com ocupação menos concentrada, cuja estrutura é seccionada, com o espaço social central afetado (capela, Associação Recreativa, espaço de festas).

Da análise quantitativa global e da análise localizada resulta que a Alternativa 1 é ligeiramente mais favorável, seguindo-se a Alternativa 3 e a Alternativa 2.

6.15.3.4.2.3 - Trecho Norte

Análise global da afetação de edificado, equipamentos, e instalações empresariais/industriais

No quadro seguinte é apresentada a quantificação de edificado afetado por cada uma das alternativas do Trecho Norte.

Como pode observar-se, as diferenças entre alternativas são significativas, surgindo a Alternativa 1 como mais favorável e a Alternativa 5 como a mais desfavorável, avaliação a confirmar por uma análise mais pormenorizada (ver secção seguinte).

De qualquer modo, as diversas alternativas causam impactes de magnitude moderada a elevada, e significativos a muito significativos, embora mitigáveis.

Quadro 6.251 - Edificado diretamente afetado por cada Alternativa - Trecho Norte

Alternativas	Habitacões	Anexos	Telheiros	Edifícios empresariais	Outros
Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligação LN Oiã)	7	25	2	2 pavilhões agropecuários 1 armazém industrial Armazenamento exterior da Kiwicoop	Campo desportivo Zona de Expansão da área industrial
Alternativa 2 (Eixo 4 + VAN + Eixo 4 + Ligação LN Oiã)	21	81	9	1 armazém Armazenamento exterior da Kiwicoop	Zona de Expansão da área industrial
Alternativa 3 (Eixo 4 + VOB + Ligação LN Oiã)	19 (5 sob viaduto)	49	10	2 pavilhões agropecuários	Campo desportivo
Alternativa 4 (Eixo 4 + VAN + ILAO + VOB + Ligação LN Oiã)	32 (5 sob viaduto)	88	17	1 armazém	-
Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligação LN Oiã)	38	81	18	2 unidades industriais (Martimetal e Camaral) 1 armazém industrial Armazenamento exterior da Kiwicoop	Zona de Expansão da área industrial Cemitério de Antes

Análise dos pontos e zonas socialmente mais sensíveis ou críticas, incluindo conjugação de impactes na mesma zona ou local

Nos quadros seguintes analisam-se os principais pontos e zonas em que os impactes são mais significativos, em cada uma das alternativas do Trecho Norte.

Quadro 6.252 – Análise de impactes da Alternativa 1 do Trecho Norte

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 4 (km 202+500 a 205+000)	<p>Passagem na periferia nascente de <u>Alcarraque</u> ainda no troço final da ponte sobre o rio Mondego (até ao km 203+000), passando muito próximo do conjunto rural da Quinta da Pedrança.</p> <p>Afetação, em escavação e aterro, de pequenas parcelas agrícolas com culturas temporárias, olival e alguma vinha, com maior continuidade até ao km 203+500 e alternando com ocupação florestal até ao km 205+000.</p> <p>Aproximação a Cioga do Monte, ao km 203+800, e passagem na periferia poente de <u>Trouxemil</u>, aos km 204+100/204+800, verificando-se grande proximidade a habitações e afetação de alguns anexos.</p> <p>O IP3 é intersetado em Passagem Inferior e as vias locais intersetadas são restabelecidas.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 4 (km 206+400 a 208+200)	<p>Ao km 206+300, o Eixo 4 interseta, em escavação, uma estreita faixa do aterro sanitário da <u>ERSUC</u>, no limite nascente desta infraestrutura, afetando cerca de 0,7 hectares.</p> <p>A partir do km 206+600, Eixo 4 interseta, de forma crescente, <u>parcelas agrícolas</u>, com vinha ou culturas temporárias, alternando com parcelas com ocupação de floresta de produção, num contexto de grande fracionamento da propriedade, com parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, na envolvente da povoação de Grada.</p> <p>Até ao km 208+200, são afetados, em escavação e aterro, cerca de 4,8 hectares de vinha em parcelas em manchas descontínuas. O <u>efeito de seccionamento</u> é quase contínuo, ao longo desta extensão.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, mas significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 4 (km 208+200 a 209+500)	<p>A autoestrada A1 é transposta em viaduto (208+181 a 208+531). Após um curto troço em aterro, o Eixo 4 passa entre Pisão e Cavaleiros, em ponte sobre a ribeira do Pisão (km 208+750 a 209+430), com uma altura máxima de cerca de 17 m.</p> <p>A passagem em viaduto e em ponte reduz os impactes sobre parcelas agrícolas e o efeito de seccionamento do território.</p> <p>Várias habitações ficam a distância entre 20 m e 80 m da ponte.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 4 (km 211+500 a 219+500)	<p>Neste troço, o Eixo 4 atravessa sobretudo espaços com ocupação florestal, pontuados com culturas agrícolas na envolvente de povoações.</p> <p>Passagem em aterro a poente de Porto de Carros, com proximidade a <u>habitações</u> aos km 211+500 e, sobretudo, ao km 212+500. O recurso a muro permite evitar a expropriação de habitação, mas não mitiga totalmente o impacto no habitat e no valor da propriedade.</p> <p>São afetados cerca de 0,7 hectares de culturas temporárias e culturas em estufa.</p> <p>Passagem a nascente de Carvalho, em viaduto (km 213+280 a 213+940), aterro e escavação. São afetados cerca de 1,1 hectares de vinha em aterro e 0,30 hectares sob o viaduto. São também afetadas pequenas parcelas de olival.</p> <p>Passagem em escavação e aterro a poente de Murtede, aos km 215+500/216+200, sobre culturas temporárias e vinha. São afetados cerca de 2 hectares, incluindo culturas temporárias, vinha (0,1 ha) e estufas (0,06 ha).</p> <p>Passagem em escavação e aterro a poente de Espinheiro (km 219+500). Uma <u>habitação</u> e dois anexos são afetados. É afetada uma parcela de vinha com cerca de 0,6 hectares.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 4 (km 221+500 a 223+500)	<p>Passagem, em escavação, a poente de Póvoa do Garção e a nascente de Casal do Bolho.</p> <p>Seccionamento do território mitigado por dois restabelecimentos, mas a Rua do Campo de Futebol não é restabelecida, ao km 220+700.</p> <p>Junto a Casal do Garção são afetados, pela plena via e pelo restabelecimento da EM614, cerca de 2,7 hectares de culturas temporárias e vinha (0,5 ha), sendo criadas parcelas sobrantes.</p> <p>Uma habitação fica muito próxima do topo do talude de escavação.</p> <p>Passagem, em escavação, a poente de Horta, entre os km 222+900 e 223+500, intersetando a autoestrada A1 ao km 223+100/223+200 (Passagem Superior). Seccionamento do território, mitigado por estabelecimentos.</p> <p>A plena via e os restabelecimentos afetam cerca de 8,5 hectares de culturas temporárias e algum olival, e são criadas parcelas sobrantes.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida a moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 4 (km 224+600 a 229+200)	<p>Atravessamento (ponte, aterro e escavação), quase contínuo, de <u>parcelas agrícolas</u>, predominantemente com vinha, na periferia ou envolvente de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas.</p> <p>Extenso seccionamento do território, mitigado pela ponte sobre a ribeira de São Lourenço (km 224+610 a 225+245, altura máxima de 30 m) e por restabelecimentos. Diversos caminhos agrícolas são cortados.</p> <p>São afetados mais de 18 hectares de culturas agrícolas, incluindo cerca de 16,5 hectares de vinha (5 hectares sob a ponte).</p> <p>Três habitações a 10 m / 20 m da ponte, na zona de São Lourenço do Bairro (km 224+700/224+800 e km 225+250)</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN em Oiã)
	Impactes com magnitude moderada, significativos a muito significativos, mitigáveis.
Eixo 4 (km 233+500 a 238+351)	<p>Neste troço final, maioritariamente atravessado em espaços florestais, o Eixo 4 afeta, porem, a zona industrial e passa junto de povoações.</p> <p>Ao km 232+700 atravessa o limite poente da Zona Industrial de Vila Verde, em espaço ainda liberto de construções, mas, aos km 234+500/235+000, atravessa a meio o lote onde se encontra instalada a <u>Kiwicoop</u> – Cooperativa Frutícola da Bairrada, interferindo com culturas de kiwi e espaços exteriores. O atravessamento é feito em túnel (km 234+300 a 235+045). No entanto, o túnel é construído a céu aberto, pelo que provocará impactes em toda a zona de construção, permitindo a reposição da funcionalidade dos espaços após construção do túnel.</p> <p>Grande proximidade a habitações em <u>Póvoa do Forno</u> (km 234+200), com afetação de 2 anexos.</p> <p>Aos km 235+800/236+200, o Eixo 4 passa na periferia de <u>Malhapão</u>, entre este lugar e a autoestrada A1. Três habitações ficam junto ou muito próximo do muro de proteção, com afetação de espaços exteriores. O muro evita as expropriações, mas não mitiga totalmente o impacto no habitat e na perda de valor das propriedades.</p> <p>Aos km 238+000/238+500 passa junto a <u>Pousios e Cruzes</u>, também entre estes lugares e a autoestrada A1, interferindo com edificado e parcelas agrícolas.</p> <p>Seis habitações e seis anexos são afetados nestes dois lugares.</p> <p>São afetados cerca de 3,5 hectares de culturas temporárias, vinha e olival, e é criado mais de 1 hectare de parcelas sobrantes inviáveis, entre a LAV e a autoestrada.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos a muito significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN em Oiã	Iniciam-se junto a Pousios e desenvolvem-se, fundamentalmente, em espaços com <u>ocupação florestal</u> .

Quadro 6.253 – Análise de impactes da Alternativa 2 do Trecho Norte

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Eixo 4 + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 4 (km 202+500 a 217+188)	Igual ao Eixo 4.
Variante de Anadia (km 0+000 a 5+100)	<p>Passagem em escavação e aterro a poente de <u>Espinheiro</u> (km 2+200 a 2+500). Duas <u>habitações</u> e nove anexos são afetados. São afetadas pequenas parcelas de vinha, culturas temporárias e olival com cerca de 0,6 hectares.</p> <p>Entre os km 3+500 e 5+100, a Variante atravessa espaços muito condicionados por <u>ocupação agrícola</u>, com vinha (predominante), culturas temporárias e pomar, e <u>ocupação edificada</u>, entre Bolho e Casal do Bolho A plena via e os restabelecimentos afetam cerca de 15 hectares de culturas temporárias, vinha (cerca de 3 ha) e algum olival, e são criadas parcelas sobrantes.</p> <p>Efeito de seccionamento do território mitigado por restabelecimento de vias locais.</p> <p>Entre os km 3+830 e 4+150 são afetadas 4 habitações, 10 anexos, um armazém e 3 habitações em ruínas.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida a moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Variante de Anadia (km 5+400 a 11+200)	<p>Entre os km 5+520 e 11+200, a Variante de Anadia continua a atravessar espaços muito condicionados por <u>ocupação agrícola</u> (vinha predominante) e <u>ocupação edificada</u> em zonas de povoamento de baixa densidade, mas com alguma continuidade.</p> <p>São afetados cerca de 22 hectares de <u>culturas agrícolas</u> (temporárias, vinha, kiwi).</p> <p>Entre os km 5+500 e 5+800, <u>Vilarinho do Bairro</u> é atravessada em escavação. São afetadas 6 habitações e 21 anexos. Outras habitações ficam muito próximas.</p> <p>Entre os km 6+500 e 7+400, <u>Pedralva</u> é atravessada em aterro. São afetadas 3 habitações e 2 anexos. Outras habitações ficam muito próximas. O Centro Social, Recreativo e Cultural de Pedralva (Centro de Dia) fica a 15/20 m da base do talude de aterro.</p> <p>Ao km 8+000, passa na periferia de <u>Couvelha</u>, com grande proximidade a habitações.</p> <p>Entre os km 8+500 e 9+300, passa na periferia de <u>Paredes do Bairro</u>, com afetação de alguns anexos agrícolas e grande proximidade a habitações.</p> <p>São afetados cerca de 5,3 hectares de <u>culturas agrícolas</u> (temporárias, vinha) e criadas parcelas sobrantes inviáveis entre a LAV e a A1.</p> <p>Entre os km 10+500 e 11+000, passa em <u>Ancas</u>, com afetação de 1 habitação e 16 anexos.</p> <p>Impactes com magnitude moderada, significativos a muito significativos, mitigáveis.</p>
Variante de Anadia (km 11+200 a 15+189)	Desenvolve-se em espaços florestais aproximando-se do Eixo 4 no qual termina, cerca do km 233+551

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Eixo 4 + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 4 (km 233+500 a 238+351)	Igual ao Eixo 4.
Ligações à LN em Oiã	Iniciam-se junto a Pousios e desenvolvem-se, fundamentalmente, em espaços com <u>ocupação florestal</u> .

Quadro 6.254 – Análise de impactes da Alternativa 3 do Trecho Norte

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 3 (Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 4 (km 202+500 a 228+439)	Igual ao Eixo 4.
Variante de Oliveira do Bairro (km 0+000 a 5+750)	<p>Passagem a nascente de Ancas, aos km 0+000/0+700.</p> <p>Afetação, em aterro, de cerca de 3,7 hectares de <u>culturas agrícolas</u> (temporárias, vinha), na continuidade do Eixo 4.</p> <p>Entre os km 3+000 e 3+700, passagem a nascente de Serena. Afetação de 7 <u>habitações</u> e 11 anexos.</p> <p>Afetação de cerca de 4 hectares de <u>culturas temporárias</u> e alguma vinha.</p> <p>Entre os km 4+500 e 4+700, passagem, em ponte (rio Levira) e aterro, em Camarnal. Afetação de 3 <u>habitações</u> e 7 anexos. Proximidade a outras habitações.</p> <p>Atravessamento, em viaduto, da Zona Industrial de Vila Verde (km 5+275/5+750), em espaços ainda libertos de construção, com exceção de um armazém e <u>Estação de Serviço</u> (Alves e Bandeira), localizada junto à Estrada de Vila Verde (km 5+275), que ficam sob o viaduto.</p> <p>Impactes com magnitude moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Variante de Oliveira do Bairro (km 7+000 a 8+300)	<p>Entre os km 7+000 e 8+300, a Variante atravessa espaços agrícolas (culturas temporárias, pomar, vinha) na zona de Silveira.</p> <p>Em Silveira, afetação de 6 <u>habitações</u> e 11 anexos, grande proximidade a outras habitações e a uma unidade industrial.</p> <p>Afetação de cerca de 6 hectares de <u>culturas agrícolas</u> (temporárias, alguma vinha e kiwi)</p> <p>Impactes com magnitude reduzida a moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Variante de Oliveira do Bairro (km 9+0300 a 10+157)	<p>Neste troço final, a Variante desenvolve-se muito próxima ou coincidente com o Eixo 4, junto a <u>Pousios e Cruzes</u>, entre estes lugares e a autoestrada A1, interferindo com edificado e parcelas agrícolas.</p> <p>Seis <u>habitações</u> e seis anexos são afetados nestes dois lugares.</p> <p>São afetados cerca de 3,5 hectares de culturas temporárias, vinha e olival, e é criado mais de 1 hectare de parcelas sobrantes inviáveis, entre a LAV e a autoestrada.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida, significativos, mitigáveis.</p>
Ligações à LN em Oiã	Iniciam-se junto a Pousios e desenvolvem-se, fundamentalmente, em espaços com <u>ocupação florestal</u> .

Quadro 6.255 – Análise de impactes da Alternativa 4 do Trecho Norte

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 4 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Variante de Anadia e Variante de Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 4 (km 202+500 a 217+188)	Igual ao Eixo 4.
Variante de Anadia (km 0+000 a 8+000)	Igual à Variante de Anadia.
ILAO (km 0+000 a 3+000)	<p>Entre os km 0+200 e 1+000, passa na periferia de <u>Paredes do Bairro</u>, junto à autoestrada A1, com afetação de alguns anexos agrícolas e grande proximidade a habitações.</p> <p>São afetados cerca de 5,3 hectares de <u>culturas agrícolas</u> (temporárias, vinha) e criadas parcelas sobrantes inviáveis entre a LAV e a A1.</p> <p>Passagem, em aterro e viaduto (km 2+275 a 3+355, altura máxima de 17 m), no limite poente de <u>Ancas</u>, com afetação de anexos agrícolas (sob o viaduto) e proximidade a habitações.</p> <p>São afetados cerca de 2,5 hectares de culturas agrícolas (1,5 hectares sob viaduto), com vinha e outras</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 4 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Variante de Anadia e Variante de Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro + Ligações à LN em Oiã)
	<p>culturas.</p> <p>Efeito de seccionamento do território, mitigado pelo viaduto e restabelecimentos.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
ILAO (km 5+100 a 5+938)	<p>Após atravessar espaços florestais, a ILAO aproxima-se da Variante de Oliveira do Bairro na qual termina, ao km 5+938. O troço entre os km 5+100 e 5+938 é quase idêntico ao da Variante a Oliveira do Bairro, entre os km 3+000 e 3+700.</p> <p>Passagem a nascente de Serena, em escavação pronunciada, Afetação de 7 <u>habitações</u> e 11 anexos.</p> <p>Afetação de cerca de 4 hectares de <u>culturas temporárias</u> e alguma vinha.</p> <p>Seccionamento do território, mitigado por restabelecimento de vias locais.</p> <p>Impactes com magnitude reduzida a moderada, significativos, mitigáveis.</p>
Variante de Oliveira do Bairro (km 3+700 a 10+157)	Igual à Variante de Oliveira do Bairro.
Ligações à LN em Oiã	Iniciam-se junto a Pousios e desenvolvem-se, fundamentalmente, em espaços com <u>ocupação florestal</u> .

Quadro 6.256 – Análise de impactes da Alternativa 5

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN em Oiã)
Eixo 5 (km 202+500 a 205+000)	<p>Até ao km 204+100, o Eixo 5 coincide ou está muito próximo do Eixo 4, pelo que os impactes são semelhantes. Em Trouxemil o Eixo 5 passa mais próximo, com maiores impactes.</p> <p>Passagem na periferia nascente de <u>Alcarraque</u> ainda no troço final da ponte sobre o rio Mondego (até ao km 203+000), passando muito próximo do conjunto rural da Quinta da Pedrancha.</p> <p>Afetação, em escavação e aterro, de pequenas parcelas agrícolas com culturas temporárias, olival e alguma vinha, com maior continuidade até ao km 203+500 e alternando com ocupação florestal até ao km 205+000.</p> <p>Aproximação a Cioga do Monte, ao km 203+800, verificando-se grade proximidade a <u>habitações</u>.</p> <p>Passagem na periferia poente de <u>Trouxemil</u>, aos km 204+100/204+800 com afetação de 2 <u>habitações</u> e 6 anexos.</p> <p>O IP3 é intersetado em Passagem Inferior e as vias locais intersetadas são restabelecidas.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 5 (km 207+800 a 210+000)	<p>A povoação de Barcouço é atravessada em túnel (km 207+850 a 208+420), construído pelo método de escavação convencional, sem interferência à superfície. O túnel evita impactes muito significativos na povoação.</p> <p>No troço posterior ao túnel são atravessadas, em escavação, cerca 5 hectares de parcelas agrícolas, com vinha, culturas temporárias e olival.</p> <p>Impactes de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos, mitigáveis.</p>
Eixo 5 (km 213+000 a 217+700)	<p>Entre os km 213+000 e 217+700, o Eixo 5 atravessa espaços com maior sensibilidade do ponto de vista social e socioeconómico, na freguesia de Casal Comba e na União de Freguesias de Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes. Zona alguma dinâmica socioeconómica e territorial, não apenas no sector agrícola, mas também em função da proximidade à sede de concelho, cerca de 1 km a nascente do km 216+500, e à zona industrial situada junto ao nó da A1, cerca de 500 m a poente do km 215+000</p> <p>Até ao km 216+700 é atravessada uma mancha quase contínua de vinhas, constituída por um mosaico irregular de parcelas de pequena ou muito pequena dimensão, pontuadas por algumas parcelas com culturas temporárias e pomar. Entre os km 216+700 e 217+700, já na zona de Antes, a vinha dá lugar a mosaico com diversidade cultural, associado ao povoamento.</p> <p>São afetados, em aterro e escavação, cerca de 30 hectares de <u>culturas agrícolas</u>, sobretudo vinha.</p> <p>É provocado um extenso <u>seccionamento do território</u>, mitigado por restabelecimento de vias locais. Diversos caminhos agrícolas são cortados.</p> <p>Ao km 215+100, o Eixo 5 passa entre <u>Casal Comba e Pedrulha</u>, sendo afetadas 5 <u>habitações</u> e 8 anexos, com proximidade a outras <u>habitações</u>.</p> <p>Entre os km 216+400 e 217+700, passa a poente de Cardal, na periferia nascente de Antes, afetando uma <u>unidade industrial</u> (Martimetal) 7 edifícios de <u>habitação</u>, 10 anexos, um <u>jardim de infância</u> na Rua da Fonte (km 217+500), passando a 35 m de dois cemitérios (km 216+700 e 217+600). O restabelecimento da Rua da Fonte atravessa, desnecessariamente, um <u>cemitério</u> (km 217+600), pelo que deve ser alterado, em projeto de execução, caso esta Alternativa venha a ser adotada.</p> <p>Impactes de magnitude moderada a elevada, muito significativos, mitigáveis.</p>

Projeto	Análise de impactes da Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN em Oiã)
<p>Eixo 5 (km 218+600 a 223+400)</p>	<p>Neste troço, o Eixo 5 atravessa, novamente, espaços muito condicionados por ocupação agrícola (vinha predominante, culturas temporárias, pomar) e ocupação edificada, em Óis do Bairro (km 222+200 a 222+800).</p> <p>Até ao km 222+150 é atravessada uma mancha quase contínua de culturas agrícolas. São afetados, em aterro e escavação, cerca de 20 hectares de <u>culturas agrícolas</u>, sobretudo vinhas, com 2,4 hectares passados em ponte (km 218+860 a 219+555, com altura máxima de apenas 4 m) sobre o rio da Ponte. É criado um extenso efeito de seccionamento no território, mitigado pela ponte e por restabelecimento de vias locais.</p> <p>Afetação de uma habitação e de 1 unidade industrial (Camaral) na periferia de <u>Tamengos</u>, ao km 220+400, com várias habitações e uma unidade industrial muito próximas.</p> <p>Entre os km 222+200 e 222+750, na periferia de Óis do Bairro, em <u>Alto do Sobral</u>, são afetadas 14 habitações, 18 anexos e outras construções de apoio.</p> <p>Impactes de magnitude moderada a elevada, muito significativos, mitigáveis.</p>
<p>Eixo 5 (km 223+400 a 227+600)</p>	<p>A partir do km 223+400, o Eixo 5 desenvolve-se muito próximo do Eixo 4, com o qual irá confluir, terminando no mesmo ponto, pelo que os impactes são semelhantes aos do Eixo 4, a partir do km 224+600 deste último, mais gravosos no troço inicial, uma vez que, ao contrário do Eixo 4, o Eixo 5 passa a ribeira de São Lourenço em aterro e não em ponte.</p> <p>Atravessamento, em aterro e escavação, quase contínuo, de <u>parcelas agrícolas</u>, predominantemente com vinha, na periferia ou envolvente de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas.</p> <p>Extenso seccionamento do território, mitigado por restabelecimentos. Diversos caminhos agrícolas são cortados.</p> <p>São afetados 21,5 hectares de culturas agrícolas, sobretudo de vinha.</p> <p>Impactes com magnitude moderada, significativos a muito significativos, mitigáveis.</p>
<p>Eixo 5 (km 227+600 a 238+351)</p>	<p>Neste troço final, maioritariamente atravessado em espaços florestais, o Eixo 5 coincide com o Eixo 4, afetando zona industrial e passando junto de povoações.</p> <p>Ao km 232+700 atravessa o limite poente da Zona Industrial de Vila Verde, em espaço ainda liberto de construções, mas, aos km 234+500/235+000, atravessa a meio o lote onde se encontra instalada a <u>Kiwicoop</u> – Cooperativa Frutícola da Bairrada, interferindo com culturas de kiwi e espaços exteriores. O atravessamento é feito em túnel (km 232+790 a 233+535). No entanto, o túnel é construído a céu aberto, pelo que provocará impactes em toda a zona de construção, permitindo a reposição da funcionalidade dos espaços após construção do túnel.</p> <p>Grande proximidade a habitações em <u>Póvoa do Forno</u> (km 232+700), com afetação de 2 anexos.</p> <p>Aos km 234+300/234+750, o Eixo 5 passa na periferia de <u>Malhapão</u>, entre este lugar e a autoestrada A1. Três habitações ficam junto ou muito próximo do muro de proteção, com afetação de espaços exteriores. O muro evita as expropriações, mas não mitiga totalmente o impacto no habitat e na perda de valor das propriedades.</p> <p>Aos km 236+300/237+000 passa junto a <u>Pousios e Cruzes</u>, também entre estes lugares e a autoestrada A1, interferindo com edificado e parcelas agrícolas.</p> <p>Seis habitações e seis anexos são afetados nestes dois lugares.</p> <p>São afetados cerca de 3,5 hectares de culturas temporárias, vinha e olival, e é criado mais de 1 hectare de parcelas sobrantes inviáveis, entre a LAV e a autoestrada.</p> <p>Impactes com magnitude moderada e significativos a muito significativos, mitigáveis.</p>
<p>Ligações à LN em Oiã</p>	<p>Iniciam-se junto a Pousios e desenvolvem-se, fundamentalmente, em espaços com <u>ocupação florestal</u>.</p>

Apreciação geral do Trecho Norte

Este Trecho, com cerca de 40 km, desenvolve-se num território cujas particularidades, ao nível da atividade agrícola e agroindustrial (região vitivinícola da Bairrada) e de povoamento associado, com características de baixa densidade a alguma dispersão, colocam condicionamentos ao atravessamento por uma infraestrutura linear com exigências específicas e reduzida flexibilidade, como é o caso de uma LAV, mesmo após a otimização dos traçados.

Neste contexto, a análise das diversas alternativas, no que respeita aos impactes mais significativos, permite concluir o seguinte:

- A Alternativa 5, formada pelo Eixo 5 e pelas Ligações à LN, surge claramente como a mais desfavorável. Tem impactes muito significativos em espaços agrícolas e espaços urbanos, com 4 zonas mais críticas (afetação de áreas de vinha, afetação de espaços urbanos):
 - Aos km 213+000/217+700, na Mealhada;
 - km 219+500 a 223+000, na Mealhada e Anadia;
 - km 223+400 a 227+600, na Anadia;
 - km 227+600 a 238+351, em Oliveira do Bairro.
- A Alternativa 1, formada pelo Eixo 4 e pelas Ligações à LN, surge como a que produz menos impactes, não evitando, porém, duas zonas com impactes significativos ou muito significativos.
 - A primeira, aos km 224+600 a 229+200, na passagem a poente de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas, sobretudo pelo impacte extensivo em áreas de vinha e outras culturas. Esta passagem tem como alternativa a Variante de Anadia. No entanto, esta variante, embora evitando a afetação extensiva de vinhas, implica impactes muito significativos em espaços urbanos e espaços agrícolas de pequena propriedade, em Bolho, Vilarinho do Bairro, Pedralva, Couvelha, Paredes do Bairro e Ancas, não se afigurando como mais favorável (ver adiante).
 - A segunda, no troço final (km 233+500 a 238+351), a poente da autoestrada A1, em que ocorre interferência com a zona industrial de Vila Verde, bem como com edificado urbano, em Póvoa do Forno, Malhapão, Pousios e Cruzes, e em parcelas agrícolas associados ao povoamento. Este troço tem uma alternativa parcial na Variante de Oliveira do Bairro, a qual, porém, causa outros impactes (ver adiante), não se afigurando, também, como mais favorável.
- A Alternativa 2 distingue-se da Alternativa 1 pela adoção da Variante de Anadia. Como anteriormente referido, esta variante, embora afetando uma área agrícola total superior à da Alternativa 1 (mais cerca de 13 hectares), permite evitar a afetação extensiva da mancha contínua de vinhas a poente de São Lourenço do Bairro, Paredes do Bairro e Ancas, reduzindo em cerca de 5 hectares o impacte total em áreas de vinha. No entanto, implica impactes muito significativos em espaços urbanos e espaços agrícolas de pequena propriedade, em Bolho, Vilarinho do Bairro, Pedralva, Couvelha, Paredes do Bairro e Ancas, não se afigurando como mais favorável. A variante tem impactes num maior número de funções do território, impactes na estrutura urbana, em maior número de habitações (mais 14) e anexos (mais 56) num número

mais elevado de parcelas agrícolas, menor dimensionadas e com maior diversidade cultural, mas importantes para a economia familiar, afetando um número muito superior de pessoas e agregados familiares.

- A Alternativa 3 distingue-se da Alternativa 1 pela adoção da Variante de Oliveira do Bairro. Como anteriormente referido, esta variante, constitui uma alternativa à passagem na zona industrial de Vila Verde, a poente da autoestrada A1, e afetação de edificado urbano nessa faixa. No entanto, implica afetação de outras áreas urbanas e espaços agrícolas, em Serena, Camarnal e Silveira, com impactes superiores (mais 12 habitações e 29 anexos), sendo a afetação de área agrícola semelhante à da Alternativa 1.
- A Alternativa 4 distingue-se da Alternativa 1, ao adotar a Variante de Anadia, e distingue-se da Alternativa 2 ao ligar a Variante de Anadia à Variante de Oliveira do Bairro. Ao fazê-lo, conserva e conjuga, porém, os impactes mais significativos das duas Variantes, constituindo a Alternativa menos favorável a seguir à Alternativa 5, afetando mais 25 habitações e 63 anexos do que a Alternativa 1, mais 4,5 hectares de área agrícola total, embora afetando menos cerca de 4 hectares de vinha.

Da análise quantitativa global e da análise localizada resulta que a Alternativa 1 é a mais favorável, seguindo-se a Alternativa 2, a Alternativa 3, a Alternativa 4 e a Alternativa 5. Não tem utilidade analisar uma possível Alternativa 6, articulando o Eixo 4 com a Variante de Oliveira do Bairro, na medida em que os impactes seriam ainda superiores aos da Alternativa 5, já de si muito gravosos.

6.15.4 FASE DE EXPLORAÇÃO

6.15.4.1 Impactes positivos

A construção do Trecho Soure/Aveiro (Oiã) da LAV implicará um investimento de 1,3 mil milhões de euros, dos quais 500 milhões provêm de fundos europeus e o restante será financiado através de contratos de concessão da conceção, construção, manutenção e financiamento.

Os principais impactes sociais e socioeconómicos, positivos, do projeto, na fase de exploração, incidem sobre os seguintes fatores:

- Criação direta de emprego, resultante do funcionamento e manutenção da infraestrutura ferroviária e infraestruturas complementares;
- Impacte direto e indireto na economia local, resultante da aquisição de serviços e bens correntes, relacionados com o funcionamento da infraestrutura,
- Reforço da centralidade urbana resultante do acesso da LAV à Estação de Coimbra B;

- Impacte na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias, resultante do novo serviço de alta velocidade e da articulação com a rede ferroviária convencional;
- Impacte económico, direto e indireto, à escala local, regional e a escalas mais amplas, relacionado com os benefícios da nova oferta de transporte ferroviário;
- Contribuição para a redução de emissões de CO₂ e efeitos nas alterações climáticas.

Os impactes relacionados com as alterações climáticas são analisados na componente Clima do presente EIA.

No que respeita aos impactes diretos no emprego e na economia local, e a impactes socioeconómicos a escalas mais amplas, não se dispõe de informações específicas nem foi disponibilizado o estudo de impacte económico do projeto, o que constitui, portanto, uma lacuna de informação.

Na ausência desta informação, avalia-se o impacte de forma meramente aproximativa e qualitativa como um impacte provável a certo, temporário ou permanente, ocasional, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacte geral com **significância moderada**.

A avaliação do impacte do projeto no reforço ou criação de centralidade urbana, resultante da LAV na Estação de Coimbra B e da nova configuração da estação, carece de informação suficiente, não se conhecendo, neste momento a qualificação/requalificação do meio urbano que delas poderá resultar. Prevê-se a elaboração de um Plano de Pormenor abrangendo toda a área da Estação e envolvente, numa parceria entre a IP e a Câmara Municipal de Coimbra.

Na ausência de informação suficiente, avalia-se o impacte de forma meramente aproximativa e qualitativa como um impacte certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude reduzida a moderada, localizado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacte geral com **significância moderada a elevada**.

O impacte na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias é analisado nos parágrafos seguintes.

- **Impacte na/da oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias**

As análises que se seguem são efetuadas com base em dados constantes no Estudo de Procura (Otis/IP, 2022), bem como na apresentação pública do projeto, feita pela IP, em 28 de setembro de 2022 (IP, 2022).

Os principais impactes positivos do Trecho Soure/Aveiro (Oiã) da LAV na oferta de transporte ferroviário de passageiros e mercadorias, no contexto da LAV Lisboa/Porto, incluem os seguintes aspetos:

- Nas ligações sem paragens, redução do tempo de viagem entre Lisboa e Porto de 2h44' para 1h59', no âmbito da Fase 1, que inclui o trecho Soure/Aveiro (Oiã); para 1h19' no âmbito da Fase 2 que inclui o trecho Soure/Carregado; e para 1h10', no âmbito da Fase 3 que inclui o trecho Carregado/Lisboa.
- Nas ligações com paragens, redução significativa dos tempos de viagens entre as cidades com estações (Porto, Gaia, Aveiro, Coimbra, Leiria e Lisboa). Exemplificando com as ligações a Lisboa e ao Porto, para Aveiro, a redução será de – 53 minutos de viagem na ligação a Lisboa e – 27 minutos na ligação ao Porto, na Fase 3.
- Redução dos tempos de viagem nos percursos híbridos (LAV + rede convencional). Exemplificando com a articulação entre a LAV e a Linha da Beira Alta, para a Guarda, a redução será de -47 minutos nas ligações a Lisboa, e -1h19' nas ligações ao Porto.
- Articulação direta da LAV, na Estação de Coimbra B, com a linha de metro Coimbra-Miranda do Corvo-Lousã, em fase de implementação.
- Articulação com a Linha do Norte, em Coimbra, permitindo libertar capacidade para composições de mercadorias e ligações suburbanas.
- No âmbito da totalidade da LAV Lisboa/Porto, prevê-se que, tendo como horizonte o ano de 2036, a procura anual, no cenário tendencial, seja da ordem dos 14,06 milhões de passageiros, contra 8,35 milhões no cenário sem LAV, já incluindo, em ambos os casos, as beneficiações do Ferrovias 2020 e a quadruplicação do troço Alverca/Azambuja, previsto para 2029. No ano horizonte de 2065, prevê-se que a procura tendencial anual seja, respetivamente, de 16,96 e 10,07 milhões de passageiros.
- Prevê-se que a repartição modal atual no eixo Lisboa-Porto (transporte ferroviário 8%; transporte individual rodoviário 82,1%; transporte público rodoviário 7,5%; avião 1,4%) se modifique significativamente com a entrada em funcionamento da totalidade das fases da LAV (transporte ferroviário 18,4%; transporte individual rodoviário 74,3%; transporte público rodoviário 6,9%; avião 0,4%).
- A transferência modal no transporte de passageiros permitirá reduzir, em 2036, as emissões em -80.000 ton eq CO₂. Para a totalidade do período 2029-2070, a redução acumulada de emissões será da ordem dos 3,74 milhões de ton eq CO₂.

- Relativamente ao transporte de mercadorias na Linha do Norte, prevê-se que a libertação de capacidade se traduza num aumento da disponibilidade e atratividade, com aumento do volume de mercadorias movimentadas que, no cenário tendencial, se prevê seja de +6,3%, no ano de 2036, e +6,9% no ano de 2070. Este cenário prevê, para a globalidade do período 2029-2064, um acréscimo de +84,5% do volume de mercadorias transportado por ferrovia.
- O Estudo de Procura (Otis/IP, 2022) estima que, para a totalidade do período 2036-2065, os benefícios socioeconómicos resultantes da implementação da LAV e da transferência modal totalizem cerca de 10,3 mil milhões de euros, resultantes da redução de custos em diversas variáveis, entre as quais, a manutenção de rodovias, os custos de operação do transporte individual, do congestionamento viário e dos acidentes rodoviários, benefícios a redução dos tempos de viagem, da redução da emissão de poluentes atmosféricos e contribuição para as alterações climáticas.

Trata-se de um conjunto de impactes positivo, provável a certo, permanente, diário, reversível, de magnitude elevada, não confinado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis, configurando um impacte geral com **significância moderada a elevada**, para o Trecho Soure/Aveiro (Oiã), e **significância elevada** para a totalidade da Ligação Lisboa/Porto.

6.15.4.2 Impactes negativos

Na fase de funcionamento, os principais impactes negativos a nível local resultam da presença das linhas, estações técnicas e equipamentos associados, e catenárias, bem como da circulação de composições.

A nível socioeconómico, e a escalas mais amplas, prevê-se, por outro lado, que a transferência modal prevista, resultante da captação de procura de modos de transporte coletivo rodoviário e aéreo, tenha efeitos negativos nestas atividades. Não se dispõe de elementos que permitam analisar este impacte.

Nas secções seguintes são analisados o efeito de barreira e a conjugação de vários efeitos (efeitos de barreira, risco, incómodos ambientais, intrusão visual) num mesmo local.

6.15.4.2.1 Efeito de barreira

- **Identificação e análise de impactes**

Um dos efeitos mais gravosos, resulta da presença das linhas e do **extenso efeito de barreira**, a nível local, provocando um **efeito de seccionamento contínuo**, apenas parcialmente mitigável, que

afeta a mobilidade de pessoas, a organização do território e a gestão agrícola das explorações atravessadas. Este efeito, inicia-se na fase de construção e já foi analisado anteriormente na fase de construção, mas é na fase de exploração que assume forma definitiva e contínua, não só em resultado da presença da infraestrutura, mas também por se tratar de uma via vedada, reduzindo substancialmente a permeabilidade do território.

Importa referir que uma das principais preocupações do projeto em estudo foi integrar soluções que permitem evitar (túneis) ou reduzir (viadutos e pontes) significativamente o efeito de barreira e assegurar a permeabilidade em grande parte da extensão. No entanto, atendendo à significativa extensão do projeto e às características do povoamento e ocupação do solo do território que caracteriza a área de estudo, o efeito de barreira que subsiste é significativo, sobretudo em áreas de povoamento urbano e atividade agrícola.

Ao nível da **atividade agrícola**, a ocupação de solos, o seccionamento de parcelas e o concomitante obstáculo às deslocações repercutem-se a vários níveis:

- Redução da produtividade do trabalho pelo aumento do tempo de deslocação de pessoas, aumento do tempo de utilização de máquinas e veículos, efeito de ensombramento provocado pelos pontes e viadutos, no caso das culturas agrícolas;
- Criação de parcelas sobrantes com reduzida rentabilidade;
- Inviabilização ou condicionamento da utilização de infraestruturas de rega e de drenagem;
- Aumento dos custos de produção;
- Redução da rentabilidade das explorações;
- Desvalorização da propriedade.

Em **áreas industriais** existentes reduz a permeabilidade do território, embora este aspeto possa ser mitigado com os restabelecimentos. Em **áreas industriais previstas**, o efeito de seccionamento reduz a potencialidade e a gestão global da área instalada.

Em **áreas urbanas** ou com componente habitacional significativa o efeito de seccionamento faz-se sentir como obstáculo às circulações, mas também a nível do efeito de confinamento e compartimentação do território, e de redução da amenidade global do habitat. Os restabelecimentos mitigam apenas parte destes efeitos, nomeadamente o obstáculo às circulações, embora, frequentemente, obriguem as deslocações mais longas.

O projeto desenvolve-se junto ou perto da A1 ao longo de quase toda a extensão (autoestrada que também é vedada), provocando um **duplo efeito de barreira** no território, dificultando a planificação e gestão de um território.

Os principais impactes resultantes do seccionamento do território e concomitante efeito de barreira, ocorrem nas zonas já referidas na análise efetuada para a fase de construção.

- **Restabelecimentos**

O projeto inclui um conjunto de restabelecimentos que permitem minimizar os impactes no seccionamento do território nas principais áreas funcionais. Trata-se, porém e ainda, de uma fase de estudo prévio, pelo que apenas em projeto de execução serão definidos todos os restabelecimentos necessários, incluindo serventias a propriedades. A análise detalhada dos restabelecimentos será uma das tarefas dos estudos ambientais e sociais na fase de projeto de execução.

O quadro seguinte apresenta o número de restabelecimentos previstos, nesta fase, para cada trecho e alternativa. Os restabelecimentos incluem Passagens Superiores, Passagens Inferiores e caminhos paralelos.

De um modo geral, os restabelecimentos propostos cumprem a função de restabelecer os acessos nas principais áreas funcionais seccionadas pelo projeto, embora com algumas limitações, em algumas zonas mais urbanizadas, em que os arruamentos não são restabelecidos devido à altura da rasante. Neste contexto, importa referir os seguintes aspetos, a ter em conta e verificar em fase de projeto de execução:

- Revisão global dos restabelecimentos e caminhos paralelos, em articulação com as autarquias locais, e definição de serventias às propriedades;
- No Trecho Sul:
 - Interseção de caminho rurais, sem restabelecimento, aos km 7+700 e 7+850 do Eixo 1;
 - Ao km 9+000 do Eixo 1, parte do núcleo rural de Mil Flores fica sem acesso;
- No Trecho Centro:
 - Aos km 5+550 e 5+900 do Eixo 2, em Casal do Carrito, duas arruamentos locais não são restabelecidos;

- A quadruplicação da Linha do Norte não restabelece a função pedonal da Passagem de nível mista que é eliminada ao km 209+440;
 - Estudar alternativas, menos extensas e mais seguras, ao restabelecimento por meio de rampa e percurso pela EM605, da passagem de nível pedonal eliminada ao km 210+310;
 - A ampliação da Estação de Coimbra B não inclui o restabelecimento da Estrada do Loreto, cortada ao km 217+826, prevendo-se que venha a ser considerado no âmbito do Plano de Pormenor a elaborar para a Estação e zona envolvente;
- No Trecho Norte:
- Ao km 220+700 do Eixo 4, a Rua do Campo de Futebol não é restabelecida;
 - Caso seja escolhida a Alternativa 5, alterar o restabelecimento da Rua da Fonte ao km 217+600 do Eixo 5, por forma evitar o atravessamento do cemitério.

Quadro 6.257 - Número de restabelecimentos por trecho e alternativa, e quadruplicação da LN

Trecho Sul		Trecho Centro		Trecho Norte	
Alternativas	Restab.	Alternativas	Restab.	Alternativas	Restab.
Alternativa 1 (Eixo 1+Ligações à LN em Soure)	19	Alternativa 1 (3.1+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	9	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligação LN Oiã)	39
Alternativa 2 (Eixo 2+Ligações à LN em Soure)	19	Alternativa 2 (3.2+ Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	15	Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. Anadia + Eixo 4 + Ligação LN Oiã)	45
		Alternativa 3 (3.2+ IL 3.2-3.1 + 3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	7	Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. Oliveira do Bairro + Ligação LN Oiã)	38
		Quadruplicação da Linha do Norte e Estação de Coimbra B	10	Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + Interligação Anadia-O.Bairro + Var. Oliveira do Bairro + Ligação LN Oiã)	40
				Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligação LN Oiã)	40

6.15.4.2.2 Conjugação de efeitos no mesmo local

A conjugação numa mesma área, lugar ou local, de parte ou da totalidade da tipologia de efeitos do projeto, sobretudo em áreas com **função habitacional** e com equipamentos sociais, provoca um impacte emergente, de ordem superior, não redutível à 'soma' dos impactes parciais, com potenciais efeitos negativos na funcionalidade e amenidade dos espaços, bem como no valor geral da propriedade.

A presença conspícua das catenárias pode constituir um fator de **risco**, embora de muito baixa probabilidade de ocorrência, em função da adoção das adequadas medidas de segurança, proteção e manutenção, bem como pelo facto de a Linha ser vedada.

O efeito de barreira foi já analisado na secção anterior.

A presença da via provoca também um efeito de **intrusão visual**, principalmente nos troços em aterro e viaduto, aspeto que é mitigável por uma adequada integração paisagística. Estes impactes são analisados na componente Paisagem deste EIA.

A circulação de composições, para além dos riscos de acidente, constitui um fator de incómodo ambiental, nomeadamente como resultado da produção de **ruído e vibrações**, particularmente relevante nos locais em que ocorre grande proximidade a habitações e a atividades económicas sensíveis ao ruído. Este impacte é analisado com detalhe na secção do presente EIA correspondente à componente Ambiente Sonoro, onde são também indicadas as medidas mitigadoras.

Os locais onde a conjugação de efeitos é potencialmente mais significativa são as áreas urbanas ou com componente urbana, identificadas na fase de construção e em secções anteriores.

O impacte global é negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude moderada, em recursos com valor elevado, localizado e minimizável, configurando **impactes significativos**.

A conjugação de medidas de mitigação definidas nas diversas componentes deste EIA, que têm incidência na mesma área, lugar ou local contribuem para reduzir a significância dos impactes.

6.15.5 SÍNTESE DE IMPACTES

Nas subsecções seguintes é apresentada uma avaliação síntese dos impactes analisados nas secções anteriores, para as fases de construção e exploração.

A classificação utilizada é idêntica à proposta para a globalidade do EIA, com as seguintes exceções:

- i) Na magnitude foi introduzido um quatro nível (**magnitude muito elevada**, com **valor 7**);
- ii) Para os impactes positivos, foi introduzido o critério “**capacidade de potenciação/maximização**” com os seguintes valores: “**1 – não potenciável/maximizável**”, “**2 – potenciável/maximizável**”.

As avaliações síntese conjugam as análises quantitativas e qualitativas feitas ao longo das secções anteriores. Num primeiro momento, as avaliações são feitas para cada um dos Trechos e para cada uma das alternativas em análise.

Esta avaliação permite, também, fazer uma síntese da comparação das alternativas em presença e identificar a mais favorável em cada trecho.

Num segundo momento, as avaliações são feitas para a globalidade do projeto, com base na conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho.

Uma vez que não se dispõe, nesta fase, de informações suficientes para avaliar se os impactos positivos no emprego e atividades económicas, a nível de cada trecho, implicam alguma diferenciação entre alternativas, a avaliação destes impactos positivos é feita apenas para a globalidade do projeto, isto é, para a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho.

6.15.5.1 Trecho Sul

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactos de cada uma das alternativas do Trecho Sul.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos: Espaços florestais**, na Alternativa 2, sobretudo em função da magnitude muito elevada das afetações; **Atividades económicas/unidade empresariais**, em ambas as alternativas, em função da afetação de um parque fotovoltaico pela Alternativa 1 e de uma exploração avícola, na Alternativa 2
- **Impactes significativos:** Habitações e habitat social, anexos, áreas agrícolas e áreas florestais na Alternativa 1.
- **Impactes pouco significativos:** Afetação temporária de **áreas agrícolas** durante a fase de construção, sobretudo em função do carácter temporário e reversível dos impactos.

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, a Alternativa 1 surge como mais desfavorável. Surge também como mais desfavorável na **afetação de áreas habitadas**, durante a fase de exploração, bem como nos impactes em **áreas agrícolas**.

A Alternativa 2 surge como mais desfavorável **na afetação de exploração avícola e na afetação de parques solares fotovoltaicos**, bem como na afetação de **áreas florestais de produção**.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destringir as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações à escala mais localizada efetuadas anteriormente.

Tendo em conta os diversos fatores, a **Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável**, devido aos impactes menos significativos em espaços habitacionais, nomeadamente na envolvente nascente da vila de Soure, e também por ter impactes menores em áreas agrícolas.

Quadro 6.258 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Sul

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território) durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	18
Afetação de Habitações	(8 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	(1 habitação) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação de anexos e outras construções de apoio	(17 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(12 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19
Afetação temporária de áreas agrícolas durante a fase de construção	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	15
Afetação permanente de áreas agrícolas	(36,8 hectares, 15 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	19	(16,4 hectares, 3,7 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	19

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Afetação de espaços florestais de produção	(86,4 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(125,5 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	(1 armazém, 1 parque solar fotovoltaico, atravessamento de espaço exterior de exploração avícola) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional e diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(4 pavilhões e 1 edifício de apoio em exploração avícola, atravessamento de espaço exterior de exploração avícola) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional e diário, irreversível, magnitude moderada valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território, efeito de barreira) durante a fase de exploração	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19,5	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	18,5

6.15.5.2 Trecho Centro

No quadro seguinte é apresentada uma classificação síntese dos impactos de cada uma das alternativas do Trecho Centro. Para efeitos de avaliação global do Trecho, inclui-se, em cada alternativa, a quadruplicação da Linha do Norte e a ampliação da Estação de Coimbra B.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos:** Afetação permanente de habitações; Afetação permanente de áreas agrícolas.
- **Impactes significativos:** Afetação do **habitat social** na fase de construção e na fase de exploração; afetação permanente de **anexos**; afetação de **equipamentos** na Alternativa 2; afetação temporária de **áreas agrícolas**; afetação permanente de **floresta de produção**.
- **Impactes pouco significativos:** Unidades empresariais; atravessamento de áreas de expansão de zonas industriais; equipamentos, na Alternativa 3.

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, na maior parte dos fatores avaliados, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para restringir as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações à escala mais localizada efetuadas anteriormente.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que a Alternativa 1 surge como mais favorável no que respeita à **afetação de equipamentos, áreas agrícolas e áreas florestais**. A Alternativa 2 surge como a mais desfavorável no que respeita a equipamentos, áreas agrícolas, áreas florestais e atividades económicas. Sendo apenas mais favorável na **afetação permanente de anexos urbanos**.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações à escala mais localizada, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1;**
- 2) Alternativa 3;
- 3) Alternativa 2.

Quadro 6.259 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Centro, incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 2 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 3 (inclui ampliação LN e Estação)	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território) durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21
Afetação de Habitações	(67 habitações, 15 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(66 habitações, 16 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(66 habitações, 15 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23
Afetação de anexos e outras construções de apoio	(89 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(83 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(89 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de equipamentos (sociais, religiosos, desportivos)	-	-	(1 capela, edifícios de Associação Cultural e Recreativa, terreiro de festas) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, não confinado, minimizável	21	(1 edifício pertencente à Junta de Freguesia) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 2 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 3 (inclui ampliação LN e Estação)	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Afetação temporária de áreas agrícolas durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação permanente de áreas agrícolas	(65,6 hectares, 39,0 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	25	(71,9 hectares, 39,9 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	25	(68,1 hectares, 39,2 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	25
Afetação de espaços florestais de produção	(66,9 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(77,4 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(71,4 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	-	-	(1 armazém agrícola) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso reduzido a moderado, localizado, minimizável	16	-	-
Atravessamento de área de expansão de zona industrial	(Afetação de 1 área de expansão, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	16	(Afetação de 1 área de expansão, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	16	(Afetação de 1 área de expansão, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	16

Fatores de avaliação	Alternativa 1 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 2 (inclui ampliação LN e Estação)		Alternativa 3 (inclui ampliação LN e Estação)	
	Classificação	Significância	Classificação	Significância	Classificação	Significância
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território, efeito de barreira) durante a fase de exploração	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20

6.15.5.3 Trecho Norte

No quadro seguinte é apresentada a classificação síntese dos impactes de cada uma das alternativas do Trecho Norte. Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes muito significativos:** Afetação permanente de **habitações**, nas Alternativas 4 e 5; Afetação permanente de **espaços agrícolas**, em todas as Alternativas; Afetação permanente de **floresta de produção**, em todas as Alternativas;
- **Impactes significativos:** Habitações, nas Alternativas 1 a 3; habitat social, nas fases de construção e exploração; anexos; equipamentos na Alternativa 5; atividades económicas/unidades empresariais, nas Alternativas 1, 2 e 5.
- **Impactes pouco significativos:** Equipamentos sociais nas Alternativas 1 e 3; atravessamento de áreas de expansão de zonas industriais.

Análise comparativa de alternativas

Como pode observar-se no quadro, é possível estabelecer diferenciação entre alternativas em alguns dos fatores analisados.

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, **afetação de habitat social** nas fases de construção e exploração, **afetação de anexos**, a Alternativa 1 surge como a mais favorável.

As Alternativas 2 e 4 são mais favoráveis no que respeita à afetação de **equipamentos** e as Alternativas 3 e 4 como as mais favoráveis na afetação de **atividades económicas/unidades empresariais**.

A Alternativa 5 surge como mais desfavorável na **afetação de equipamentos** e na **afetação de áreas agrícolas** e, juntamente com a Alternativa 4, surge como a mais desfavorável na **afetação de habitações**, **habitat social** e **anexos**, neste último caso também com a Alternativa 2.

Tendo em conta estas diferenciações e as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações à escala localizada feitas em secções anteriores, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) **Alternativa 1;**
- 2) Alternativa 2;
- 3) Alternativa 3;
- 4) Alternativa 4;
- 5) Alternativa 5.

Quadro 6.260 – Síntese da avaliação de impactes das alternativas do Trecho Norte

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território) durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	18	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, diário, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20
Afetação de Habitações	(7 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	(21 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(19 habitações, 5 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21	(32 habitações, 5 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22	(38 habitações) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	22

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.
Afetação de anexos e outras construções de apoio	(27 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	18	(90 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(59 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	19	(105 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21	(99 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	21
Afetação de equipamentos (sociais, religiosos, desportivos)	(1 campo desportivo) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	-	-	(1 campo desportivo) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	-	-	(1 cemitério) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, minimizável	21
Afetação temporária de áreas agrícolas durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.
Afetação permanente de áreas agrícolas	(66,2 hectares, 10,4 sob viaduto/ponte, sendo 29,2 ha de vinha com 5,7 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(71,6 hectares, 5,8 sob viaduto/ponte, sendo 24,6 ha de vinha com 1,5 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(72,3 hectares, 11,1 sob viaduto/ponte, sendo 30,6 ha de vinha com 5,6 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(79,7 hectares, 8,8 sob viaduto/ponte, sendo 25,0 ha de vinha com 3,0 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23	(94,4 hectares, 3,2 sob viaduto/ponte, sendo 53,6 ha de vinha com 0,3 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	24
Afetação de espaços florestais de produção	(171,5 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(163,6 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(167,6 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(159,5 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23	(127,3 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.	Classificação	Signific.
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	(2 pavilhões agropecuários; 1 armazém industrial; área de culturas e espaço exterior da Kiwicoop, em túnel a céu aberto) Impacte negativo, direto, certo, permanente ou temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	18,5	(1 armazém; área de culturas e espaço exterior da Kiwicoop, em túnel a céu aberto) Impacte negativo, direto, certo, permanente ou temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	18,5	(2 pavilhões agropecuários) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(1 armazém) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(2 unidades industriais; 1 armazém; área de culturas e espaço exterior da Kiwicoop, em túnel a céu aberto) Impacte negativo, direto, certo, permanente ou temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado a elevado, localizado, minimizável	18,5
Atravessamento de área de expansão de zona industrial	(Afetação de 1 área de expansão) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(Afetação de 1 área de expansão) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17	(Afetação de 1 área de expansão, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	16	(Afetação de 1 área de expansão, em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	16	(Afetação de 1 área de expansão) Impacte negativo, direto, certo, permanente, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17

Fatores de avaliação	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Classificação	Signific.								
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território, efeito de barreira) durante a fase de exploração	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, diário, parcialmente reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20

6.15.5.4 Síntese dos impactes globais do projeto (conjugação das alternativas mais favoráveis em cada Trecho)

Em função das análises parciais por cada trecho, apresenta-se no quadro seguinte uma síntese do impacto global do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis em cada trecho: **Alternativa 2 do Trecho Sul + Alternativa 1 do Trecho Centro (incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B) + Alternativa 1 do Trecho Norte.**

Nesta síntese global são também incluídos os impactes positivos, na medida em que as informações e dados disponíveis sobre os mesmos apenas permitem uma avaliação global para todo o projeto e não para cada um dos trechos.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- **Impactes positivos muito significativos:** Transportes e mobilidade, na fase de exploração; criação ou reforço de centralidade urbana e requalificação na zona da Estação de Coimbra B, na fase de exploração;
- **Impactes positivos significativos:** Criação de emprego (direto e indireto) nas fases de construção e exploração; efeitos (diretos e indiretos) na economia local, nas fases de construção e exploração.
- **Impactes negativos muito significativos:** Afetação permanente de habitações; afetação permanente de anexos e outras construções; afetação permanente de espaços agrícolas; afetação permanente de floresta de produção;
- **Impactes negativos significativos:** Habitat social, nas fases de construção e exploração; atividades económicas/unidades empresariais; afetação temporárias de áreas agrícolas na fase de construção.
- **Impactes negativos pouco significativos:** Equipamentos; atravessamento de áreas de expansão de zonas industriais.

Quadro 6.261 – Síntese da avaliação global dos impactos do projeto

Fatores de avaliação	Alternativa 2 do Trecho Sul + Alternativa 1 do Trecho Centro (com quadruplicação LN e ampliação Estação Coimbra B) + Alternativa 1 do Trecho Norte	
	Classificação	Significância
Criação de emprego na fase de construção	Impacte positivo, direto e indireto, provável, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável ou maximizável	20
Aquisição de bens serviços na economia local, na fase de construção	Impacte positivo, direto e indireto, provável, temporário, diário, reversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável ou maximizável	20
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território) durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional ou diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20,5
Afetação de Habitações	(75 habitações, 16 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	23
Afetação de anexos e outras construções de apoio	(128 anexos e outras construções) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação de equipamentos (sociais, religiosos, desportivos)	(1 campo desportivo) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17
Afetação temporária de áreas agrícolas durante a fase de construção	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	19
Afetação permanente de áreas agrícolas	(259,3 hectares, 86,0 sob viaduto/ponte) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	25
Afetação de espaços florestais de produção	(368,0 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	23
Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	(8 pavilhões agropecuários; 1 parque solar fotovoltaico em exploração e 1 parque solar fotovoltaico licenciado, 1 armazém industrial; área de culturas e espaço exterior da Kiwicoop, em túnel construído a céu aberto) Impacte negativo, direto, certo, permanente ou temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	20
Atravessamento de área de expansão de zona industrial	(Afetação de 2 áreas de expansão) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado, localizado, minimizável	17
Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território, efeito de barreira) durante a fase de exploração	Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	21,5
Criação de emprego	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis.	20,5
Impactes na economia local	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, reversível, de magnitude moderada, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	20,5
Criação ou reforço da centralidade urbana e requalificação urbana na zona da Estação de Coimbra B	Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, de magnitude reduzida a moderada, localizado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	22
Transportes e mobilidade	Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, diário, reversível, de magnitude elevada, não confinado, sobre recursos com valor elevado, potenciáveis/maximizáveis	24,5

6.15.6 IMPACTES CUMULATIVOS

A identificação e avaliação de impactes cumulativos seguiram os seguintes passos:

- Identificação dos recursos afetados pelo Projeto;
- Limites espaciais e temporais pertinentes para a análise do significado do impacte sobre o recurso;
- Identificação de outros projetos ou ações, passados, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro que afetaram, afetam ou podem vir a afetar, com significado, os recursos identificados;
- Análise das interações entre os impactes do projeto em estudo e os impactes dos restantes projetos ou ações identificadas e determinação da importância relativa na afetação dos recursos;
- Identificação de medidas de mitigação ou valorização de impactes.

● Identificação dos recursos afetados pelo Projeto

Tendo em conta a complexidade e a amplitude do âmbito dos potenciais impactes cumulativos, por economia de análise considerou-se como principais recursos afetados pelo projeto, as principais dimensões em que os impactes mais relevantes do projeto se fazem sentir:

- Acessibilidades e transportes;
- Espaços habitacionais;
- Espaços industriais/empresariais;
- Explorações e atividade agrícola;
- Espaços florestais.

● Identificação dos limites espaciais

No que respeita aos limites espaciais, foram consideradas as escalas de análise utilizadas na avaliação do projeto:

- Localizada, expressando a área de influência direta do projeto;
- Concelhia e regional, expressando a influência indireta do projeto.

- **Identificação de projetos**

Tendo em conta a diversidade dos projetos com potenciais efeitos cumulativos, a complexidade dos impactes e a tipologia do projeto em análise, a seleção dos projetos centrou-se nas acessibilidades.

- **Análise de interações**

No Quadro seguinte apresenta-se, de forma sistematizada, a análise efetuada.

Para cada projeto identificado, refere-se o impacte desse projeto em cada um dos recursos, e o impacte cumulativo global desse projeto com as Ligações em estudo e com os outros projetos identificados.

Da análise efetuada resulta um conjunto de impactes de sinal contrário, à semelhança do que tem vindo a verificar-se ao longo da análise de impactes.

Por um lado, impactes positivos muito significativos nas acessibilidades, no potencial de intermodalidade e de transporte, com efeitos muito significativo nas atividades que deles beneficiam.

Por outro lado, afetação de espaços habitacionais, agrícolas, florestais e industriais existentes. Em função das dinâmicas urbanas e industriais ocorrentes na área de estudo, os impactes cumulativos sobre áreas agrícolas e florestais resultam num efeito de progressivo deperecimento destes espaços, sendo previsível que continue no futuro, com efeitos negativos no equilíbrio do território (ver também a secção de impactes cumulativos no Ordenamento do Território do presente EIA).

Quadro 6.262 – Avaliação de impactes cumulativos

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de impacte				
	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
Projetos existentes					
A1 – Lisboa / Porto	<p>Impacte: Eixo estruturante com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais e intermetropolitanas.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
IP3 – Figueira da Foz / Vila Verde da Raia	<p>Impacte: Eixo fundamental com um impacte positivo muito significativo nas acessibilidades e mobilidade locais, regionais, suprarregionais e internacionais, articulando com a A1 na zona de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais.</p> <p>Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
A31 – Variante a Coimbra	<p>Impacte: Eixo rodoviário com um impacte positivo significativo nas acessibilidades transversais locais e regionais. Articula com a A1 na área de estudo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.</p>	<p>Impacte: O impacte positivo significativo nas acessibilidades traduz-se também na atratividade dos espaços servidos para localização de atividades económicas e zonas industriais.</p> <p>A construção do projeto afetou diretamente alguns espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia e regional, no que respeita à</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de impacte				
	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
		criação de condições favoráveis à instalação de espaços empresariais/industriais. Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.			
Linha do Norte	<p>Impacte: Eixo ferroviário fundamental, principal ligação ferroviária da rede nacional, com importância central nas ligações suburbanas regionais e intermetropolitanas, para transporte de passageiros e mercadorias.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação da Linha do Norte com a LAV e com a restante rede ferroviária, beneficiada ou em vias de beneficiação, constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.</p>	<p>Impacte: Principal eixo para o transporte ferroviário de mercadorias, tem importante efeito sobre as zonas industriais servidas.</p> <p>Impacte cumulativo global: A articulação da Linha do Norte com a LAV possibilita a libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias com impacte positivo significativo sobre as zonas industriais servidas.</p>	<p>Impacte: A construção e beneficiação desta infraestrutura implicou a afetação de espaços habitacionais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a ocupação de áreas agrícolas e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção desta infraestrutura implicou a afetação de espaços florestais e criou efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>
Projetos em curso ou previstos					
Restantes Fases da LAV Lisboa / Porto	<p>Impacte: Indispensáveis para a concretização da totalidade da Ligação em AV entre Lisboa e Porto e dos efeitos muito significativos ao nível da redução dos tempos de transporte, na Ligação Lisboa/Porto e nas ligações em modo híbrido, bem como na libertação de capacidade da Linha do Norte</p>	<p>Impacte: A articulação da Linha do Norte com a LAV possibilita a libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias com impacte positivo significativo sobre as zonas industriais servidas.</p> <p>A construção destes projetos irá afetar diretamente espaços com ocupação industrial, com impacte negativo.</p> <p>Impacte cumulativo global: Positivo, significativo, à</p>	<p>Impacte: A construção das restantes fases da LAV implicará a afetação de espaços habitacionais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção A construção das restantes fases da LAV implicará a ocupação de áreas agrícolas e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>	<p>Impacte: A construção A construção das restantes fases da LAV implicará a afetação de espaços florestais e criação de efeito de barreira.</p> <p>Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.</p>

Identificação de Outros Projetos e Ações com Impacte sobre os Recursos Identificados	Dimensões de impacte				
	Acessibilidades e transportes	Espaços industriais / empresariais	Espaços habitacionais	Atividade agrícola e pecuária	Espaços florestais
	para o transporte de mercadorias. Impacte cumulativo global: Positivo, muito significativo, à escala concelhia, regional e suprarregional.	escala concelhia e regional. Negativo, significativo, no que respeita à afetação direta de espaços existentes.			
Beneficiação da rede ferroviária com interligações com a Linha do Norte	Impacte: As beneficiações já realizadas, em curso e previstas, na restante rede ferroviária, têm um efeito muito positivo no aumento da segurança e na melhoria do serviço de transporte de passageiros e mercadorias. Impacte cumulativo global: A articulação com a Linha do Norte e com a LAV constitui um incremento muito significativo da conectividade, atratividade e capacidade de resposta da rede, com impactes positivos, muito significativos, à escala local, regional e nacional. A articulação com a rede rodoviária tem importantes efeitos ao nível da intermodalidade e da mobilidade em geral.	Impacte: As beneficiações são importantes para a melhoria do transporte de mercadorias, com efeitos positivos nas atividades económicas da área de influência. Impacte cumulativo global: Positivo, significativo.	Impacte: As beneficiações poderão implicar a afetação de alguns espaços habitacionais e criação de efeito de barreira. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: As beneficiações poderão implicar a ocupação de espaços agrícolas e criação de efeito de barreira. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.	Impacte: As beneficiações poderão implicar a afetação de espaços florestais e criação de efeito de barreira. Impacte cumulativo global: Negativo, muito significativo.

6.16 SAÚDE HUMANA

6.16.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A avaliação de impactes considerou os resultados das análises e avaliações realizadas nas componentes Qualidade do Ar, Ambiente Sonoro, Componente Social e Riscos, cujos capítulos devem ser consultados, complementarmente.

Em função das características e ações do projeto, bem como das características do meio e das populações da área de intervenção e influência do projeto, foram definidos vários determinantes de saúde para a análise e avaliação de impactes, para as diferentes fases de desenvolvimento do projeto.

Considerando que os determinantes de saúde podem ser quaisquer fatores individuais, sociais, económicos ou ambientais que podem afetar a saúde e bem-estar dos indivíduos ou populações, foram considerados os seguintes fatores, para a avaliação dos impactes do projeto nas fases de construção e exploração:

- Ruído;
- Qualidade do Ar;
- Afluxo e presença de trabalhadores da obra;
- Segurança e risco de acidentes;
- Desenvolvimento regional e local.

6.16.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

A análise do quadro seguinte permite concluir que a fase de construção pode ter efeitos negativos na saúde e bem-estar, mas que os potenciais impactes, para além de temporários, são mitigáveis.

• Ruído

Prevê-se que os efeitos resultantes da produção de ruído pelas atividades construtivas possam ser, de uma forma global, pouco significativos, mas podem ser temporariamente significativos em espaços sensíveis mais próximos da ferrovia. O ambiente sonoro de referência é genericamente pouco perturbado ou moderadamente perturbado e o número de recetores sensíveis ao longo da

via é elevado, particularmente nos meios urbanos, situando-se muito próximo da linha. As características das operações construtivas, as respetivas emissões de ruído e o facto de algumas intervenções serem realizadas durante a noite, para permitir a circulação de composições durante o dia, pode provocar um incómodo intenso e/ou prolongado, embora temporário.

Os impactes são **negativos, diretos e indiretos, certos, temporários, locais, reversíveis, minimizáveis, de magnitude moderada, pouco a moderadamente significativos.**

- **Qualidade do ar**

No que respeita à qualidade do ar, os principais impactes potenciais resultam das emissões de material particulado resultante das atividades de desmatção, de terraplanagens, abertura de acessos, e da emissão de poluentes atmosféricos pelas máquinas e veículos pesados e ligeiros afetos à obra.

Os impactes são **negativos, diretos e indiretos, certos, temporários, locais, reversíveis, minimizáveis, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativos.**

- **Presença de trabalhadores afetos à obra**

O afluxo e presença de trabalhadores da obra, nomeadamente os oriundos de outros concelhos ou regiões, e a sua circulação nos meios locais aumenta o risco de transmissão de doenças entre os trabalhadores e as populações locais.

Em qualquer circunstância devem ser seguidas as orientações e normas da Direção Geral de Saúde e das autoridades de saúde regionais aplicáveis.

- **Segurança de pessoas e bens**

Existe, também, algum risco de ocorrência de acidentes envolvendo a população local. Os principais impactes poderão resultar da circulação de máquinas e veículos, da obra, nas vias públicas, particularmente no interior de povoações, em estradas e caminhos com perfil transversal mais estreito e maiores inclinações, e circulação de máquinas e veículos de transporte de materiais e pessoal da obra, na via ferroviária. A planificação das circulações, limitando a circulação no interior das povoações ao estritamente necessário, a adoção dos cuidados necessários e o cumprimento escrupuloso das regras de trânsito podem reduzir o risco potencial de acidente e as consequências negativas para a saúde.

Alguns áreas de intervenção situam-se na relativa proximidade de habitações, pelo que devem ser adotadas as necessárias medidas de segurança de modo a evitar possíveis acidentes.

Os impactes são **negativos, diretos e indiretos, prováveis, temporários, locais, reversíveis, de magnitude moderada, moderadamente significativos, e mitigáveis.**

No quadro seguinte efetua-se um exercício de identificação de potenciais encadeamentos de impacte e conjugação de impactes, em função das ações e atividades relacionadas com a construção do projeto, os determinantes de saúde, fatores de vulnerabilidade e fatores de risco existentes na envolvente das frentes de obra e na área de influência do projeto. A sua análise permite concluir que a fase de construção pode ter efeitos negativos na saúde e bem-estar, mas que os potenciais impactes, de uma forma geral, são pouco significativos, ou, pontualmente, moderadamente significativos, mas mitigáveis, desde que adotadas e implementadas as necessárias medidas

Quadro 6.263 – Impactes na Saúde humana na fase de construção

Ações Geradores de Impacte	Determinantes	Potenciais efeitos na saúde e bem-estar	Fatores locais de vulnerabilidade ou sensibilidade	Fatores gerais de vulnerabilidade (morbilidade e mortalidade)	Fatores de risco pré-existent	Potenciais impactes do projeto
<ul style="list-style-type: none"> Montagem de estaleiros e parques de materiais Desmatção da área de intervenção Terraplanagens e movimentos de terras Circulação de máquinas e veículos afetos à obra Atividades de construção. Recuperação ambiental e paisagística das zonas temporariamente intervencionadas 	Ruído	<ul style="list-style-type: none"> Incomodidade Perturbação da comunicação Cansaço e perturbações no sono Irritabilidade Perturbações da atenção e da concentração Ansiedade Depressão Doenças gastrointestinais Doenças cardíacas 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de perturbações depressivas Doenças cardíacas e respiratórias 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas habitacionais junto a vias rodoviárias de tráfego elevado 	<p>Devido ao carácter temporário das atividades ruidosas nesta fase e o facto de estas ocorrerem apenas durante o período diurno, considera-se que os impactes negativos, diretos, locais, prováveis, temporários, reversíveis, imediatos, de magnitude reduzida, poucos significativos e de carácter cumulativo.</p> <p>É de realçar a relevância da aplicação das medidas de minimização preconizadas.</p>
	Qualidade do Ar (emissão de poluentes e poeiras)	<ul style="list-style-type: none"> Incomodidade Irritação de nariz e olhos Cefaleias Doenças do aparelho respiratório Náuseas Toxicidade Agravamento de doenças cardiovasculares Doenças no fígado e sangue AVC 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de doenças das vias respiratórias Doenças cardíacas e respiratórias 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas habitacionais junto a vias rodoviárias de tráfego elevado 	<p>Emissão de partículas, poeiras e poluentes atmosféricos resultantes da movimentação de terras, circulação de veículos e maquinaria pesada, cujos impactes se consideram negativos, indiretos, locais, prováveis, temporários, imediatos, de magnitude reduzida, poucos significativos e de carácter cumulativo.</p> <p>É de realçar a relevância da aplicação das medidas de minimização preconizadas bem como de um plano de acessibilidade à obra, procurando evitar as vias de maior presença habitacional por forma a minimizar o incomodo.</p>
	Presença de trabalhadores afetos à obra	<ul style="list-style-type: none"> Transmissão de doenças 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de doenças transmissíveis 	-	<p>Risco da proliferação de vetores na zona de estaleiro e frentes de obra, considerando-se o impacto sem significância, devido à baixa probabilidade de ocorrência.</p>

Ações Geradores de Impacte	Determinantes	Potenciais efeitos na saúde e bem-estar	Fatores locais de vulnerabilidade ou sensibilidade	Fatores gerais de vulnerabilidade (morbilidade e mortalidade)	Fatores de risco pré-existentes	Potenciais impactes do projeto
	Segurança de pessoas e bens	<ul style="list-style-type: none"> Risco de acidente (morbilidade /mortalidade) 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de causas externas (acidentes de transporte) 	<ul style="list-style-type: none"> Áreas habitacionais 	<p>Risco de acidente de viação, sobretudo resultante da circulação de veículos na via pública e áreas habitacionais bem como nas zonas adjacentes ao estaleiro. Os impactes consideram-se negativos e moderadamente significativos, locais, indiretos, prováveis, de magnitude reduzida, reversível e temporários. É de realçar a relevância da implementação do plano de acessibilidade à obra, assim como formação específica e sensibilização de todos os afetos à obra.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Risco de morte Risco de acidente 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de causas externas (fenómenos extremos de precipitação) 	<ul style="list-style-type: none"> Áreas habitacionais e agrícolas 	<p>Risco de inundações e cheias devido a alteração do escoamento natural de linhas de água, podendo provocar impedimentos na circulação, acidentes e até morte. Considera-se o impacte negativo, indireto, local, improvável, temporário, reversível, imediato, de magnitude reduzida, pouco significativo e de carácter cumulativo.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> Risco de morte Risco de acidente 	<ul style="list-style-type: none"> População presente 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de causas externas (ondas de calor e secas) 	<ul style="list-style-type: none"> Áreas habitacionais e agrícolas 	<p>Risco de incêndio devido à operação de equipamentos e maquinaria durante ondas de calor e fenómenos de seca, podendo colocar em causa a segurança e a vida de pessoas, animais e bens. De notar que a área de estudo apresenta uma suscetibilidade e risco de incêndios elevados a muito elevados. Considera-se o impacte negativo, indireto, local, improvável, temporário, irreversível, imediato, de magnitude reduzida, pouco significativo e de carácter cumulativo.</p>

6.16.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

No quadro seguinte faz-se um exercício semelhante, agora para a fase de exploração.

A maior parte dos impactes é de sinal positivo. No que respeita à qualidade ambiental, é previsível a redução da emissão de poluentes e um aumento dos níveis de ruído. Por outro lado, a melhoria das condições de circulação e transporte tem efeitos muito positivos na mobilidade e, indiretamente, no desenvolvimento local e no bem-estar.

Os principais impactes negativos colocam-se ao nível dos riscos de acidente e de perceção do risco.

As situações resumidas no quadro são analisadas de forma mais desenvolvida nos parágrafos seguintes.

- **Desenvolvimento Regional e Local**

A implementação do projeto de alta velocidade melhorará a qualidade do serviço de transporte ferroviário na rede regional e nacional, com impactes positivos na mobilidade e no desenvolvimento local e regional, e, conseqüentemente, no bem-estar das populações, com maior destaque para as cidades onde estão previstas paragens da LAV (Coimbra e Aveiro) e concelhos da área envolvente.

Os impactes são **positivos, indiretos, prováveis, permanentes, locais, reversíveis**, de **magnitude moderada a elevada, muito significativos**.

- **Qualidade do ar**

A exploração do projeto irá promover a melhoria da qualidade do ar a nível regional, uma vez que é expectável a diminuição do tráfego rodoviário nas principais vias rodoviárias da rede regional e nacional e, por consequência, a diminuição das emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis, contribuindo assim para o combate às Alterações Climáticas, que de forma indireta podem também afetar negativamente a Saúde Humana.

Neste âmbito, o projeto terá um impacte **positivo, indireto, regional, provável**, de **elevada magnitude e significativo** ao nível social e de saúde humana.

• Campos Eletromagnéticos

De acordo com o Environmental Health Criteria 232 da Organização Mundial de Saúde, os sistemas elétricos ferroviários são responsáveis pela criação de um campo eletromagnético estático, sendo os valores de referência apresentados no quadro seguinte.

Quadro 6.264 – Intensidade dos campos eletromagnéticos de acordo com a OMS

Sistema	Campo elétrico estático (kV/m)		Campo magnético estático (uT)	
	Médio	Máximo	Médio	Máximo
Sistema elétrico ferroviário: 600 V (a 5m) 15-6 kV (no interior)	0,03 0,3	176,3 176,3	NA	NA
Sistema elétrico ferroviário US: 25 Hz 60 Hz TGV	NA	NA	60,6 63,0 54,5	176,3 103,9 96,2
Sistema elétrico ferroviário Alemão (Transrapid MagLev System): TR08 – Passageiro TR08 – Plataforma (1m do comboio)	NA	NA	46,2 52,9	108,4 71,8

Os campos elétricos estáticos não penetram o corpo humano devido à sua alta condutividade. O campo elétrico induz uma carga elétrica superficial, que, se suficientemente grande, pode ser sentida através da interação com os pelos do corpo (estática) ou como descargas de faíscas (micro-choques). O limiar de percepção nas pessoas depende de vários fatores e pode variar entre 10 - 45 kV. O único efeito identificado está relacionado com stress resultante da exposição prolongada a micro-choques (ICNIRPa, s.d.).

No que diz respeito aos campos magnéticos estáticos, a força magnética pode afetar a função biológica, por exemplo através da redução da velocidade das células sanguíneas, causando sensações de vertigens e náuseas. (ICNIRPb, s.d.).

R. Kircher, R. Palka, E. Fritez et all, em 2018, estudaram os campos eletromagnéticos gerados pelos sistemas de transporte ferroviário de alta velocidade (alemã) tendo em consideração os campos gerados pelo sistema de fornecimento de energia (interno e externo) e pelo sistema do motor/direção. O estudo concluiu os seguintes pontos:

- Campos elétricos:
 - Medido a uma distância de 25 m da linha, a uma voltagem de 25 kV (frequência de 50 Hz), o campo é de 1000 V/m;

- Relativamente à exposição dos passageiros, apesar da distância aos cabos ser inferior, o próprio teto metálico da carruagem serve como de “escudo”, sendo um valor negligenciável;
- Deste modo, os riscos na saúde relativamente aos campos elétricos são muito baixos ou praticamente inexistentes;
- Campos magnéticos:
 - Considerando um pico de corrente no valor de 1 700 A, no caso de um sistema de 15 kV (frequência de 16,7 Hz) e a uma distância de 25 m, o campo originado é de aproximadamente 13,6 uT, sendo o impacto na envolvente praticamente nulo;
 - Dentro do comboio, a indução magnética depende da distância entre o local do passageiro ao ponto onde é gerado o campo e, mesmo assim, o revestimento da carruagem vai reduzir drasticamente a concentração do campo no interior do comboio.

Comparando estes dados com a legislação portuguesa apresentada e com os dados do ICNIRP, verifica-se que:

- Para um campo elétrico gerado por uma frequência de 50 Hz, a legislação permite uma intensidade até 5 000 V/m, sendo o valor do estudo apresentado inferior;
- Para um campo magnético gerado por uma frequência de 16,7 Hz, a legislação permite uma intensidade até 300 uT.

Verifica-se assim que o sistema ferroviário de alta velocidade cumpre o estabelecido na legislação portuguesa bem como os limites de exposição identificados pelo ICNIRP, podendo-se afirmar que o efeito na saúde dos campos eletromagnéticos é praticamente inexistente na fase de exploração do projeto.

Importa ainda considerar a perceção de risco pela população uma vez que a falta de conhecimento sobre as consequências dos avanços tecnológicos, nomeadamente no que diz respeito aos efeitos na saúde, causam oposições sociais e descontentamento da população (OMS, 2002), sendo muitas vezes a perceção do risco maior do que o risco efetivo.

A população e as comunidades têm elevadas preocupações sobre a tecnologia que não lhe é familiar e sobretudo sobre perigos que não conseguem ver ou sentir, como no caso dos campos eletromagnéticos. A população na envolvente do projeto poderá sentir a falta de controlo uma vez

que os campos são invisíveis, o risco não é facilmente quantificado e o grau de exposição não controlável.

O risco de perceção individual depende assim de um conjunto de fatores pessoais (idade, cultura, educação), externos (informação científica disponibilizada, disseminação de informação, situação económica do indivíduo e comunidade, movimentos de opinião, envolvimento político) e da própria natureza do risco.

É para tal fulcral conduzir sessões públicas de esclarecimento, idealmente com *experts* independentes à entidade responsável pelo projeto, capazes de estabelecer uma comunicação clara, fundamentada em factos e dados científicos e focada sobre os perigos (ou não perigos) do projeto para a saúde da população. Reduzir o risco de perceção assenta em comunicar diretamente com a população e dotá-la com conhecimento sobre o projeto.

Uma vez que o risco pode ser mitigado, assume-se que o impacto na saúde humana será não significativo.

- **Segurança e risco de acidentes ferroviários**

Com o funcionamento do projeto surge o risco potencial de acidentes no troço ferroviário em estudo, que até ao momento não era verificado, estando relacionado com a proximidade a habitações e parcelas agrícolas ao longo do traçado, o atravessamento/proximidade de núcleos urbanos. Todavia, aquando a elaboração do projeto tanto a segurança da própria ferrovia como da sua envolvente é acautelada de modo a garantir as melhores condições de acessibilidade e a salvaguarda de pessoas e bens, que quando aliado a programas e planos de monitorização e manutenção, minimiza o risco de acidentes associado.

A inexistência de atravessamentos de nível (estradas, caminhos e acessos locais) reduz drasticamente o risco de acidente.

São assim ainda expectáveis impactes positivos ao nível dos seguintes aspetos:

- Melhoria das acessibilidades e mobilidade a nível regional e nacional;
- Incremento das condições de segurança de pessoas e bens;
- Maior eficiência das condições de exploração com adequados padrões de segurança.

Uma vez que apesar das medidas de minimização continua-se a verificar o risco potencial de acidentes, os impactes do funcionamento da linha são **negativos, diretos, improváveis**,

permanentes, raros, locais, reversíveis, de magnitude moderada e moderadamente significativos.

Acrescenta-se ainda que a operabilidade da linha ferroviária a construir depende ainda da instalação de catenárias, em carga (25kV) ao longo de todo o traçado, que no ponto de vista da saúde humana, poderá ter implicações ao nível de:

- Queda de catenárias e cabos - apresentando um risco baixo e de probabilidade muito baixa de ocorrência face às suas características e dos coeficientes de segurança;
- Contacto accidental com peças sob tensão – baixa probabilidade de ocorrência, tendo como origem a utilização de objetos em altura ou mesmo com jatos de água, na proximidade da catenária. De relembrar que toda a via será vedada e de acesso limitado a pessoal não autorizado;
- Efeito de tensões induzidas - a existência de objetos metálicos, como vedações e aramados para suporte de vinhas ou pomares, na vizinhança da catenária e acompanhando estas em grandes extensões, podem ser afetados por campos elétricos, magnéticos ou ainda por elevação de potencial no solo, tornando possível o aparecimento de tensões induzidas, com incidência na segurança de pessoas (contactos ocasionais);

Nos casos onde poderá haver eletrização de elementos metálicos, resultante da proximidade com as IFTE, o projeto prevê a ligação sistemática à terra, a fim de prevenir qualquer risco. Nas zonas em que possa ocorrer maior proximidade à catenária, como é o caso de passagens superiores ou zonas pedonais elevadas em relação ao plano da Linha, o projeto prevê a instalação de barreiras de proteção, e a colocação de avisos de perigo de eletrocussão.

Relativamente a todos os aspetos referidos, deve ser proporcionada adequada informação às populações, sobre os riscos existentes e as ações e comportamentos que devem ser evitados na proximidade da catenária.

O risco de acidente resultante da circulação de composições é reduzido devido a não existirem passagem de nível, sendo todas as passagens superiores ou inferiores, tanto as pedonais como as rodoviárias.

Os impactes são **negativos, diretos e indiretos, improváveis, permanentes, raros, locais, reversíveis**, de magnitude **reduzida** a moderada, **pouco significativos a moderadamente significativos**, e mitigáveis.

- **Ambiente sonoro e vibrações**

A nível do ambiente sonoro, não são expectáveis alterações significativas face ao cenário atual, sendo a exceção alguns dos recetores sensíveis a grande proximidade da LAV, para os quais serão dimensionadas medidas de minimização (barreiras acústicas). Em resultado, não são expectáveis impactes significativos no ambiente sonoro na envolvente do projeto.

No que diz respeito às vibrações, não se prevê que os valores de velocidade de vibração provocada pela circulação de comboios, após a implementação do projeto de eletrificação, difiram de forma significativa dos atualmente existentes.

No quadro seguinte, à semelhança da fase de construção, efetua-se um exercício de identificação de potenciais encadeamentos de impacte e conjugação de impactes, em função das ações e atividades relacionadas com a exploração do projeto, os determinantes de saúde, fatores de vulnerabilidade e fatores de risco existentes na envolvente.

Quadro 6.265 – Impactes na Saúde humana na fase de exploração

Ações Geradores de Impacte	Determinantes	Potenciais efeitos na saúde e bem-estar	Fatores locais de vulnerabilidade ou sensibilidade	Fatores gerais de vulnerabilidade (morbilidade e mortalidade)	Fatores de risco pré-existentes	Potenciais impactes do projeto
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamento da Linha • Funcionamento das estações • Presença da catenária 	Desenvolvimento Regional e Local	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da mobilidade • Melhoria do nível de vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de desemprego • Baixo poder de compra per capita 			A implementação do projeto de alta velocidade melhorará a qualidade do serviço de transporte ferroviário na rede regional e nacional, com impactes positivos na mobilidade e no desenvolvimento local e regional, e, consequentemente, no bem-estar das populações, nomeadamente para as cidades onde estão previstas paragens e zona envolvente. Os impactes são positivos, diretos e indiretos, prováveis, permanentes, locais, reversíveis , de magnitude reduzida a moderada, moderadamente significativos .
	Qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da qualidade do ar a nível regional 	<ul style="list-style-type: none"> • População vulnerável 	<ul style="list-style-type: none"> • Doenças respiratórias 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas habitacionais junto a vias rodoviárias de tráfego elevado 	Diminuição das emissões de GEE provenientes da queima de combustíveis fósseis, contribuindo assim para o combate às Alterações Climáticas, que de forma indireta podem também afetar negativamente a Saúde Humana. Neste âmbito, o projeto terá um impacte positivo, indireto, regional, provável, de elevada magnitude e significativo ao nível social e de saúde humana.
	Segurança de Pessoas e Bens	<ul style="list-style-type: none"> • Risco de acidente (morbilidade / mortalidade): queda de catenária; risco de eletrocussão por contacto direto; tensões induzidas em objetos metálicos • Medo, preocupação e ansiedade em função do risco percebido • Risco de acidente resultante da circulação das composições 	<ul style="list-style-type: none"> • População vulnerável 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevalência de perturbações depressivas • Doenças cardíacas 	<ul style="list-style-type: none"> • Proximidade a habitações; • Proximidade a terrenos agrícolas; 	Com a aplicação das medidas de minimização preconizadas, o risco potencial de acidentes é muito baixo. Os impactes do funcionamento da linha são negativos, diretos, improváveis, permanentes, locais, reversíveis , de magnitude moderada e moderadamente significativos . A presença da catenária e respetivos postes pode causar algum desconforto e receio de redução do valor da propriedade e/ou do seu valor funcional, em casos em que essa presença ocorra muito próximo de habitações ou outros edifícios com função residencial. Relativamente ao contacto accidental com peças sob tensão ou efeito de tensões induzidas, deve ser proporcionada adequada informação às populações, sobre os riscos existentes e as ações e comportamentos que devem ser evitados na proximidade da catenária. Os impactes são negativos ,

Ações Geradores de Impacte	Determinantes	Potenciais efeitos na saúde e bem-estar	Fatores locais de vulnerabilidade ou sensibilidade	Fatores gerais de vulnerabilidade (morbilidade e mortalidade)	Fatores de risco pré-existent	Potenciais impactes do projeto
						diretos e indiretos, improváveis, permanentes, locais, reversíveis, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativos a moderadamente significativos, e mitigáveis.
	Ambiente sonoro e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> Incomodidade Perturbação da comunicação Cansaço e perturbações no sono Irritabilidade Perturbações da atenção e da concentração Ansiedade Depressão Doenças gastrointestinais Doenças cardíacas 	<ul style="list-style-type: none"> População presente vulnerável 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de perturbações depressivas Doenças cardíacas e respiratórias 	<ul style="list-style-type: none"> Zonas habitacionais junto a vias rodoviárias de tráfego elevado 	A principal fonte de ruído e vibrações é o tráfego ferroviário circulante. No EIA são recomendadas medidas de minimização, resultando em impactes negativos, certos (ruído) ou prováveis (vibrações), localizados, permanentes, irreversíveis, de magnitude reduzida a moderada, pouco significativos e cumulativos.

6.16.4 SÍNTESE DE IMPACTES

A avaliação efetuada permitiu concluir que a **fase de construção** pode ter efeitos negativos na saúde e bem-estar, mas que os potenciais impactes, de uma forma geral, são **pouco significativos** e mitigáveis, desde que adotadas e implementadas as necessárias medidas.

Na **fase de exploração**, o projeto irá promover a melhoria da qualidade do ar a nível regional, uma vez que é expectável a diminuição do tráfego rodoviário nas principais vias rodoviárias da rede regional e nacional e, por consequência, a diminuição das emissões de GEE.

O facto de os impactes na qualidade ambiental serem positivos ou, nalgumas circunstâncias, negativos, mas não significativos, e os riscos para a saúde serem limitados, diminui a importância da conjugação negativa de impactes e potencia a conjugação de efeitos positivos com consequências no bem-estar.

Conclui-se assim, que em termos de qualidade de vida, os impactes serão **negativos** e de carácter permanente, associados ao tráfego ferroviário, sendo, contudo, **pouco significativos em qualquer uma das soluções**.

6.16.5 IMPACTES CUMULATIVOS

Os projetos suscetíveis de produzir impactes cumulativos ao nível da saúde humana são aqueles que, em termos de proximidade geográfica e/ou temporal, podem potenciar os impactes acima descritos (negativos ou positivos). Salientam-se os projetos relativos aos Lotes A e C1 da linha ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, bem como a Linha do Norte e a Autoestrada A1. Refere-se ainda a existências de linhas elétricas de alta e muito alta tensão.

6.17 ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

6.17.1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo, procede-se a uma avaliação de risco ambiental associado à fase de construção e fase de exploração do projeto.

O **risco** corresponde à combinação da probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou de exposição perigosa e da gravidade de lesões, ou afetações da saúde que possam ser causadas pelo acontecimento ou pela exposição.

$$\text{Risco} = \text{Severidade} \times \text{Probabilidade}$$

- **Severidade** - traduz o resultado da integração da gravidade do incidente com a exposição aos efeitos da ocorrência.
- **Gravidade** - medida com base nos danos para a saúde e segurança das pessoas, onde a avaliação qualitativa atende ao pior incidente.
- **Probabilidade** - definida como potencial/frequência de ocorrências com consequências negativas para a população, ambiente e socioeconómica.

Os riscos são analisados tendo em consideração fatores de risco de origem interna, quando provocados por ações ou acontecimentos relacionados com a construção ou exploração do projeto.

É igualmente apresentada uma pequena abordagem face aos riscos de origem externa ao projeto e que se traduzem em ações externas à ferrovia mas que possam ter consequências para a mesma.

Os riscos de origem externa podem ser agrupados em:

- **Riscos Naturais** - os que resultam do funcionamento dos sistemas naturais (e.g., sismos, movimentos de massa em vertentes, cheias e inundações).
- **Riscos tecnológicos**, os que resultam de acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, decorrentes da atividade humana (e.g., cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas);
- **Riscos Mistos**, os que resultam da combinação de ações continuadas da atividade humana com o funcionamento dos sistemas naturais (e.g., incêndios florestais).

Em termos metodológicos na análise de riscos internos desenvolvida para a **fase de construção** foi dado especial relevo às atividades do projeto que apresentem maior risco, nomeadamente: funcionamento dos estaleiros e frentes de obra, movimentação de terras, armazenamento temporário de terras, transporte de materiais, construção de obras de arte e túneis e alterações na rede viária.

Relativamente à **fase de exploração** são analisados os fatores: atropelamento, descarrilamento / colisão, eletrocussão, incêndio).

Como riscos externos são abordadas as situações de risco de incêndio, inundação e sísmico.

6.17.2 RISCOS INTERNOS

6.17.2.1 Riscos durante a Fase de Construção

6.17.2.1.1 Identificação dos riscos

Na **Fase de Construção**, as situações de risco mais gravosas decorrem de situações de contaminação do ambiente (seja das águas, dos solos ou do ar) com uma inerente degradação da sua qualidade, e que podem resultar de acidentes durante a obra (por erro humano, falha de equipamentos), incumprimento das medidas de gestão ambiental ou causas naturais imprevisíveis. Os diferentes fatores de risco e suas causas, em termos gerais e de acordo com as ações da fase de construção, podem ser sistematizados conforme o indicado no Quadro seguinte.

Quadro 6.266 – Riscos Associados à Fase de Construção

Ações de Projeto	Causas	Riscos
Implantação e funcionamento de esteiros Transporte de materiais e movimentação de terras	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de máquinas e de equipamentos, uso de materiais potencialmente contaminantes, podendo ocorrer o seu derrame; - Movimentação de terras acarretando o aumento eventual de sólidos nas linhas de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação dos solos e das linhas de água; - Obstrução dos leitos dos cursos de água com riscos temporários para a ecologia.
Movimentação de Terras e Alterações na morfologia	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilidade das formações geológicas; - Aumento do escoamento superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riscos geomorfológicos relacionados com ravinamento e deslizamento de vertentes e eventualmente quedas de blocos.
Alterações dos acessos e da rede viária	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração das condições de segurança da circulação rodoviária e pedonal; - Não cumprimento de condições de segurança, como sinalização e informação sobre a atividade; - Circulação de tráfego de pesados e de movimentação de máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acidentes rodoviários nos acessos provisórios e nas vias existentes.
Construção de túneis e obras de arte	<ul style="list-style-type: none"> - Instabilidade das formações geológicas; - Presença de máquinas e equipamentos e uso de materiais inflamáveis; - Aumento do escoamento subterrâneo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de soterramento e afogamento; - Risco elétrico e de incêndio; - Risco de atropelamento.

Nos pontos seguintes faz-se uma discussão de cada um destes aspetos apresentando-se uma síntese de eventuais medidas de minimização.

6.17.2.1.2 Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra. Transporte de materiais

No que se refere aos riscos associados ao **funcionamento dos estaleiros e frentes de obra** estes poderão corresponder a:

- Contaminação de solos e massas de águas (superficiais e/ou subterrâneas) da zona envolvente por fugas ou derrames de óleos, combustíveis e outras substâncias químicas poluentes,
- Ocorrência de incêndios, originados por ações acidentais que ocorram durante construção.

Durante a fase de construção nos estaleiros e nas frentes de obra poderão ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes do derrame acidental de substâncias poluentes, originando a contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

No estudo e em várias áreas temáticas foram identificadas as zonas mais sensíveis, que correspondem às zonas de uso agrícola e linhas de água.

Os maiores riscos estão assim associados às linhas de água, que poderão transferir para uma vasta área contaminações pontuais.

A situação deve ser tida em conta particularmente na zona dos estaleiros e outras infraestruturas de apoio à obra, pois são pontos de risco de ocorrência de contaminações acidentais associadas a máquinas, manuseamento de produtos, combustíveis e produção de efluentes industriais e domésticos.

A tipologia dos trabalhos a desenvolver e produtos manuseados e armazenados torna o risco associado à construção como potencialmente moderado e muito pontual.

Face à sensibilidade destas zonas, deve assim proceder-se à escolha criteriosa dos estaleiros, evitando áreas mais sensíveis e adotando todos os cuidados de segurança e funcionamento exigidos na lei em relação à laboração dos estaleiros e utilização de maquinaria.

Os riscos associados ao transporte de materiais correspondem ao aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários, com danos para as pessoas e ambiente, em resultado do acréscimo da circulação do número de veículos pesados e degradação das vias utilizadas. O transporte de materiais poderá ainda induzir a dispersão de poeiras e partículas para os solos agrícolas da envolvente e linhas de água.

As medidas de minimização estarão assim muito dependentes de uma boa gestão ambiental e da formação de trabalhadores envolvidos na obra, que deverá ter como aspetos essenciais:

- Os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase para as atividades a realizar, sua importância e consequências ambientais do não cumprimento dos mesmos;
- Sensibilização dos trabalhadores para o controlo da produção de resíduos, alertando para o destino final adequado dos mesmos, e assegurando que se evitará o espalhamento indiscriminado de resíduos pelos locais de obra;
- Sensibilização para as consequências graves decorrentes de derrames acidentais de combustível e óleo, alertando para os cuidados a ter aquando das operações de manutenção de maquinaria e veículos afetos à obra.

As diferenças das alternativas não têm repercussões significativas nos riscos associados a esta componente.

6.17.2.1.3 Movimentação de terras e Alterações de morfologia

Os riscos associados às movimentações de terras encontram-se associados essencialmente às ações de execução da plataforma e respetivos taludes de escavação e de aterro. Assim, os principais riscos são:

- Instabilidade dos taludes de escavação e de aterro – esta situação poderá ocorrer por alteração do equilíbrio natural do terreno, talude inadequado, sobrecarga dos bordos da escavação, intempéries, realizar escavações próximas dos níveis freáticos. Como consequência poderão ocorrer situações de:
 - Soterramento;
 - Lesões provocadas por quedas de objetos;
 - Quedas em altura a partir do bordo superior do talude.
- Interferência com infraestruturas existentes (ao nível do solo e do subsolo) – durante os trabalhos de escavação poderá ocorrer interferência com infraestruturas existentes ao nível do solo, como por exemplo edificações, postes de eletricidade e postos telefónicos. Poderá ainda ocorrer interferência com infraestruturas localizadas no subsolo e que atravessam a área de implantação do projeto, como por exemplo condutas de saneamento, redes de gás. A interferência com estas infraestruturas poderá induzir a ocorrência de situações de electrocução, explosão, incêndio.

Tendo em conta as características geológicas e hidrogeológicas dos terrenos e as condicionantes geométricas do traçado, as escavações são de um modo geral de reduzida dimensão. Para minimização dos riscos foi genericamente adotada no projeto uma geometria para estes taludes de 1/1,5 (v/h) e introduzidas banquetas intercalares se considerado necessário.

Quanto aos taludes de aterro, de um modo geral, os aterros previstos têm uma altura inferior a 10 m, a partir da qual o traçado passa a ser em viaduto.

Para minimização dos riscos associados a aterros pontuais de altura superior a 10 m, foi considerada a execução de uma banqueta com 3,0 m de largura a cada 10,0 m de altura do aterro.

Com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, uma das preocupações será também o revestimento vegetal dos taludes como forma de aumentar a sua consolidação e reduzir situações de ravinamento desencadeados essencialmente pela precipitação a que o talude estará sujeito.

Conforme foi já descrito em pontos anteriores, nos taludes em escavação ou aterro, prevê-se a instalação de dispositivos que reduzirão também estes potenciais impactes, nomeadamente:

- Valas de crista, valeta de banqueta e descidas de talude no caso de taludes de escavação;
- Vala de pé e descidas de taludes no caso de aterros.

Conclui-se assim que as características geológicas gerais da zona de intervenção dão-lhe condições de estabilidade moderada a elevada não se identificando zonas de riscos especiais, que alterem os aspetos já identificados na avaliação de impactes, uma vez que a zona aluvionar do rio Mondego, constituída por materiais de fracas características geotécnicas, será atravessado em viaduto / ponte.

Deste modo não se identificam riscos geomorfológicos invulgares pelo que as medidas de projeto adotadas conferem às situações de risco existentes uma magnitude reduzida que não justifica uma avaliação mais detalhada.

No ponto de vista das alternativas não são significativas as diferenças de riscos.

6.17.2.1.4 Alterações na rede viária

O principal risco associado às **alterações da rede viária** é a ocorrência de acidentes rodoviários, como resultado de situações de deficiente sinalização de acessos provisórios, desvio temporário da rede viária e alterações nas usuais condições de segurança de circulação rodoviária e pedonal. O

aumento do tráfego de veículos pesados (transporte de materiais e de terras) assim como a degradação das vias utilizadas por eles aumenta os riscos de acidentes rodoviários.

A redução do risco passa pelo cumprimento das normas e cuidados adequados a desenvolver na obra e por uma adequada informação sobre o tipo, duração das obras e acessos alternativos com a devida sinalização.

Estas situações serão mais importantes, onde a existência de uma maior pressão urbana e de vias rodoviárias com tráfego elevado trazem maiores riscos.

Assim, e em todos os locais onde existam interceções de acessos locais e municipais terão de ser adotadas todas as medidas com a adequada sinalização para o tráfego utente.

Para além destes aspetos, constituirão ainda riscos associados todos os acessos provisórios à obra e em particular a sua ligação com as vias existentes. As populações locais e atividades que possam ser perturbadas deverão ser devidamente acauteladas.

Em geral todas as medidas de minimização típicas destas perturbações estão devidamente regulamentadas, sendo sinteticamente:

- A colocação de vedações e sinalização de proteção em todos os locais da zona afeta à obra que ofereçam perigo para a população local e sempre que necessário, resguardos laterais para a proteção contra quedas nos acessos pedonais localizados na área afeta à obra;
- A sinalização na rede viária intercetada e utilizada para acesso à obra, mediante painéis informativos, as áreas afetadas pela construção e criadas as condições que reduzam as situações de perigo;
- A identificação dos percursos alternativos criados com o objetivo de desviar o tráfego das áreas em construção, que deverão ser divulgados localmente e devidamente sinalizados bem como mantidas as boas condições de circulação;
- Programar os desvios de trânsito em função do faseamento da obra evitando o efeito de barreira urbana nas zonas adjacentes à obra;
- Definir as adequadas alterações na circulação rodoviária e pedonal que garantam a menor perturbação possível em termos de mobilidade;
- Implementar, sempre que necessário, a sinalização vertical e horizontal (colocação de semáforos e sinais limitadores de velocidade, marcação de separadores, de passadeiras para peões, e de Ilhéus na faixa de rodagem, etc.), ajustando também a já existente;

- Conferir especial atenção à circulação de todos os veículos pesados de apoio à obra na via pública, visando a redução da sua circulação junto às áreas adjacentes à obra com usos sensíveis, especialmente nas horas de maior congestionamento, bem como a programação e a articulação dos sentidos de circulação das saídas com a circulação rodoviária e pedonal;
- Adotar medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a bens e serviços, nomeadamente assegurar a acessibilidade da população a áreas residenciais adjacentes à obra.

Com a adoção destas medidas e de outras mais específicas, que sejam identificadas nas fases de Projeto de Execução ou gestão e acompanhamento da obra, prevêem-se que os riscos desta componente sejam moderados.

Também neste caso os diferentes riscos associados às alternativas não introduzem elementos de diferenciação dignos de registo.

6.17.2.1.5 Construção de túneis

Os riscos associados à **construção de túneis** correspondem à possibilidade de colapso da obra e/ou deslizamentos de terras e aparecimento de infiltrações de água. Estas situações configuram riscos para:

- a saúde e segurança dos trabalhadores, incluindo lesões, ferimentos pessoais e casos de mortalidade;
- a propriedade de terceiros, especificamente edifícios e estruturas existentes e infraestruturas enterradas;
- ambientais, incluindo a possibilidade de poluição dos terrenos, dos cursos de água ou do ar.

6.17.2.1.6 Construção de obras de arte

Os riscos associados à **construção de obras de arte** correspondem à afetação das linhas de água, no caso de situações de travessia em que as ações de arraste de substâncias poluentes para as linhas de água (nos casos de atravessamento de linhas de água) ou à queda de objetos sobre vias rodoviárias. Como consequência poderá ocorrer contaminação das linhas de água, cortes das vias rodoviárias e acidentes de viação.

6.17.2.2 Riscos durante a Fase de Exploração

6.17.2.2.1 Identificação das causas e consequências de acidentes ferroviários

De uma forma geral, as causas de acidentes com comboios podem ser agrupadas em quatro categorias diferentes:

- Falha do sistema de sinalização;
- Falha de operação ou gestão;
- Falha mecânica do carril;
- Outras causas.

A ocorrência de **falha do sistema de sinalização** está relacionada com erro no projeto dos sistemas de sinalização e/ou de controlo da circulação ferroviária ou falha no funcionamento do equipamento nomeadamente devido a deficiente manutenção ou inspeção.

A maioria destas falhas podem ser evitadas com a aplicação de procedimentos de controlo de qualidade dos equipamentos utilizados durante o fabrico e a sua instalação e com a adoção de ações periódicas de inspeção e manutenção.

São associados aos acidentes por **falha de operação ou gestão**, os devidos a:

- Procedimentos inexistentes ou inadequados de operação, gestão e manutenção da infraestrutura;
- Erro humano na aplicação e cumprimento dos procedimentos existentes;
- Inadequada formação dos operadores;
- Inadequada manutenção da infraestrutura;
- Excesso de velocidade.

A proteção da ocorrência deste tipo de acidentes pode ser melhorada pela criação e implementação de procedimentos de operação, gestão e manutenção adequados, com a formação regular dos operadores e com a realização de ações de inspeção e manutenção periódica.

A ocorrência da **falha mecânica dos carris** está relacionada com o defeito do carril devido a erro de projeto, qualidade inadequada do material utilizado na construção ou deficiente manutenção ou inspeção. A maioria destes defeitos é detetada aquando da realização dos testes preliminares, podendo a sua eficácia ser aumentada através da aplicação de procedimentos de controlo de qualidade durante o fabrico, instalação e teste dos carris.

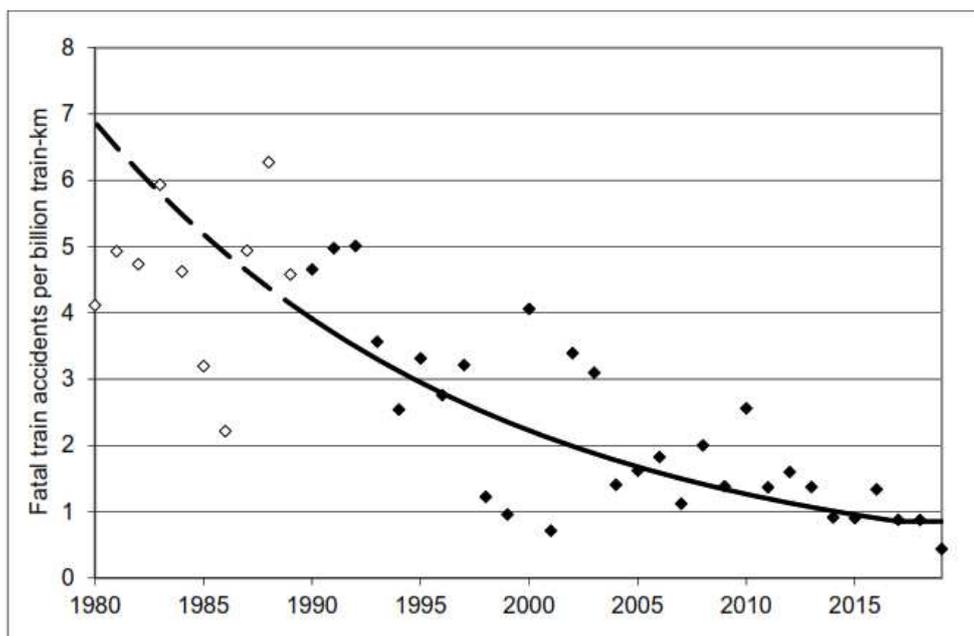
Os acidentes incluídos na categoria **outras causas** incluem, entre outros, os devidos a fenómenos naturais (como por exemplo sismos, deslizamentos de terra e inundações) e os na sequência de atos de sabotagem ou vandalismo. Um projeto da infraestrutura ferroviária bem desenvolvido e a adoção dos métodos de construção apropriados às características dos terrenos e condições geológicas e hidrogeológicas, minimizam os possíveis efeitos da ocorrência destes fenómenos.

No Quadro seguinte apresenta-se para cada uma das causas de acidente acima referidas, os principais fatores que condicionam a frequência da sua ocorrência.

Quadro 6.267 – Condicionantes da Frequência de Ocorrência de Acidentes Ferroviários

Causa do Acidente	Condicionantes da Frequência
Falha do Sistema de Sinalização	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do projeto; - Características do sistema de sinalização e dos equipamentos de controlo; - Periodicidade da inspeção e manutenção do sistema.
Falha de Operação ou Gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Manuais de operação, gestão e manutenção; - Formação dos operadores; - Inspeção e manutenção da infraestrutura.
Falha Mecânica dos Carris	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade do projeto e construção; - Periodicidade de manutenção e inspeção.
Outras Causas	<ul style="list-style-type: none"> - Características morfológicas dos solos atravessados; - Características climáticas da região; - Sismologia; - Medidas de proteção física adotadas; - Densidade populacional nas áreas de implantação.

Embora as estatísticas elaboradas pela *European Railways Agency* (ERA), referentes a acidentes de comboio com fatalidades, incluam todo o tipo de comboios, não sendo específicas para comboios de alta velocidade de transporte de passageiros, como é o caso em estudo, estes fornecem dados indicativos que demonstram claramente que entre 1980 e 2019 se observou, de forma consistente, um decréscimo dos acidentes ferroviários com fatalidade (Figura seguinte).



Fonte: "Fatal Train Accidents on Europe Railways: 1980-2019"

Figura 6.48 – Acidentes Ferroviários com Fatalidades por bilião de km de Linha Férrea

Em termos de causas de acidentes graves e tendo em conta os registos para o período 2000 – 2019, verifica-se que os valores estatísticos associados a cada uma das causas são os indicativos no quadro abaixo

Quadro 6.268 – Comparação das Causas de Acidentes Ferroviários

Causa do Acidente	Número de Acidentes	% de Acidentes
Falha do Sistema de Sinalização	15	14
Falha de Operação ou Gestão	55	50
Falha Mecânica dos Carris	14	13
Outras Causas	25	23

Fonte: "Fatal Train Accidents on Europe Railways: 1980-2019"

Constata-se que metade dos acidentes graves registados com comboios na União Europeia entre 2000 e 2019 tiveram como origem falha de operação ou gestão.

Relativamente aos comboios de alta velocidade, estes constituem uma das formas de transporte mais seguras dado os elevados padrões de segurança implementados.

Para a União Europeia não existem estatísticas de acidentes específicas para os comboios de alta velocidade, no entanto, a análise do caso francês permite uma identificação dos cenários de acidente mais prováveis.

Em França existe a exploração do TGV desde 1981 tendo-se num período de 41 anos registado um total de 17 acidentes com algum significado, os quais estão identificados no Quadro abaixo

De salientar, que muitos acidentes ocorreram em linha férreas convencionais, onde além do TGV circulam outros comboios, estando deste modo o TGV sujeito ao mesmo tipo de riscos externos que qualquer outro comboio e um dos acidentes (novembro de 2015) registou-se durante a realização de testes.

Da análise dos registos de acidentes ocorridos com o TGV conclui-se que cerca de metade dos acidentes (9 dos 17 totais) deveram-se a colisões do comboio com veículos ou máquinas presentes na linha férrea, os quais, com exceção do acidente de novembro de 1998, registaram-se em passagens de nível.

No caso concreto em análise, ou seja, na ligação de alta velocidade entre Soure e Aveiro (Oiã), não existem passagens de nível sendo todos os cruzamentos da linha férrea realizados de forma desnivelada, minimizando desta forma o risco de colisão do comboio com veículos ou máquinas presentes na via férrea.

Dos restantes 9 acidentes registados com TGV, 2 deles tiveram como origem causas naturais (chuvas intensas e avalanche de neve), o que na situação em análise está minimizado pelo facto do projeto da via férrea ter em consideração as condições geológicas e climáticas da zona atravessada.

Observaram-se também 2 acidentes cuja causa principal foi falha mecânica, nomeadamente da roda do comboio durante uma paragem de emergência e do sistema de mudança de linha.

Um acidente teve como origem falha no sistema de sinalização, outro teve como origem um incêndio na locomotiva do comboio. Finalmente, o primeiro acidente registado com o TGV (dezembro de 1983), teve como causa um atentado bombista, que constitui um ato de vandalismo/terrorismo cuja minimização da probabilidade de ocorrência só pode ser conseguida com a adoção de procedimentos de gestão adequados.

O último acidente com um comboio de alta velocidade decorreu durante a realização de um teste e teve como origem excesso de velocidade de circulação, que se pode dever a erro humano.

Relativamente às consequências dos acidentes registados com o TGV, estes incluem descarrilamento com danos no comboio e linha férrea, danos humanos e materiais (quando presentes na envolvente próxima, pessoas ou veículos) e incêndio.

Quadro 6.269 – Causas e Consequências de Acidentes com TGV

Data do Acidente	Local do Acidente	Descrição das Causas do Acidente	Consequências Externas do Acidente ⁽¹⁾
dezembro 1983	Próximo de Tain-l'Hermitage	Colocação de uma bomba numa carruagem do comboio	- Explosão seguida de incêndio da carruagem;
setembro 1988	Voiron	Colisão do comboio com um camião parado numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva; - Destruição do camião; - Morte dos ocupantes do camião.
dezembro 1992	Estação de Macôn-Loché	Dano numa roda do comboio durante uma paragem de emergência, que originou posteriormente o seu descarrilamento	- Descarrilamento do comboio de alta velocidade; - Ferimentos em pessoas presentes na estação devido à projeção de balastro.
dezembro 1993	Picardie	Abertura de um buraco na linha férrea com 7 m de comprimento, 4 m de largura e 1,5 m de profundidade na sequência de um período de chuvas intensas	- Descarrilamento da locomotiva a alta velocidade e das últimas quatro carruagens; - Danos na catenária e nos carris.
agosto 1995	Próximo de Vitré	Colisão do comboio com trator desocupado parado numa passagem de nível	- Destruição do trator.
setembro 1997	Bierne	Colisão do comboio com uma máquina de asfaltar pavimentos parada numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva do comboio e de 6 carruagens; - Destruição da máquina de asfaltar.
outubro 1997	Próximo de Montchair	Incêndio na casa de máquinas do comboio, que provocou a paragem de emergência	-
novembro 1997	Próximo de Laval	Colisão do comboio com um camião de transporte de carbonato de cálcio numa passagem de nível	- Descarrilamento da locomotiva do comboio; - Danos na catenária e nos carris; - Destruição do camião.
maio 1998	Próximo de Hoeven	Colisão do comboio com um camião fora de uma passagem de nível, numa zona não protegida	- Descarrilamento da locomotiva e de duas carruagens do comboio; - Danos na catenária e nos carris; - Morte do condutor do camião; - Destruição do camião.

Data do Acidente	Local do Acidente	Descrição das Causas do Acidente	Consequências Externas do Acidente ⁽¹⁾
novembro 1998	Próximo de Guipavas	Colisão do comboio com camião utilizado por trabalhadores, que estavam a proceder a trabalhos na via férrea	<ul style="list-style-type: none"> - Destruição do camião; - Danos num veículo que se encontrava próximo devido à projeção de peças do camião.
junho 2000	Próximo de Croisilles	Falha mecânica no sistema de mudança de linha, que deu origem à projeção de peças	<ul style="list-style-type: none"> - Descarrilamento da locomotiva a alta velocidade.
janeiro 2001	Próximo de Laval	Avalanche após uma tempestade de neve, que atingiu a linha férrea	<ul style="list-style-type: none"> - Descarrilamento da locomotiva.
janeiro 2003	Esquelbecq	Colisão do comboio com um camião de transporte de mercadorias numa passagem de nível	<ul style="list-style-type: none"> - Descarrilamento de uma carruagem; - Danos no camião.
dezembro 2007	Próximo de Tossiat	Colisão do comboio com um camião numa passagem de nível	<ul style="list-style-type: none"> - Descarrilamento do comboio; - Danos severos no camião; - Morte do condutor do camião; - Ferimentos nos passageiros do comboio.
outubro 2008	Próximo de Gouda	Colisão do comboio com a carruagem de outro comboio que estava a sair da Estação de Comboio de Gouda	<ul style="list-style-type: none"> - Danos materiais.
julho 2014	Próximo de Denguin	Colisão de um comboio expresso regional com um comboio TGV, que se deslocava no mesmo sentido, devido a uma falha no sistema de sinalização	<ul style="list-style-type: none"> - Ferimentos nos passageiros dos comboios.
novembro 2015	Eckwersheim	Excesso de velocidade do comboio, durante um teste de uma nova linha Paris - Strasbourg	<ul style="list-style-type: none"> - Descarrilamento do comboio; - 11 fatalidades; - 42 feridos.

Fonte: *tgv web*

(1) Exclusão dos danos no comboio e de eventuais fatalidades ou feridos entre os passageiros do TGV.

6.17.2.2.2 Identificação de potenciais riscos

O projeto em estudo integra níveis elevados de segurança, pelo que os seus riscos se relacionam sobretudo com fontes externas (as quais são analisadas no capítulo seguinte). A Infraestruturas de Portugal tem definido um Plano de Emergência Geral da Rede Ferroviária Nacional e que está regulamentado na Instrução de Exploração Técnica 96 (outubro de 2016) e que identifica as atribuições, define as normas e procedimentos de atuação em situações de emergência, reduzindo assim a probabilidade de ocorrência de situações acidentais, assim como a severidade dos acontecimentos.

Não obstante, são também expostas as principais situações de risco interno associadas à infraestrutura.

A probabilidade de ocorrência das situações seguidamente descritas é reduzida em projetos desta tipologia, em virtude das exigências técnicas e normativas em termos de segurança e de gestão do projeto, no entanto os riscos internos potenciais são:

- **Risco de atropelamento** – Prevê-se que a linha ferroviária em estudo venha a estar totalmente vedada, não estando prevista a construção de passagens de nível ou estações, pelo que a probabilidade de ocorrência de situações de atropelamento é reduzida, excepto em casos de vandalismo que criem zonas de acesso a linha, no entanto poderão ocorrer situações pontuais de atropelamento de animais.
- **Risco de descarrilamento / Colisão com material na via** – poderá ocorrer por desprendimento dos carris (sobretudo em caso de assentamento de aterros) bem como por erro humano do pessoal operador. O risco de descarrilamento / colisão poderá ainda ocorrer em situações de obstrução da via (como por exemplo queda de blocos/taludes para a via, ou assentamento da via). Esta situação é praticamente evitada pela execução das medidas de projeto com ações de estabilização de taludes e manutenção da via.
- **Risco de eletrocussão** – poderá ocorrer em caso de queda de catenária, por contato direto ou indireto com as IFTE (instalações fixas para tração elétrica) em tensão, eletrização de elementos metálicos, resultante da proximidade com as IFTE, pelo circuito de retorno da corrente de tração.
- **Risco de derrame de produtos perigosos** – a linha em análise é de circulação de comboios de transporte exclusivo de passageiros, não efetuando o transporte de qualquer tipo de mercadorias. Assim, no caso de um eventual descarrilamento de um comboio, o acidente apresentará impactes inexistentes a nível ambiental.

5.1.1.1 Definição dos Cenários de Acidente

Tendo em conta os registos de acidentes com o TGV, conclui-se que o cenário de acidente grave mais credível de ocorrer na nova linha entre Soure e Aveiro (Oiã), com potencial impacte ambiental e humano externo, ao nível de indivíduos presentes no exterior do comboio, é a ocorrência de um descarrilamento do comboio a alta velocidade, mas com probabilidade muito reduzida.

Todos os restantes cenários de acidente, nomeadamente colisão entre comboios ou do comboio com uma estrutura presente na linha, quebra do sistema de mudança de direção, entre outros, embora credíveis e possíveis de ocorrer não tem associado qualquer impacte ambiental ou humano exterior, desde que não ocorra um descarrilamento.

Não existindo descarrilamento, como os comboios em estudo são para transporte exclusivo de passageiros, não efetuando o transporte de qualquer tipo de mercadorias, o acidente embora podendo apresentar consequências graves em termos da integridade dos passageiros transportados, apresentará impactes inexistentes a nível ambiental e humanos exteriores.

Em termos de cenários de acidentes, com origem no exterior que possam afetar o comboio de alta velocidade, é de referir uma eventual fuga de gás natural numa das estações da REN Gasodutos, com uma dimensão que possa atingir a linha férrea.

A presença na proximidade do traçado de uma estação da REN Gasodutos tem associada a ocorrência potencial de uma depressurização de emergência ou decorrente de uma atividade de manutenção, que originará a libertação de gás natural através da chaminé de descarga, dando origem à dispersão de uma nuvem de gás, o que, se atingir uma fonte de ignição com uma concentração entre os limites de inflamabilidade, poderá ocasionar um incêndio (*flash fire*) ou uma explosão.

Estudos desenvolvidos no âmbito da *Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE)* demonstraram que a libertação de gás natural constitui um acontecimento de reduzida probabilidade ($1,4 \times 10^{-4}$ incidentes de fuga/ano) e que, além disso, mesmo nas condições mais desfavoráveis, a nuvem inflamável apresenta um raio máximo de 15 m em torno do ponto de libertação e uma sobrepressão de 0,1 bar, com origem numa explosão (que pode causar ferimentos) num raio de 45 m.

No projeto em análise, observa-se a presença de subestações da REN Gasodutos em dois locais, ao km 9+600 do Eixo 1, ao km 9+000 do Eixo 2, ambas no Trecho Sul, aos km 7+250 e 17+250 do Eixo 3.1 no Trecho Centro, e ainda ao km 16+250 da Variante de Oliveira do Bairro, no Trecho Norte. Em todas as situações, constata-se que as subestações da REN Gasodutos ficam localizadas a pelo menos 120 m indo até aos 900 m, pelo que estão garantidas as condições de

segurança necessárias para que uma eventual descarga de gás natural não atinja a linha férrea com uma concentração que constitua um perigo de acidente.

Além disso, uma vez que a distância mínima do eixo ferroviário ao limite das subestações é de 100 m, também não é exetável que um eventual descarrilamento atinja a área das subestações, pelo que na presente análise comparativa das alternativas não foram tidas em consideração as subestações da REN Gasodutos.

5.1.1.2 Análise de Consequências

Em caso de descarrilamento de um comboio a alta velocidade ou queda da catenária, as condições de ocupação do solo na área envolvente próxima da linha férrea constituem um elemento fundamental pois as potenciais consequências variam significativamente com as condições locais existentes.

De facto, em determinadas condições o descarrilamento de um comboio a alta velocidade poderá dar origem às seguintes consequências:

- Incêndio na sequência de elevada quantidade de energia libertada durante o descarrilamento;
- Danos humanos e/ou materiais;
- Danos ecológicos.

6.17.3 RISCO EXTERNOS

Os riscos externos exetáveis para um projeto desta tipologia prendem-se com:

- **Risco de incêndio**

As causas externas que poderão originar um incêndio são diversas, podendo comprometer o funcionamento da linha ferroviária. O risco de incêndio ocorre usualmente tendo como fonte as áreas florestais. Não obstante grandes extensões do projeto de desenvolverem em áreas florestais, área de implantação do projeto apresenta genericamente um risco de incêndio muito baixo a médio de acordo com a Carta de Perigosidade de Incêndio Rural (Carta Estrutural 2020-2030) (Fonte: ICNF). Surgem, no entanto, algumas manchas com elevado risco de incêndio rural, em particular no início do projeto (início dos Eixos 1 e 2 e ligação à LN em Soure), na zona inicial do troço norte (Eixos 4 e 5) e no final do traçado (zona da Ligação à LN de Oiã).

- **Risco de inundação**

As situações de inundação serão mais críticas nos troços da linha que atravessam as zonas definidas como risco de inundação e nas linhas de água. O risco de inundações elevado ocorre essencialmente em períodos de pluviosidade extrema e/ou em condições de má drenagem, o que, ao atingir a plataforma poderá implicar restrições ao funcionamento ferroviário. Considera-se este tipo de risco natural.

Na zona em estudo, de acordo com a carta de REN, são interferidas pelas soluções alternativas de projeto as seguintes áreas inundáveis, a que acrescem as áreas de lagoas (na zona do paul da Arzila e ribeira da Palha):

- Tributário do rio Arunca - km 0+413 a 0+451 (Eixo 1 do troço Sul) e km 0+345 a 0+383 (Eixo 2 do troço Sul);
- Rio Ega - km 0+782 a 1+521 (Eixo 3.1 do troço Centro) e 0+790 a 1+445 (Eixo 3.2 do troço Centro);
- Ribeira de Cernache - km 3+423 a 3+894 (Eixo 3.1 do troço Centro), 3+172 a 4+077 (Eixo 3.2 do troço Centro) e km 0+380 a km 1+021 (Interligação 3.2-3.1);
- Vala Real – km 1+223 a 1+525 (Ligação à LN de Taveiro bidirecional), km 1+525 a 1+974 (Ligação à LN de Taveiro – LAV), km 210+565 a 211+021 e km 211+324 a 211+416 (Quadruplicação da Linha do Norte);
- Ribeira de Frades – km 10+994 a 11+021 (Eixo 3.1 do troço Centro), km 11+009 a 11+026 (Eixo 3.2 do troço Centro) e km 211+875 a 212+215 (Quadruplicação da Linha do Norte);
- Rio Mondego – km 12+079 a 15+431 (Eixo 3.1 do troço Centro), km 12+091 a 15+443 (Eixo 3.2 do troço Centro) e km 215+970 a 216+700 (Quadruplicação da Linha do Norte);

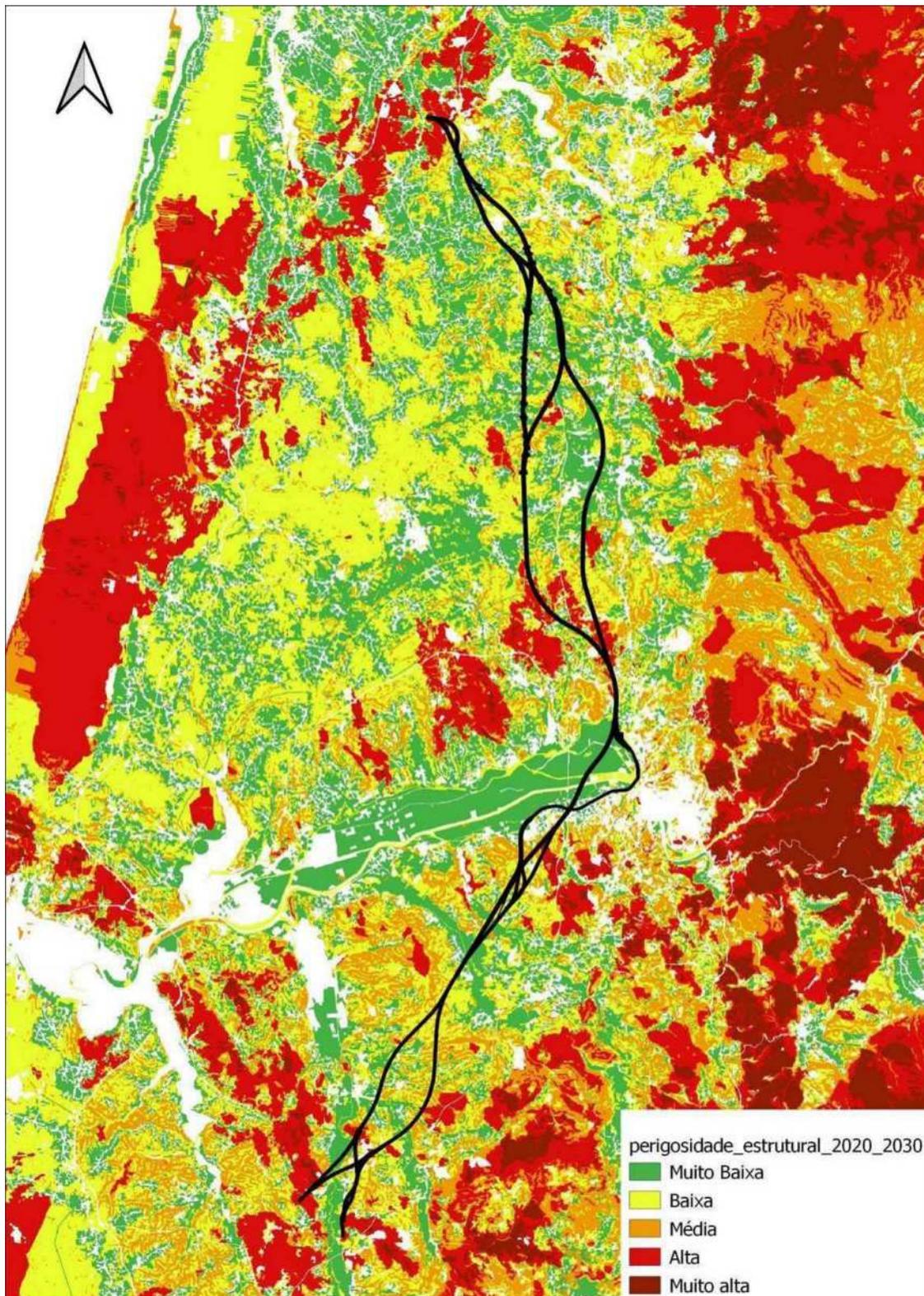


Figura 6.49 – Perigosidade de Incêndio - Carta Estrutural 2020-2030 (Fonte: ICNF)

- Rio Velho – km 15+638 a 15+746 (Eixo 3.1 do troço Centro) e km 15+645 a 15+753 (Eixo 3.2 do troço Centro);
- Vala do Norte - km 16+272 a 17+243 (Eixo 3.1 do troço Centro), km 16+292 a 17+263 (Eixo 3.2 do troço Centro), km 0+470 a 1+807 (Ligação à LN da Adémia VD), km 0+409 a 0+615 e km 0+946 a 1+965 (Ligação à LN da Adémia VA) e km 219+080 a 219+701 (Quadruplicação da Linha do Norte);
- Ribeira dos Fornos - km 17+363 a 17+827 km (Eixo 3.1 do troço Centro) e 17+375 a 17+839 (Eixo 3.2 do troço Centro), km 1+949 a 2+333 (Ligação à LN da Adémia VD), km 2+074 a 2+467 (Ligação à LN da Adémia VA) e km 202+500 a 202+672 (Eixos 4 e 5 do troço Norte);
- Tributário do ribeiro da Lendiosa – km 211+233 a 211+368 (Eixo 5 do troço Norte);
- Ribeira da Junqueira – km 214+360 a 214+510 (Eixo 5 do troço Norte);
- Rio Cértima e seus tributários, ribeira da Pedrulha e ribeira das Figueiras – km 214+358 a 216+747 (Eixo 5 do troço Norte);
- Rio da Ponte – km 218+984 a 219+353 (Eixo 5 do troço Norte);
- Vala Real – km 219+732 a 219+971 (Eixo 4 do troço Norte) e km 2+536 a 2+742 (Variante de Anadia);
- Vala das Freixas - km 228+480 a 228+612 (Eixo 4 do troço Norte), km 226+888 a 227+087 (Eixo 5 do troço Norte), km 0+050 a 0+182 (Variante de Oliveira do Bairro);
- Rio Levira – km 232+570 a 232+652 (Eixo 4 do troço Norte), km 231+057 a 231+139 (Eixo 5 do troço Norte), km 14+207 a 14+289 (Variante de Anadia) e km 4+266 a 4+457 (Variante de Oliveira do Bairro);
- Ribeiro da Palha - km 1+358 a 1+541, km 1+517 a 1+600 e km 2+382 a 2+555 (Ligação à LN de Oiã VA) e km 2+066 a 2+121 (Ligação à LN de Oiã VD).

Refira-se ainda que nas situações de maior densidade urbana e industrial adjacentes à várzea do Mondego (Taveiro e Ribeira de Frades), poderão ser originadas cheias urbanas, decorrentes de situações de má drenagem do sistema de escoamento de águas pluviais. Esta situação, já atualmente ocorrente, é mais relevante no caso da Quadruplicação da Linha do Norte.

Quadro 6.270 – Extensão de Atravessamento de Zonas Ameaçadas pelas Cheias por Alternativa

Alternativas em Estudo		Extensão de Atravessamento	
		Viaduto (m)	Aterro (m)
Troço Sul	Alternativa 1 (E1 + Lig. LN Soure)	-	38
	Alternativa 2 (E2 + Lig. LN Soure)	-	38
Troço Centro	Alternativa 1 (E3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	9531	242
	Alternativa 2 (E3.2 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	9893	230
	Alternativa 3 (E3.2 + IL 3.2-3.1 + E3.1 + Lig. LN Taveiro + Lig. LN Adémia)	9533	326
	Quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra B	650	2038
Troço Norte	Alternativa 1 (E4 + Lig. LN Oiã)	814	305
	Alternativa 2 (E4 + V.AN + E4 + Lig. LN Oiã)	781	305
	Alternativa 3 (E4 + V.OB + Lig. LN Oiã)	923	305
	Alternativa 4 (E4 + V.AN + ILAO + V.OB + Lig. LN Oiã)	890	305
	Alternativa 5 (E5 + Lig. LN Oiã)	944	3046

Uma nota ainda para a eventual rutura de barragens (grandes e pequenas) localizadas a montante da linha ferroviária e que possam constituir outro fator de risco de inundação. Neste caso, considera-se este tipo de risco como tecnológico. Destaca-se a Ponte/Açude de Coimbra, a montante dos eixos 3.1 e 3.2 e da quadruplicação da Linha do Norte, assim como as grandes barragens do rio Mondego, nomeadamente as barragens da Aguieira e da Raiva, pelo que o impacto deste tipo de situação accidental, embora de probabilidade muito reduzida, pode ter elevada severidade.

- **Risco sísmico**

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações em Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983) que estipula as normas de construção antissísmica a adotar em cada uma das quatro regiões sísmicas, o traçado encontra-se maioritariamente na Zona C, em que é admitido um coeficiente de sismicidade (α) de 0,5. No entanto, a zona sul do traçado encontra-se na Zona B (zona a seguir à de maior risco), com um coeficiente de sismicidade (α) de 0,7. Considera-se o risco sísmico como um tipo de risco natural. Importa referir que o projeto se encontra dimensionado em conformidade com o RSAEEP.

6.17.4 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Metodologicamente para a avaliação dos riscos identificados nos capítulos anteriores (durante a fase de construção e a fase de exploração) foi elaborada uma matriz tendo em consideração a classificação de severidade do risco e a probabilidade de ocorrência desse risco, a qual se apresenta no quadro seguinte.

Quadro 6.271 – Matriz de análise de risco

Probabilidade \ Severidade	Elevada	Elevada-Média	Média	Média-Reduzida	Reduzida
Elevada	Elevado	Elevada	Média	Média	Reduzida
Média	Média	Média	Média	Reduzida	Reduzida
Reduzida	Média	Reduzida	Reduzido	Reduzida	Sem relevância

Nos quadros seguintes é apresentada a avaliação dos riscos internos e externos, de acordo com a matriz elaborada.

Quadro 6.272 – Avaliação dos riscos internos

Fase	Ações	Riscos Potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco	
Construção	Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra	Fugas ou derrames de óleos, combustíveis e outras substâncias químicas poluentes	Média	Reduzida	Reduzido	
		Ocorrência de incêndios	Média	Reduzida	Reduzido	
		Afetação de zonas fora da área a interencionar (tais como áreas de RAN, REN, áreas agrícolas e florestais)	Média	Média a reduzida	Reduzido	
	Movimentação de terras	Instabilidade de taludes de escavação e aterro	Elevada	Média	Médio	
		Interferência com infraestruturas existentes	Média	Média	Médio	
	Transporte de materiais	Acidentes rodoviários	Elevada	Reduzida	Reduzido	
		Dispersão de poeiras e partículas para as linhas de água	Reduzida	Reduzida	Sem relevância	
	Construção de obras de arte	Arraste de substâncias poluentes para as linhas de água	Reduzida	Média a reduzida	Reduzido	
		Queda de objetos sobre vias rodoviárias	Média	Reduzida	Reduzido	
	Construção de túneis	Colapso da obra e/ou deslizamentos de terras	Elevada	Reduzida	Reduzido	
		Infiltrações de água	Média	Média	Médio	
	Alterações na rede viária	Acidentes rodoviários	Elevada	Média	Médio	
	Utilização de explosivos	Afetação de bens humanos e/ou materiais	Elevada	Reduzida-Média	Médio	
Exploração	Funcionamento da infraestrutura e	Atropelamento	Pessoas	Elevada	Reduzida	Reduzido
			Animais	Média	Média	Média

Fase	Ações	Riscos Potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco
	circulação ferroviária	Descarrilamento / Colisão	Elevada	Reduzida	Reduzido
		Eletrocussão	Elevada	Reduzida	Reduzido
		Derrame de produtos perigosos	Reduzida	Reduzida	Sem relevância

Quadro 6.273 - Avaliação dos riscos externos

Riscos potenciais	Severidade	Probabilidade	Avaliação do Risco
Incêndio	Média	Reduzida	Reduzido
Inundação	Elevada	Reduzida	Reduzido
Sísmico	Moderada	Reduzida	Reduzido

6.17.5 SÍNTESE CONCLUSIVA

Qualquer risco é função da probabilidade de ocorrência de um determinado incidente / acidente e da severidade associada à sua natureza. Os riscos podem ter graus de incerteza diversos, bem como consequências de gravidade díspar.

Tomando em consideração as potenciais consequências ambientais resultantes da ocorrência de incidentes/acidentes, durante a fase de construção, relacionados com as fontes de risco identificadas, considera-se que as consequências localizadas e decorrentes essencialmente do funcionamento dos estaleiros e frentes de obra, das movimentações de terras, do transporte de materiais e da construção de obras de arte, alterações na rede viária e utilização de explosivos.

O projeto contempla a implementação de diversas medidas a aplicar, em especial durante a fase de construção, que minimizam a probabilidade de ocorrência de situações de risco e consequentes efeitos negativos no ambiente e pessoas.

No que concerne a fase de exploração, as fontes de risco externas são muitas vezes, decorrentes de situações acidentais, no entanto, por serem externas ao projeto, são de difícil controlo. Não obstante, o dimensionamento do sistema de drenagem para um período de retorno de 100 anos e a travessia das principais linhas de água em viaduto minimiza o risco de inundação.

Ao nível das fontes de risco internas, os riscos inerentes ao projeto e que poderão atingir proporções assinaláveis são: o risco de atropelamento o risco de descarrilamento / colisão com material na via; o risco de eletrocussão, o risco de derrame de produtos perigosos.

De forma a controlar as fontes de risco identificadas e colmatar os referidos riscos, o projeto em estudo integra, as seguintes medidas:

- Colocação de uma vedação em toda a linha;
- Vigilância à envolvente do traçado de forma a assegurar que acidentes com origem no exterior não tenham repercussões no canal ferroviário;
- Manutenção da envolvente, em termos de crescimento de árvores, arbustos e outros.

Em suma, da avaliação de riscos realizada constata-se que o projeto não apresenta riscos elevados, encontrando-se previstas um conjunto de medidas que irão potenciar a minimização dos riscos identificados, a par com a aplicação dos normativos da Infraestruturas de Portugal, nomeadamente o Plano de Emergência.

Em termos de comparação das alternativas de traçado relativamente às potenciais consequências ambientais e humanas, conclui-se que as soluções e traçado são muito equivalentes, não sendo clara uma diferenciação de alternativas de traçado, do ponto de vista do risco.

7 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE IMPACTES E IMPACTES RESIDUAIS

7.1 Metodologia

Com o objetivo de minimizar os impactos negativos mais relevantes detetados ao longo do presente estudo e de modo a potenciar os impactos positivos, são seguidamente apresentadas as medidas de minimização consideradas como as mais adequadas.

As medidas são organizadas por fase de projeto, com a seguinte ordem:

- A) Fase de Projeto de Execução;
- B) Fase Prévia da Construção;
- C) Fase de Construção;
- D) Fase de Conclusão da Obra;
- E) Fase de Exploração.

Diversas medidas de minimização são comuns a outros descritores pelo que, no quadro apresentado, os descritores a que as medidas se referem são identificados com a seguinte notação:

- Clima e Alterações Climáticas – Cl;
- Qualidade do Ar – Ar;
- Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais – Geo;
- Solos e Aptidão Agrícola – SI;
- Usos do Solo – US;
- Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos – RH;
- Qualidade da Água – QAg;
- Ruído e Vibrações – Ru;
- Resíduos – Res;
- Sistemas Biológicos e Biodiversidade – Bio;
- Paisagem – Pais;
- Património Arquitetónico e Arqueológico – Pat;
- Ordenamento do Território – OT;
- Componente Social – Soc;

- Saúde Humana – SH.

As medidas de minimização apresentadas decorrem da análise desenvolvida. Contudo, para a fase de construção existem medidas que se baseiam em documentos já existentes, nomeadamente medidas provenientes do documento elaborado pela Agência Portuguesa de Ambiente, denominado “*Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção*”, o qual se encontra disponível no respetivo sítio da internet, ou da Declaração de Impacte Ambiental de 2010 relativa ao EIA desenvolvido pela ex-RAVE. Desta forma, no quadro seguinte, sempre que as medidas propostas provenham de um outro documento, como exposto anteriormente, é feita a indicação da respetiva fonte.

As medidas são numeradas sequencialmente, em numeração árabe. Entre parêntesis é indicada a numeração atribuída às medidas no quadro síntese de medidas apresentado no capítulo 7 do Relatório Síntese do EIA. Quando esta indicação não existe, significa que se trata de medidas que não estavam contempladas no referido quadro síntese.

Na secção respetiva do EIA (7.3), é efetuada uma análise relativa aos **impactes residuais**, ou seja, os impactes que subsistem após a adoção das medidas de minimização preconizadas.

7.2 Medidas de Minimização de Impactes

7.2.1 Projeto de Execução

Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
A1	Desenvolver o PE de forma a minimizar a afetação das habitações adjacentes à linha.	US, Soc	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A2	Realização de estudos geológico-geotécnicos complementares na alternativa selecionada em fase de PE, especialmente nos troços em túnel e nos locais em que se prevê o atravessamento de situações complexas (como zonas de falha, tectonizadas ou onde se identifiquem riscos geológicos). Este estudo deverá ter como objetivo assegurar a estabilidade dos taludes, através de soluções eficientes e medidas necessárias para minimizar eventuais riscos de erosão e instabilidade das vertentes e taludes.	Geo, RH	Troços de túneis, locais vulneráveis do ponto de vista geotécnico	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A3	Revisão de áreas definidas com potenciais recursos geológicos, como as áreas concessionadas à exploração de recursos minerais, contabilizando a importância da sua afetação, devendo, sempre que possível, ser salvaguardadas, bem como o desenvolvimento da exploração desses recursos.	Geo	Áreas concessionadas afetadas pela alternativa do projeto	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A4	Sempre que as dimensões o permitirem, a modelação dos aterros e escavações, tanto ao nível dos declives, profundidade, altura e volumetria deverá adequar-se tanto quanto possível ao modelado natural do terreno.	Pais	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A5	Nos taludes de aterro e escavação devem ser adotadas inclinações adequadas à manutenção da estabilidade dos mesmos (em geral 1:1,5 (V:H)).	Pais, Geo	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A6	Na fase de PE prever, sempre que possível, a travessia em viaduto dos Aluviossolos, coluviossolos e solos hidromórficos, bem como dos solos beneficiados pelo AHBM.	SI	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A7	Para velocidades de saída superiores a 4,5m/s, dever-se-á preconizar estruturas de dissipação de energia de acordo com as velocidades calculadas, contudo, aconselha-se a que mesmo para velocidades abaixo dos 4,5m/s sejam consideradas estruturas de controle de erosão, como tapetes de dissipação em enrocamento.	RH	Atravessamento das linhas de água	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A8	Nas passagens hidráulicas que apresentem subida de água a montante, dever-se-á prever a proteção do talude até ao nível de subida das águas.	RH	Atravessamento das linhas de água	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A9	As secções das PH não deverão apresentar septos aconselha-se, para evitar a deposição de caudal sólido e material flutuante, que futuramente poderá vir a originar graves inundações nos terrenos contíguos a montante.	RH	Atravessamento das linhas de água	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A10	Na fase de projeto de execução a implantação das PH deverá ser otimizada por forma a coincidir sempre que possível com a diretriz da linha de água.	RH	Atravessamento das linhas de	Projeto de Execução	Equipa Projetista

Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
			água		
A11	A conceção dos pilares de viadutos, deve sempre que tecnicamente viável, optar por seções que não propiciem a acumulação de detritos.	RH	Atravessamento das linhas de água	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A12	Na zona do AHBM deverá ser dada especial atenção aos locais de descarga das águas drenadas dos viadutos, por forma a evitar a erosão das estruturas subjacentes, tais como caminhos, taludes, diques etc. A sua localização deverá ser articulada com a entidade Gestora do AHBM e ARH-Centro.	RH	AHBM	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A13	Avaliar a necessidade de inserir sistemas de retenção de descargas nas linhas de águas diretamente afluentes ao Paul da Arzila e restante AHBM.	RH	AHBM	Projeto de Execução	Equipa Projetista
A14	Tendo por base a avaliação preliminar efetuada no âmbito do presente EIA, deve ser validado o inventário e a caracterização dos pontos de água e respetivos perímetros de proteção, que serão afetados de forma direta ou indireta pela implementação da plataforma, com vista a evitar a contaminação dos níveis freáticos. A par deste inventário devem ser definidas as medidas compensatórias ao uso perdido.	RH	Captações subterrâneas	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A15	Colocação, nos viadutos/pontes que atravessam as áreas protegidas do Paul de Arzila e da Ria de Aveiro, de barreiras transparentes com faixas verticais com cerca de 2 cm de largura, espaçadas 10 cm (ou alternativamente, faixas de 1 cm de largura, espaçadas 5 cm), devendo ser evitado material refletor e as mesmas devem ser colocadas do lado de fora da barreira (não do lado da via) para evitar qualquer tipo de reflexão para a via. A altura deverá ser superior à altura da catenária.	Bio	Viadutos e pontes nas áreas protegidas	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A16	Elaboração do requerimento de abate de sobreiros, de acordo com os termos do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, caso venha a ser necessário. Este requerimento deverá ser precedido de um levantamento de todos os espécimes, de acordo com os critérios da alínea q) do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação.	Bio, OT	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A17	Fomentar a regeneração natural de coberto vegetal e, caso necessário, a utilização de espécies arbóreo-arbustivas nativas e características das unidades de vegetação nativas potenciais para a região, no Projeto de Integração Paisagística.	Bio	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A18	O projeto de execução das pontes e viadutos e de outras obras de arte em geral, previstas para a transposição e restabelecimento de estradas, caminhos e linhas de água, deverá ser feito assegurando tanto quanto possível a sua integração harmoniosa e esteticamente equilibrada na paisagem.	Pais	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A19	Desenvolvimento do Programa Geral de Monitorização direcionado aos Recursos Hídricos Superficiais, Recursos Hídricos Subterrâneos, Ruído, Vibrações, Espécies Exóticas Vegetais Invasoras, Plano de Gestão e de Monitorização de Impactes Sociais e demais descritores que se venham a constatar relevantes, para as fases de construção e exploração.	Todos os descritores que se venha a verificar necessário	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução RECAPE	Equipa do RECAPE Proponente
A20	Desenvolver o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição e o Plano de Gestão Ambiental da Obra .	Todos os descritores	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente

Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
A21	Elaboração do Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Invasoras para a totalidade da área expropriada. O plano a apresentar deve incluir as metodologias específicas a cada espécie em presença, plano de monitorização e definição do período temporal de acompanhamento, assim como a delimitação cartográfica das áreas que devem ficar sujeitas a monitorização. Deve ainda contemplar a gestão diferenciada da biomassa e dos solos resultantes, respetivamente, das ações de desmatamento e da decapagem dos solos provenientes de locais onde ocorram espécies exóticas classificadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, para minimizar o risco de dispersão e potencial proliferação daquelas espécies. A Elaboração do PGCEEIV deve ser antecedida de um levantamento georreferenciado das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas vegetais invasoras classificadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.	Bio	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A22	Elaboração do Projeto de Medidas de Minimização do Ruído para a alternativa escolhida e de acordo com o projeto final.	Ru	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa do RECAPE Equipa Projetista Proponente
A23	Dimensionamento das Medidas de Minimização dos Estímulos Vibrométricos , que deve ser parte integrante do Projeto de Execução da Via, em particular do Projeto de Estruturas, referente à solução final de traçado.	Ru	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A24	Elaboração do Projeto de Integração Paisagística para a totalidade da área expropriada e em todas as áreas afetadas pela obra (estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito, caminhos de acesso, entre outros) de modo a reconstituir o valor ecológico e cénico da paisagem degradada pelo decorrer da obra. Deverão ser asseguradas as seguintes ações/objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Escolha cuidadosa da vegetação, selecionando prioritariamente espécies autóctones provenientes de populações locais, e tendo em consideração a ocupação atual do solo na envolvente imediata (natural, agrícola ou florestal); - Recorrer preferencialmente a espécies arbóreas locais e resistentes ao fogo tais como o sobreiro e a azinheira. Embora estas espécies tenham crescimento lento, a sua utilização deverá ser privilegiada, ainda que intercalada com outras árvores de crescimento mais rápido, desde que estas últimas cumpram o estabelecido no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro; - Revestimento vegetal de todas as superfícies que no decorrer da obra fiquem destituídas de vegetação. Esta ação deverá ocorrer logo após as terraplenagens de modo a que as superfícies fiquem o menor período de tempo possível sujeitas aos agentes de meteorização, compatibilizando se viável o período de movimentação de terras com a época do ano mais favorável à realização das sementeiras; - Enquadramento através da vegetação de elementos do projeto que promovam intrusões visuais negativas mais significativas, nomeadamente aterros e escavações de maior dimensão, aterros e escavações com recurso a estruturas de contenção (muros, ancoragens, pregagens, etc.) e obras de arte, de modo a minimizar o seu impacto visual; - Reconstituição sempre que viável do revestimento vegetal das áreas sob os viadutos - mata ripícola, e criação de cortinas arbóreas ao longo destas estruturas de modo a promover o seu enquadramento e dissimulação; - Criação de cortinas arbóreo-arbustivas para dissimulação da linha no seu desenvolvimento junto a áreas urbanas/habitacionais, assim como no enquadramento de barreiras acústicas. 	Pais	Projeto de Integração Paisagística	Projeto de Execução	Equipa Projetista (Arquiteto Paisagista responsável pelo PIP) Proponente

Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
A25	Nas plantações e sementeiras a realizar em contexto de integração paisagística, sob pretexto algum deverão ser consideradas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em território nacional. Deverá, tanto quanto possível, ser privilegiado o uso de espécies autóctones ou tradicionalmente utilizadas na região.	Pais	Projeto de Integração Paisagística	Projeto de Execução / Fase de Conclusão da Obra	Equipa Projetista (Arquiteto Paisagista responsável pelo PIP) Proponente
A26	Revisão dos restabelecimentos, com particular atenção a casos de não restabelecimento de vias dentro de perímetros urbanos; revisão dos caminhos paralelos e definição de serventias às propriedades. Neste âmbito, devem ser tidos em atenção os seguintes casos: Interseção de caminho rurais, sem restabelecimento, aos km 7+700 e 7+850 do Eixo 1; - Ao km 9+000 do Eixo 1, parte do núcleo rural de Mil Flores fica sem acesso; - Aos km 5+550 e 5+900 do Eixo 2, em Casal do Carrito, duas arruamentos locais não são restabelecidos; - A quadruplicação da Linha do Norte não restabelece a função pedonal da Passagem de nível mista que é eliminada ao km 209+440; - Estudar alternativas, menos extensas e mais seguras, ao restabelecimento por meio de rampa e percurso pela EM605, da passagem de nível pedonal eliminada ao km 210+310; A ampliação da Estação de Coimbra B não inclui o restabelecimento da Estrada do Loreto, cortada ao km 217+826, prevendo-se que venha a ser considerado no âmbito do Plano de Pormenor a elaborar para a Estação e zona envolvente; - Ao km 220+700 do Eixo 4, a Rua do Campo de Futebol não é restabelecida; - Caso seja escolhida a Alternativa 5, alterar o restabelecimento da Rua da Fonte ao km 217+600 do Eixo 5, por forma evitar o atravessamento do cemitério.	OT, Soc	Locais indicados	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A27	Onde possível, otimizar a extensão dos viadutos em zonas urbanas, de modo a reduzir o efeito de seccionamento, bem como em solos de RAN, áreas de REN, área protegidas ou ambientalmente sensíveis, de modo a reduzir os impactes.	OT, Soc, US	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A28	Identificar e restabelecer todos os serviços afetados	OT	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa Projetista Proponente
A29	Em sede de RECAPE, elaboração de um Estudo de Impacte Social (EIS) da alternativa selecionada. O EIS deve ser elaborado segundo as melhores práticas e orientações internacionais, entre as quais os standards ambientais e sociais do Banco Europeu de Investimento (BEI, 2022). O EIS deve reavaliar os impactes e medidas de mitigação, desenvolver o Programa de Gestão de Impactes Sociais (PGIS) e o Programa de Monitorização de Impactes Sociais para as fases de construção e exploração (ver adiante, na seção 11.10, a configuração geral destes Programas). Entre outros aspetos, o EIS deve analisar com particular atenção os casos de afetação de habitações e realojamento, e analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento coletivo, com a participação ativa dos afetados. Deve igualmente analisar com particular atenção a afetação de meios de vida (explorações agrícolas, atividades económicas).	Soc	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa do RECAPE Equipa Projetista Proponente
A30	Reavaliar os impactes, no Ordenamento do Território e nas Restrições e Servidões de interesse público, da solução	OT	Toda a área de	Projeto de	Equipa do RECAPE

Quadro 7.1 - Medidas de Minimização na Fase de Projeto de Execução

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	de projeto que vier a ser escolhida para desenvolver em projeto de execução, incluindo a ampliação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra e da Estação de Coimbra B.		intervenção	Execução	Equipa Projetista Proponente
A31	Em sede de RECAPE deverão ser realizadas prospeções arqueológicas sistemáticas em todo o corredor, numa largura de 200m, bem como, das áreas de implantação dos estaleiros, acessos a construir e depósito de terras. Com a realização desta fase de trabalho de campo será necessário proceder a nova avaliação de impactes patrimoniais, tendo em conta a implantação do projeto e a real afetação provocada pela materialização dos componentes de obra, e nova proposta de Medidas de Minimização Patrimonial.	Pat	Toda a área de intervenção	Projeto de Execução	Equipa do RECAPE Equipa Projetista Proponente

7.2.2 Fase Prévia à Obra

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
B1	No âmbito do processo de acompanhamento e gestão das medidas de potenciação de impactos positivos, recomenda-se que seja implementada uma forma de colaboração e cooperação entre o dono de obra, os empreiteiros e as autarquias locais da área de intervenção do projeto que permita concretizar do melhor modo a maximização dos benefícios que a obra pode proporcionar a nível local. Neste âmbito, trata-se, portanto, de ter em conta os seguintes aspetos e desenvolver colaboração para maximizar a sua repercussão positiva a nível local: contratação de trabalhadores, aquisição de bens e serviços (para a obra, o estaleiro social, escritórios), subcontratações e subempreitadas, instalação de escritórios ou gabinetes de apoio, aluguer de habitações, de espaços de armazenamento, de máquinas e veículos. Nestas situações (e outras que, não se encontrando mencionadas, possam ser relevantes para os objetivos em vista) deve ser dada prioridade aos trabalhadores, fornecedores de bens e serviços e empresas localizados nos concelhos afetados pelo projeto	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra, Construção	Dono de Obra Entidade Executante
B2	Informar sobre a construção e instalação do projeto as entidades utilizadoras da zona envolvente do mesmo, nomeadamente a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), e entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais (serviços municipais de bombeiros e proteção civil e forças policiais), bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do projeto	US, SH		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Entidade Executante Dono da Obra
B3	Localização dos estaleiros e das áreas de apoio à obra, nomeadamente das áreas de empréstimo e depósito, de modo a que estas não se situem em solos de aptidão agrícola (Aluviossolos, coluviossolos e solos hidromórficos) nem em áreas de RAN ou do AHBM.	US, SI		Estaleiros e parques de materiais	Prévio à obra	Entidade Executante Dono da Obra
B4	Implementar o Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. O PGA deve ser revisto/completado de acordo com as medidas e condicionantes que advenham da Declaração de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução e integrado no processo de concurso da empreitada. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.	Todos os descritores	APA 6	Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Entidade Executante - Responsável Ambiental Dono de Obra
B5	O Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) proposto deve ser revisto previamente ao início da obra adaptando-o às ações constantes de cada empreitada.	Res		Toda a área de intervenção	Prévio à Obra	Entidade Executante - Responsável Ambiental

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
						Dono da Obra
B6	Atualização do levantamento georreferenciado das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas vegetais invasoras classificadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, efetuado aquando do projeto de execução. Os resultados deste levantamento poderão assinalar a necessidade de revisão do PGCEEV1.	Bio		Toda a área de intervenção	Prévio à Obra	Entidade Executante - Responsável Ambiental Dono da Obra
B7	Desenvolver um Plano de Acessos tendo em conta a localização dos estaleiros e frentes de obra: <ul style="list-style-type: none"> - Os percursos para a circulação de maquinaria devem, sempre que possível, recorrer a caminhos já existentes; - Os percursos para o transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para o destino adequado devem ser criteriosamente selecionados, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas); - O planeamento dos acessos deve ser efetuado de forma a minimizar acumulações excessivas de tráfego automóvel, nomeadamente as derivadas do encerramento temporário de faixas de rodagem; - Os acessos e caminhos temporários devem ser construídos com materiais permeáveis, para minimizar a erosão devido a processos de escorrência superficial, reduzindo ao máximo a área de impermeabilização. - Devem ser adotadas medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a áreas residenciais adjacentes à obra 	Pais, Ar, Ru, Soc, RH	APA 28	Acessos	Prévio à obra	Entidade Executante Dono de Obra
B8	Relativamente aos trabalhadores da obra, originários de outros concelhos, regiões ou países, que durante a obra fiquem alojados localmente, deve privilegiar-se, sempre que possível, o aluguer de alojamento nos meios locais em alternativa ao alojamento em estaleiro social.	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra, Construção	Dono de Obra Entidade Executante
B9	Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações da população, designadamente a afetação das acessibilidades. A divulgação deve ser feita em articulação com as autarquias locais, nomeadamente Juntas de Freguesia, utilizando diversos meios de informação (painéis informativos, folhetos, website da IP e outros que se considere adequados para o efeito).	Soc, SH, Geo, RH	APA 1 DIA C8	Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
B10	<p>Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.</p> <p>Este mecanismo deve contemplar um número suficiente de pontos de atendimento presencial, atendimento telefónico e através da internet.</p> <p>Deve ser mantido um registo rigoroso dos contactos e reclamações efetuadas, com identificação das pessoas atendidas, motivo do contacto ou reclamação, tipo de encaminhamento e resposta dada pelo promotor e/ou entidade executante.</p>	Soc, US	APA 2	Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante
B11	<p>Realizar ações de formação e de sensibilização para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente a ações suscetíveis de causar impactes ambientais e sociais e às medidas de mitigação a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e de relacionamento com as populações locais. Deve ser incluída a sensibilização para uma correta gestão dos resíduos.</p>	Soc, Res, Geo	APA 3	Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Entidade Executante
B12	<p>Os processos de expropriação são uma forma de indemnização e compensação pelos impactes do projeto, pelo que o seu adequado desenvolvimento deve ser objeto de monitorização.</p> <p>Os processos de expropriação devem ser conduzidos por forma a assegurar a aplicação efetiva dos princípios da <i>justa indemnização, legalidade, justiça, igualdade, proporcionalidade, imparcialidade e boa-fé</i>, consignados no Código das Expropriações (Lei nº 168/99, de 18 de setembro, republicado em anexo à Lei nº 56/2008, de 4 de setembro). Para além da aplicação adequada dos princípios da justa indemnização, legalidade, justiça, igualdade, proporcionalidade, imparcialidade e boa-fé, anteriormente referidos, é necessário assegurar o cumprimento de outras regras básicas, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os expropriados ser adequadamente informados sobre o processo de expropriação e os direitos que lhes assistem devem nesse processo; - Os valores de expropriação, propostos a negociação, não devem ser inferiores aos estabelecidos nas bases de expropriação ou aos estabelecidos por peritagem; - Nos casos de agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis em que o valor de expropriação dos recursos (por exemplo, de habitação) seja insuficiente para a aquisição de recursos funcionalmente semelhantes, os valores das compensações devem ser majorados por forma a possibilitarem uma aquisição de recursos alternativos que assegurem, suficientemente, o bem-estar das famílias; - Os agregados familiares mais desfavorecidos e vulneráveis que não sejam proprietários dos recursos expropriados, mas sim arrendatários, devem ser apoiados no sentido de encontrarem situações alternativas, sobretudo no que respeita a habitação; - Não deve ocorrer qualquer tipo de ocupação, temporária ou definitiva, ou afetação dos terrenos a expropriar sem a expressa autorização dos proprietários ou, na ausência desta e em caso de 	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	litígio, antes da efetiva posse administrativa dos terrenos; - Em fase projeto de execução deve ser realizado um estudo de impacte social que incida sobre estas situações e outros tipos de impacte social e socioeconómico. Este estudo deve identificar, analisar e configurar as situações que possam originar processos de realojamento coletivo, com a participação ativa dos afetados.					
B13	As situações em que a presença e proximidade da via (e.g. habitações junto a taludes ou muros de proteção) possa provocar desvalorização da propriedade devem ser objeto de compensação, a negociar com os afetados.	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante
B14	Nos espaços agrícolas e florestais, todas as parcelas sobrantes devem ficar acessíveis, por restabelecimento ou caminho paralelo. Nos casos em que tal não seja possível as parcelas sobrantes devem ser objeto de expropriação, caso seja essa a preferência do proprietário.	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante
B15	As parcelas sobrantes economicamente inviáveis devem ser objeto de expropriação ou compensação.	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante
B16	Previamente ao início das atividades de construção deverá ser efetuada uma vistoria aos edifícios situados numa faixa de 100 m na envolvente da solução de traçado que vier a ser selecionada, de forma a eventualmente dirimir responsabilidades relacionadas com a ocorrência de danos estruturais ou superficiais nos mesmos, incluindo os eventualmente resultantes do recurso ao uso de explosivos para desmonte de formações rochosas.	Soc		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de Obra Entidade Executante
B17	Identificação dos locais de implantação de estaleiros , dos locais de depósito temporário e definitivo de terras, de acessos à obra e de todas as outras áreas de apoio à obra, privilegiando a ocupação de áreas já degradadas. Devem ser privilegiados os locais de declive reduzido e com acesso próximo, no sentido de evitar/minimizar fenómenos erosivos, movimentações de terras e abertura de acessos e assim manter o controlo e minimização das emissões associadas a este tipo de infraestrutura. Os estaleiros deverão ser implantados em zonas menos ocupadas e o mais afastado possível dos locais com utilização sensível ao ruído, nomeadamente dos locais com casas de habitação. Caso não seja possível a sua localização em zonas já intervencionadas ou infraestruturadas, deverão ser evitadas as seguintes áreas: - Áreas classificadas (ZEC e ZPE do Paul de Arzila e ZEC e ZPE da Ria de Aveiro); - Habitats Naturais; - Locais onde existam ocorrências de interesse patrimonial; - Zonas de proteção do património; - Solos pertencentes à Reserva Agrícola Nacional ou outras áreas com aptidão e/ou valor agrícola;	Todos	APA 7, 8	Estaleiros e parques de materiais	Prévio à obra	Entidade Executante Dono da Obra

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	<ul style="list-style-type: none"> - Solos beneficiados pelo AHBM; - Áreas do domínio hídrico; - Áreas inundáveis; - Áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional; - Zonas que impliquem a destruição de vegetação nas áreas de maior sensibilidade paisagística e ecológica, com destaque para as áreas adjacentes a linhas de água (galerias ripícolas) e florestas de folhosas; - Outras áreas onde possam ser afetadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras e arvoredo de interesse público; - Áreas sensíveis do ponto de vista dos Recursos Hídricos: linhas de água, captações de água e seus perímetros de proteção, áreas de recarga de aquíferos com nível freático perto da superfície; - Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; - Proximidade de áreas com ocupação urbana e/ou turística; - Proximidade a locais com utilização sensível ao ruído, nomeadamente com casas de habitação. 					
B18	Os estaleiros e parques de materiais devem ser restringidos ao absolutamente necessário; devem ser vedados, de forma a restringir os impactos do seu normal funcionamento e para que o movimento das máquinas não cause estragos fora da área definida.	Cl, Ar, Ru, RH, QAg, Soc, SI, US, Pais, Bio, OT, Pat	APA 7, 8	Estaleiros e parques de materiais	Prévio à obra	Entidade Executante Dono da Obra
B19	Os estaleiros e apoios de obra têm de estar preparados para todas as operações a realizar no estaleiro que envolvam o manuseamento de óleos, lubrificantes ou outras substâncias passíveis de provocar a contaminação das águas superficiais ou subterrâneas e dos solos, pelo que deverão existir locais especialmente adaptados para o efeito, para a salvaguarda dos valores ambientais e da saúde humana. Deste modo, o estaleiro deverá comportar uma área própria para armazenamento de líquidos e resíduos líquidos, devendo os depósitos respetivos ser dotados de bacias de retenção com capacidade adequada e dotada de separador de hidrocarbonetos.	Geo, RH, SI, Res	DIA C4	Estaleiros e parques de materiais	Prévio à obra	Entidade Executante Dono da Obra

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
B20	Deverão ser devidamente selecionados e apresentados os locais onde virão a ser colocados os volumes excedentários de terras (provisórios e definitivos) de forma a reduzir ao máximo a circulação de máquinas em zonas não afetadas à obra e a evitar uma excessiva compactação e artificialização dos solos, em particular os agrícolas. Deve dar-se preferência a áreas de extração atualmente em funcionamento e devidamente licenciadas, em detrimento da instalação de novas explorações.	Geo, SI, Ar, Res	DIA C3	Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de obra
B21	Promover o encaminhamento das terras sobrantes para pedreiras antigas ou abandonadas, de forma a aproveitar os materiais em causa na recuperação paisagística dos locais de deposição, de acordo com os pressupostos do Regime Geral de Gestão de Resíduos.	Geo, Res		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de obra
B22	Elaboração da situação de referência no que se refere à eventual existência de solos contaminados, para que os solos e rochas provenientes de operações de escavação possam ser geridos de forma adequada.	Geo		Toda a área de intervenção	Prévio à obra	Dono de obra
B23	Monitorização do nível freático, através da instalação de piezómetros. Deverão ser considerados drenos de rebaixamento do nível freático, onde se verifique que o mesmo se encontra a um nível superior ao da plataforma. No caso de se prever um afluxo significativo de água à obra deverá ser instalado um sistema de rebaixamento antes do início dos trabalhos, dimensionado de acordo com a altura da coluna de água proveniente do solo (gravitacional), bem como a do escoamento superficial e da precipitação direta.	Geo, RH		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante Dono de obra
B24	Preparar um programa de acompanhamento geológico da obra, a aplicar na zona onde afloram rochas do Mesozoico, dado o interesse da mesma do ponto de vista paleontológico, com o objetivo de permitir a identificação em obra de achados fósseis, bem como a definição da sua importância como património geológico.	Geo	DIA C12	Locais interessados pelas unidades do Mesozoico	Prévio à obra	Entidade Executante
B25	A afetação de sobreiros e azinheiras deverá ser limitada ao mínimo indispensável e deverão adotar-se medidas de compensação relativamente aos exemplares abatidos.	OT		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante
B26	Devem ser devidamente protegidos os exemplares de arvoredos de interesse público (<i>Cinnamomum camphora</i> e <i>Populus nigra</i>) identificados no Trecho Centro.	OT		Locais Identificados	Prévio à obra Construção	Entidade Executante
B27	Devem ser adotadas medidas que visem minimizar a afetação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a áreas residenciais adjacentes à obra.	OT		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante Dono de obra
B28	Tomar os devidos cuidados e implementar medidas para reduzir o risco de incêndio nas áreas florestais.	OT		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante Dono de obra
B29	Caso venha a ser escolhida a Alternativa 2 do Trecho Centro, o ponto de água acessível por meios aéreos que é afetado por esta alternativa deve ser adequadamente substituído, de acordo com as	OT		Ponto de água indicado	Prévio à obra Construção	Entidade Executante

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	entidades competentes					Dono de obra
B30	Antes da obra ter início deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano Geral de Acompanhamento Arqueológico (documento a elaborar pela equipa responsável pelos trabalhos arqueológicos).	Pat		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante - Acompanhamento Arqueológico Dono de obra
B31	Durante toda a execução da obra deverá ser efetuado o acompanhamento arqueológico de todas as atividades que impliquem remoção ou movimentação de terras, incluindo a desmatção, abertura de acessos ou melhoramento de caminhos existentes e preparação das áreas de estaleiro. Este acompanhamento deve ser efetuado por um arqueólogo, por frente de trabalho, no caso das ações inerentes à realização do projeto não serem sequenciais, mas sim simultâneas.	Pat		Toda a área de intervenção	Prévio à obra Construção	Entidade Executante - Acompanhamento Arqueológico Dono de obra
B32	<p>Perante os eventuais impactes negativos previstos, sugere-se a realização de sondagens arqueológicas de diagnóstico manuais, que deverão ter os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmar a existência de contextos arqueológicos conservados e determinar a sua extensão. - Caracterizar e estabelecer a diacronia dos contextos arqueológicos identificados no decorrer das sondagens. - Caracterizar o seu estado de conservação. - Avaliar o potencial histórico e arqueológico de cada sítio. <p>Após a realização das sondagens arqueológicas deverá ser elaborado um relatório preliminar com os seguintes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar uma síntese dos resultados obtidos. - Apresentar a avaliação do potencial arqueológico do sítio. - Apresentar outras medidas de minimização patrimonial, como seja, a realização de intervenções arqueológicas manuais em área (localização, metodologia, volume de terras, tratamento e conservação de materiais arqueológicos). <p>Caso as sondagens arqueológicas de diagnóstico revelem a existência de contextos arqueológicos conservados e com elevado valor histórico e científico, deverá ser realizada uma intervenção arqueológica em área, nas zonas afetadas diretamente pelo projeto, que deve abranger todos os contextos arqueológicos com impactes negativos diretos.</p>	Pat		Locais identificados	Prévio à obra Construção	Entidade Executante - Acompanhamento Arqueológico Dono de obra

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização			Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	As sondagens arqueológicas de diagnóstico devem ser feitas nos seguintes locais:							
N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização					
2	Netos II	E1: 0+800/1+348 E2: 0+700/1+345	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².					
3	Netos III	E1: 1+772/2+092 E2: 1+770/1+852	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².					
6/CNS 2705	Quinta da Madalena	E1: 6+464/6+605	Escavação mecânica de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 100 m².					
10/CNS 24963	Mata Cabeça	E2: 11+000/11+169	Escavação mecânica de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 40 m².					
17/CNS 24801	Taveiro/Quinta do Outeiro	QLNACB: 1+890/2+453	Escavação mecânica de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 100 m².					
70	Vala da Quinta Branca 3	E.5.1: 205+760	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 20 m².					
77/CNS 30720	Vale Carvalho 3	E.4.1: 213+700	Escavação mecânica de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 100 m².					
80	Quinta do Areal II	E.5.1: 216+666/217+081	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 40 m².					
83/CNS 20325	Tapadas 1	E.4.2: 220+191/220+247	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 20 m².					
84/CNS 20326	Tapadas 2	E.4.2: 220+668/220+792	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².					
91	Aido I	E.4.2: 225+062/225+153 E.5.1: 223+602/223+697	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 40 m².					

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização				Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	92	Aido II	E.5.1: 223+891	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 40 m².					
	93	Vale de Reis 3	E.5.1: 224+486/224+553	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².					
	95	Vale de Reis 1	E.5.1: 224+830	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 20 m².					
	97	Santo Estêvão	V.A.2: 13+748	Escavação mecânica de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 40 m².					
	103	Silveirinha	E.4.3: 231+761 E.5.2: 233+272 V.A.2: 14+903	Escavação manual de sondagens arqueológicas de diagnóstico. Área total das sondagens – 60 m².					
B33	<p>Registo exaustivo de edifícios: Nos edifícios com impactes negativos diretos, localizados no traçado de ferrovia selecionado, o levantamento pormenorizado dos edifícios deverá ser concretizado da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de planta e alçado de cada unidade arquitetónica (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). - Registo fotográfico exaustivo do edifício, após a limpeza da vegetação. - Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas. <p>O Registo exaustivo de edifícios deve ser feito nos seguintes locais:</p>				Pat		Locais identificados	Prévio à obra Construção	Entidade Executante - Acompanhamento Arqueológico Dono de obra
	N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização					
	23	Estação Ferroviária de Taveiro (Conjunto edificado)	2+823 QLNACB	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza geral do edificado. - Registo fotográfico exaustivo. - Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). - Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. - Elaboração de relatório final específico. 					
	44	Estação Velha de Coimbra	217+291 QLNACB	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza geral do edificado. - Registo fotográfico exaustivo. 					

Quadro 7.2 - Medidas de Minimização na Fase Prévia à Obra

N.º	Medidas de Minimização			Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	(Conjunto edificado)		<ul style="list-style-type: none"> - Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). - Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. - Elaboração de relatório final específico. 					
47	Cerâmica Lusitana (Edifício)	217+754 QLNACB	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza geral do edificado. - Registo fotográfico exaustivo. - Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). - Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. - Elaboração de relatório final específico. 					
57	Vala do Norte (Pontão)	1+319 LAD	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza geral do edificado. - Registo fotográfico exaustivo. - Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20). - Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. - Elaboração de relatório final específico. 					
<p>A limpeza, que se poderá reduzir à desmatação da área, deverá ser acompanhada por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar.</p> <p>Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efetuada a remoção das construções com impactes diretos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.</p>								

7.2.3 Fase de Construção

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
Geral						
C1	Implementar o PPGRCD , considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos. O PPGRCD a implementar deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.	Geo, Res, RH, SI, US	APA 40	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C2	Implementar o Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização. As cláusulas técnicas ambientais constantes do PGA comprometem o empreiteiro e o dono da obra a executar todas as medidas de minimização identificadas, de acordo com o planeamento previsto.	Todos os descritores		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C3	Aplicar os programas de monitorização que venham a ser propostos. Relativamente ao Plano de Monitorização de águas subterrâneas proposto, abrangendo os diversos sistemas aquíferos, dar especial atenção aos de maior vulnerabilidade, como as Aluviões do Mondego e Lourçal.	Todos os descritores que se venha a verificar necessário		Pontos de monitorização	Construção	Entidade Executante
C4	Execução do PGCEEVI , nomeadamente da gestão diferenciada da biomassa e dos solos resultantes das ações de desmatização e da decapagem dos solos proveniente de locais onde ocorram espécies exóticas invasoras.	Bio		Zonas identificadas no PGCEEVI	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C5	Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação.	Todos os descritores		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C6	Caso seja possível, em função dos prazos da obra, recomenda-se que nos limites das áreas protegidas do Paul de Arzila e da Ria de Aveiro, os trabalhos sejam realizados preferencialmente no período de setembro a fevereiro (fora do período reprodutor de algumas espécies de grande sensibilidade) e restringir-se ao período diurno.	Bio		Áreas protegidas do Paul de Arzila e da Ria de Aveiro	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C7	Na fase de construção devem ser tomadas medidas que permitam o cumprimento da legislação em vigor, nomeadamente o referido nos artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído,	Ru		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.					
C8	Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	Ru, Soc, SH	APA 31	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C9	Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.	Ru, Soc, SH	APA 32	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C10	Recomenda-se que as operações de construção, sobretudo as mais ruidosas, tenham lugar apenas no período diurno, conforme legislação em vigor, em especial as que se desenrolem na proximidade (que pode ser entendida como até 200 m de distância) de casas de habitação, escolas, igrejas e hospitais deverão, tanto quanto possível, ter lugar, apenas na vigência do período diurno, conforme legislação em vigor. As atividades ruidosas só poderão ter lugar para além daquele intervalo de tempo, nomeadamente no período noturno, sábados, domingos e feriados, mediante licença especial de ruído a conceder, em casos devidamente justificados, pelas Câmaras Municipais abrangidas pelo projeto, conforme estabelecido no artigo 15º do Decreto - Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007.	Ru, Soc, SH	APA 34	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C11	Sempre que ocorram situações de ruído superior ao limite legal, deverão ser implementadas medidas de minimização.	Ru, Soc, SH		Plena via	Construção	Entidade Executante
C12	Na fase de construção, todas as áreas sujeitas a obras deverão ser adequadamente vedadas, por forma a evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população, devendo igualmente prever-se as necessárias proteções acústicas, de vibração e de integração paisagística, a definir consoante os casos, ou seja, a natureza das intervenções de obra e proximidade de usos sensíveis.	Ru, Pais, Soc, SH		Toda a área de intervenção	Construção	Dono de Obra Entidade Executante
C13	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes (nomeadamente de abastecimento de água, eletricidade e telecomunicações) nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra. Nas áreas onde se verifiquem interferências com infraestruturas de abastecimento deverão adotar-se medidas adequadas de minimização, nomeadamente: - Contactar todas as entidades proprietárias e/ou concessionárias das redes públicas de abastecimento para que atempadamente prevejam e projetem o seu desvio ou outras intervenções necessárias; - Restabelecer atempadamente todas as infraestruturas interferidas ou acidentalmente afetadas durante as obras	OT, Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Dono de Obra Entidade Executante
C14	Dada a possibilidade de escavações intersectarem níveis freáticos, deverá assegurar-se a eliminação ou minimização das consequências resultantes da atuação das águas subterrâneas e/ou subsuperficiais nos taludes de escavação. Deverão executar-se órgãos de drenagem especiais em locais onde exista afluência de água aos taludes, que possa causar instabilização dos mesmos, quer por ravinamento, quer por erosão interna, bem como na fundação de aterros,	Geo, RH		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	onde se verifique a possibilidade de afluência de água.					
C15	Na proximidade de áreas com ocupação florestal deverão ser tomadas as devidas precauções durante a execução das obras de modo a reduzir o risco de incêndio.	Bio, US, OT, Soc, SH		Toda a área de intervenção	Construção e Exploração	Dono de Obra Entidade Executante
C16	Todos os trabalhos nas linhas de água com interferência nos leitos devem ter em atenção a proteção dos mesmos, bem como das respetivas margens.	RH		Atravessamento das linhas de água	Construção	Entidade Executante
C17	Os trabalhos de desvios, realização de ensecadeiras e movimentos de terra devem ser executados de modo a minimizar a alteração das margens e destruição de habitats.	RH		Atravessamento das linhas de água	Construção	Entidade Executante
C18	Caso seja necessário represar a água há que garantir os caudais reservados para jusante.	RH		Atravessamento das linhas de água	Construção	Entidade Executante
C19	Assegurar ações de limpeza imediata das linhas de água, no caso de se verificar, durante a fase de construção, a sua obstrução parcial ou total.	RH		Atravessamento das linhas de água	Construção	Entidade Executante
C20	Restabelecer totalmente e o mais rapidamente possível linhas de água intersectadas, com secções adequadas que permitam a drenagem hídrica.	RH		Atravessamento das linhas de água	Construção	Entidade Executante
C21	Controlo do nível de água das captações localizadas próximo do traçado que vier a ser adotado, em particular nos locais onde ocorrem captações nas zonas onde estão previstas as maiores alterações da morfologia, nomeadamente nas zonas dos trabalhos associadas às escavações e aterros mais significativas.	RH		Captações de água	Construção	Entidade Executante
C22	Proceder ao restabelecimento de captações a serem eventualmente afetadas durante a obra, o que poderá ser efetuado através do seu rebaixamento ou pela construção de unidades similares na envolvente, especialmente nos casos em que se mantenha a necessidade de o utilizar, de modo a não prejudicar os seus utilizadores.	RH	DIA C28	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante Dono de Obra
C23	A afetação temporária de solos deve ser reduzida ao mínimo indispensável, particularmente em áreas de vinha, olival e culturas anuais de regadio.	Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante Dono de Obra
C24	Todos os casos em que ocorra, por necessidade ou acidente, afetação temporária de culturas, devem ser imediatamente reportados e os respetivos proprietários devem ser devidamente compensados pelos prejuízos causados.	Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante Dono de Obra

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
Estaleiros						
C25	As áreas afetas aos estaleiros e depósito de materiais devem ser restringidos ao absolutamente necessário e ser corretamente delimitadas e sinalizadas, não devendo ocupar terrenos não expropriados ou autorizados.	Geo, SI, US, OT, Res		Estaleiros e parques de materiais	Construção	Entidade Executante Dono da Obra
C26	Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos. Não devem ser ocupados solos de elevada aptidão (Aluviossolos, coluviossolos e solos hidromórficos), englobados na RAN e solos beneficiados pelo AHBM.	SI	APA 7	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C27	Deverá ser designado, por parte do Empreiteiro, o Gestor de Resíduos. Este será o responsável pela gestão dos resíduos segregados na obra, quer ao nível da recolha e acondicionamento temporário no estaleiro, quer ao nível do transporte e destino final, recorrendo para o efeito a operadores licenciados.	Res		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
C28	É expressamente proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado.	Res, RH, QAg	APA 41	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
C29	O Gestor de Resíduos deverá arquivar e manter atualizada toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos	Res			Construção	Entidade executante
C30	Deverá proceder-se com frequência adequada à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito.	Res		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
C31	O armazenamento temporário dos óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados deveram ser armazenados em recipientes adequados e estanques, em local impermeabilizado, com bacia de retenção de derrames acidentais, se possível coberto, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Estes deverão ser instalados em terrenos estáveis e planos e em local de fácil acesso para trasfega de resíduos.	QAg, Res	APA 45	Estaleiros e parques de materiais	Construção	Entidade executante
C32	O armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo	Res		Estaleiros e parques de materiais	Construção	Entidade executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
C33	A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.	US, SI, Res, QAg	APA 48	Toda a área de intervenção / Estaleiros	Construção	Entidade Executante
C34	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.	Geo, Res, SI, QAg	APA 19	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C35	Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.	US, Res, SI, Geo, QAg	APA 49	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
Movimentações terras / Desmatação						
C36	As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra. As intervenções a efetuar (desmatação, decapagem, movimentação de terras, circulação e estacionamento de veículos e máquinas) devem restringir-se à área de intervenção definida, delimitada por meio de piquetagem e processar-se, de modo a evitar a afetação suplementar de solos e respetivos usos, assim como a destruição da cobertura vegetal. Desde que não ponham em causa o normal funcionamento da via implicando inevitavelmente o seu corte, os exemplares adultos de espécies arbóreas autóctones localizados próximos das áreas a interencionar devem ser assinalados previamente ao início dos trabalhos, de forma a evitar a sua afetação ou destruição; as sinalizações só devem ser removidas após finalização da obra.	US, SI, Geo, Bio, Pais, Res,	APA 9 DIA C20	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C37	Reduzir ao máximo as intervenções em áreas de RAN, REN, ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, ZEC e ZPE do Paul de Arzila, Mata Nacional do Choupal, AH do Baixo Mondego, e áreas urbanas.	US, OT		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C38	Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, respeitando o ângulo natural de atrito, sem serem calcadas por veículos de forma a prevenir-se a sua compactação, para que os mesmos possam ser posteriormente utilizados na recuperação das áreas afetadas pela obra, nomeadamente na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto ou para recobrimento dos taludes criados. Deve ser selecionado um local próprio para armazenamento destes solos, em local afastado das linhas de água, que deverá possuir boa drenagem e garantir condições para que não haja mistura com outros materiais.	Geo, SI, RH, Bio, Pais, Res	APA 10 DIA C21	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C39	Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.	US, SI	APA 14	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
C40	Os trabalhos que envolvam decapagem dos solos, escavações a céu aberto e movimentação de terras, devem ser efetuados de forma a evitar o arrastamento para os cursos de água, de terras, restos de vegetação ou outros materiais possíveis de contaminar o meio hídrico. Assim deve-se minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.	Geo, RH, QAg	APA 15 DIA C22	Locais de desmatação, limpeza e decapagem de solos	Construção	Entidade Executante
C41	A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo tombamento.	Geo, RH, QAg	APA 16	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C42	Utilizar os materiais provenientes das escavações que tenham características geotécnicas adequadas como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes. Caso não possam ser aproveitados, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósitos.	Geo	APA 17	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C43	Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.	Geo	APA 18	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C44	<p>Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes ou recorrer a grande quantidade de terras de empréstimo, os locais deverão localizar-se na proximidade da área da obra.</p> <p>A deposição temporária ou permanente de terras em excesso ou que não possam ser aproveitados devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito. As áreas de depósito e empréstimo de terras não devem ser localizadas em:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Áreas do domínio hídrico; -Zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água; -Áreas classificadas da REN; -Solos de elevada aptidão (Aluviossolos, coluviossolos e solos hidromórficos) ou englobados na RAN; -Solos Beneficiados pelo AHBM; -Áreas classificadas para a conservação da natureza; -Outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; -Zonas com identificação de espécies exóticas invasoras; -Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; -Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; -Áreas com atividade agrícola; -Áreas na proximidade de áreas com ocupação urbana e/ou turística; 	CI, Res, SI, US, RH, QAg, Geo, OT, Pais, Bio, Pat	APA 21 e 22	Áreas de depósito e empréstimo ao longo de toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	-Zonas de proteção do património.					
C45	Evitar as zonas declivosas para localização de zonas de depósito permanente ou temporário de terras. Caso seja necessário utilizar estas zonas, deverão ser equacionadas medidas de prevenção dos fenómenos erosivos, nomeadamente através da modelação do terreno respeitando as curvas de nível e posterior integração paisagística.	SI, US, Pais		Áreas de depósito ao longo de toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante Dono da Obra (aprova)
C46	Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pargas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.	Geo, Res, Ar, Pais	APA 20	Estaleiro	Construção	Entidade executante
C47	As movimentações de terras deverão, tanto quanto possível, realizar-se em épocas mais húmidas em que o solo se encontra menos seco, de modo a reduzir a quantidade de poeiras suspensas que se poderão depositar nas linhas de água. Nas movimentações de terra coincidentes com períodos secos deverá proceder-se ao humedecimento das vias de circulação de maquinaria pesada, e das áreas de aterro/terraplanagem por aspersão.	Cl, SI, Ar, QAg, Bio, Soc, Res	APA 37	Toda a área de intervenção Acessos	Construção	Entidade executante
C48	A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes das atividades de desmatção e decapagem da terra viva, que não sejam reutilizados em obra, em especial, durante o período estival, devem ser devidamente encaminhados de imediato para destino final, de modo a evitar a ocorrência de incêndios, privilegiando-se a sua reutilização.	Res, Geo	APA 11	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
C49	Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas, e de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido.	Geo, SI, RH	APA 14	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C50	A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.	Geo, Ar, RH		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C51	Proceder à modelação dos taludes de aterro e escavação adotando sempre que possível um perfil sinusoidal, de modo a estabelecer uma concordância suave com o terreno natural, devendo ser conjugada com o revestimento vegetal tendo em vista o combate a erosão, associado à drenagem superficial e subterrânea.	SI, Pais, Geo		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante - Responsável Ambiental
C52	Recomenda-se o revestimento dos taludes de escavação e de aterro com uma camada de terra vegetal de 0,15-0,20m com espécies adequadas nos trechos com inclinação compatível (até 1/1,5 - v:h) e imediatamente após a abertura da escavação, nas formações com elevada suscetibilidade à erosão.	Geo, Pais		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C53	Deverá garantir-se o revestimento dos taludes com espécies vegetais adequadas imediatamente após a abertura das escavações.	Geo, Pais		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C54	Nos taludes com declive igual ou superior a 1.5/1 (V/H), ou sempre que a estabilização do terreno	Geo	DIA A35	Toda a área de	Construção	Entidade

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	o exija, deverão ser utilizadas mantas orgânicas para garantir a estabilização imediata dos taludes, evitar ou diminuir a ocorrência de eventuais ravinamentos e facilitar o estabelecimento da vegetação. Os taludes de escavação e aterros devem ser executados em banquetas, quando excedem os 10m de altura, de forma a minimizar movimentos de vertente.			intervenção		Executante
C55	A modelação dos taludes deverá visar, tanto quanto possível, uma certa continuidade com o terreno natural, privilegiando as inclinações inferiores a 1:2 (V:H), preconizando o perfil em S ou "pescoço de cavalo". Tal implica o boleamento da crista superior e a criação de uma concavidade no terço inferior, evitando arestas e perfis retilíneos, de modo a diminuir a velocidade da escorrência superficial e consequente erosão e favorecendo o rápido crescimento da cobertura vegetal.	Geo	DIA A35	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C56	Caso venha ser necessário recorrer à utilização de explosivos para desmonte de formações rochosas, as populações devem ser avisadas, com antecedência, da programação e dos horários das pegadas de fogo, bem como de eventuais limitações delas decorrentes, como a interrupção da utilização de vias, necessidades de evacuação temporária de espaços e edifícios ou outras que possam ocorrer.	Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C57	Nas situações em que estejam previstos desmontes, recorrendo a cargas explosivas, estes deverão ter lugar em horário de menor sensibilidade para os recetores expostos. Neste caso, e de acordo com a quantidade de explosivos prevista, deverão ser, inicialmente, efetuadas detonações de teste com cargas pequenas acompanhadas de monitorização nos recetores mais próximos em tempo real para avaliação do efeito destas. O mesmo procedimento deve ser aplicado caso se preveja o funcionamento de equipamento com capacidade de alterar significativamente o campo vibrático na proximidade de recetores como o caso de cilindros compactadores de grandes dimensões.	Ru		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C58	Nas situações em que é necessário o uso de explosivos para desmonte de formações rochosas, devem ser tomadas rigorosas medidas de segurança e proceder-se a uma detalhada e documentada vistoria prévia das habitações e outras construções ou estruturas suscetíveis de ser afetadas, e a nova vistoria imediatamente após a utilização do fogo, de modo a verificar possíveis afetações que, a ocorrerem, devem ser objeto da necessária indemnização. Na definição do perímetro da área a vistoriar deve aplicar-se o princípio da precaução, pelo que este perímetro deve ser definido por excesso e não por defeito. As operações de utilização de explosivos devem ser monitorizadas.	Geo, Soc	DIA B2	Zonas de escavações	Construção	Entidade Executante
C59	Utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção). Este material, deverá ser depositado na envolvente dos locais de onde foi removido, para posteriormente ser utilizado nas ações de aterro.	Res		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
C60	Os materiais inertes rejeitados durante a fase de construção devem ser conduzidos a vazadouros licenciados para o efeito. É recomendável que estes vazadouros se localizem em pedreiras da	Res, Geo		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	região (preferencialmente desativadas), ou outras áreas de baixo valor ambiental, de preferência degradadas próximas da obra, para evitar circulação excessiva de veículos pesados.					
C61	Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação (derivados da obra), estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados a destino final adequado.	Res		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade executante
Transporte / Acessos						
C62	O transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado deve ser feito em veículos adequados, com carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.	Ar, RH, Soc		Acessos	Construção	Entidade Executante
C63	A circulação de máquinas deve, tanto quanto possível, fazer-se utilizando acessos existentes (procedendo-se à sua beneficiação sempre que necessário), caso tal não interfira com áreas habitacionais e espaços turísticos, de forma a evitar a compactação dos solos e afetação da taxa de infiltração e de recarga dos aquíferos. A utilização de caminhos privados apenas poderá ser efetuada com autorização expressa e prévia dos proprietários. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, deverão privilegiar-se locais menos sensíveis à compactação e impermeabilização dos solos, nomeadamente, locais de menor capacidade de uso e as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.	RH, SI, US, OT, Soc	APA 23	Acessos	Construção	Entidade Executante
C64	Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.	US, Soc, SH	APA 24	Toda a área de intervenção / Acessos	Construção	Entidade Executante
C65	Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.	US, Soc, SH	APA 25	Toda a área de intervenção / Acessos	Construção	Entidade Executante
C66	Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.	Soc	APA 26	Acessos	Construção	Entidade Executante
C67	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).	Ar, US, Soc, SH	APA 28	Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante
C68	As estradas, caminhos e acessos afetados pela obra apenas devem ser interditados à utilização pública depois de serem construídos e estarem funcionais os respetivos restabelecimentos e/ou caminhos paralelos, de modo a assegurar que as circulações se mantenham em permanência. Nos casos em que tal não seja tecnicamente possível, devem ser estabelecidos percursos ou	OT, Soc		Acessos	Construção	Dono de Obra Entidade Executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	acessos alternativos, provisórios e eficazes, os quais deverão estar funcionais antes das vias e acessos originais serem interrompidos.					
C69	As vias rodoviárias com restrições de tráfego devem estar sinalizadas, antes do início das obras propriamente ditas, de forma a informarem os utentes da via de todas as restrições e cuidados a observar pelos condutores que aí circulam, designadamente no que se refere a velocidades máximas permitidas e outras alterações que ocorrerão no período de duração da fase de construção.	Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Dono de Obra Entidade Executante
C70	Quando da necessidade de corte efetivo da circulação rodoviária deverá prever-se: - A rápida construção de restabelecimentos provisórios; - A identificação de percursos alternativos, os quais deverão ser definidos de acordo com as autarquias, sendo divulgados atempadamente, e mantendo-se, tanto quanto possível, constantes; - O quadro de acessibilidades a vigorar durante a obra deverá ser objeto de adequada e atempada publicitação, nomeadamente através das Juntas de Freguesia, bem como nas principais vias intervencionadas.	Soc		Toda a área de intervenção	Construção	Dono de Obra Entidade Executante
C71	Os restabelecimentos a efetuar e da rede de caminhos paralelos a construir, devem garantir a livre circulação de veículos, pessoas e animais e o acesso a todas as propriedades e habitações de forma a minimizar e compensar o efeito de barreira introduzido pela nova linha ferroviária.	Soc, OT		Toda a área de intervenção	Construção	Dono de Obra Entidade Executante
C72	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades reduzidas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.	US, Soc, Ar	APA 29	Toda a área de intervenção / Acessos	Construção	Entidade Executante
C73	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.	Geo, SI, RH, Ru, Ar	APA 33	Estaleiros, apoios de obra e acessos	Construção	Entidade Executante
C74	Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.	Ar, RH	APA 27	Acessos	Construção	Entidade Executante
C75	Humedecimento periódico das vias de circulação de maquinaria pesada.	Ar		Acessos	Construção	Entidade Executante
C76	As rodas dos veículos devem ser devidamente lavadas antes de saírem para a via pública de modo a evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da zona de obra.	Ar, RH, Soc	APA 38	Acessos	Construção	Entidade Executante
C77	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas e dos riscos de contaminação dos solos e das águas e de cumprimento das normas relativas à emissão de ruído.	Ar, Geo, SI, US, QAg, Soc, SH	APA 33	Toda a área de intervenção / Estaleiro	Construção	Entidade Executante

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
Acompanhamento Arqueológico						
C78	A implementação deste projeto deverá ter acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatização	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico
C79	O acompanhamento deve ser efetuado por um arqueólogo, por frente de trabalho, quando as ações inerentes à implementação do projeto não sejam sequenciais, mas sim simultâneas.	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico
C80	Efetuar a prospeção arqueológica sistemática após a desmatização das áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito de terras, caminhos e acessos à obra e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas no EIA, sendo que de acordo com os resultados obtidos, podem vir a ser condicionadas.	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico
C81	No caso de, na fase de construção, forem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar. As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas <i>in situ</i> , de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo. Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocadas em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património móvel.	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico
C82	As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais: - Registrar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização. - Registrar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico. No final dos trabalhos de campo, deverá ser entregue um relatório final, que deverá corresponder à síntese de todas as tarefas executadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caracterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original. Por fim, deverão ser caracterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico

Quadro 7.3 - Medidas de Minimização na Fase de Construção

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto.					
C83	As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes: - Proteção, sinalização e vedação da área de proteção de cada local identificado nos trabalhos, desde que não seja afetado diretamente pelo projeto. - A área de proteção deverá ter cerca de 5 m em torno do limite máximo da área afetada pela obra. No entanto, podem ser mantidos os acessos à obra já existentes. - A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas. - Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais e funerários, durante o acompanhamento arqueológico. As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra. - Escavação integral de todos os contextos arqueológicos (habitacionais e funerários) com afetação negativa direta	Pat		Toda a área de intervenção	Construção	Entidade Executante – Acompanhamento Arqueológico

7.2.4 Fase de Conclusão da Obra

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
D1	Implementação de um Projeto de Integração Paisagística (a desenvolver em fase de projeto de execução) na área expropriada e em todas as áreas afetadas pela obra (estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito, entre outras) de modo a reconstituir os ecossistemas, assegurando a manutenção do contínuo natural/estrutural dos Habitats em presença e o valor ecológico da paisagem.	Pais, Soc, Pat	APA 54 e APA 55	Taludes, áreas adjacentes Áreas afetadas pela obra	Conclusão da obra	Entidade Executante
D2	Deverá proceder-se à recuperação das galerias ripícolas eventualmente afetadas pela obra	RH, QAg, Bio, Pais		Galerias Ripícolas Envolvente das PH Viaduto	Conclusão da obra	Entidade Executante
D3	Após a realização das obras de arte, deverá proceder-se à recuperação do perfil do rio (não deve ser alterada a largura, declive e profundidade do leito) e estabilização das margens.	RH		Viadutos e Pontes	Conclusão da obra	Entidade Executante
D4	Todas as plantas autóctones usadas em contexto de integração paisagística deverão obrigatoriamente provir de populações locais. Assim, quer estacas ou sementes, quer plantas juvenis propagadas em viveiro deverão ter origem local. Deve excluir-se, em absoluto, a possibilidade de uso de plantas de origem geográfica incerta ou o uso de variedades ou clones comerciais. Tal ocorrência corresponderia a uma contaminação genética das populações locais, pela introdução maciça de genótipos exóticos.	Pais, Bio		Taludes, áreas adjacentes Áreas afetadas pela obra	Conclusão da obra	Entidade Executante
D5	Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos, promovendo a descompactação, arejamento e restabelecimento das condições de infiltração e de recarga de aquíferos. Para estas áreas deverá ser elaborado Plano de Recuperação e Integração Paisagística específico.	Geo, RH, US, SI, Ar, Pais, Bio, OT	APA 50 DIA C57 e C58	Estaleiros, acessos e instalações de apoio à obra	Conclusão da obra	Entidade Executante Dono de Obra
D6	Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas não pavimentadas do estaleiro e das zonas de circulação de veículos e máquinas afetos à obra deverão ser revolvidos, promovendo a sua descompactação, arejamento e restabelecimento das condições de infiltração e de recarga de aquíferos, reconstituindo, a sua estrutura e equilíbrio.	Geo, RH, SI, Pais		Estaleiros, acessos e instalações de apoio à obra	Conclusão da obra	Entidade Executante
D7	Deverá ser efetuado o restabelecimento de captações água e pontos de água	RH	DIA C28	Toda a	Conclusão da	Dono de obra

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	eventualmente afetadas durante as obras, através do seu rebaixamento ou da construção de unidades similares na envolvente, especialmente nos casos em que se mantenha a necessidade de o utilizar.			área de intervenção	obra	Entidade Executante
D8	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.	US, Soc	APA 51 DIA C58	Acessos / Toda a área de intervenção	Fase final da obra	Dono de Obra Entidade Executante
D9	Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes (nomeadamente de abastecimento de água, eletricidade e telecomunicações) nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.	Soc	APA 52 DIA C58 e C59	Serviços Afetados	Conclusão da obra	Entidade Executante
D10	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.	RH, OT	APA 53	Toda a área de intervenção	Conclusão da obra	Entidade Executante
D11	Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada – através da reforestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.	Bio, US, SI, OT	APA 54	Toda a área de intervenção	Fase final da obra	Entidade Executante
D12	Deverão estar adequadamente restabelecidas as ligações intersectadas e recuperados os acessos temporários, bem como as estradas e caminhos danificados, a(s) área(s) de estaleiro(s) e outras instalações de apoio à obra.	US, Soc		Acessos Estaleiros	Conclusão da obra	Entidade Executante
D13	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos, de forma a não prejudicar a circulação local e não penalizar as autarquias correspondentes.	Soc		Acessos Estaleiros	Conclusão da obra	Entidade Executante
D14	Até à receção provisória da obra, deverão estar adequadamente restabelecidas as ligações intersectadas e recuperados os acessos temporários, bem como as estradas e caminhos danificados, a(s) área(s) de estaleiro(s) e outras instalações de apoio à obra.	OT		Toda a área de intervenção	Fase final da obra	Entidade Executante
D15	Nos espaços agrícolas e florestais, todas as parcelas sobrantes devem ficar acessíveis, por restabelecimento ou caminho paralelo. Nos casos em que tal não aconteça as parcelas sobrantes devem ser objeto de expropriação, caso seja essa a preferência do proprietário.	OT		Toda a área de intervenção	Fase final da obra	Entidade Executante
D16	As medidas de minimização a preconizar, devem incidir, de acordo com o estabelecido no nº2, do Art.º 13º do RGR, em primeira ordem ao nível da fonte de ruído (medidas a especificar no Projeto da Via, por serem intrínsecas à instalação/funcionamento da mesma) e em segunda ordem as medidas de redução no meio de propagação. Desta forma, entende-se como aplicável o dimensionamento de barreiras acústicas , ou taludes naturais de equivalência equivalente, como forma de proteção dos recetores sensíveis ao ruído. As barreiras preconizadas são barreiras acústicas absorventes .	Ru		Locais definidos para a colocação de Barreiras Acústicas	Conclusão da obra Exploração	Entidade Executante Dono de Obra

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação																																																																																																																
	<p>Nos quadros seguintes apresentam-se as estimativas de medidas de minimização de ruído, organizadas para a Fase 1 (2029) e por Trecho.</p> <p style="text-align: center;">TRECHO SUL</p> <p>Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Identificação</th> <th>Designação do recetor</th> <th>km inicial</th> <th>km final</th> <th>Extensão (m)</th> <th>Altura (m)</th> <th>Área (m²)</th> <th>Localização</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B1</td> <td>FR1013</td> <td>7+680</td> <td>7+715</td> <td>35m</td> <td>1,5m</td> <td>52,5 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B2</td> <td>FR832</td> <td>8+640</td> <td>8+680</td> <td>40m</td> <td>2,0m</td> <td>80 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B3</td> <td>P04</td> <td>8+990</td> <td>9+030</td> <td>40m</td> <td>2,5m</td> <td>100 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B4</td> <td>FR648</td> <td>9+010</td> <td>9+045</td> <td>35m</td> <td>1,5m</td> <td>52,5 m²</td> <td>Nascente</td> </tr> <tr> <td>B5</td> <td>P05</td> <td>10+045</td> <td>10+095</td> <td>50m</td> <td>2,0m</td> <td>100 m²</td> <td>Nascente</td> </tr> <tr> <td>B6 (Lig LN)</td> <td>P06</td> <td>0+665</td> <td>0+800</td> <td>135m</td> <td>1m</td> <td>135m²</td> <td>Nascente</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Total</td> <td>520 m²</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">TRECHO CENTRO</p> <p>Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Identificação</th> <th>Designação do recetor</th> <th>km inicial</th> <th>km final</th> <th>Extensão (m)</th> <th>Altura (m)</th> <th>Área (m²)</th> <th>Localização</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B7</td> <td>FR6636</td> <td>4+355</td> <td>4+385</td> <td>30m</td> <td>3m</td> <td>90 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B8</td> <td>P21</td> <td>0+850</td> <td>1+000</td> <td>150m</td> <td>0,5m</td> <td>75 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B9</td> <td>P22</td> <td>2+755</td> <td>2+810</td> <td>55m</td> <td>1m</td> <td>55 m²</td> <td>Poente</td> </tr> <tr> <td>B10 (Lig LN Taveiro)</td> <td>P28</td> <td>1+380</td> <td>1+420</td> <td>40m</td> <td>1m</td> <td>40 m²</td> <td>Nascente</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Total</td> <td>260 m²</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	B1	FR1013	7+680	7+715	35m	1,5m	52,5 m ²	Poente	B2	FR832	8+640	8+680	40m	2,0m	80 m ²	Poente	B3	P04	8+990	9+030	40m	2,5m	100 m ²	Poente	B4	FR648	9+010	9+045	35m	1,5m	52,5 m ²	Nascente	B5	P05	10+045	10+095	50m	2,0m	100 m ²	Nascente	B6 (Lig LN)	P06	0+665	0+800	135m	1m	135m ²	Nascente	Total						520 m ²		Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização	B7	FR6636	4+355	4+385	30m	3m	90 m ²	Poente	B8	P21	0+850	1+000	150m	0,5m	75 m ²	Poente	B9	P22	2+755	2+810	55m	1m	55 m ²	Poente	B10 (Lig LN Taveiro)	P28	1+380	1+420	40m	1m	40 m ²	Nascente	Total						260 m ²				(a rever em fase de Projeto de Execução)		
Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização																																																																																																															
B1	FR1013	7+680	7+715	35m	1,5m	52,5 m ²	Poente																																																																																																															
B2	FR832	8+640	8+680	40m	2,0m	80 m ²	Poente																																																																																																															
B3	P04	8+990	9+030	40m	2,5m	100 m ²	Poente																																																																																																															
B4	FR648	9+010	9+045	35m	1,5m	52,5 m ²	Nascente																																																																																																															
B5	P05	10+045	10+095	50m	2,0m	100 m ²	Nascente																																																																																																															
B6 (Lig LN)	P06	0+665	0+800	135m	1m	135m ²	Nascente																																																																																																															
Total						520 m ²																																																																																																																
Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização																																																																																																															
B7	FR6636	4+355	4+385	30m	3m	90 m ²	Poente																																																																																																															
B8	P21	0+850	1+000	150m	0,5m	75 m ²	Poente																																																																																																															
B9	P22	2+755	2+810	55m	1m	55 m ²	Poente																																																																																																															
B10 (Lig LN Taveiro)	P28	1+380	1+420	40m	1m	40 m ²	Nascente																																																																																																															
Total						260 m ²																																																																																																																

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização							Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação	
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 3												
	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)						Localização
	B8	P21	0+850	1+000	150m	0,5m	75 m²						Poente
	B9	P22	2+755	2+810	55m	1m	55 m²						Poente
	Total						130 m²						
	TRECHO NORTE												
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 1												
	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)						Localização
	B11	FR6/P55	238+410	238+500	90m	3,5m	315 m²						Poente
	B12	FR38/FR39	235+836	236+036	200m	2,0m	400 m²						Poente
	B13	P40	204+228	204+368	140m	2,5m	350 m²						Nascente
	B14	P45	221+450	221+515	65m	2,0m	130 m²						Nascente
	B15	P48	221+525	221+625	100m	4,0m	400 m²						Nascente
	Total						1595 m²						
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 2												
Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)	Localização						
B11	FR6/P55	238+410	238+500	90m	3,5m	315 m²	Poente						
B12	FR38/FR39	235+836	236+036	200m	2,0m	400 m²	Poente						
B13	P40	204+228	204+368	140m	2,5m	350 m²	Nascente						
B14	P45	221+450	221+515	65m	2,0m	130 m²	Nascente						
Total						1195 m²							

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização							Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação	
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 3												
	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)	Localização					
	B11	FR6/P55	238+410	238+500	90m	3,5m	315 m2	Poente					
	B13	P40	204+228	204+368	140m	2,5m	350 m2	Nascente					
	B16	P42	212+450	212+500	50m	1,0m	50 m2	Nascente					
	B14	P45	221+450	221+515	65m	2,0m	130 m2	Nascente					
	B15	P48	221+525	221+625	100m	4,0m	400 m2	Nascente					
	B17	P77	7+850	8+060	210m	2,0m	420 m2	Nascente					
	Total						1665 m²						
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 4												
	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m²)	Localização					
	B11	FR6/P55	238+410	238+500	90m	3,5m	315 m2	Poente					
	B13	P40	204+228	204+368	140m	2,5m	350 m2	Nascente					
	B16	P42	212+450	212+500	50m	1,0m	50 m2	Nascente					
	B14	P45	221+450	221+515	65m	2,0m	130 m2	Nascente					
	B17	P77	7+850	8+060	210m	2,0m	420 m2	Nascente					
	Total						1265 m²						

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização								Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	Medidas de Minimização Prevista para a Alternativa 5												
	Identificação	Designação do recetor	km inicial	km final	Extensão (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Localização					
	B11	FR6/P55	238+410	238+500	90m	3,5m	315 m ²	Poente					
	B13	FR38/FR39	235+836	236+036	200m	2,0m	400 m ²	Poente					
	B18	P67	227+385	227+550	165m	2,0m	330 m ²	Poente					
	B19	P66	223+745	223+785	40m	2,5m	100 m ²	Nascente					
	B20	P62	217+166	217+266	100m	3,5m	350 m ²	Poente					
	B21	P70	204+228	204+368	140m	2,5m	350 m ²	Nascente					
Total						1845 m ²							
D17	<p>Reveste-se de interesse fundamental o estudo das condições de geração e propagação de vibrações e de ruído estrutural associado, apercebidos em Edifícios com ocupação sensível e potencialmente afetados pela circulação ferroviária, por forma a serem definidas e detalhadas, em fase de Projeto de Execução, as medidas de condicionamento vibrático aplicáveis ao cumprimento dos padrões de conforto tidos por aplicáveis e definidos como Critérios de Projeto no Capítulo do Enquadramento Legal.</p> <p>Desta forma e dependendo dos fatores de interesse, nomeadamente as funções de transferência dos solos e a tipologia do edificado a proteger, a determinar em Fase de Projeto de Execução, as medidas de minimização de vibrações a aplicar poderão variar de tipologia em função dos ganhos de atenuação específica a alcançar.</p> <p>Considerando que estas medidas devem sempre acautelar o necessário “corte elástico”, com dessolidarização da fonte vibrométrica do meio de propagação, as medidas de minimização a dimensionar deverão sempre integrar a interposição de elementos resilientes.</p> <p>A robustez destas medidas, além de depender dos fatores já referidos (características geológicas do terreno e tipologia do edificado), deve considerar as características físicas do traçado, e das composições - velocidade de circulação; cargas dos carros - suspensas e não suspensas; características dos carris e sistemas associados, bem como dos sistemas de lajes de base previstos e características construtivas em plena via, em viaduto ou em</p>								Ru		Locais definidos para a colocação de medidas de corte elástico (a rever em fase de Projeto de Execução)	Conclusão da obra Exploração	Entidade Executante Dono de Obra

Quadro 7.4 - Medidas de Minimização na Fase de Conclusão da Obra

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Fonte	Local de Aplicação	Calendarização	Responsável pela implementação
	<p>túnel, de acordo com o Projeto de Estabilidade próprio e referente à solução final de traçado.</p> <p>O referido “corte elástico”, pode ser alcançado com as seguintes tipologias de intervenção:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solução construtiva integrando interposições resilientes discretas – Pastilhas antivibráticas; - Solução construtiva integrando interposição resiliente contínua – mantas resilientes; - Solução construtiva integrando instalação de sistemas de lajes flutuantes sobre elementos antivibráticos discretos ou contínuos. <p>Dado que a incomodidade por estímulos vibrométricos foi avaliada com base em valores absolutos da Velocidade Eficaz de Vibração, referente aos eventos discretos de passagem ferroviária, não existe diferença entre as Fases 1 e 2.</p> <p>Assim os locais a considerar para efeito de dimensionamento das medidas de minimização, são os definidos e identificados no Capítulo 6.9.2 – Identificação de Impactes Ambientais, e que resultem na solução de traçado final.</p>					

7.2.5 Fase de Exploração

Quadro 7.5 - Medidas de Minimização na Fase de Exploração

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Entidade Responsável pela implementação
E1	Execução do PGCEEVI, nomeadamente na monitorização periódica de exóticas invasoras no espaço canal, e na adoção de medidas de controlo e gestão.	Bio	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E2	Sempre que ocorra um derrame accidental de produtos no solo deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.	SI, US, Res	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E3	Proceder a vistorias periódicas aos sistemas de drenagem dos taludes da plataforma com o objetivo de avaliar o seu estado de conservação e funcionamento, de forma a proceder a reparações e/ou limpezas necessárias que permitam a drenagem eficaz de todas as águas.	Geo, RH	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de obra
E4	Limpeza de todas as passagens hidráulicas construídas e dos locais de drenagem da via. Esta limpeza deverá ser feita no mínimo anualmente, antes das primeiras chuvadas de Inverno.	RH	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E5	Evitar o uso de herbicidas no controlo de infestantes no tratamento do revestimento vegetal dos taludes ao longo da linha-férrea em particular áreas potencialmente mais sensíveis, nomeadamente na proximidade de linhas de água, em períodos de maior precipitação;	RH	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E6	No perímetro do AHBM articular as ações com a entidade gestora.	RH, SI, US	AHBM	Exploração	Dono de Obra
E7	A manutenção dos balastros e dos taludes de via deverá ser efetuada recorrendo à utilização de produtos químicos que sejam rapidamente absorvidos pelas plantas de modo a evitar a contaminação por fitofármacos dos solos e sistemas culturais existentes nas parcelas adjacentes.	SI, US, Res	Taludes e linha	Exploração	Dono de Obra
E8	Realizar as operações básicas de manutenção do revestimento vegetal: regas periódicas (pelo menos nos três primeiros anos), fertilizações, ressementeiras, limpezas e cortes de vegetação, com destaque para a substituição de todos os exemplares vegetais que se encontrem em más condições fitossanitárias, assegurando que toda a vegetação introduzida respeita os critérios definidos que venham a ser definidas no PIP (estando de acordo com as características edafo-climáticas da zona e respetiva formação climática).	Pais	Área expropriada e outras áreas afetadas no decorrer da obra	Exploração	Dono de Obra
E9	Deverá ser assegurada a manutenção da infraestrutura, com especial ênfase nas áreas com risco de erosão e taludes instáveis, de forma a prevenir eventuais situações que coloquem em risco a segurança dos utentes.	Geo, Soc, SH	Toda a área de intervenção	Exploração	Dona de Obra
E10	Proceder a ações de vistoria regular do estado dos taludes de escavação e de aterro, devendo dar-se também especial atenção às zonas onde o conteúdo litológico é essencialmente argiloso, principalmente na zona de Soure, devido à deformação que as argilas poderão sofrer por causa do seu comportamento plástico e, deste modo, afetar as estruturas, bem como às zonas cársicas, principalmente onde ocorrem galerias, como prevenção dos abatimentos e/ou colapsos.	Geo	Taludes de escavação e aterro; Zonas argilosas e cársicas	Exploração	Dona de Obra
E11	Implementação de um programa de monitorização geotécnica dos túneis.	Geo	Túneis	Exploração	Dona de Obra

Quadro 7.5 - Medidas de Minimização na Fase de Exploração

N.º	Medidas de Minimização	Descritor	Local de Aplicação	Calendarização	Entidade Responsável pela implementação
E12	Aplicação do Plano Geral de Monitorização dos Recursos Hídricos Subterrâneos, requerendo especial atenção ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro. Os piezómetros seguidos na fase de construção devem continuar em observação na fase de exploração.	RH	Locais de monitorização	Exploração	Dona de Obra
E13	Implementar os Planos de Gestão e de Monitorização de Impactes Sociais, elaborado com base nas indicações, orientações, e medidas definidas na sequência das ações de gestão e monitorização de impactes da fase de construção.	Soc	Locais de monitorização	Exploração	Dona de Obra
E14	Definição de uma estratégia para o encaminhamento e destino final dos resíduos provenientes das ações de manutenção da linha, a qual deverá ter em consideração a sua natureza e quantitativos do que será previsível produzir e sistemas de acesso e transporte.	Res	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E15	Nas sementeiras e plantações de vegetação, recorrer preferencialmente a espécies autóctones arbóreas locais e resistentes ao fogo. Embora as árvores, como o sobreiro e a azinheira, tenham crescimento lento, a sua utilização deverá ser privilegiada.	OT	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E16	Deverá ser respeitada a obrigatoriedade de gestão de combustível na faixa de terreno com ocupação florestal confinante com a ferrovia.	OT	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E17	Deverá assegurar-se a manutenção do respeito pelas servidões e restrições de utilidade pública que impendam sobre a área de intervenção.	OT	Toda a área de intervenção	Exploração	Dono de Obra
E18	A ferrovia e a servidão por ela definida devem ser adequadamente integradas nos PDM. Os espaços adjacentes à ferrovia e a área de influência da Estação de Coimbra B devem ser objeto de adequado planeamento e ordenamento, orientado por objetivos e critérios de sustentabilidade urbanística, social e ambiental.	OT	Toda a área de intervenção	Exploração	Câmaras Municipais e outras entidades públicas com jurisdição e responsabilidade na matéria

7.3 Impactes Residuais

Os impactes com maior significado detetados sobre a geologia, solo e uso do solo, paisagem e ordenamento do território e condicionantes, não são, na sua maioria, passíveis de minimização uma vez que respeitam a afetações diretas resultantes da ocupação de território pelo traçado da ferrovia e das próprias características do projeto, mantendo em algumas situações os impactes residuais a mesma magnitude, abrangência e significância que os impactes inicialmente identificados.

De qualquer forma, as medidas de minimização anteriormente mencionadas permitem reduzir em grande escala os impactes decorrentes da implantação do projeto, essencialmente os ocorrentes na fase de construção.

Assim expõe-se de seguida os impactes que, para cada descritor analisado constituem impactes residuais do projeto.

7.3.1 Clima e Alterações Climáticas

Os impactes negativos gerados no clima e alterações climáticas ocorrem na fase de construção e são função principalmente da desmatção (redução do sumidouro de carbono) e do recurso a veículos/equipamentos com motores de combustão.

São impactes pouco relevantes, considerando-se que, é possível a adoção de medidas que garantam a otimização do recurso a equipamentos/equipamentos ao indispensável, contudo considera-se que se mantêm os impactes negativos de reduzida magnitude e pouco significativos.

Na fase de exploração os impactes são positivos.

7.3.2 Qualidade do Ar

Com a adoção das medidas de boas práticas associadas à fase de obra, nomeadamente: seleção dos locais para os estaleiros o mais afastados possível de zonas habitadas; escolha de percursos que evitem a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis; transporte de materiais de natureza pulverulenta em veículos cobertos; manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra; humedecimento periódico das vias de circulação não pavimentadas e lavagem das rodas dos veículos antes de saírem para a via pública, é possível minimizar os impactes identificados.

Assim, com a aplicação das medidas enumeradas anteriormente, os impactes na qualidade do ar serão **negativos, diretos, certos, temporários, reversíveis, reduzidos e pouco significativos**.

Durante a fase de exploração da nova ligação ferroviária, não se prevê a aplicação de medidas de minimização, uma vez que não são expectáveis impactes negativos na qualidade do ar, mas sim, positivos, devido à transferência do tráfego do modo rodoviário para o modo ferroviário de tração elétrica.

7.3.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

Os impactes expectáveis de ocorrer resultantes das escavações e aterros executados para a implementação do projeto, a nível de geologia e geomorfologia, não são, no geral, passíveis de mitigação. No entanto, os impactes que advêm da intervenção sobre os taludes de escavação e aterros, como fenómenos erosivos e de instabilidade são possíveis de minimizar, com a proteção dos taludes e a respetiva monitorização e manutenção periódica, possibilitando a minimização dos impactes considerados como negativos, indiretos, prováveis e reversíveis.

Considerando a diversidade de pedreiras existentes na região, é recomendável o aproveitamento dos materiais sobrantes da sua exploração na execução da plataforma ferroviária. Também deverão ser aproveitados os materiais excedentes das escavações do projeto na recuperação ambiental de pedreiras na região. Estas medidas permitem reduzir os impactes diretos resultantes das terras sobrantes do projeto, como também, os impactes indiretos resultantes do aproveitamento de materiais excedentes da exploração das pedreiras.

De forma geral, apesar dos impactes residuais, as medidas de minimização preconizadas e anteriormente aludidas irão possibilitar a redução dos eventuais impactes mais significativos decorrentes da implantação do projeto, em particular os ocorrentes da fase de construção.

7.3.4 Solos e Aptidão Agrícola

No presente estudo é elencado um conjunto de medidas de prevenção e minimização de impactes visando a salvaguarda dos solos e respetiva aptidão em todas as áreas exteriores à área direta de intervenção e áreas de apoio à obra. A estas acrescem medidas para a total recuperação de todos os solos a ocupar temporariamente pelas áreas de apoio à obra e acessos temporários.

Após a aplicação de todas as medidas preconizadas para as fases de construção e exploração, considera-se que os impactes que permanecem são os resultantes da ocupação permanente dos solos pela via-férrea pelas áreas de depósito permanente de terras a constituir. Assim, os impactes residuais resultantes são os referidos no Capítulo 6.4.2 relativamente à fase de construção e caracterizam-se como negativos, de significância e magnitude elevadas.

7.3.5 Usos do Solo

Diversas medidas de prevenção e minimização de impactes recomendadas no presente estudo têm como objetivo reduzir a expropriação das habitações adjacentes à linha (exceto se os respetivos proprietários o preferirem) e garantir a manutenção dos padrões de mobilidade da população durante as fases de construção e exploração. São igualmente propostas medidas para salvaguardar o normal funcionamento das atividades agrícolas e prevenir a poluição dos terrenos adjacentes à mesma nas fases de construção e exploração.

Considera-se pois, que após a aplicação das medidas preconizadas, os impactes que permanecem são os resultantes presença de uma barreira no território, da grande proximidade da linha a diversas habitações e da destruição dos usos atuais do solo devido à implantação da ferrovia e eventuais áreas de depósito permanente de terras. Assim, os impactes residuais resultantes resultam diretamente da fase de construção e caracterizam-se como negativos, magnitude elevada e muito significativos.

7.3.6 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Nos **Recursos hídricos superficiais**, durante a fase de construção, apesar da implementação de medidas de minimização que evitem a afetação provocada pelas movimentações de terras e criação de obstáculos temporários ao escoamento natural, irão sempre ocorrer situações de erosão hídrica e/ou afetação do escoamento natural nas linhas de água. Ocorrerão ainda impactes no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego devido à implantação dos pilares dos viadutos e quadruplicação da Linha do Norte. Os impactes expectáveis serão negativos, diretos, prováveis, com expressão localizada, reversíveis, de reduzida a moderada magnitude e pouco significativos.

Na fase de exploração os impactes residuais expectáveis são difíceis de prever, nomeadamente no que se refere à afetação do escoamento superficial e no aumento do risco de inundação nas linhas de água transpostas. Perspetiva-se, no entanto, que sejam negativos, diretos, prováveis, temporários, localizados, reversíveis e de magnitude e significado reduzido.

Relativamente aos **Recursos hídricos subterrâneos**, a alteração das condições de escoamento superficial e de recarga das águas subterrâneas poderá constituir um impacte residual a permanente, resultante da execução da plataforma ferroviária, assim como das diversas infraestruturas de apoio. Ainda que muito localizadas e de magnitude minimizada pelas medidas recomendadas, eventuais ocorrências deste tipo constituem impactes residuais negativos, permanentes, irreversíveis e de magnitude reduzida a média, pouco significativos.

Em fase de construção, a implementação dos estaleiros de apoio à obra, a circulação de veículos pesados e máquinas, contribuem para a compactação dos solos, diminuindo a capacidade de infiltração da água. No entanto, com o término da obra, os impactos deverão ser minimizados com a reposição das condições que se verificavam anteriormente, não deixando de constituir potenciais impactos residuais. Estes impactos residuais identificados são classificados como negativos, diretos, certos, temporários, locais e reversíveis.

Também os trabalhos de escavação e movimentação de máquinas, assim como a existência de estaleiros de obra poderão afetar negativamente a qualidade das águas subterrâneas, quer através do aumento dos sólidos suspensos, quer através da escorrência de eventuais efluentes contaminados. Face à tipologia das formações aquíferas da região, a existirem, estes impactos serão temporários, reversíveis, localizados, de magnitude reduzida e pouco significativos.

As zonas de aterro e escavação superiores a 10m constituem zonas de permanente impermeabilização e de possível intersecção do nível freático (escavação), que contribuem para os potenciais impactos residuais, sobre os recursos hídricos subterrâneos.

Na fase de exploração não são expectáveis impactos significativos sobre as águas subterrâneas; a ocorrerem, resultarão de situações acidentais, cuja difícil previsão leva a que se consideram os impactos residuais bastante diminutos.

7.3.7 Qualidade da Água

Durante a fase de construção, apesar de todos os esforços na consideração de medidas de minimização que evitem a afetação da qualidade da água, inevitavelmente a movimentação de terras e maquinarias irá originar impactos principalmente ao nível do aumento dos sólidos em suspensão. A ocorrer serão sempre impactos negativos, temporários, reversíveis, localizados, de magnitude reduzida e pouco significativos.

Os estaleiros e a produção de efluentes decorrentes do seu funcionamento poderão induzir impactos na qualidade da água, superficial e subterrânea, contudo em virtude de uma gestão adequada e das medidas de minimização propostas os impactos serão de magnitude reduzida e pouco significativos a nulos.

Na fase de exploração não são expectáveis impactos significativos e decorrem apenas de situações acidentais difíceis de prever pelo que se consideram os impactos residuais bastante diminutos.

7.3.8 Ruído e Vibrações

A necessidade de medidas de minimização, na componente ruído e vibrações, determinada no presente estudo, permite reduzir em grande escala os impactes residuais diversos.

Para a fase de construção, os impactes residuais no ambiente sonoro poderão assumir significado, devido essencialmente ao ruído gerado por maquinaria ruidosa e pela circulação de veículos pesados com materiais. Contudo, estes impactes são temporais e de duração transitória pelo que os consequentes impactes negativos serão muito localizados no tempo e no espaço.

Recomendações na localização dos estaleiros para zonas menos ocupadas e o mais afastado possível dos locais com utilização sensível ao ruído, nomeadamente dos locais com casas de habitação e restrições às atividades mais ruidosas apenas ao período diurno permitem minimizar estes impactes.

Para a fase de exploração, a significância dos impactes residuais não assumirá significado, uma vez, que a introdução das medidas minimizadoras de ruído e vibrações irão “conter” os efeitos os níveis sonoros gerados pela circulação ferroviária dentro dos valores limite legalmente estabelecidos.

7.3.9 Gestão de Resíduos

Existem várias medidas de minimização propostas para a gestão de resíduos na fase de construção, em especial as decorrentes da elaboração, aplicação e cumprimento do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) que reduzem em grande escala os possíveis impactes provocados por uma obra das dimensões da ferrovia em estudo.

Após aplicação de todas as medidas de prevenção e minimização dos resíduos a gerar na fase de construção, considera-se que os impactes que permanecem são os decorrentes das operações de eliminação de resíduos no solo. Em particular a ocupação do solo de forma permanente pela deposição de terras sobranes em vazadouros e a ocupação de aterros sanitários e de resíduos industriais banais com os resíduos que podem ser aí colocados.

Assim, e atendendo à correta gestão dos resíduos consoante as suas tipologias consideram-se genericamente os impactes residuais **negativos, de reduzida magnitude e significância**.

Relativamente aos resíduos verdes, a sua possível reutilização, nomeadamente para valorização energética permite minimizar os impactes, ficando estes **negativos, de reduzida magnitude e significância**.

Durante a fase de exploração os impactes produzidos são essencialmente os decorrentes de operações de manutenção e são considerados insignificantes.

7.3.10 Sistemas Biológicos e Biodiversidade

7.3.10.1 Flora e Vegetação

A execução das medidas minimizadoras propostas garante que os impactes identificados serão reduzidos ao mínimo no que respeita à sua significância e magnitude, classificando-se como pouco significativos e de baixa magnitude, garantindo-se ainda a sua reversibilidade, ao contribuir para o mais rápido restabelecimento da situação atual, quando aplicável.

7.3.10.2 Fauna

Na fase de construção esperam-se impactes que resultem da **perturbação** associada à presença humana e à circulação de maquinaria. Este impacte será negativo, certo, temporário, reversível, local, de magnitude reduzida a média (conforme a solução adotada) e pouco significativo.

Nesta fase espera-se ainda um impacte relativo à **mortalidade por atropelamento**, associado à deslocação de máquinas e viaturas em serviço da obra. Este impacte afetará as espécies com menor mobilidade (répteis, anfíbios e alguns mamíferos) e será negativo, provável, temporário, local e reversível. Terá globalmente uma magnitude reduzida e será pouco significativo.

Na fase de exploração, o permanece o **efeito barreira** que este tipo de infraestrutura implica. Esse efeito é, no entanto, minimizado pela presença de um número elevado de locais de passagens, sob a forma de passagens hidráulicas, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis subterrâneos, a distâncias entre estes e dimensões adequadas para a fauna da região. Este impacte será negativo, mas pouco significativo.

Ao nível da **perturbação sonora**, verificou-se que existe distância suficiente às áreas sensíveis para atenuar o impacto da exploração da ferrovia de alta velocidade, pelo que estes impactes, embora negativos, são reduzidos e pouco significativos.

Em termos de **mortalidade por atropelamento ou colisão**, a implementação de medidas de mitigação ao nível da permeabilidade, vedação e barreiras permite reduzir este impacte negativo, não se esperando impactes com significado.

7.3.11 Paisagem

O impacte na paisagem resultante da construção de uma linha ferroviária está associado à alteração permanente e irreversível do ambiente visual da área de implantação pelas

transformações significativas na morfologia do terreno, pela descontinuidade na matriz paisagística que gera e pela própria presença da infraestrutura na paisagem ao evidenciar-se como um elemento exógeno.

Embora o Projeto de Integração Paisagística se assuma como uma eficiente medida de minimização do impacto visual na paisagem ao prever intervenções que contribuam para a estabilidade dos taludes e para a dissimulação das ocorrências mais gravosas do projeto, as transformações na morfologia do terreno promovidas pelas exigências de perfil que estas vias requerem na sua implementação, determinam que a presença da linha férrea, independentemente da alternativa selecionada, se imponha permanentemente como uma intrusão visual nesta paisagem.

Tendo em conta a diminuição da qualidade visual da paisagem em estudo pela execução da obra, considera-se que apenas uma estratégia integrada da paisagem afetada poderá atenuar os efeitos da introdução deste elemento, independentemente da alternativa considerada. É, ainda assim, importante referir que as ocorrências de maior dimensão e de maior extensão se assumirão como promotoras dos principais impactos residuais negativos, pelas repercussões na amplitude visual e na continuidade da paisagem.

Estes impactos são classificados de **negativos, permanentes, irreversíveis** e de **magnitude moderada**.

7.3.12 Património Arqueológico e Arquitetónico

Os impactos residuais no património resumem-se a todas as situações referidas no **Capítulo 6.13** como resultando em impactos diretos, os quais não será possível evitar ainda que o devido acompanhamento arqueológico permita garantir que as operações ocorram com o mínimo de afetação possível.

7.3.13 Ordenamento do Território e Condicionantes

Nos quadros seguintes apresenta-se uma análise dos impactos residuais, ou seja, da significância atribuível aos impactos que permanecem após aplicação das medidas definidas.

Importa referir algumas limitações e dificuldades colocadas quer pela noção de impacto residual quer pela possibilidade da sua determinação.

Desde logo, a noção de impacto residual não é aplicável aos impactos positivos quer pela natureza deste tipo de impactos quer pelo facto de um impacto positivo ser, por definição, permanentemente potenciável.

No que respeita aos impactes negativos, a previsibilidade dos impactes residuais defronta-se com uma dupla dificuldade. Por um lado, a que transita da própria dificuldade e incerteza de prever os próprios impactes, nomeadamente a possibilidade de ocorrência de impactes não previstos ou, mesmo, não previsíveis. Por outro lado, a que resulta da dificuldade de prever a eficácia das medidas definidas e, sobretudo a eficiência da sua aplicação efetiva.

As avaliações prévias têm um carácter preventivo e cauteloso, pelo que o momento determinante para verificar e assegurar a mais efetiva mitigação dos impactes negativos ou a máxima potenciação dos impactes positivos, é o do acompanhamento, monitorização e gestão dos impactes, durante as fases de construção e funcionamento.

A análise é feita para a globalidade do projeto e baseia-se na combinação das alternativas mais favoráveis em cada trecho, incluindo a ampliação de capacidade da Linha do Norte e da Estação de Coimbra B, no Trecho Centro.

Quadro 7.6 - Ordenamento do Território: Avaliação global de Impactes residuais da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

Fatores de avaliação	Classificação	Significância do impacte	Significância após medidas de mitigação
PNPOT	(Conectividade; infraestruturas, capacidade de desempenho e interoperacionalidade do sistema ferroviário; multimodalidade; coesão territorial; redução de emissões dos transportes) Impacte positivo, direto e indireto, certo, permanente, diário, reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, não confinável, potenciável/maximizável	Muito significativo	Não aplicável
	(Preservação de solos de elevado valor; promoção da utilização agrícola, florestal e silvopastoril dos solos; travar a fragmentação da propriedade; reduzir pressões e ameaças sobre valores naturais; conetividade ecológica, RAN, REN, domínio hídrico, estruturas ecológicas municipais) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada a elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Significativo	Significativo
Plano Rodoviário Nacional	(Interseção de vias da rede nacional) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Pouco significativo	Pouco significativo
Plano Nacional da Água e Plano de Gestão da Região Hidrográfica (RH4)	(Afetação de recursos hídricos e drenagem superficial) Impacte negativo, direto e indireto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável.	Pouco significativo	Pouco significativo
Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica (RH4)	(Afetação de áreas inundáveis) A rasante do projeto encontra-se muito acima da cota máxima da cheia centenária, independentemente da solução escolhida, sendo a passagem em áreas inundáveis sempre em ponte ou viaduto	Pouco significativo	Pouco significativo
PSRN2000	(Afetação de área da ZPE e ZEC do Paul de Arzila e ZPE e ZEC Ria de Aveiro, maioritariamente em ponte ou viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	Significativo	Significativo a pouco significativo

Fatores de avaliação	Classificação	Significância do impacte	Significância após medidas de mitigação
Programas Regionais de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e do Centro Litoral	(Afetação de espaços florestais, espaços agrícolas, áreas sensíveis e corredores ecológicos) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude elevada a muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Muito significativo	Significativo
Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	(Objetivos Estratégicos de proteção do ambiente e recursos naturais e de qualificação da paisagem) Impacte negativo, direto e indireto, provável a certo, permanente, ocasional, parcialmente reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Pouco significativo	Pouco significativo
	(Objetivos Estratégicos de promoção do turismo, desenvolvimento das acessibilidades e promoção da intermodalidade) Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, não confinado, potenciável/maximizável	Muito significativo	Não aplicável
PDM dos concelhos atravessados pela LAV Soure/Mealhada	(A ampliação da Estação de Coimbra B contribui para a estruturação de uma nova centralidade e abre oportunidades de qualificação e requalificação urbana) Impacte positivo, direto e indireto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso elevado, localizado, potenciável/maximizável	Muito significativo	Não aplicável
	(Afetação de Solo Rústico) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Muito significativo	Significativo
	(Afetação de Solo Urbano e Urbanizável) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Muito significativo	Significativo
	(Afetação de áreas programadas = 4 UOPG) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude moderada, valor do recurso moderado, confinado, minimizável	Significativo	Pouco significativo
Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, Coimbra	(Afetação de 3,0 hectares) Impacte negativo, direto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	Significativo	Pouco significativo

Quadro 7.7 - Restrições e Servidões de Interesse Público: Avaliação global de Impactes residuais da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos trechos

Fatores de avaliação	Classificação	Significância do impacte	Significância após medidas de mitigação
ZEC e ZPE da Ria de Aveiro	(Afetação de área da ZPE e ZEC Ria de Aveiro maioritariamente em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	Significativo	Significativo a pouco significativo
ZEC e ZPE do Paul de Arzila	(Afetação de área da ZPE e ZEC Paul de Arzila maioritariamente em viaduto) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude moderada a reduzida, valor do recurso elevado, localizado, mitigável	Significativo	Significativo a pouco significativo

Fatores de avaliação	Classificação	Significância do impacte	Significância após medidas de mitigação
REN	(216,34 hectares, parte em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, diário, irreversível, magnitude muito elevada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Muito significativo	Significativo
RAN	(125,74 hectares, grande parte em viaduto) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude moderada (devido à extensão dos viadutos/pontes), valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Muito significativo	Significativo a pouco significativo
AH do Baixo Mondego	(29,7 hectares, dos quais 25,6 em viaduto) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional e diário, irreversível, magnitude moderada a reduzida (devido à extensão dos viadutos/pontes), valor do recurso elevado, localizado, mitigável.	Significativo	Pouco significativo
Sobreiros	(exemplares isolados potencialmente afetados) Impacte negativo, direto, provável a certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Significativo	Pouco significativo
Povoamento de oliveiras	Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso moderado a elevado, confinado, mitigável.	Pouco significativo	Pouco significativo
Recursos florestais	(Risco de incêndio, Arvoredo de Interesse Público, Mata Nacional do Choupal) Impacte negativo, direto, provável a certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	Significativo	Significativo a pouco significativo
Recursos geológicos	(Interseção de 3 concessões) Impacte negativo, direto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Significativo	Pouco significativo
Interferência com parques solares fotovoltaicos	(Afetação de 1 parque existente e de 1 parque licenciado) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Significativo	Pouco significativo
Interferência com gasodutos	(4 interferências com gasodutos) Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, magnitude reduzida, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Pouco significativo	Pouco significativo a inexistente
Domínio público hídrico	(Leito e margens de cursos de água; nova ponte ferroviária sobre o rio Mondego) Impacte negativo, direto, certo, temporário ou permanente, ocasional ou diário, parcialmente reversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, localizado, minimizável	Significativo	Pouco significativo
Outras infraestruturas (rodoviárias, elétricas, abastecimento de água, telecomunicações)	Impacte negativo, direto, certo, temporário, ocasional, parcialmente reversível, magnitude elevada, valor do recurso elevado, confinado, minimizável	Significativo	Pouco significativo a inexistente

7.3.14 Componente Social

O objetivo pretendido das medidas de mitigação, numa perspetiva de sustentabilidade social, é que os impactes positivos sejam maximizados, e que os impactes negativos, significativos ou muito significativos, sejam reduzidos para pouco significativos ou não significativos, isto é, que sejam

aceitáveis pelos afetados, de modo a compensar a mudança inevitável nas suas vidas e a encontrar soluções alternativas que permitam que os afetados possam ficar numa situação, ao nível dos recursos, meios de vida e bem-estar, no mínimo, idêntica à que a que tinham anteriormente, antes da implementação do projeto e, na medida do possível, melhor, sobretudo para os afetados mais vulneráveis e desfavorecidos.

No entanto, e como já referido, ao contrário de outras componentes, na componente social não é possível determinar à partida a eficácia e suficiência das medidas propostas, logo, determinar qual será o impacto residual. A complexidade dos aspetos sociais não permite tomar como adquirido o efeito das medidas mitigadoras, uma vez que a sua aplicação constitui, em si, um processo social que, como tal, pode ter resultados variáveis e até dar origem a novos efeitos (positivos ou negativos).

A ocupação de determinada área agrícola ou residencial, por exemplo, pode ter como medida de mitigação, entre outras, a atribuição de determinado valor de expropriação. Esta atribuição tem parâmetros de referência estabelecidos legalmente, mas pode também ser objeto de negociação entre as partes, e de contestação. O desenvolvimento deste processo e o seu resultado escapam à avaliação prévia, podendo apenas especular-se sobre o que poderá acontecer, caso o processo decorra de forma satisfatória para os afetados.

As avaliações prévias têm um carácter preventivo e cauteloso, pelo que o momento determinante para verificar e assegurar a mais efetiva mitigação dos impactos negativos ou a máxima potenciação dos impactos positivos, é o do acompanhamento, monitorização e gestão dos impactos, durante as fases de construção e funcionamento. É no decurso deste acompanhamento, monitorização e gestão que é possível, efetivamente, determinar, em cada caso, qual o grau e significância do impacto, a eficácia da medida e, no caso dos efeitos negativos, o impacto residual.

7.3.15 Saúde Humana

O conceito de impacto residual, após aplicação de medidas mitigadoras, não é o mais apropriado para considerar os efeitos dos projetos na saúde pública, sendo mais adequado falar em níveis de risco para a saúde e/ou probabilidade de acidentes.

Nesta base, pode concluir-se que a aplicação das medidas mitigadoras definidas no presente EIA, englobando os diversos determinantes de saúde, contribui, de forma significativa, para a redução dos fatores e das probabilidades de risco de afetação da saúde e bem-estar das populações.

8 PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Não obstante a implementação das medidas de minimização propostas e apresentadas no **Capítulo 7 - Medidas de Minimização e Valorização de Impactes e Impactes Residuais**, prevê-se que alguns dos impactes identificados e avaliados no referido estudo poderão continuar a fazer-se sentir durante a fase de construção e exploração.

Assim, dado que as medidas propostas poderão necessitar de ser aferidas ao longo do tempo (por não serem suficientes ou deixarem de ser adequadas), em fase de projeto de execução deverá prever-se um Programa Geral de Monitorização, adaptados aos descritores que se julguem necessários, que tem como principal objectivo identificar e avaliar os impactes residuais de alguns componentes do ambiente que irão emergir durante a fase de construção e exploração do projeto.

8.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

8.1.1 Fase de Construção

De acordo com os impactes expectáveis identificados, prevê-se a necessidade de estabelecer um programa de monitorização para as águas superficiais. Tendo em conta que na fase de Projeto de Execução se definirão os detalhes inerentes a este programa, pode desde já definir-se a sua necessidade imediatamente antes da fase de construção e durante a mesma.

A definição dos pontos de amostragem, que deverá ter lugar nas fases subsequentes do Projeto, deverá ter em consideração a existência de situações mais críticas de proximidade a linhas de água, nomeadamente, aterros, estaleiros e acessos e depósitos temporários de materiais.

No entanto, estas situações deverão ser entendidas como situações tipo, a acompanhar no âmbito do programa de monitorização a definir, não constituindo todas elas, necessariamente, locais a monitorizar, devendo ser verificadas caso a caso, de forma a proceder-se a uma identificação rigorosa desses locais. De referir, ainda, que as situações em que ocorrem regularizações das linhas de água, deverão ser igualmente contempladas.

Posteriormente numa fase de maior detalhe quando forem definidos processos construtivos, faseamento de obras e locais de depósito de resíduos e terras sobranes, se poderão definir, os pontos a monitorizar.

Os parâmetros a analisar, estes deverão ser definidos de acordo com os impactos potenciais resultantes das atividades da fase de construção, bem como de acordo com os usos associados a cada linha de água.

Os resultados das monitorizações efetuadas deverão ser comparados com os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, para cada uso analisado, o Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro e Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que o altera e republica.

Sempre que os resultados da monitorização obtidos excedam os limites legais, serão definidas medidas de gestão ambiental aplicáveis, caso a caso.

8.1.2 Fase de Exploração

Imediatamente após a construção do empreendimento deverão ser novamente efetuadas análises nos pontos onde foi realizada a amostragem, antes da fase de construção

Os relatórios de pós avaliação deverão ser realizados de acordo com o modelo disponibilizado pela APA e de acordo com a Portaria n.º 395/ 2015 de 4 de novembro.

8.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

O Plano Geral de Monitorização direcionado para os Recursos Hídricos Subterrâneos pretende aferir a sua afetação com a implementação na estrutura ferroviária.

Este programa de monitorização tem como principais objetivos avaliar a eficácia das medidas de minimização previstas ao nível dos recursos hídricos subterrâneos; identificar ocorrências de derrames acidentais; obter informações complementares e equacionar a necessidade de aplicação de medidas adicionais e/ou corretivas.

Na fase de construção, os maiores impactos podem ocorrer com a execução de terraplenagens e compactação do solo, dado que podem interferir com o regime de circulação dos recursos hídricos, afetando assim, os níveis de água dos aquíferos, refletindo-se nos níveis hidrostáticos das captações de água subterrâneas localizadas na envolvente do projeto. Poderão ocorrer contaminações das águas subterrâneas, devido ao manuseamento e transporte de óleos das viaturas e máquinas usadas na construção e as eventuais contribuições de águas residuais domésticas dos estaleiros.

Os impactos considerados na fase de construção, permanecem na fase de exploração, ainda que com reduzida probabilidade, em especial a ocorrência de derrames acidentais.

Uma vez identificados e avaliados os impactos sobre os recursos hídricos subterrâneos, deverá ser implementada a monitorização dos recursos hídricos subterrâneos, na fase prévia à construção (caracterização da situação existente), na fase de construção e fase de exploração, tendo em consideração a caracterização hidrogeológica das formações interessadas pelo traçado.

Deste modo, com base nesta informação, apresenta-se o Plano Geral de Monitorização, que considera os parâmetros a monitorizar; locais e frequência de amostragens, técnicas e métodos de análise, de registo e de tratamento de dados; critérios de avaliação de dados; medidas de gestão ambiental e periodicidade dos relatórios de monitorização.

8.2.1 Locais de Amostragem

A seleção dos locais de amostragem deriva da informação compilada e apresentada no Capítulo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do presente EIA e considera:

- A caracterização hidrogeológica das zonas em que estão previstos aterros e as escavações mais significativas, atendendo às zonas mais vulneráveis à degradação da qualidade das águas subterrâneas;
- A proximidade dos pontos de água e o seu uso, como também a acessibilidade destes pontos como local de amostragem;
- Os pontos a monitorizar deverão localizar-se do lado jusante ao normal escoamento, por forma a detetar alguma eventual variação da qualidade da água e com o intuito de determinar se estará ou não relacionada com a construção e exploração do projeto em análise;
- Caso seja necessária a construção de piezómetros para a avaliação das condições hidrogeológicas e de qualidade da água, estes devem ser implementados do lado jusante ao normal escoamento da drenagem.

Quadro 8.1 - Pontos de água a monitorizar

ID	Tipo	Coordenadas (ETRS 1989 PT TM06)		Uso
		X	Y	
1	Nascente	-42462	37327	--
2	Furo vertical	-41509	39763	Consumo Humano
3	Furo vertical	-41060	42870	Rega
4	Furo vertical	-34948	52567	Rega
5	Furo vertical	-33900	53750	Rega
6	Furo vertical	-33148	54911	Rega
7	Furo vertical	-33224	55707	Rega
8	Furo vertical	-32660	58400	Rega
9	Furo vertical	-30691	58836	Rega
10	Poço	-31977	59410	Rega
11	Furo vertical	-29870	59796	Rega
12	Poço	-29425	60731	Rega
13	Furo vertical	-27399	60744	Rega
14	Furo vertical	-26187	61536	--
15	Furo vertical	-27174	63698	--

ID	Tipo	Coordenadas (ETRS 1989 PT TM06)		Uso
		X	Y	
16	Furo vertical	-27561	67433	Rega
17	Furo vertical	-30836	70740	Rega
18	Furo vertical	-28791	70858	Rega
19	Furo vertical	-28968	77648	Rega
20	Poço	-32449	80282	Rega
21	Nascente	-31531	82456	--
22	Furo vertical	-32704	82563	Rega
23	Furo vertical	-28811	82568	Rega
24	Furo vertical	-32557	85151	Rega
25	Furo vertical	-30857	87903	--
26	Furo vertical	-32480	88775	Rega
27	Furo vertical	-32497	91787	Rega
28	Furo vertical	-33822	91925	Rega
29	Furo vertical	-33821	91926	Rega
30	Furo vertical	-33124	93067	Rega
31	Furo vertical	-34885	93808	Rega
32	Furo vertical	-35000	95000	Consumo humano

Salienta-se que nos locais selecionados a monitorização qualitativa e quantitativa deve ser realizada na fase prévia à construção e durante a fase de construção, estando a recolha de água em captações de água particulares sujeita à autorização dos proprietários.

No que respeita à fase de exploração, a monitorização qualitativa justifica-se em caso de derrames acidentais, tendo lugar nos pontos de água localizados nas imediações do derrame, podendo por isso, os locais de amostragem serem alterados.

Na figura seguinte apresenta-se a localização dos pontos de água a monitorizar, devendo-se ter em consideração que, caso não seja possível monitorizar estes locais, devem ser selecionados outros com características semelhantes. No entanto, importa sublinhar que os locais de amostragem selecionados deverão ser os mesmos para as distintas fases do projeto, permitindo assim uma análise da evolução dos parâmetros medidos.

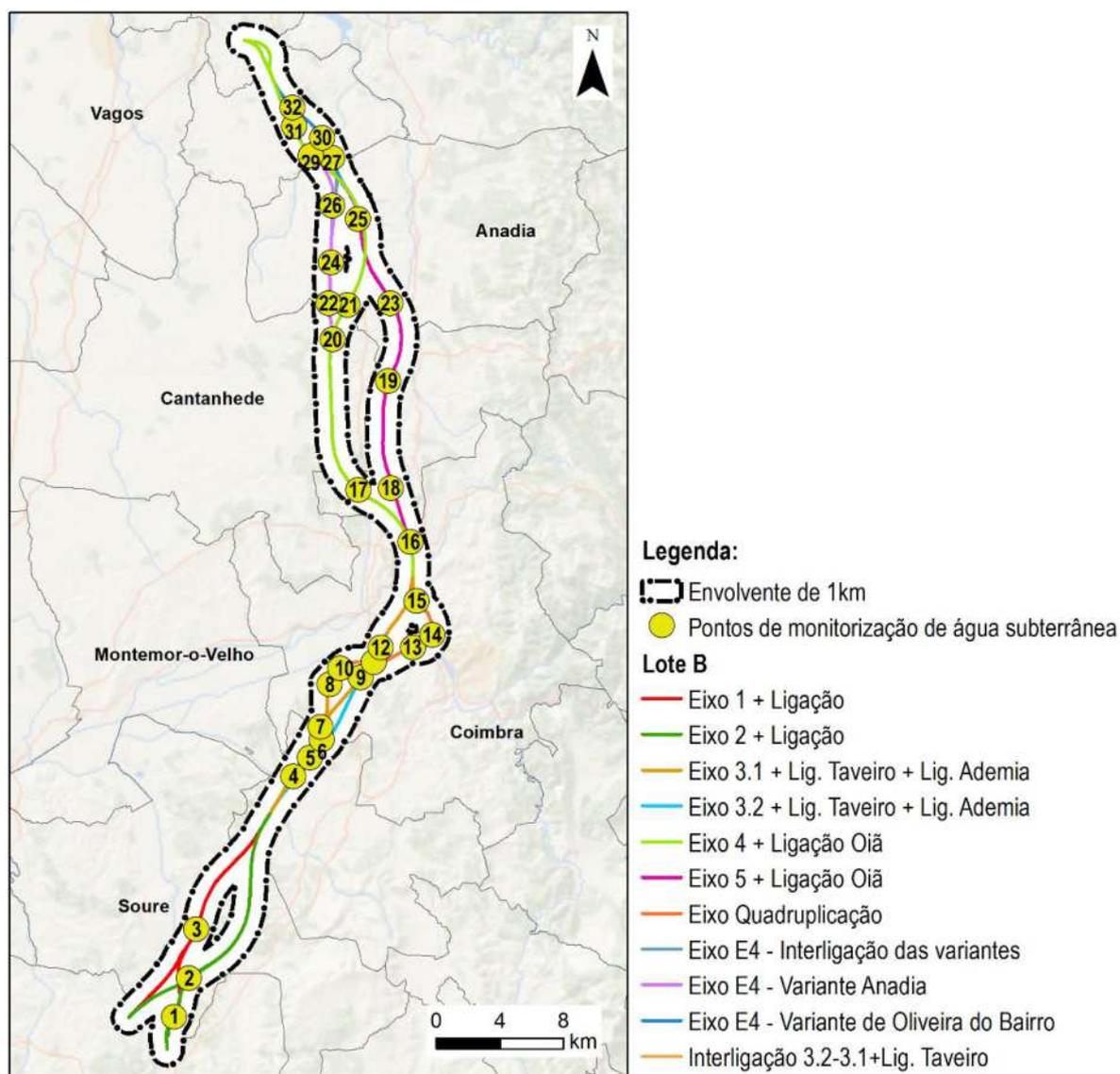


Figura 8.1 - Pontos de água a monitorizar

8.2.2 Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a monitorizar foram selecionados com base no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, legislação nacional em vigor da qualidade da água, como também considerando as alterações mais significativas que as atividades previstas e desenvolvidas poderão afetar o meio subterrâneo.

Estes parâmetros aplicam-se na fase prévia à construção e durante a fase de construção, sendo que, durante a fase de exploração, apenas se verifica necessária a medição do nível piezométrico durante o primeiro ano de funcionamento da linha férrea. Caso exista algum derrame ou descarga

acidental deverão ser adicionados parâmetros considerando relevantes, consoante o material derramado.

Os parâmetros químicos considerados para a monitorização dos recursos hídricos são:

- pH (Escala de Sorensen) (*in situ*);
- Temperatura (°C) (*in situ*);
- Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (*in situ*);
- Oxigénio Dissolvido (%) (*in situ*);
- Nível piezométrico (*in situ*).
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- Crómio (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Zinco (mg/l);

8.2.3 Frequência de Amostragem

A frequência de amostragem depende da fase do projeto de implementação da linha férrea, sendo que deverá ter início na fase prévia à construção e prolongar-se até à fase de exploração.

Na fase prévia à construção, deverão realizar-se duas campanhas de monitorização, uma no período seco (maio a setembro) e outra no período húmido (outubro a abril), garantido uma caracterização real da situação existente.

Na fase seguinte, durante a construção, a monitorização deverá realizar-se trimestralmente no que respeita aos parâmetros laboratoriais, enquanto a avaliação dos parâmetros a medir no terreno, deverá ter uma periodicidade mensal.

Durante a fase de exploração manter-se-á a monitorização do nível freático no primeiro ano de funcionamento e se os valores se revelarem estáveis. A monitorização qualitativa justifica-se unicamente em situações de derrames acidentais.

8.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

A realização dos relatórios de monitorização, tem por base a recolha de amostras, os registos de campo, as análises laboratoriais e a análise dos respetivos resultados obtidos. A colheita de amostras deverá ter por base as normas técnicas e cuidados específicos de manuseamento e acondicionamento usuais para este tipo de recolha. A par da recolha de amostras de águas subterrâneas, deverão efetuar-se medições no campo dos parâmetros anteriormente apresentados (*in situ* e em laboratório).

O registo de campo deve contemplar o preenchimento de uma ficha tipo, com todos os dados e observações respeitantes ao ponto de água e à amostragem, tais como:

- Localização do ponto de recolha de água, com o uso de um GPS ou aparelho semelhante;
- Data e hora da amostragem;
- Caracterização local e da envolvente ao ponto de monitorização;
- Procedimentos de amostragem;
- Indicação dos parâmetros físico-químicos medidos *in situ*, com recurso a um medidor multiparamétrico;
- Indicação do nível piezométrico, com auxílio de um nível;
- Descrição sucinta das características organoléticas.

Salienta-se que posteriormente à amostragem, as amostras deverão ser devidamente acondicionadas e transportadas para a realização de análises por um laboratório acreditado.

Após cada campanha de monitorização, dever-se-á compilar e efetuar uma análise comparativa com os resultados relativos a campanhas anteriores, para que seja avaliada e caracterizada a evolução dos parâmetros registados. A análise da qualidade dos pontos de água deve ser realizada com base nas normas de qualidade referidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Os critérios de avaliação das águas subterrâneas devem ter em consideração os valores máximos recomendados (VMR) e os valores máximos aceites (VMA), presentes no Decreto-Lei referido.

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos dos pontos de água, pelo que deverá ser considerado do referido diploma o disposto no Anexo I – Qualidade da água para consumo humano ou no Anexo XVI – Qualidade da Água para Rega consoante aplicável.

Como abordado anteriormente, consoante os resultados obtidos, deverão ser equacionadas eventuais medidas minimizadoras corretivas e/ou complementares às já implementadas, de modo a evitar e/ou minimizar qualquer tipo de impacte detetado.

8.2.5 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifiquem alterações nos parâmetros físico-químicos avaliados nos programas de monitorização, devem-se aplicar medidas de gestão ambiental, consoante o impacte a que o meio subterrâneo foi sujeito. Durante a fase de construção, se se constatarem alterações na qualidade da água devido a derrames acidentais ou o rebaixamento do nível hidrostático, deverão ser aplicadas medidas adequadas à sua resolução, como por exemplo, a vedação do espaço e da captação envolvida. Os pontos de água a monitorizar devem ser selecionados a montante e a jusante do foco poluente, tendo em conta o comportamento hidrodinâmico (piezometria, direção e velocidade de escoamento), como também devem ser representativos dos sistemas aquíferos atravessados.

Na eventualidade de se observarem alterações nos níveis piezométricos das captações subterrâneas, deve proceder-se à realização de mais medições na envolvente, para se apurar a amplitude das alterações, e apresentar medidas de minimização, que minimizem o rebaixamento do nível freático, as quais poderão passar pela substituição dos pontos de água em causa, pelo rebaixamento dos furos/poços ou pela indemnização dos proprietários.

Já na fase de exploração, em caso de derrame acidental, deverão ser acionadas medidas de emergência e monitorizar os pontos de água na envolvente, e equacionar os parâmetros a monitorizar, de acordo com a tipologia do derrame.

8.2.6 Periodicidade dos Relatório de Monitorização

Os relatórios de monitorização devem obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, bem como apresentar os resultados obtidos e a sua análise e interpretação, em cada campanha realizada nos relatórios periódicos, os quais deverão ser compilados em relatórios anuais, devendo estes últimos ser entregues à Autoridade de AIA.

Dependendo da análise dos resultados obtidos, poderá ser necessária a implementação de medidas adicionais e complementares, minimizando a afetação dos recursos hídricos subterrâneos.

8.3 RUÍDO

8.3.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção devem ser monitorizados as atividades, as frentes de Obra e Estaleiros potencialmente ruidosos, permitindo promover o respeito pelos preceitos regulamentares aplicáveis a atividades deste tipo, bem como o bem-estar das populações.

Devem, nos aspetos aplicáveis, ser seguidas as indicações estabelecidas para a fase de exploração.

8.3.1.1 Locais de Amostragem

Devem ser monitorizados todos os recetores sensíveis potencialmente afetados pelas atividades acima referidas.

8.3.1.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na determinação do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, LA_{eq} , do ruído ambiente exterior, referentes quer ao Ruído Residual, quer ao Ruído Ambiente (integrando o funcionamento das atividades), durante os períodos da sua ocorrência, para verificação dos preceitos estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

8.3.2 Fase de Exploração

8.3.2.1 Locais de Amostragem

Para as alternativas que vierem a ser escolhidas e para a primeira campanha, os locais de monitorização do ambiente sonoro correspondem aos respetivos recetores sensíveis considerados no EIA. Para as seguintes campanhas, devem ser considerados aqueles que serão alvo de implementação de medidas de minimização acústica (barreiras acústicas) e os recetores sensíveis para os quais a primeira campanha identifique valores próximos dos limites legais.

8.3.2.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistirão na determinação do parâmetro nível sonoro contínuo equivalente, LA_{eq} , do ruído ambiente exterior, referentes quer ao Ruído Residual, quer ao Ruído Ambiente (integrando a circulação ferroviária), durante os períodos diurno (7h às 20h), entardecer (20h às 23h) e noturno (23h às 7h), para verificação dos preceitos estabelecidos no

Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, bem com a Regra das Boas Práticas (GBP) da Agência Portuguesa do Ambiente.

8.3.2.3 Frequência de Amostragem

A primeira campanha de monitorização deverá ter lugar imediatamente antes do início da exploração para Caracterização da Situação de Referência (apenas Ruído Residual).

A segunda campanha deverá ter lugar nos primeiros três meses após o início da exploração. A definição das campanhas seguintes dependerá dos resultados obtidos e sua análise à luz da legislação vigente.

8.3.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

Serão efetuadas medições “*in situ*”, utilizando um tipo de monitorização direta por amostragem no espaço, e discreta no tempo. Os dados resultam de leituras diretas, pelo que não se utilizam métodos específicos de tratamento de dados.

As medições deverão ser efetuadas tendo em conta as normas portuguesas aplicáveis:

- Norma Portuguesa NPISO001996-1 de 2011 - Descrição medição e avaliação do ruído ambiente.
Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- Norma Portuguesa NPISO001996-1 de 2011 - Descrição medição e avaliação do ruído ambiente.
Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente

As medições deverão ser efetuadas por Laboratório Acreditado pelo Instituto Português de Acreditação.

8.3.2.5 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto

Os níveis sonoros do ruído são influenciados pelo tráfego ferroviário e suas características.

8.3.2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com a Regulamentação referida devem ser adotadas medidas de minimização, que dependendo da situação, podem ter a tipologia de barreiras acústicas.

8.3.2.7 Periodicidade dos Relatório de Monitorização

Os relatórios deverão ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

8.4 VIBRAÇÕES

8.4.1 Fase de Construção

Durante a fase de construção devem ser monitorizados as atividades, processos construtivos e frentes de Obra potencialmente produtoras de estímulos vibrométricos, permitindo promover o respeito pelos preceitos regulamentares aplicáveis a atividades deste tipo, bem como o bem-estar das populações.

Devem, nos aspetos aplicáveis, ser seguidas as indicações estabelecidas para a fase de exploração.

8.4.1.1 Locais de Amostragem

Devem ser monitorizados todos os recetores sensíveis potencialmente afetados pelas atividades acima referidas.

8.4.1.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistem na caracterização do parâmetro velocidade eficaz global de vibração, [vef] e valor máximo de velocidade nos três eixos ortogonais. A análise deve ser efetuada no tempo e em frequência do sinal por forma identificar todos os eventos relevantes e caracterizá-los em termos das frequências dominantes.

Os equipamentos utilizados devem cumprir os requisitos da norma ISO/TS 14837-31, com um valor de sensibilidade permitindo medir valores de velocidade de vibração muito baixos (na ordem de 0,01 mm/s), na gama de frequências compreendida entre 2 e 250 Hz.

8.4.2 Fase de Exploração

8.4.2.1 Locais de Amostragem

Para as alternativas que vierem a ser escolhidas e para a primeira campanha, os locais de monitorização do ambiente sonoro correspondem aos respetivos recetores sensíveis considerados no EIA. Para as seguintes campanhas, devem ser considerados aqueles para os quais a primeira campanha identifique valores próximos dos limites estabelecidos.

Deve ser elaborado inventário do edificado e seu estado de conservação, para caracterização da situação antes de início da Obra, permitindo informar potenciais processos resultantes de reclamações dos moradores.

8.4.2.2 Parâmetros a Monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar consistem na caracterização do parâmetro velocidade eficaz global de vibração, [vef] e valor máximo de velocidade nos três eixos ortogonais. A análise deve ser efetuada no tempo e em frequência do sinal por forma identificar todos os eventos relevantes e caracterizá-los em termos das frequências dominantes.

Os equipamentos utilizados devem cumprir os requisitos da norma ISO/TS 14837-31, com um valor de sensibilidade permitindo medir valores de velocidade de vibração muito baixos (na ordem de 0,01 mm/s), na gama de frequências compreendida entre 2 e 250 Hz.

8.4.2.3 Frequência de Amostragem

A primeira campanha deverá ter lugar nos primeiros três meses após o início da exploração. A definição das campanhas seguintes dependerá dos resultados obtidos e sua análise à luz da legislação vigente.

8.4.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

A monitorização será direta, por amostragem no espaço e discreta no tempo.

Os dados que resultam de leituras diretas “*in situ*”, não requerem métodos específicos de tratamento.

Os parâmetros a monitorizar devem permitir verificar os preceitos específicos estabelecidos na seguinte documentação:

- Norma NP 2074-2015 Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas;
- Critérios de vibração admissível para incomodidade e danos em estruturas elaborado pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

8.4.2.5 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto

Os níveis de velocidade eficaz global de vibração (vef), são influenciados pelo tráfego ferroviário e suas características.

8.4.2.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização não estão em conformidade com os valores estabelecidos, devem ser adotadas medidas de minimização específicas.

8.4.2.7 Periodicidade dos Relatório de Monitorização

Deverá ser elaborado um relatório por cada campanha de monitorização realizada. Os relatórios deverão ser entregues até um mês após a realização das campanhas de monitorização e o programa deverá ser revisto em função dos resultados obtidos em cada campanha.

8.5 MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS VEGETAIS INVASORAS

8.5.1 Locais de Amostragem

A monitorização deverá incidir sobre a totalidade da área expropriada. Num primeiro levantamento serão identificadas as principais áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras. Estes locais serão alvo de uma frequência de amostragem recorrente. Todavia, num período mais alargado deverão ser, igualmente, realizadas verificações periódicas de toda a área expropriada para despistagem de novos focos de dispersão.

8.5.2 Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros a considerar são:

- **Riqueza de espécies exóticas invasoras** (número e identificação de espécies exóticas invasoras na área total de expropriação de projeto).
- **Densidade de exóticas invasoras** (número de exemplares por metro quadrado na área total de expropriação de projeto).
- **Área de ocupação de exóticas invasoras** (número de hectares ocupados por exóticas invasoras).
- **Repartição geográfica** das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras.

8.5.3 Frequência de amostragem

Deverá ser efetuada uma primeira campanha de amostragem na fase de projeto de execução, onde serão identificadas as espécies e a distribuição das mesmas ao longo da área de projeto. Será, igualmente determinada a densidade de espécimes nesta fase.

Será, posteriormente, efetuada uma segunda campanha de amostragem previamente à fase de construção, para atualização da cartografia de distribuição das espécies e, possivelmente, de revisão das ações de controlo e gestão (por surgimento de novas espécies ou novos focos de disseminação).

Na fase de construção, deverá existir, anualmente, uma monitorização das áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras, identificadas previamente à obra.

Na fase de exploração, deverá ser efetuada de 3 em 3 anos, uma verificação da presença de áreas/manchas ou núcleos isolados de espécies exóticas invasoras. Caso se verifique o surgimento

de novos núcleos, os mesmos deverão ser alvo de ações de controlo e gestão direcionadas, e monitorizados anualmente, até a sua extinção.

8.5.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários

A área de estudo deverá ser dividida numa rede de quadrículas (de dimensão a determinar), para as quais será efetuada a contagem de exemplares de espécies exóticas vegetais invasoras. A contabilização de exemplares por quadrículas permite determinar a densidade de exóticas invasoras (exemplares/m²) ao longo de toda a área prospetada.

Dentro de cada quadrícula prospetada, onde se tenha confirmada a presença de exóticas invasoras, serão georreferenciados os exemplares e núcleos isolados. Essa informação é convertida numa *shapefile* de pontos. Para manchas mais expressivas, as mesmas são georreferenciadas e convertidas numa *shapefile* de polígonos.

Em situações em que se verificasse a presença de manchas importante para além da área de prospeção, mas que estejam relativamente próximas, as mesmas deverão ser igualmente georreferenciadas.

Serão consideradas como espécies vegetais exóticas invasoras as espécies constantes do Anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas e assegura a execução, na ordem judicial nacional, do Regulamento (EU) n.º 1143/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014.

8.5.5 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto

A área de cobertura das exóticas vegetais invasoras será comparada, a cada campanha de monitorização, com a área total de expropriação do projeto. Deste modo, é possível determinar a evolução da cobertura de exóticas invasoras dentro da área de projeto, e se as medidas de controlo e gestão equacionadas são eficazes, ou se serão necessárias medidas adicionais.

8.5.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização

Aplicação das medidas de gestão e controlo a definir no Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Invasoras.

8.5.7 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Deverão ser elaborados relatórios de monitorização a cada campanha de monitorização realizada. Na fase de construção os relatórios serão anuais. Na fase de exploração serão trienais, a não ser que se verifique novo ressurgimento de focos de disseminação de exóticas invasoras, passando a monitorização a ser anual.

8.6 PLANO DE GESTÃO DE IMPACTES SOCIAIS E MONITORIZAÇÃO

8.6.1 Plano de Gestão de Impactes Sociais

Na implementação de projetos, sobretudo em obras de grande dimensão, duração temporal e complexidade, as monitorizações ganham em operacionalidade, eficiência e eficácia se não forem tidas como um processo isolado, mas forem consideradas numa perspetiva mais ampla e abrangente, como uma parte integrante de um *Plano de Gestão de Impactes Sociais* que defina antecipadamente objetivos de sustentabilidade a implementar, articulando-os com as políticas e iniciativas de *responsabilidade social* do promotor, que defina estratégias integradas de gestão de impactes nas diversas dimensões e situações do processo em que poderão ocorrer, e defina mecanismos de informação e comunicação, bem como de envolvimento e participação das partes afetadas e interessadas.

Esta perspetiva é válida tanto para a fase de construção como para a fase de funcionamento, mas é particularmente relevante para a primeira.

Deste modo, recomenda-se a elaboração e aplicação de um Plano de Gestão de Impactes Sociais para a LAV Soure/Aveiro (Oiã), articulado com o Plano de Gestão Ambiental, que inclua, entre outros que se considere pertinentes, os seguintes aspetos:

- Enquadramento e contextualização da obra em função das características e dinâmicas sociais da área de intervenção e influência do projeto;
- Sistematização dos efeitos sociais, positivos e negativos, previstos no EIA para cada uma das componentes, fases, operações e ações do processo construtivo, incluindo a presença do contingente de trabalhadores da obra;
- Sistematização dos principais resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e dos condicionamentos e medidas definidas na Declaração de Impacte Ambiental;
- Definição dos objetivos de sustentabilidade social a concretizar na fase de construção, e dos critérios a aplicar para a sua verificação;
- Definição de processos e formas de envolvimento e participação dos indivíduos e comunidades afetadas pelo projeto ou nele interessados;
- Definição de estratégias de implementação dos objetivos de sustentabilidade social, incluindo a gestão dos efeitos, numa perspetiva de preocupação permanente e proativa de mitigação dos impactes negativos e de potenciação dos efeitos positivos;
- Desenvolvimento de programas e mecanismos de monitorização e comunicação;

- Definição de mecanismos de recolha de reclamações, de identificação e resolução de conflitos;
- Articulação da gestão social dos efeitos do projeto com as políticas, mecanismos e iniciativas de Responsabilidade Social do proponente;
- Recomendações gerais para promover a sustentabilidade social na fase de exploração e orientações gerais para a aplicação do Plano nessa fase.

Este Plano deve ser elaborado antes de iniciada a fase de construção e a sua implementação deve constar dos Cadernos de Encargos para a fase de obra.

8.6.2 Plano de Monitorização

O Plano de Monitorização que se segue deve, portanto, ser integrado e ser objeto de desenvolvimento e pormenorização, no âmbito do Plano de Gestão anteriormente referido.

8.6.3 Pressupostos e orientações gerais

A monitorização é um processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e/ou sobre os efeitos ambientais de determinada(s) ação(ações).

Monitorizar os efeitos de determinado projeto implica verificar e, quando necessário, medir e avaliar, quantitativa e/ou qualitativamente, as mudanças ocorridas ao longo do tempo em determinadas situações ou parâmetros, que resultam de ações inerentes a esse projeto.

Num contexto de avaliação ambiental, a monitorização tem como ponto de partida os resultados da pré-avaliação de impactes efetuada na fase de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Estudo de Impacte Ambiental, bem como as condições estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Porém, o desfazamento temporal, geralmente ocorrente, entre a fase de avaliação ambiental e o início do processo de construção implica a necessidade de estabelecer a situação de referência num momento 'zero' (início da fase de construção), a partir do qual as mudanças imputáveis ao projeto possam ser acompanhadas e aferidas.

Por outro lado, a fase de avaliação ambiental constitui um processo preventivo, que se baseia em previsões e pré-avaliações. Uma vez que qualquer previsão é suscetível de maior ou menor grau de falibilidade, o modo como os impactes se concretizam e o modo como as medidas de mitigação/potenciação são aplicáveis e aplicadas, bem como a sua adequabilidade ou suficiência,

apenas podem ser determinados perante situações e processos concretos, seja em fase de construção, seja em fase de funcionamento.

Para além das limitações inerentes à fase de pré-avaliação, e mesmo aplicando o princípio da precaução, pode sempre acontecer que haja aspetos que escapam ou não são previstos na avaliação.

Monitorizar não se limita, portanto, a verificar o que foi estabelecido e determinado na fase de avaliação prévia. Numa perspetiva de sustentabilidade social e ambiental, as monitorizações constituem processos nos quais se combina a verificação do anteriormente previsto com a identificação e avaliação daquilo que ocorre de novo, o mesmo se verificando com a mitigação ou potenciação dos impactes.

Deste modo, um programa de monitorização baseia-se nos seguintes pressupostos e orientações gerais:

- Verificar e aferir a efetividade e o modo concreto de ocorrência de impactes (negativos e positivos) previstos;
- Aferir da eficácia e cumprimento eficiente das medidas de mitigação de impactes negativos e potenciação de impactes positivos preconizadas, procedendo a correções ou alterações, sempre que tal se considere necessário;
- Identificar a ocorrência de impactes não previstos na pré-avaliação;
- Contribuir para a definição e implementação de medidas mitigadoras dos impactes negativos e potenciadora dos impactes positivos, não previstas anteriormente.

8.6.3.1 Objetivos gerais da monitorização

Os objetivos das monitorizações a realizar devem ser definidos tendo em conta a avaliação de impactes e a definição de medidas estabelecidas no EIA, bem como as orientações, condições e medidas que vierem a ser estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental.

Indicam-se, de seguida, alguns aspetos gerais a ter em conta na monitorização da componente social:

- Efeitos da fase de obra nos modos de vida e bem-estar locais (efeitos nas atividades económicas e no emprego locais; extensão e natureza dos incómodos ambientais; identificação e efeitos sobre a propriedade, infraestruturas e equipamentos; efeitos sociais da presença do contingente de trabalhadores).

- Transformação das acessibilidades e efeitos na ocupação do território (evolução da rede viária em que se integra; expansão ou retração da ocupação agrícola, urbana e industrial, de incremento ou redução da atratividade e da atividade turística).
- Efeitos da ocupação do território pelo projeto (efeito de barreira nas circulações, alteração dos tempos e sentidos de deslocação e impactes nos modos de vida e relações sociais; efeitos na qualidade de vida (incómodo ambiental) e na valorização/identificação com o espaço e a comunidade (satisfação em habitar o local, sentimento de pertença); efeitos na rede urbana e nas centralidades regionais).

8.6.3.2 Bases gerais da monitorização

8.6.3.2.1 - Fase de construção

O Programa a desenvolver com base no presente Plano de Monitorização deve ser elaborado antes do início da fase de construção, tendo em conta, como se referiu, o Estudo de Impacte Ambiental, os resultados do processo de Avaliação de Impacte Ambiental e a Declaração de Impacte Ambiental.

Antes do início da fase de construção deverá ser efetuada uma campanha para caracterização do estado do ambiente, abrangendo as dimensões de impacte e os pontos de amostragem definidos no presente Plano. A Campanha de Referência tem como objetivo estabelecer uma base de referência dos parâmetros a monitorizar, de forma a possibilitar uma análise comparativa com os dados a obter nas campanhas de monitorização.

A elaboração do Programa de Monitorização implica aferir, complementar, aprofundar ou alterar o presente Plano, especificando, de forma mais pormenorizada, as metodologias a adotar, as ações a desenvolver, os locais a monitorizar, os parâmetros a analisar e a forma de apresentação dos resultados obtidos.

A título indicativo, o Programa de Monitorização poderá ter a seguinte estrutura:

1. Objetivos da monitorização
2. Parâmetros a monitorizar em cada dimensão de monitorização
3. Locais a monitorizar ou pontos de amostragem
4. Periodicidade das ações de monitorização
5. Metodologias de recolha de informação, tratamento e avaliação de dados

- 6. Articulação com outros Planos ou Programas
- 7. Relatórios de Monitorização (estrutura, periodicidade)
- 8. Critérios de revisão do Programa.

8.6.3.2.2 - Fase de Exploração

Uma vez terminada a fase de construção e as respetivas ações de monitorização, deverá ser elaborado um Programa de Monitorização para a Fase de Exploração.

Para além dos impactes e medidas identificadas no EIA, para esta fase, e o que estiver estabelecido na DIA, o Programa levará necessariamente em conta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização da fase de construção.

8.6.3.3 Dimensões a monitorizar

Na fase de construção, o Programa de Monitorização deverá considerar as seguintes dimensões, para além de outras que se considere necessário:

- **1.1) Afetação do bem-estar**, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados, por parte de residentes e utentes (ruído; poeiras; segurança; desorganização do espaço, circulações, acessos a edifícios e espaços), resultantes das atividades construtivas (desmatação, terraplenagem, escavações, movimento de máquinas, tráfego de veículos, estaleiros, restabelecimento da rede viária). Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **1.2) Uso de explosivos no desmonte de formações rochosas**, verificar a tomada de medidas de segurança, verificar eventuais danos causados em estruturas e construções, verificar a adequação e aplicação das medidas de mitigação de eventuais efeitos negativos, verificar o grau de satisfação das pessoas afetadas.
- **1.3) Impactes temporários na propriedade**, resultantes das atividades construtivas (ocupação indevida de terrenos, afetações acidentais de culturas, infraestruturas, equipamentos, benfeitorias, etc.); verificação das afetações e da satisfação dos afetados com as medidas mitigadoras e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **1.4) Processos de expropriação**, satisfação ou insatisfação dos afetados com os processos de expropriação; causas; efeitos nos modos de vida. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.

- **1.5) Efeito de barreira físico** resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da obra (afetação da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais); satisfação dos afetados com as medidas de mitigação e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **1.6) Infraestruturas e equipamentos sociais** (afetação indireta; afetação direta/reposição, usos alternativos), satisfação das populações com as soluções encontradas. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **1.7) Presença dos trabalhadores** da obra (bom relacionamento ou conflitualidade social com as populações locais). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **1.8) Efeitos diretos da obra no emprego** (criação líquida de emprego e contratação de trabalhadores locais, isto é, residentes nos concelhos abrangidos pela obra). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **1.9) Efeitos da obra na economia local** (concelhos abrangidos pela obra) expressos na aquisição de bens e serviços, e subcontratações, por parte da obra; efeitos resultantes dos consumos dos trabalhadores não locais; expectativas criadas relativamente aos potenciais efeitos do funcionamento da nova ferrovia. Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.

A periodicidade das monitorizações e respetivos relatórios será, indicativamente, a seguinte:

- Mensal: itens 1.1, 1.2;
- Bimestral: itens 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7;
- Semestral: itens 1.8 e 1.9.

O processo de recolha de informação poderá combinar diversos métodos e técnicas, entre os quais, pesquisa e análise documental, ações de reconhecimento com observação direta simples, contactos e entrevistas exploratórias, entrevistas aprofundadas, aplicação de inquérito semi-estruturado ou estruturado, por amostragem.

Cada ação de monitorização deve contemplar os seguintes procedimentos:

- Trabalho de terreno;
- Recolha de informação, preparação e análise de dados;
- Aferição do programa e avaliação da necessidade de realizar trabalhos suplementares ou complementares;
- Realização de trabalhos suplementares ou complementares, caso necessário;
- Comparação dos dados obtidos com os dados das monitorizações anteriores, caso existam;

- Verificação da implementação das medidas de mitigação ou potenciação;
- Verificação da implementação das medidas apresentadas no relatório das monitorizações anteriores, caso existam.

Os Relatórios das campanhas de monitorização deverão respeitar a seguinte estrutura mínima:

- Descrição dos trabalhos realizados;
- Discussão dos resultados obtidos e principais conclusões;
- Eventuais lacunas de informação e dificuldades;
- Conclusões gerais;
- Recomendações para próximas monitorizações, caso se aplique.

Na fase de exploração, o Programa de Monitorização deverá considerar as seguintes dimensões, para além de outras que se considere necessário:

- **2.1) Afetação do bem-estar**, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados (ruído; segurança; intrusão visual), resultante da presença e funcionamento da ferrovia. Verificar a eficácia das medidas de mitigação definidas e propor a introdução de correções ou novas medidas, caso se justifique.
- **2.2) Efeito de barreira físico** resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da ferrovia (alteração da mobilidade local, alteração dos tempos de deslocação; eventual repercussão nas relações sociais/territoriais). Propor a aplicação de medidas, caso se justifique.
- **2.3) Alteração do grau de valorização/identificação com os espaços de residência, outros espaços sociais e a comunidade**, resultante das modificações espaciais e ambientais provocadas pela presença e funcionamento da ferrovia.
- **2.4) Efeitos das novas acessibilidades proporcionadas pela ferrovia** (área de influência da Estação de Coimbra B) **no território** (transformação, desenvolvimento ou retração da ocupação urbana, industrial, agrícola, florestal, turística), **na rede urbana** (evolução da população residente, edificado, equipamentos) e **na economia e emprego locais** (evolução do tecido empresarial e dos níveis de emprego nos concelhos afetados).

A periodicidade das monitorizações será anual.

Três anos após o início da fase de funcionamento o Programa deve ser revisto e reconsiderado no que respeita à sua estrutura, conteúdo e periodicidade.

Os métodos e procedimentos acima referidos para a fase de construção são válidos para a fase de exploração.

9 COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

9.1 INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Uma vez que o projeto em estudo contempla, nesta fase de estudo prévio, dez corredores alternativos repartidos por 3 trechos, no presente capítulo procede-se à comparação entre estes, de modo a possibilitar a escolha de uma melhor solução que represente menores impactes ao nível ambiental e territorial.

A análise comparativa foi feita de forma parcelar pelos 3 trechos em que se subdividiu o projeto, de forma a tornar mais objetiva e simplificada a análise dos impactes das Soluções alternativas propostas.

• Trecho Sul

- Alternativa 1 - Eixo 1 + ligação à LN em Soure;
- Alternativa 2 - Eixo 2 + ligação à LN em Soure;

• Trecho Centro

- Alternativa 1 - Eixo 3.1 (Subtrechos 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Alternativa 2 - Eixo 3.2 (Subtrechos 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Alternativa 3 - Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + 3.1 (Subtrechos 3.2.1 + IL3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + ligação à LN em Taveiro;
- Quadruplicação da LN + Ligação à LN na Adémia

• Trecho Norte

- Alternativa 1 - Eixo 4 (troços 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 2 - Eixo 4+ Variante de Anadia (troços 4.1 + V.AN1 + V.AN2 + 4.4) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 3 - Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + 4.2 + V.OB1 + V.OB2) + Ligação à LN em Oiã;
- Alternativa 4 - Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + V.AN1 + ILAO + V.OB2) + Ligação à linha do Norte em Oiã;
- Alternativa 5 - Eixo 5 (troços 5.1 + 5.2) + Ligação à linha do Norte em Oiã.

Quadro 9.1– Divisão de Subtrechos e Alternativas em estudo

TRECHO SUL			TRECHO CENTRO					TRECHO NORTE						
			Subtrechos					Subtrechos						
Lig LN E1 Soure	Eixo 1		Eixo 3.1	3.1.1	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.1	Quadruplicação da LN entre Taveiro e Bencanta, Estação de Coimbra e Lig LN Adémia	Eixo 4	St 4.1	St 4.2	St 4.3	St 4.4	Lig LN Oiã
Lig LN E2 Soure	Eixo 2		Eixo 3.2	3.1.2	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.2		Eixo 5	St 5.1	St 5.2			
			IL 3.2-3.1	3.1.2	IL 3.2-3.1	3.1.3	Lig LN IL 3.2-3.1		Variante Anadia	VAN 1.1	VAN 1.2			
									Var. OI Bairro	VOB 1.1	VOB 1.2			
									Interligação VAN-VOB	VAN 1.1	ILAO	VOB 1.2		
Alt 1	Lig LN E1 Soure	Eixo 1	Alt 1	3.1.1	3.1.2	3.1.3	Lig LN E3.1	Quadruplicação da LN entre Taveiro e Bencanta, Estação de Coimbra e Lig LN Adémia	Alt 1	St 4.1	St 4.2	St 4.3	St 4.4	Lig LN Oiã
Alt 2	Lig LN E2 Soure	Eixo 2	Alt 2	3.2.1	3.2.2	3.2.3	Lig LN E3.2		Alt 2	St 4.1	VAN 1.1	VAN 1.2	St 4.4	
			Alt 3	3.2.1	IL 3.2-3.1	3.1.3	Lig LN IL 3.2-3.1		Alt 3	St 4.1	St 4.2	VOB 1.1	VOB 1.2	
									Alt 4	St 4.1	VAN 1.1	IL VAN-VOB	VOB 1.2	
									Alt 5	St 5.1	St 5.2			



LOTE B ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO Trechos para análise ambiental Extensões das Alternativas

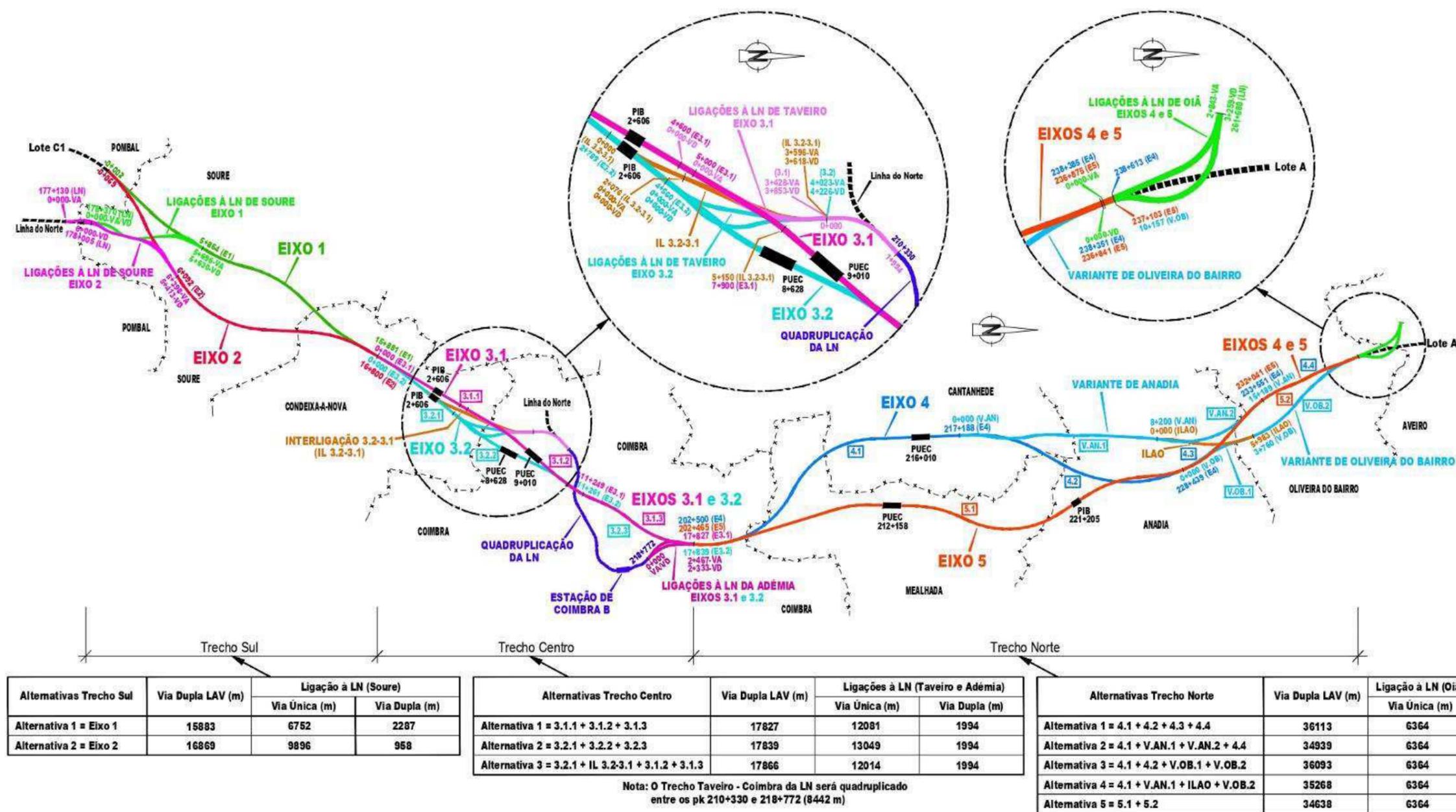


Figura 9.1 – Esquema das Alternativas de Traçado

Na figura anterior apresenta-se o esquema das alternativas consideradas. Os troços a considerar em cada eixo para as várias alternativas são os indicados abaixo:

- **Eixo 3.1**
 - 3.1.1 – Início do Eixo 3.1 (km 0+000) a final da Interligação 3.2-3.1 (km 7+900);
 - 3.1.2 - Final da Interligação 3.2-3.1 (7+900) ao ponto em que os Eixos 3.1 e 3.2 passam a ser coincidentes (km 11+249);
 - 3.1.3 – Ponto em que os Eixos 3.1 e 3.2 passam a ser coincidentes (km 11+249) a final do Eixo 3.1 (km 17+827).

- **Eixo 3.2**
 - 3.2.1 – Início do Eixo 3.2 (km 0+000) a início da Interligação 3.2-3.1 (km 2+789);
 - 3.2.2 – Início da Interligação 3.2-3.1 (km 2+789) a ao ponto em que os Eixos 3.1 e 3.2 passam a ser coincidentes (km 11+261);
 - 3.2.3 – Ponto em que os Eixos 3.1 e 3.2 passam a ser coincidentes (km 11+261) a final do Eixo 3.2 (km 17+839);

- **Eixo 4**
 - 4.1 – Início do Eixo 4 (km 202+500) a início da Variante de Anadia (km 217+188);
 - 4.2 - Início da Variante de Anadia (km 217+188) a início da Variante de Oliveira do Bairro (km 228+439);
 - 4.3 - Início da Variante de Oliveira do Bairro (km 228+439) a final da Variante de Anadia (km 233+551);
 - 4.4 - Final da Variante de Anadia (km 233+551) a final do Eixo 4 (km 238+613);

- **Variante de Anadia**
 - V.AN1 – Início da Variante de Anadia (km 0+000) a início da Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro (km 8+200);
 - V.AN2 - Início da Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro (km 8+200) a fim da Variante de Anadia (km 15+189);

- **Variante de Oliveira do Bairro**
 - V.OB1 - Início da Variante de Oliveira do Bairro (km 0+000) a fim da Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro (km 3+760);
 - V.OB2 - Fim da Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro (km 3+760) a final da Variante de Oliveira do Bairro (km 10+157);

- **Eixo 5**
 - 5.1 – Início do Eixo 5 (km 202+465) a final da Variante de Anadia (km 232+041);
 - 5.2 - Final da Variante de Anadia (km 232+041) a final do Eixo 5 (km 237+103).

Para cada descritor, será desenvolvida uma análise comparativa específica baseada, porém, numa classificação idêntica de forma a possibilitar uma integração coerente do contributo de cada um dos descritores na avaliação final do projeto.

Assim, é definida uma escala numérica para classificar as alternativas. Consideram-se três classes, **Menos a Mais Favorável** como exposto de seguida. Nas situações em que se considera que os impactos são semelhantes nos corredores alternativos, considera-se sem valorização (0) pois não introduzem diferenciação na comparação das alternativas. Nos casos em que as duas alternativas são semelhantes, as soluções semelhantes são classificadas de modo idêntico, dentro da escala de 1 a 3.

Assim tem-se a seguinte classificação:

- 0 – Indistintas – Não existe uma distinção clara entre os corredores alternativos;
- 1 – Solução Menos Favorável – correspondente à solução de corredor que represente maiores impactos;
- 2 – Solução Ligeiramente Favorável – correspondente à solução de classificação de impactos intermédia;
- 3 – Solução Mais Favorável – correspondente à solução de corredor que represente menores impactos.

Apesar de serem analisados no EIA todos os descritores como equiparáveis, uma vez que apresentam entre eles repercussões diferentes, face à tipologia do projeto, e consequentemente gravidade dos impactos identificados, é importante igualmente escalonar os descritores de modo a obter um resultado final mais fiável e adaptado ao projeto em estudo, hierarquizando-os.

Desta forma, considerou a aplicação do denominado Grau de Importância, o qual será induzido a cada descritor com base num fator de multiplicação que permitirá a obtenção de um valor final de impacte ponderado:

- 1 – Grau de Importância I (menos importante);
- 2 – Grau de Importância II;
- 3 – Grau de Importância III (mais importante).

No quadro seguinte são diferenciados os descritores estudados de acordo com o seu grau de importância para efeitos de comparação de alternativas.

Quadro 9.2- Hierarquia de Descritores na Comparação de Corredores Alternativos

Grau de Importância I	Grau de Importância II	Grau de Importância III
Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar Gestão de Resíduos Análise de Risco	Geologia e Geomorfologia Solos e Aptidão Agrícola Recursos Hídricos e Qualidade da Água Sistemas Ecológicos Paisagem Património Cultural Saúde Humana	Ruído e Vibrações Uso Atual do Solo Componente Social Ordenamento do Território e Condicionantes
1	2	3

Os quatro níveis de importância considerados e a respetiva justificação para a sua atribuição aos diferentes descritores são seguidamente discriminados:

- **Grau de Importância I**

No Grau de Importância I incluem-se os descritores que se podem considerar como muito pouco relevantes para a comparação das alternativas, para este projeto, ou seja, apesar de haver diferenças entre as soluções em estudo, estas são pouco expressivas, não se prevê que a concretização do projeto venha a condicionar de modo expressivo em grande escala, sendo que eventuais correções de traçado ou ajustes não se refletem em alterações na classificação dos impactes. Desta forma consideram-se, para efeitos de comparação de alternativas, como descritores pouco importantes. Neste inclui-se o **Clima e Alterações Climáticas**, a **Gestão de Resíduos**, a **Qualidade do Ar** e a **Análise de Risco**.

Genericamente nestes descritores, as principais alterações ocorrem na fase de construção, onde os contributos locais poderão ser importantes, mas também neste caso não assumindo especial relevância nas soluções em estudo.

- **Grau de Importância II**

No segundo grau de importância consideram-se os descritores que, pela sua importância efetiva e pela sua relevância face à tipologia do projeto em causa e ao território onde o projeto se desenvolve, apresentam elevada importância. Estes descritores podem originar impactos com magnitudes expressivas. Neste Grau de importância e tendo em consideração a análise realizada ao nível do **Capítulo 6**, incluem-se os seguintes descritores ambientais: **Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água, Solos e Aptidão Agrícola, Sistemas Biológicos e Biodiversidade, Paisagem, Património Cultural e Arquitetónico e Saúde humana.**

- **Grau de Importância III**

Tendo em consideração a envolvente das Alternativas em análise e os fatores mais afetados, considera-se que os descritores mais diferenciadores, o **Ruído e Vibrações, o Ordenamento do Território e Condicionantes, os Usos do Solo e a Componente Social.**

Dada a inserção do projeto em áreas de densa ocupação urbana (área periurbana da cidade de Coimbra), que constitui uma centralidade regional, e a rede urbana de pequenos aglomerados presente no restante território, os fatores relacionados com a implantação do projeto no território, bem como as dinâmicas existentes, são os fatores essenciais na avaliação comparativa de impactos.

Assim, nos capítulos seguintes é apresentada a análise comparativa de cada descritor, sendo posteriormente feita uma comparação global de alternativas de acordo com a metodologia explicitada e que leva à seleção do corredor alternativo mais favorável.

9.2 COMPARAÇÃO DE ALTERNATIVAS

9.2.1 Clima e Alterações Climáticas

O impacto no clima e alterações climáticas terá afetação a nível supralocal e regional, sendo as alternativas apresentadas igualmente viáveis.

Todavia, a **Alternativa 1 do Trecho Sul, a Alternativa 1 do Trecho Centro e a Alternativa 5 do Trecho Norte** são as afetam áreas de floresta menores, sendo ao nível do microclima e do sequestro de carbono **preferenciais.**

9.2.2 Qualidade do Ar

Durante a fase de exploração do projeto, em termos comparativos, não se apresentam diferenças entre várias alternativas.

9.2.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

As afetações na geologia estão associadas essencialmente à execução de túneis e às áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos que são intersetadas. Já os volumes de terras movimentadas estão intrinsecamente relacionados com os impactes sobre a geomorfologia, contabilizando as escavações a céu aberto e os respetivos aterros gerados com a execução da obra.

Deste modo, a análise comparativa de alternativas para o descritor Geologia, Geomorfologia e Recursos Geológicos fundamentou-se essencialmente nos volumes do balanço de materiais, na extensão de escavações e aterros com alturas superiores a 10m e no número e extensão de obras de arte e túneis, como também nos recursos geológicos afetados. De seguida, apresenta-se a síntese dos critérios para a avaliação comparativa das alternativas.

Quadro 9.3 - Síntese de critérios para a análise comparativa de alternativas

Trecho	Alternativas/ Solução	Extensão de escavações de altura importante (m) ⁽¹⁾	Extensão de aterros de altura importante (m) ⁽¹⁾	Balanco de terras (m ³) ⁽²⁾	Volume desmonte a explosivos (m ³)	Pontes		Túneis			Afetações de recursos geológicos
						Nº	Extensão (m)	Nº	Extensão (m)	Vol. escavação (m ³)	
Trecho Sul	Alternativa 1 = Eixo 1 + Lig. de Soure	1 390	2 230	369 538	144 530	4	4 175	1	325	97 150	Sim, 1
						4 ⁽³⁾	2 679	2 ⁽³⁾	615		
Trecho Sul	Alternativa 2 = Eixo 2 + Lig. de Soure	1 610	3 065	-130 256	220 667	6	2 798	1	145	19 575	Sim, 2
						4 ⁽³⁾	1 730				
Trecho Centro	Alternativa 1 = 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	2 315	1 240	2 045 446	219 519	5	11 914	0	0	0	Sim, 2
						3 ⁽³⁾	4 518				
	Alternativa 2 = 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	1 954	2 090	1 621 645	244 752	4	11 445				
Trecho Centro	Alternativa 3 = 3.2.1 + IL 3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	2 415	870	3 585 881	328 313	5	11 820	0	0	0	Sim, 2
						3 ⁽³⁾	4 518				
Trecho Norte	Alternativa 1 = 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + Lig. de Oiã	2 730	1 660	3 309 950	435 139	7	5 560	1	745	113 985	Sim, 1
						2 ⁽³⁾	1 140				
	Alternativa 2 = 4.1 + V. AN.1 + V. AN.2 + 4.4 + Lig. de Oiã	2 840	3 760	581 015	363 931	8	4 495	1	745	113 985	Não
						2 ⁽³⁾	1 140				
	Alternativa 3 = 4.1 + 4.2 + V. OB.1 + V. OB.2 + Lig. de Oiã	3 310	1 700	2 923 397	440 274	11	7 365	0	0	0	Sim, 1
					2 ⁽³⁾	1 140					
Alternativa 4 = 4.1 + V. AN.1 + ILAO + V. OB.2 + Lig. de Oiã	3 600	2 830	423 855	370 693	12	7 180	0	0	0	Não	
					2 ⁽³⁾	1 140					
Trecho Norte	Alternativa 5 = 5.1 + 5.2 + 5.3 + Lig. de Oiã	2 110	2 230	303 727	313 885	4	2 955	2	1 315	198 345	Sim, 3
						2 ⁽³⁾	1 140				

(1) Consideram-se importantes todas as escavações / aterros com altura ao eixo superior a 10m;

(2) Inclui apenas os materiais provenientes da escavação na linha. Exclui o material proveniente da execução dos túneis e não inclui o preenchimento dos volumes saneados;

(3) Viadutos/Túneis das ligações à LN

- **Trecho Sul**

O Trecho Sul considera duas alternativas possíveis: a alternativa 1 que apresenta um balanço de materiais positivo, isto é, um volume de materiais excedentário (369 538m³) e a alternativa 2, que apresenta um volume de materiais deficitário (-130 256m³).

A alternativa 1 representaria à partida menores impactes para o descritor considerado, quando comparada com a alternativa 2, dada a necessidade de esta última recorrer a áreas de empréstimo, que se evidencia em princípio mais impactante do que utilizar áreas de depósito de materiais. No entanto, o volume de materiais excedentários é praticamente 3x superior ao volume necessário de material de empréstimo, tornando a alternativa 2 mais vantajosa, uma vez que envolve o movimento de menos material.

Apesar da alternativa 1 apresentar menor extensão de escavações e aterros de grande altura (>10m), e consequentemente menor volume de desmonte a explosivos a céu aberto, trata-se, em contrapartida, da alternativa que exhibe um maior volume de escavações em túnel. No que respeita à construção de viadutos e pontes, a alternativa que apresenta menor número é a alternativa 1, porém com cerca de 1,5x maior extensão.

Salienta-se a interseção do eixo 2 com duas jazidas para a produção de caulinos e areias, que se consideram importantes de salvaguardar. Já o eixo 1, apenas intersesta uma dessas áreas.

Deste modo, e no cômputo geral, considera-se que **a alternativa 2**, constituída pelo eixo 2, **é a mais vantajosa**.

- **Trecho Centro**

O Trecho Centro contempla três alternativas possíveis. A alternativa que apresenta um balanço de materiais mais equilibrado é a alternativa 2 (1 621 645m³), enquanto as restantes apresentam excesso de materiais superiores a 2 milhões de m³.

A extensão de escavações de grande altura é menor na alternativa 2, no entanto, o mesmo não ocorre na extensão de aterros, sendo a maior das três; inversamente, a alternativa 3 é a que exhibe uma extensão menor de aterros e maior de escavações. A alternativa 1 ocupa a posição intermédia.

No que diz respeito à execução de túneis, nenhuma destas alternativas considera a execução deste tipo de obra de engenharia. O número e extensão de viadutos/pontes é semelhante nas três alternativas, porém a alternativa 2 é a que exhibe menor número e extensão.

Deste modo, face ao enunciado, **a alternativa mais favorável será a 2**, correspondente ao Eixo 3.2.

Trecho Norte

O Trecho Norte considera cinco alternativas possíveis, sendo que as alternativas 1 e 3 apresentam um balanço de terras substancialmente superior ($>2\,500\,000\text{m}^3$) às restantes alternativas, que apresentam um volume bastante inferior a 1 milhão de m^3 . A alternativa que representa um balanço de materiais mais equilibrado é a alternativa 5 ($303\,727\text{m}^3$), seguindo-se a alternativa 4 e 2.

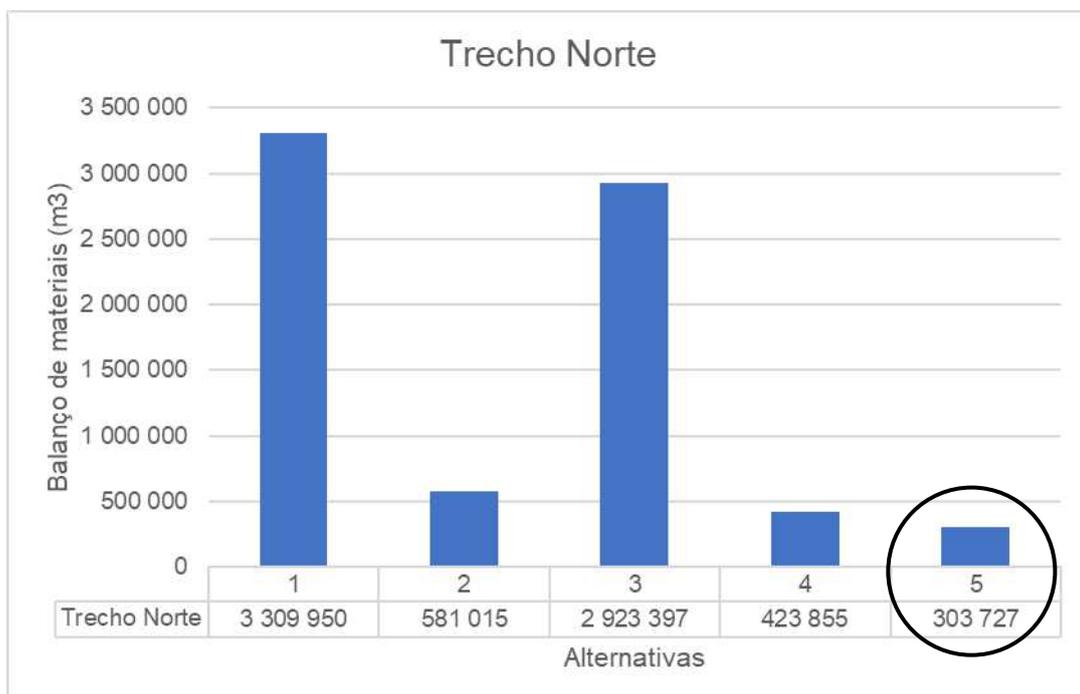


Figura 9.2 - Representação gráfica do balanço de materiais (m^3) vs alternativas do trecho norte

A alternativa 5 apresenta menor extensão de escavações de grande altura e volume de desmonte a explosivos. De seguida, as alternativas 1 e 2 apresentam menor extensão de escavações de grande altura. No que respeita à extensão de aterros de grande altura, as alternativas 1 e 3 consideram valores menores que 2000m, seguindo-se a alternativa 5, com pouco mais de 2200m.

As alternativas que não contemplam a execução de túneis são as alternativas 3 e 4, no entanto são as que maior número e extensão de viadutos/pontes apresentam (11 e 12, respetivamente). As restantes preveem a execução de túneis, sendo as alternativas 1 e 2 as que apresentam menor volume de escavação em túneis, quando comparadas com a alternativa 5 que apresenta o dobro. Estas alternativas (1 e 2) contemplam a execução de 7 e 8 viadutos/pontes, respetivamente, destacando-se a alternativa 5, com a execução de apenas 4 viadutos/pontes.

No que concerne à afetação de recursos geológicos, nas alternativas 2 e 4 não ocorre a interseção com áreas de interesse ou concessões mineiras, seguindo-se as alternativas 1 e 3 com a interseção da área de prospeção e pesquisa do Barregão. A alternativa 5 é a que trunca mais áreas de interesse geológico, nomeadamente a área cativa de jazidas de argilas, o perímetro de proteção da captação da concessão mineira das Termas de Curia e a concessão mineira de caulinos Quintas da Mala. Ressalva-se que o eixo 5 atravessará o perímetro de proteção “Curia” em linha e maioritariamente em ponte.

No quadro seguinte representa-se para cada critério de análise de comparação de alternativas, desde a alternativa mais favorável até à menos favorável.

Quadro 9.4 - Critérios vs alternativa mais favorável do Trecho Norte

Critérios	Mais favorável	Ligeiramente favorável		Ligeiramente menos favorável	Menos favorável
Balanço de materiais	5	4	2	3	1
Extensão de escavação de grande altura	5	1	2	3	4
Extensão de aterro de grande altura	1	3	5	4	2
Nº pontes	5	1	2	3	4
Nº túneis		3/4		1/2	5
Afetação de áreas de recursos geológicos		2/4		1/3	5

Tendo em consideração ao exposto, **a alternativa individualmente considerada mais favorável é a alternativa 4**, correspondente à solução 4.1 + V.AN.1 + ILAO + V.OB.2.

A análise seguinte procura uma comparação de alternativas com base exclusivamente no volume de movimentação de terras (balanço dos materiais em m³) do Trecho Sul e Centro, tendo como resultado o do quadro anterior. As células a verde representam os balanços de terra mais favoráveis, enquanto as células a vermelho, exibem o pior cenário.

Quadro 9.5 – Balanço dos materiais (m3) referentes às alternativas do trecho sul vs trecho centro

Alternativas (Trecho Sul + Centro)	Trecho Centro			
	1	2	3	
Trecho Sul	1	2 414 985	1 991 183	3 955 419
	2	1 915 191	1 491 390	3 455 625

Face a esta conjugação de alternativas e ao exposto anteriormente, foram selecionadas as alternativas que exibem menor volume de terras e, posteriormente compiladas com as alternativas do Trecho Norte, gerando quadro abaixo.

Quadro 9.6 - Comparação das melhores alternativas dos Trechos sul e centro com o trecho norte

Trecho Sul + Centro	Trecho Norte				
	1	2	3	4	5
1 + 2	5 301 134	2 572 198	4 914 580	2 415 039	2 294 911
2 + 2	4 801 340	2 072 405	4 414 787	1 915 245	1 795 117

Através da análise de comparação das alternativas verifica-se que:

- Individualmente, considerando o balanço de materiais, a alternativa 2 é a melhor alternativa do trecho sul, a alternativa 2 a melhor do trecho centro e a alternativa 4 a mais favorável do trecho norte;
- Compilando as alternativas 2 de ambos os trechos - sul e centro, estas representam o menor volume de excedentes, seguindo-se a conjugação da alternativa 1 e 2 do trecho sul e centro, respetivamente;
- A conjugação das alternativas 2 + 2 (trecho sul e centro), com as alternativas 4 e 5 do trecho norte, representam as mais favoráveis no que respeita ao critério de balanço de materiais (m³);
- Comparando as alternativas mais favoráveis do trecho norte: alternativa 4 e 5, a alternativa 4 é a que apresenta menos impactes para os recursos geológicos, uma vez que não se considera a interseção com áreas de interesse ou concessões mineiras.

9.2.4 Solos e Aptidão Agrícola

As afetações nos solos ocorrem essencialmente durante a fase de construção pela ocupação irreversível dos solos.

A Alternativa 1 do Trecho Sul afeta maior área total de solos de elevada aptidão (Aluviossolos modernos, coluviossolos e solos hidromórficos) e solos englobados na RAN mas, em contrapartida, afeta menor área de solos de forma permanente, Considera-se assim que a **Alternativa 1 é ligeiramente mais favorável que Alternativa 2.**

No trecho Centro a **Alternativa 1 é a mais penalizante** por afetar maior área, quer de forma permanente quer em viaduto, de solos de elevada aptidão, solos englobados na RAN e solos beneficiados pelo AHBM.

A **Alternativa 3** é a que afeta menor área, quer de forma permanente quer em viaduto, de solos de elevada aptidão, de solos da RAN e de Solos beneficiados pelo AHBM, sendo por isso **a mais vantajosa**.

Quadro 9.7- Comparação das Alternativas do Trecho Norte

	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
	Total	Perm.								
Aluviossolos, coluviossolos e solos hidromórficos	20,29	13,89	19,33	13,72	20,55	12,85	18,27	10,78	42,72	37,86
Solos calcários	24,42	17,25	16,81	13,58	24,56	17,39	16,81	13,58	56,63	55,42
RAN	48,86	39,42	58,73	52,50	54,3	44,20	63,39	54,38	70,04	64,64

No respeitante ao Trecho Norte, a Alternativa 4 é a que afeta menor área de solos de elevada aptidão, quer em área total quer permanentemente, seguindo-se a Alternativa 2. A Alternativa 5 aquela que afeta maior área total e de forma permanente destes solos.

Relativamente aos solos englobados na RAN, Alternativa 1 interceta menor área de RAN, sendo por isso a mais vantajosa, seguindo-se a Alternativa 3, a Alternativa 2 e a Alternativa 4. A Alternativa 5 é a que interceta maior área de RAN.

Globalmente, considera-se a **Alternativa 1 ligeiramente mais favorável**, por afetar uma área inferior de solos da RAN, mas sem uma distinção significativa relativamente às Alternativas 2, 3 e 4. A **Alternativa 5** é a **mais desvantajosa**, afetando maior área de solos de elevada aptidão e da RAN, quer em área total quer permanentemente.

9.2.5 Uso do solo

No Trecho Sul considera-se ser a **Alternativa 2** a mais favorável, por afetar menor extensão de áreas urbanas, exigindo menor menos expropriações, e menor área afeta à atividade agrícola.

No Trecho Centro a **Alternativa 2** é a **menos vantajosa**, não só por ter maior extensão, como por ser a que afeta maior extensão de áreas agrícolas, quer em área total, quer de forma permanente, em aterro/escavação. Afeta igualmente uma área de pedreira de extração de argila. A **Alternativa 1** é a **mais vantajosa**, sendo a que menor área total ocupa e sendo, igualmente, a que implica menor afetação de áreas agrícolas, quer em área total, quer de forma permanente. No que respeita à afetação de áreas urbanas, considera-se que as 3 alternativas são equivalentes.

Relativamente ao Trecho Norte, a **Alternativa 1** é a **mais favorável**, uma vez que é a que menos expropriações de habitações implica, sendo também a que afeta menos área agrícola, afetando também uma área relativamente reduzida de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada. A **Alternativa 5** é a **menos favorável**, por implicar mais expropriações de casas de habitação, a que acresce a afetação de duas unidades industriais e do cemitério de Antes. É igualmente a alternativa com maior afetação de áreas agrícolas e maior afetação de áreas de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada.

9.2.6 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água

A análise comparativa de alternativas relativamente ao descritor de **recursos hídricos superficiais e respetiva qualidade da água** pode ser sintetizada no quadro seguinte:

Quadro 9.8 – Critérios de seleção de alternativas. Alternativas preferenciais

Impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Fase de construção			
Trecho Sul			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	<p>Não se identificaram impactes negativos muito significativos devido a alteração dos regimes de escoamento e potenciação significativa de erosão hídrica.</p> <p>O Eixo 2 é penalizado pelo maior número de atravessamentos de linhas de água, maior declive das mesmas. As ligações à linha do Norte em Soure são mais penalizantes</p>	Alternativa 1 (Eixo 1)	Não relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	<p>Os impactes na generalidade dos traçados dos Eixos 1 e 2 são negativos, mas pouco significativos.</p> <p>Os viadutos sobre o Rio Arunca, Ribeira da Milhariça e Junqueira são os locais onde se verificará impacte moderadamente significativos, mas temporários e reversíveis</p>	Alternativa 2 (Eixo 2)	Pouco relevante
Qualidade da água	O impacte é negativo e não significativo e sem distinção para as alternativas	Equivalentes	-
Trecho Centro			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	<p>A maioria dos atravessamentos das linhas de água apresenta <u>impactes negativos, mas pouco significativos</u> ao nível da alteração do escoamento e erosão hídrica. A construção das obras de arte constitui a situações de impacte negativo mais significativo.</p> <p>O Eixo 3.2 é penalizado essencialmente pelo traçado das ligações à Linha do Norte em Taveiro e pelo atravessamento da Ribeira de Cernache.</p>	Alternativa 1 (Eixo 3.1)	Pouco relevante
Leitos de cheia e áreas inundáveis (ARSPI)	Impacte negativo muito significativo na ARSPI (Vale do Rio Mondego para a Quadruplicação da Linha do Norte negativos e moderadamente significativo. Para o os Eixos 3.1 e 3.2 O eixo 3.2 é mais vantajoso por se afastar de ARSPI em CERNACHE	<p>Alternativa 2 (Eixo 3.2)</p> <p>Alternativa 3 (3.2 + IL3.2-3.2 + 3.1)</p>	Relevante

Impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
Qualidade da água	<p>Da análise realizada constata-se existirem impactes <u>potencialmente</u> negativos muito significativos na qualidade da água, nas linhas de água que afluem ao Paul da Arzila O eixo 3.2 é o que se afasta mais para nascente da área sensível. Não se considera que este afastamento seja o suficiente para reduzir a significância do impacto e/ou dispensar as medidas de prevenção de aporte de poluentes às linhas de água (Vala dos Moinhos/ Rio Ega/ Rio Anços) que afluem ao Paul da Arzila.</p> <p>No troço comum do trecho 3.1. e 3.2 e nas tomadas de água no AHBM os usos poderão ser afetados pela degradação da qualidade da água, o que configura um impacto moderadamente significativo, que será temporário e reversível, mas sem solução alternativa nessa quilometragem.</p>	<p>Alternativa 2 (Eixo 3.2)</p> <p>Alternativa 3 (3.2 + IL3.2-3.2 + 3.1)</p>	Moderadamente relevante
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	Os impactes devidos à fase construção da LAV no AHBM são negativos, muito significativos e relativos às estruturas de controlo dos níveis. Tal configura risco ambiental e não propriamente um impacto, pois na origem, estão situações extraordinárias não previstas, com efeitos de magnitude elevada. A probabilidade assumida decorre de se tratarem de eventos que efetivamente já ocorreram.	Sem alternativa	
Trecho Norte			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	<p>No trecho Norte verificou-se a interferência significativa com áreas percorridas por incêndio, entre 2017 e 2021.</p> <p>Para maioria das linhas de água intercetadas o impacto é negativo pouco significativo, mantendo-se para a fase de exploração, mas com menor significância.</p> <p>Nas linhas de água de maior dimensão transposta por viadutos o impacto é moderadamente significativo, mas temporário e parcialmente reversível</p>	Alternativa 2 (Eixo 4 + Var Anadia)	Moderadamente relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	<p>O Eixo 4 apresentam menor número de interceções de zonas ameaçadas pelas cheias e também menor extensão (3 áreas), todas serão transpostas por viadutos. A afetação da zona ameaçada por cheias do rio Levira foi penalizada devido ao método construtivo cimbreiro ao solo, em que o impacto é considerado negativo moderadamente significativo. Nas restantes interceções o impacto é negativo, mas não significativo.</p> <p>A ligação a Oiã apresenta impacto negativo, por interceptar área ameaçada por cheias associada ao Ribeiro da Palha, numa extensão de 600. A área é transposta na maioria em viaduto. Para esta ligação não existem alternativas.</p>	Alternativa 1 (Eixo 4)	Relevante
Qualidade da água	Identificou-se impacto negativo moderadamente significativo potencial para o Rio Cértima, rio Vouga e Rio Levira e pela proximidade à Ria de Aveiro (PTCON0061). O afastamento foi o critério para a escolha do traçado mais favorável	Alternativa 1 (Eixo 4)	Pouco relevante
Fase de Exploração			
Trecho Sul			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	<p>O Impacte é negativo, pois verifica-se a artificialização das linhas de água e aumenta-se a erosão hídrica em particular a montante das PH. O impacto será permanente, e menor significância em relação à fase de construção e minimizável.</p> <p>Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.</p>	Alternativa 1 (Eixo 1)	Não relevante
Leitos de Cheias e	O Impacte é negativo, pois verifica-se a ocupação destas	Alternativa 2	Não relevante

Impactes nos recursos hídricos superficiais		Solução ambientalmente mais favorável	Diferença da valoração ambiental entre as alternativas
áreas Inundáveis (REN)	áreas. O impacte será permanente, e menor significância em relação à fase de construção uma vez que as áreas em causa são muito reduzidas. Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.	(Eixo 2)	
Qualidade da água	Impacte positivo pela redução de carga poluente das águas de escorrências para as linhas de água pela translação de tráfego rodoviário para a LAV, que gera menor carga poluente afluente. Nesta fase não é possível valorar este impacte	Equivalente	-
Trecho Centro			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	O Impacte é negativo, pois verifica-se a artificialização das linhas de água e aumenta-se a erosão hídrica em particular a montante das PH. O impacte será permanente, e menor significância em relação à fase de construção e minimizável. Assume-se como mais favorável a mesma solução da fase de construção.	Alternativa 1 (Eixo 3.1)	Não relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	A transposição das áreas com risco de cheias é realizada por viadutos, o impacte é devido aos pilares. Considera-se que será negativo pouco significativo e que não é distintivo das alternativas para a fase de exploração	Equivalente	
Qualidade da água	Da análise realizada constata-se existirem impactes <u>potencialmente</u> negativos muito significativos na qualidade da água, nas linhas de água que afluem ao Paul da Arzila O Eixo 3.2 é o que se afasta mais para nascente da área sensível	Alternativa 2 (Eixo 3.2) Alternativa 3 (3.2 + IL3.2-3.2 + 3.1)	Relevante
Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego	Impacte negativo pouco significativo pela ocupação permanente de área de implantação dos pilares. Um dos aspetos relevantes a ter em conta é a localização das descargas das águas pluviais geradas nos viadutos, por fora a que as mesmas não coloquem em risco as estruturas de controlo de cheias	Sem alternativa	-
Trecho Norte			
Alteração de escoamento e erosão hídrica	Para maioria das linhas de água intercetadas o impacte é negativo pouco significativo.	Alternativa 2 (Eixo 4 + Var Anadia)	Pouco relevante
Leitos de Cheias e áreas Inundáveis (REN)	O Eixo 4 apresentam menor número de interceções de zonas ameaçadas pelas cheias e também menor extensão (3 áreas), todas serão transpostas por viadutos.	Alternativa 1 (Eixo 4)	Moderadamente relevante
Qualidade da água	Identificou-se impacte negativo moderadamente significativo potencial para o Rio Cértima, rio Vouga e Rio Levira e pela proximidade à Ria de Aveiro (PTCON0061). O afastamento foi o critério para a escolha do traçado mais favorável.	Alternativa 1 (Eixo 4)	Pouco relevante
CONJUGAÇÃO MAIS FAVORÁVEL			
Trecho Sul			
Alternativa 2 (Eixo 2)			Pouco relevante
Trecho Centro			
Alternativa 2 (Eixo 3.2) Alternativa 3 (3.2 + IL3.2-3.2 + 3.1)			Moderadamente relevante
Trecho Norte			
Alternativa 2 (Eixo 4 + Var Anadia)			Moderadamente relevante

A análise comparativa de alternativas no que respeita ao descritor dos **recursos hídricos subterrâneos e qualidade da água** teve por base o número de captações subterrâneas afetadas num raio de 100m das alternativas estudadas.

Quadro 9.9 - Comparação das alternativas no que respeita ao número de captações afetadas

Trecho	Alternativas/ Solução	Nº de captações nas imediações (até 100m)	Perímetros de captação definidos afetados
Trecho Sul	Alternativa 1 = Eixo 1 + Lig. de Soure	4	0
	Alternativa 2 = Eixo 2 + Lig. de Soure	3	0
Trecho Centro	Alternativa 1 = 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	22	0
	Alternativa 2 = 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	22	1 – Casal Carrito
	Alternativa 3 = 3.2.1 + IL 3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	18	0
Trecho Norte	Alternativa 1 = 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + Lig. de Oiã	19	1 - Serena
	Alternativa 2 = 4.1 + V. AN.1 + V.AN.2 + 4.4 + Lig. de Oiã	24	0
	Alternativa 3 = 4.1 + 4.2 + V.OB.1 + V.OB.2 + Lig. de Oiã	24	0
	Alternativa 4 = 4.1 + V.AN.1 + ILAO + V.OB.2 + Lig. de Oiã	26	0
	Alternativa 5 = 5.1 + 5.2 + 5.3 + Lig. de Oiã	29	1 – Serena

No trecho sul, o número de captações previstas de sofrer afetação é semelhante e considerado diminuto, sendo a Alternativa 2 a que apresenta um menor número de pontos de água afetados, considerando-se por isso a alternativa mais favorável do trecho sul.

No que respeita o trecho central, o número de captações é bastante mais elevado, existindo afetação de 22 captações nas alternativas 1 e 2, apresentando a alternativa 3 um menor número de captações atingidas. A alternativa 2 trunca o perímetro de captação Casal Carrito, considerando-se por isso a alternativa menos favorável, com mais impactes no descritor considerado. Face o enunciado, a alternativa 3 considera-se menos impactante e por isso a mais favorável.

Das cinco alternativas existentes no trecho norte, a alternativa 1 representará a mais favorável em termos de afetação de menos pontos de água num raio de 100m, quando comparada com as restantes alternativas. Em contrapartida, esta alternativa trunca o limite do perímetro de captação Serena. A alternativa 5 é considerada a opção que maior afetação terá em termos de recursos

subterrâneos, dado o número elevado de captações afetadas (29) e a interseção com o perímetro de captação Serena. Das restantes alternativas, o número de captações numa envolvente de 100m é relativamente semelhante, com 24 possíveis afetações para as alternativas 2 e 3 e, 26 na alternativa 4, considerando-se por isso as alternativas mais favoráveis.

Tendo em consideração o número de túneis a realizar, afetando possivelmente o escoamento subterrâneo, das alternativas consideradas menos impactantes destaca-se a alternativa 3, sem construção de túneis expectáveis, sendo por isso, considerada a alternativa mais favorável.

Posto o enunciado, a conjugação entre a **alternativa 2 do trecho sul**, com a **alternativa 3 do trecho centro** e **alternativa 3 do trecho norte**, representam as alternativas conjugadas **mais favoráveis** do descritor de recursos hídricos subterrâneos.

9.2.7 Ruído e Vibrações

9.2.7.1 Ruído

A análise comparativa de alternativas teve como base o nº de recetores sensíveis com impacte de magnitude elevada na Fase 1 (2029) e Fase 2 (2031).

No **Trecho Sul**, a análise efetuada permite constatar que a **Alternativa 2 é mais favorável**, com menos situações de impacte elevado quer na Fase 1, quer na Fase 2.

No que respeita ao **Trecho Centro**, a **Alternativa 1 é mais favorável**, sem nenhuma situação de impacte elevado na Fase 1 e na Fase 2.

No **Trecho Norte**, a análise efetuada permite constatar que a **Alternativa 2 é mais favorável** na Fase 1 e a **Alternativa 5 é mais favorável** na Fase 2, sendo as que têm menor número de situações de impacte elevado em cada Fase. A alternativa **mais desfavorável é a Alternativa 3** em ambas as Fases, com 7 situações de impacte elevado na Fase 1 e 11 situações de impacte elevado na Fase 2.

9.2.7.2 Vibrações

Sistematiza-se no quadro abaixo o número de recetores sensíveis de referência (zonas) sujeitos a potencial impacte de vibrações com origem na circulação ferroviária em análise, bem como a comparação das diferentes Alternativas.

Quadro 9.10 - Comparação das Soluções Alternativas – Nº de recetores sensíveis de referência

Alternativas / / Trechos	Trecho Sul	Trecho Centro	Trecho Norte
Alternativa 1	4	10	11
Alternativa 2	2	10	13
Alternativa 3	-	10	13
Alternativa 4	-	-	16
Alternativa 5	-	-	12

A conjugação de alternativas **mais favoráveis** é a seguinte: **alternativa 2** do **Trecho Sul**, qualquer das **alternativas** do **Trecho Centro** e a **alternativa 1** do **Trecho Norte**, representam as alternativas conjugadas **mais favoráveis**

9.2.8 Gestão de Resíduos

É na fase de construção onde é expectável a maior produção de resíduos, sendo os mesmos encaminhados para os operados licenciados da região mais próximas das frentes de trabalho/estaleiros. O impacte é por isso sentido a nível regional.

Quadro 9.11- Comparação das alternativas

Trecho	Alternativas/ Solução	Resíduos Verdes Área a desmatar (ha)	Balço de terras (m ³) ⁽¹⁾
Trecho Sul	Alternativa 1 = Eixo 1 + Lig. de Soure	134,98	369 538
	Alternativa 2 = Eixo 2 + Lig. de Soure	145,98	-130 256
Trecho Centro	Alternativa 1 = 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	128,19	2 045 446
	Alternativa 2 = 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	145,64	1 621 645
	Alternativa 3 = 3.2.1 + IL 3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3 + Lig. de Taveiro + Lig. de Adémia	134,14	3 585 881
Trecho Norte	Alternativa 1 = 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + Lig. de Oiã	246,99	3 309 950
	Alternativa 2 = 4.1 + V. AN.1 + V. AN.2 + 4.4 + Lig. de Oiã	245,77	581 015
	Alternativa 3 = 4.1 + 4.2 + V. OB.1 + V. OB.2 + Lig. de Oiã	249,92	2 923 397
	Alternativa 4 = 4.1 + V. AN.1 + ILAO + V. OB.2 + Lig. de Oiã	247,66	423 855
	Alternativa 5 = 5.1 + 5.2 + Lig. de Oiã	238,99	423 855

(1) Inclui apenas os materiais provenientes da escavação na linha. Exclui o material proveniente da execução dos túneis e não inclui o preenchimento dos volumes saneados

As alternativas 1 do trecho Sul, 1 do trecho Centro e 5 do trecho Norte são as que irão produzir um volume de resíduos verdes menor.

No que respeita aos balanços de terras, a Alternativa 2 do trecho sul é deficitária em terras pelo que não implica o transporte e depósito de terras em vazadouro. Relativamente aos outros trechos, alternativa 2 a melhor do trecho centro e a alternativa 5 a mais favorável do trecho norte.

Conjugando os dois critérios, considera-se que as alternativas mais favoráveis são a Alternativa 2 do Trecho Sul, a alternativa 2 do trecho Centro e a alternativa 5 do trecho Norte.

9.2.9 Sistemas Biológicos e Biodiversidade

9.2.9.1 Flora e Vegetação

O principal impacte sobre a flora e vegetação corresponde à destruição do coberto vegetal com a implantação da infraestrutura. Os restantes impactes são, na sua maioria, temporários, confinados no espaço e minimizáveis, assumindo, sensivelmente, a mesma importância independentemente das alternativas de traçado consideradas.

A diferenciação das alternativas assenta, assim, particularmente nas comunidades diretamente afetadas pela sua implantação, e irremediavelmente perdidas. Importa, todavia, salientar que, pese embora algumas diferenças na área de ocupação do projeto, esta não determina uma significância de impacte distinta entre alternativas, uma vez que o valor de grandeza das ocupações se mantém sensivelmente o mesmo, e pelo facto da afetação incidir nas mesmas comunidades.

É, todavia, possível hierarquizar as diferentes alternativas por troços, com base nalguns critérios de avaliação, nomeadamente, por ordem de importância: área de habitats da Diretiva Habitat afetados; área de habitats naturais e seminaturais afetados; e área de coberto vegetal afetado. Para cada um dos parâmetros é atribuída uma pontuação de 1 para a mais favorável, de 5 para a menos favorável, e de 3 para situações intermédias. Esse valor é multiplicado por um fator de ponderação de 3 para os habitats da Diretiva Habitat, ponderação de 2 para habitats naturais e seminaturais, e de 1 para o coberto vegetal em geral. Com base na pontuação global são hierarquizadas as alternativas, sendo a pontuação mais elevada associada à alternativa menos favorável, e a pontuação mais baixa a da alternativa mais favorável.

Acresce, ainda, nos casos particulares dos Trechos Centro e Sul, que foi igualmente considerada a afetação de território da Rede Natura 2000. Nestes trechos foi atribuída uma pontuação, adicional, de 5 caso se verifique ocupação de espaços em Rede Natura 2000, e de uma pontuação de 1, quando não se verificam intervenções em áreas classificadas. Foi dada, ainda, uma pontuação de 3, quando se verifica a afetação da Rede Natura 2000 similar entre alternativas.

No seguinte quadro são apresentados os valores de ocupação (em hectares) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa ao **Trecho Sul**. Da sua análise é possível verificar que a Alternativa 1 é a única que apresenta afetação de habitats da Diretiva Habitat, sendo a mesma a menos favorável.

Quadro 9.12 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Sul

Alternativa	1	2
Afetações (ha)		
Habitats da Diretiva Habitat	1,94	0,00
Habitats naturais e seminaturais	4,98	3,01
Coberto vegetal	134,91	145,97
Pontuação		
Habitats da Diretiva Habitat	15	3
Habitats naturais e seminaturais	10	2
Coberto vegetal	1	3
Total	26	8

Relativamente à afetação de habitats naturais e seminaturais, a Alternativa 1 destaca-se, mais uma vez, pela negativa, com uma afetação de mais de 40% comparativamente à Alternativa 2.

Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 2 é a menos favorável, com uma afetação superior de cerca de 11 ha à afetação da Alternativa 1 (134,91 ha).

Da conjugação dos diferentes critérios, verifica-se que a **Alternativa 2** é a **mais favorável** (pontuação global de 8). A **menos favorável** corresponde à **Alternativa 1**, com pontuação de 26, uma vez que, apesar de afetar uma menor área de coberto vegetal, essa área contempla uma maior cobertura de habitats naturais e seminaturais, alguns dos quais enquadráveis na Diretiva Habitat.

No quadro abaixo são apresentados os valores de ocupação (em hectares) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa ao **Trecho Centro**.

Da sua análise verifica-se, em termos de habitats da Diretiva Habitats, a Alternativa 1 com mais favorável. Em contrapartida, a Alternativa 2 surge com maior afetação de habitats da Diretiva Habitat (1,40 ha). A Alternativa 3 apresenta uma afetação similar à Alternativa 1, sendo ligeiramente superior (1,14 ha). No que se refere a habitats naturais e seminaturais, mantém-se a tendência anterior, sendo a Alternativa 1 a mais favorável, e a Alternativa 2 a menos favorável. Importa, todavia, salientar, que as diferenças de afetação não são expressivas. Por fim, no que se refere à afetação global de coberto vegetal, a Alternativa 2 é a menos favorável, e a Alternativa 1 mais favorável.

Quadro 9.13 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Centro

Alternativa	1	2	3
Afetações (ha)			
Habitats da Diretiva Habitat	1,12	1,40	1,14
Habitats naturais e seminaturais	1,70	2,22	2,18
Coberto vegetal	129,23	146,85	136,44
Pontuação			
Habitats da Diretiva Habitat	3	15	9
Habitats naturais e seminaturais	2	10	6
Coberto vegetal	1	5	3
Rede Natura 2000	5	1	1
Total	11	31	19

Da combinação dos diferentes fatores, a **Alternativa 1** surge como **mais favorável**, seguido de perto pela **Alternativa 3**. A **Alternativa 2** é, claramente, a **menos favorável**.

No quadro seguinte são apresentados os valores de ocupação (em hectares) para cada um dos parâmetros supracitados, em cada alternativa do **Trecho Norte**. Da sua análise, no que se refere aos habitats da Diretiva Habitat, a Alternativa 4 é a mais favorável, pela ausência de afetação dos mesmos. A Alternativa 5 é, por outro lado, a menos favorável, com uma afetação de quase o dobro das restantes. Segue-se a Alternativa 1 (0,87 ha), Alternativa 2 (0,67 ha) e Alternativa 3 (0,23 ha).

A situação repete-se, na afetação dos habitats naturais e seminaturais. A Alternativa 4 é a mais favorável (0,80 ha), seguindo-se a Alternativa 3 (1,35 ha), Alternativa 2 (1,47 ha) e Alternativa 1 (1,90 ha). A Alternativa 5 é novamente a mesma favorável (3,87 ha).

No que se refere ao coberto vegetal, em geral, a Alternativa 5 é a mais favorável (210,96 ha), seguindo-se as Alternativas 2 (218,08 ha), 1 (219,33 ha) e 4 (220,94 ha). A Alternativa 3 é a menos favorável.

Da conjugação entre os diferentes fatores, a **Alternativa 4** surge como **mais favorável**, e a **Alternativa 5** como **menos favorável**.

Quadro 9.14 – Análise comparativa de alternativas no Trecho Norte

Alternativa	1	2	3	4	5
Afetações (ha)					
Habitats da Diretiva Habitat	0,87	0,67	0,23	0,00	1,35
Habitats naturais e seminaturais	1,90	1,47	1,35	0,80	3,87
Coberto vegetal	219,33	218,08	222,25	220,94	210,96
Pontuação					
Habitats da Diretiva Habitat	9	9	9	3	15
Habitats naturais e seminaturais	6	6	6	2	10
Coberto vegetal	3	3	3	1	5
Rede Natura 2000	3	3	3	3	3
Total	21	21	21	9	33

Em síntese, atendendo à análise anterior, a combinação de alternativas **mais favorável** é a seguinte: **Alternativas 2** (Trecho Sul) + **1** (Trecho Centro) + **4** (Trecho Norte).

9.2.9.2 Fauna

Os impactes identificados no **capítulo 6.11.5** são comuns a qualquer das alternativas no que se refere à comunidade faunística.

O principal fator diferenciador teria a ver com a maior ou menor permeabilidade que as alternativas poderiam garantir, mas verifica-se não existirem diferenças que permitam destacar uma ou outra alternativa em detrimento de outras.

Por outro lado, a proximidade de áreas com sensibilidade faunística constitui um outro fator diferenciador que, mesmo adotando-se as medidas de mitigação propostas (locais de passagem, vedação e barreiras transparentes com faixas nos viadutos que atravessam a zona das ZEC Paul de Arzila e Ria de Aveiro), recomenda-se que sejam selecionadas as alternativas mais afastadas.

Conforme referido anteriormente, o projeto interceta, em dois locais distintos do Trecho Norte, territórios onde se sobrepõem a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061) e no Trecho Centro, o projeto interceta ainda, com o Eixo 3.1, o limite montante da ZEC Paul de Arzila (PTCON0005) e ZPE Paul de Arzila (PTZPE0005).

No Trecho Centro, a interseção pelo Eixo 3.1 corresponde à Alternativa 1, que deste modo pode **considerar-se a menos favorável**. Reforça-se, no entanto, que os impactes negativos desta alternativa são reduzidos face ao atravessamento do Paul de Arzila pela Ponte sobre a Ribeira de Cernache, reduzindo assim a sua afetação direta.

No que respeita ao Trecho Norte, ao km 232+160 do Eixo 4, km 230+650 do Eixo 5, km 13+645 da Variante de Anadia e km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro, correspondente à travessia do Rio Levira e inserida na área de conservação da Ria de Aveiro, correspondem as seguintes alternativas do Trecho Norte:

- Alternativa 1 - km 232+160 do Eixo 4
- Alternativa 2 - km 13+645 da Variante de Anadia
- Alternativa 3 - km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro
- Alternativa 4 - km 8+225 da Variante de Oliveira do Bairro
- Alternativa 5 - km 230+650 do Eixo 5

Adicionalmente, a Ligação à Linha do Norte de Oiã que também atravessa a área da Ria de Aveiro sensivelmente entre os km 1+100 e 3+259 da via descendente, e km 1+250 e 2+843 da via ascendente, é comum às 5 alternativas.

Atendendo a que todos estes atravessamentos são efetuados por pontes não se considera haver distinção entre as várias alternativas.

Em conclusão, ao nível da fauna, **todas as alternativas dos três Trechos são viáveis** de serem implementadas, mas no caso do Trecho Centro, recomenda-se dar prioridade às outras alternativas que não a Alternativa 1, apesar desta também ser possível de implementar.

9.2.10 Paisagem

Apresenta-se seguidamente uma análise comparativa por trecho para o descritor de paisagem tendo como principal critério diferenciador a extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude localizadas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual.

Nos quadros abaixo classificam-se as alternativas por ordem recorrendo à numeração referida na metodologia do presente capítulo, da mais favorável para a menos favorável, correspondendo o número 1 às alternativas menos favoráveis e o número 3 às alternativas mais favoráveis (ou seja, com menor extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual).

- **Trecho Sul**

Da análise efetuada, é possível verificar que no **Trecho Sul**, a variação da representatividade das ocorrências indutoras de impactes significativos é muito reduzida; ainda assim, é possível distinguir a **Alternativa 2** como a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto em **31%** por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso a mais favorável, ainda que por apenas mais um ponto percentual que a Alternativa 1.

Quadro 9.15 – Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Sul

TRECHO SUL			
ALTERNATIVA	Impactes Significativos		Classificação de Favorabilidade
	Extensão (m)	%	
Alternativa 1 Eixo 1 e respetiva ligação à Linha do Norte em Soure	7875	32%	1
Alternativa 2 Eixo 2 e respetiva ligação à Linha do Norte em Soure	8783	31%	3

- **Trecho Centro**

No **Trecho Centro**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 1** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto em **55%** por ocorrências com impacte significativo, sendo por isso a mais favorável.

A **Alternativa 3**, com **56%** do seu traçado composto por ocorrências promotoras de impactes significativos, apresenta-se como ligeiramente favorável, quando comparada com as restantes do Trecho Centro. Já a **Alternativa 2**, cujo traçado é definido em **59%** por ocorrências indutoras de impactes significativos, é considerada a menos favorável.

Quadro 9.16 - Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Centro

TRECHO CENTRO			
ALTERNATIVA	Impactes Significativos		Classificação de Favorabilidade
	Extensão (m)	%	
Alternativa 1 Eixo 3.1 (troços 3.1.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + ligação à Linha do Norte em Taveiro	17547	55%	3
Alternativa 2 Eixo 3.2 (troços 3.2.1 + 3.2.2 + 3.2.3) + ligação à Linha do Norte em Taveiro	19547	59%	1
Alternativa 3 Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + 3.1 (troços 3.2.1 + IL3.2-3.1 + 3.1.2 + 3.1.3) + Ligação à Linha do Norte em Taveiro	17886	56%	2

- **Trecho Norte**

No **Trecho Norte**, a análise do quadro abaixo permite verificar que a **Alternativa 5** é a mais favorável uma vez que o seu traçado é composto apenas em **16%** por ocorrências com impacte significativo, sendo por isso a **mais favorável**.

As **Alternativas 1 e 2**, com respetivamente **18%** e **20%** da extensão total do seu traçado composto por ocorrências indutoras de impactes significativos definem as opções de traçado de gravidade intermédia.

As Alternativas mais gravosas no Trecho Norte são a **Alternativa 3 e 4**, cujo traçado apresenta na sua composição, respetivamente, **23%** e **27%** de ocorrências potenciadoras de impactes significativos, sendo as **menos favoráveis**.

Quadro 9.17 - Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho Norte

TRECHO NORTE			
ALTERNATIVA	Impactes Significativos		Classificação de Favorabilidade
	Extensão (m)	%	
Alternativa 1 Eixo 4 (troços 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4)	7757	18%	2
Alternativa 2 Eixo 4+ Variante de Anadia (troços 4.1 + V.AN1 + V.AN2 + 4.4)	8254	20%	2
Alternativa 3 Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + 4.2 + V.OB1 + V.OB2)	9796	23%	1
Alternativa 4 Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Var. Anadia-Var. Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro (troços 4.1 + V.AN1 + ILAO + V.OB2)	11407	27%	1
Alternativa 5 Eixo 5 (troços 5.1 + 5.2)	6650	16%	3

• Síntese Comparativa

Tendo como referência que as características de projeto associadas ao desenvolvimento de uma linha férrea de alta velocidade impõem parâmetros geométricos muito exigentes, quer ao nível da planimetria quer da altimetria, e que a significância dos impactes que a mesma exercerá sobre a paisagem depende da interferência com a sua estrutura fisiográfica e com a relação visual com a sua envolvente, assume-se que a melhor opção global de traçado será a que segue um perfil mais coerente com a fisiografia em que se insere, o mais afastado possível de potenciais focos de observadores na envolvente. Considera-se, assim, que a opção global de traçado mais favorável será a que apresenta menores níveis de representatividade de ocorrências identificadas como potenciadoras de impactes significativos.

Com base na análise efetuada acima, em que se identificaram as alternativas com menor e maior representatividade de ocorrências significativas e os troços da sua extensão indutores de impactes significativos de maior magnitude (sumarizados no **Anexo 7.4 – Análise Comparativa de Alternativas** do *Subtomo 10.01.03 – Anexos Técnicos*), assim como a relação visual que estabelecem com os focos de observadores na envolvente, é possível concluir que:

- as diferentes combinações possíveis entre as várias alternativas de traçado por trecho resultam em opções globais de traçado com diferentes extensões relativas de ocorrências com impacte

significativo; a análise efetuada permitiu verificar que as extensões relativas de ocorrências com impacte significativo variam entre os 31% nas opções mais favoráveis e os 36% nas opções menos favoráveis;

- a combinação que apresenta menor representatividade de ocorrências com impacte significativo, sendo por isso a mais favorável do ponto de vista paisagístico é a combinação que compreende a **Alternativa 2 (Trecho Sul) + Alternativa 1 (Trecho Centro) + Alternativa 5 (Trecho Norte)**.
- a combinação com maior representatividade de ocorrências com impacte significativo na composição do seu traçado, sendo por isso a menos favorável, é a combinação que compreende a **Alternativa 1 (Trecho Sul) + Alternativa 2 (Trecho Centro) + Alternativa 4 (Trecho Norte)**.

9.2.11 Património Arquitetónico e Arqueológico

Nos 3 troços em estudo (Sul, Centro e Norte) as 103 ocorrências patrimoniais, que constituem a amostra base do nosso estudo, representam 155 registos e potenciais impactes patrimoniais.

Considerando a sua dispersão regular (diferenças quantitativas reduzidas), optou-se por aplicar na maioria das zonas um método comparativo simples e quantitativo linear, que valoriza o número de impactes diretos negativos efetivos e, depois, em caso de igualdade de registos, o número de impactes indiretos negativos.

Quadro 9.18 - Distribuição dos impactes negativos pelas Alternativas

Trecho	Alternativa	Eixos	Impactes diretos		Impactes indiretos		Classificação	Valor
Trecho Sul	Alternativa 1	E.1 + Lig. LN de Soure	3	3+0	5	5+0	Menos Favorável	1
	Alternativa 2	E.2 + Lig. LN de Soure	3	3+0	2	2+0	Mais Favorável	2
Trecho Centro	Alternativa 1	E.3.1 + Lig. LN de Taveiro e Adémia	1	0+0+1	4	4+0+0	Indistinta	0
	Alternativa 2	E.3.2 + Lig. LN de Taveiro e Adémia	1	0+0+1	4	4+0+0	Indistinta	0
	Alternativa 3	E.3.2 + IL 3.2-3.1 + E.3.1 + Lig. LN de Taveiro e Adémia	1	0+0+0+1	4	4+0+0+0	Indistinta	0
Trecho Norte	Alternativa 1	E.4 + Lig. LN de Oiã	4	4+0	14	14+0	Ligeiramente Favorável	2
	Alternativa 2	E.4.1 + VAN + E.4.4 + Lig. LN de Oiã	3	1+2+0+0	12	9+3+0+0	Ligeiramente Favorável	2
	Alternativa 3	E.4.1 + E.4.2 + VOB + Lig. LN de Oiã	4	1+3+0+0	11	9+1+1+0	Mais Favorável	3
	Alternativa 4	E.4.1 + VAN1 + ILAO + VOB2 + Lig. LN de Oiã	3	1+2+0+0+0	13	9+3+0+1+0	Ligeiramente Favorável	2
	Alternativa 5	E.5 + Lig. LN de Oiã	7	7+0	13	13+0	Menos Favorável	1

Considerando a distribuição das ocorrências pelas alternativas em estudo, a solução que apresenta menor significância de impactes e menor número de impactes negativos diretos é a seguinte:

Alternativa 2 (Trecho Sul); Alternativa indistinta, ou seja, qualquer Alternativa é viável (Trecho Centro); Alternativa 3 (Trecho Norte).

9.2.12 Ordenamento do Território e Condicionantes

No geral, as diferenças entre alternativas não têm magnitude suficiente para serem diferenciadas através da aplicação dos critérios de avaliação.

Considerando o baixo grau de diferenciação resultante da aplicação dos critérios de avaliação, para destriçar as alternativas e ordená-las por ordem de preferência é necessário recorrer à apreciação das diferenças dentro de cada classe de magnitude, bem como às avaliações qualitativas e quantitativas efetuadas em secções anteriores.

- **Trecho Sul**

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações quantitativas e qualitativas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), continua a não surgir como claramente evidente qual é a alternativa mais favorável no que respeita ao Ordenamento do Território, podendo considerar-se como a Alternativa 2 como muito ligeiramente mais favorável por afetar menor área solo urbano e urbanizável e menor área agrícola de produção em solo rústico.

Relativamente às Servidões e restrições de utilidade pública, verifica-se que a Alternativa 2 é mais favorável no que se refere a afetação da RAN, sobreiros e oliveiras, mas é mais desfavorável na afetação de um parque fotovoltaico já licenciado.

- **Trecho Centro**

No Trecho Centro e no referente ao Ordenamento do Território, todas as alternativas têm impactes significativos a muito significativos, em solo urbano e em solo rústico. A Alternativa 3 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 1, porque embora afete maior área de solo rústico, não interfere com a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, seguindo-se a Alternativa 1 e a Alternativa 2, uma vez que está última é a que afeta maior área de solo rústico e de solo urbano, embora evite a afetação do Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, plano que ainda não entrou em execução.

Relativamente às Servidões e restrições de utilidade pública, a Alternativa 1 é única que afeta a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, embora quase totalmente em ponte, afeta uma área de RAN ligeiramente maior e uma área superior do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, embora, em ambos os fatores, com extensas áreas em viaduto/ponte.

A Alternativa 2 afeta maior área de REN, afeta um ponto de água para combate a incêndios acessível por meios aéreos e afeta uma exploração de argila.

Tendo em conta as diferenciações dentro de cada classe de magnitude, bem como as avaliações qualitativas (com realce para as categorias e subcategorias com maior sensibilidade social ou ambiental), é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

1) Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN + Eixo 3.1);

2) Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações à LN);

3) Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações à LN);

- **Trecho Norte**

No Trecho Norte, todas as alternativas têm impactes significativos a muito significativos no Ordenamento do Território, nomeadamente em solo urbano e em solo rústico, obtendo-se o seguinte ordenamento por ordem de preferência: Alternativa 1 (menor afetação de solo urbano e áreas agrícolas de produção em solo rural, e menor área de UOPG), Alternativa 3, Alternativa 2, Alternativa 5 e Alternativa 4, embora com as Alternativas 2 e 3, e as Alternativas 4 e 5, muito próximas.

Nas Servidões e restrições de utilidade pública, algumas diferenças são suficientes para distinguir entre as alternativas ao nível da significância ou recorrendo aos níveis de magnitude nos casos em que o nível de significância é idêntico.

Utilizando estes critérios, verifica-se que a Alternativa 1 é a que interfere com menores áreas de REN, RAN e olival, neste último caso juntamente com a Alternativa 3.

A Alternativa 5 é a que afeta maior área de RAN, sendo também uma das que afetam áreas mais elevadas de REN, surgindo como a mais desfavorável.

As diferenças entre as restantes são pouco marcadas, sendo, porém, de valorizar a menor área de REN afetada pela Alternativa 3. A Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável do que a Alternativa 4, por afetar menor área de RAN.

Em síntese, é possível ordenar as alternativas pela seguinte ordem de preferência:

- 1) Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN);**
- 2) Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações à LN), Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. de Anadia + Ligações à LN), Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações à LN);
- 3) Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN);

Nos quadros seguintes procede-se à classificação das alternativas dos três trechos:

Quadro 9.19 Ordenamento do Território: Avaliação comparativa de alternativas

Alternativa	Classificação
Trecho Sul	
2 (Eixo 2 + Ligações LN)	2 – Ligeiramente favorável
1 (Eixo 1 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável
Trecho Centro	
Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN + Eixo 3.1)	3 – Mais favorável
Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável
Trecho Norte	
Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN)	3 – Mais favorável
Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. de Anadia + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável
Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações à LN)	1 – Menos favorável

Quadro 9.20– Servidões e restrições de utilidade pública: Avaliação comparativa de alternativas

Alternativa	Classificação
Trecho Sul	
2 (Eixo 2 + Ligações LN)	2 – Ligeiramente favorável
1 (Eixo 1 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável
Trecho Centro	
Alternativa 3 (Eixo 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + Ligações à LN + Eixo 3.1)	3 – Mais favorável
Alternativa 2 (Eixo 3.2 + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 1 (Eixo 3.1 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável
Trecho Norte	
Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações à LN)	3 – Mais favorável
Alternativa 3 (Eixo 4 + Var. O. Bairro + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 2 (Eixo 4 + Var. de Anadia + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 4 (Eixo 4 + Var. Anadia + ILAO + Var. O. Bairro + Ligações à LN)	2 – Ligeiramente favorável
Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações à LN)	1 – Menos favorável

9.2.13 Componente Social

• Trecho Sul

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações**, a Alternativa 1 surge como mais desfavorável. Surge também como mais desfavorável na **afetação áreas habitadas**, durante a fase de exploração.

A Alternativa 1 surge como mais favorável na afetação de **áreas florestais de produção**.

Tendo em conta os diversos fatores, confirma-se a **Alternativa 2 como globalmente mais favorável**.

• Trecho Centro

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que a Alternativa 1 surge como mais favorável no que respeita à **afetação de equipamentos, áreas agrícolas e áreas florestais**. A Alternativa 2 surge como a mais desfavorável no que respeita a equipamentos, áreas agrícolas,

áreas florestais e atividades económicas, sendo apenas mais favorável na **afetação permanente de anexos urbanos**.

- **Trecho Norte**

Considerando os fatores com maior significância, verifica-se que, no que respeita à **afetação permanente de habitações, afetação de habitat social** nas fases de construção e exploração, **afetação de anexos**, a Alternativa 1 surge como a mais favorável.

As Alternativas 2 e 4 são mais favoráveis no que respeita à afetação de **equipamentos** e as Alternativas 3 e 4 como as mais favoráveis na afetação de **atividades económicas/unidades empresariais**.

A Alternativa 5 surge como mais desfavorável na **afetação de equipamentos** e na **afetação de áreas agrícolas** e, juntamente com a Alternativa 4, surge como a mais desfavorável na **afetação de habitações, habitat social e anexos**, neste último caso também com a Alternativa 2.

No quadro seguinte, apresenta-se o ordenamento, por ordem decrescente de preferência, das alternativas em cada um dos Trechos.

Quadro 9.21 - Hierarquização de alternativas nos quatro treços

Ordenação	Trecho Sul	Trecho Centro	Trecho Norte
1	Alternativa 2 (Eixo 2 + Ligações LN Soure)	Alternativa 1 (3.1+ Ligações LN Taveiro + Ligações LN Adémia)	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligações LN Oiã)
2	Alternativa 1 (Eixo 1 + Ligações LN Soure)	Alternativa 3 (3.2+ IL 3.2-3.1 + 3.1 + Ligações LN Taveiro + Ligações LN Adémia)	Alternativa 2 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Eixo 4 + Ligações LN Oiã)
3	-	Alternativa 2 (3.2+ Ligações LN Taveiro + Ligações LN Adémia)	Alternativa 3 (Eixo 4 + Variante de Oliveira do Bairro + Ligações LN Oiã)
4	-	-	Alternativa 4 (Eixo 4 + Variante de Anadia + Interligação Variante de Anadia à Variante de Oliveira do Bairro + Variante de Oliveira do Bairro + Ligações LN Oiã)
5	-	-	Alternativa 5 (Eixo 5 + Ligações LN Oiã)

9.2.14 Saúde Humana

No **Trecho Sul**, verifica-se que a **Alternativa 2 é mais favorável**, com menos situações de incomodidade resultantes quer da fase de construção, quer do ruído e vibrações na fase de exploração.

No que respeita ao **Trecho Centro**, a **Alternativa 1 é mais favorável**, sem nenhuma situação de em que se verifiquem graus elevada incomodidade na fase de exploração.

No **Trecho Norte**, a análise efetuada permite constatar que a **Alternativa 2 é mais favorável** na Fase 1 e a **Alternativa 5 é mais favorável** na Fase 2, sendo as que têm menor número de situações de incomodidade. A alternativa **mais desfavorável é a Alternativa 3**.

9.2.15 Análise de Risco

Na fase de construção, consideram-se os seguintes riscos passíveis distinguir entre alternativas:

- Riscos associados à instabilidade dos taludes de escavação e de aterro, usando-se como critério a extensão de escavações e aterros com altura ao eixo superior a 10 m;
- Riscos associados à construção de obras de arte, usando-se como critério a extensão de pontes e viadutos a construir;
- Riscos associados à construção de túneis, usando-se como critério a extensão de túneis a construir;
- Riscos associados à utilização de explosivos, usando-se como critério o volume de desmontes com explosivos;
- Riscos associados ao transporte de materiais, usando-se como critério o volume de terras a levar a depósito.

Destes, a avaliação dos riscos efetuada no capítulo 6.17 considerou como **riscos médios** o risco de instabilidade dos taludes, o risco associado ao uso de explosivos e o risco de infiltrações de água nos túneis. Os riscos associados ao transporte de materiais e à construção das Obras de Arte são avaliados como **reduzidos**.

Quadro 9.22 - Critérios de avaliação comparativa dos riscos na fase de construção

Trechos	Alternativas	Extensão de escavações / aterros com altura > 10 m (m)	Balço de terras (m ³)	Volume de desmonte a explosivos (m ³)	Extensão de Pontes e Viadutos (m)	Extensão de Túneis (m)
Trecho Sul	Alternativa 1	3 620	369 538	144 530	6854	940
	Alternativa 2	4 675	-130 256	220 667	4528	145
Trecho Centro	Alternativa 1	3 555	2 045 446	219 519	16432	0
	Alternativa 2	4 044	1 621 645	244 752	16093	0
	Alternativa 3	3 285	3 585 881	328 313	16338	0
Trecho Norte	Alternativa 1	4 390	3 309 950	435 139	6700	745
	Alternativa 2	6 600	581 015	363 931	5635	745
	Alternativa 3	5 010	2 923 397	440 274	8505	0
	Alternativa 4	6 430	423 855	370 693	8320	0
	Alternativa 5	4 340	303 727	313 885	4095	1 315

Na fase de exploração consideram-se como riscos passíveis de distinguir alternativas o risco de incêndio e o risco de Cheias e inundações resultante do atravessamento de Zonas Ameaçadas pelas Cheias. Adicionalmente, considera-se a travessia de áreas urbanas e áreas de proteção da natureza como um fator de risco, uma vez que na eventualidade da ocorrência de um acidente, os danos humanos e materiais ou ambientais são potencialmente mais elevados nessas zonas.

Assim, no Trecho Sul considera-se a Alternativa 1 como ligeiramente mais favorável na fase de construção, visto ter menor extensão de taludes com altura superior a 10 m e implicar um menor volume de desmonte com explosivos, não obstante ter maior extensão de túneis. Em contrapartida, a Alternativa 2 implica uma muito menor necessidade de transporte de materiais.

Na fase de exploração não existem diferenças significativas entre alternativas no respeitante ao risco de incêndio e intercessão de áreas com risco de inundação, mas a Alternativa 1 atravessa maior extensão de áreas urbanas, pelo que é mais penalizante.

Do conjunto destes fatores, considera-se ser a **Alternativa 2 é mais vantajosa**.

No Trecho Centro não ocorrem quaisquer túneis e as áreas de Viadutos são muito semelhantes entre as alternativas. A alternativa 3 é mais penalizante no que respeita ao volume de desmonte com explosivos e volume de terras a levar a depósito. Em contrapartida, a Alternativa 2 é a que tem maior extensão de taludes com altura superior a 10 m. Relativamente à travessia de áreas de elevado risco de incêndio, áreas com risco de inundação e áreas urbanas, as 3 alternativas são muito semelhantes e, como tal, igualmente viáveis, mas a alternativa 1 intercede a ZEC e ZPE do

Paul da Arzila. Da conjugação destes fatores, considera-se ser a **Alternativa 1 a mais penalizante** por interceder a área do Paul da Arzila.

No Trecho Norte, as Alternativas 1 e 3 são as que implicam maior volume de desmonte com explosivos e de terras a levar a depósito. Por outro lado, as Alternativas 2 e 4 têm maior extensão de taludes superiores a 10m e a Alternativa 5 é a que tem maior extensão de túneis.

Na fase de exploração a Alternativa 5 é claramente desvantajosa relativamente às restantes alternativas, pois atravessa maior extensão de áreas urbanas e transpõe uma área muito superior de áreas inundáveis a que acresce que o facto de a maior parte destas áreas serem atravessadas em aterro. Relativamente às áreas de risco de incêndio, as Alternativas formadas pelo eixo 4 – Alternativas 1, 2, 3 e 4 – intercedem em maior extensão que a Alternativa 5. A Alternativa 4 é a que transpõe menor extensão de áreas urbanas.

Do conjunto de critérios, considera-se a Alternativa 5 a mais desvantajosa e as restantes alternativas como igualmente viáveis, embora a Alternativa 1 se afigure como mais vantajosa devido à menor travessia de espaços urbanos.

9.3 COMPARAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS

No presente subcapítulo expõe-se uma sumula da classificação das alternativas nos vários descritores, de acordo com a metodologia referida no **Capítulo 9.1** e a avaliação desenvolvida por cada descritor.

Quadro 9.23 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Sul

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 1 Eixo 1		Alternativa 2 Eixo 2			
		Classificação	Valoração	Classificação	Valoração		
Clima e Alterações Climáticas	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Menos favorável	1	1
Qualidade do Ar	1	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente Favorável	2	4
Solos e Aptidão Agrícola	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Menos favorável	1	2
Uso do solo	3	Menos favorável	1	3	Mais favorável	3	9
Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4
Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4
Ruído	3	Ligeiramente Favorável	2	6	Mais Favorável	3	9
Vibrações	3	Ligeiramente Favorável	2	6	Mais Favorável	3	9
Gestão de Resíduos	1	Menos favorável	1	1	Ligeiramente Favorável	2	2
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Flora	2	Menos favorável	1	2	Mais Favorável	3	6

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 1 Eixo 1			Alternativa 2 Eixo 2		
		Classificação		Valoração	Classificação		Valoração
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Fauna	2	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Paisagem	2	Menos Favorável	1	2	Mais Favorável	3	6
Património Arquitetónico e Arqueológico	2	Menos Favorável	1	2	Mais Favorável	3	6
Ordenamento do Território e Condicionantes	3	Menos Favorável	1	3	Ligeiramente Favorável	2	6
Componente Social	3	Menos favorável	1	3	Mais favorável	3	9
Saúde Humana	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Mais Favorável	3	6
Análise de Risco	1	Menos favorável	1	1	Ligeiramente Favorável	2	2
TOTAL				45			85

Quadro 9.24 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Centro

Descritor	Grau de Importância	Alternativa 1 Eixo 3.1			Alternativa 2 Eixo 3.2			Alternativa 3 3.2 + Interligação 3.2-3.1 + 3.1		
		Classificação		Valoração	Classificação		Valoração	Classificação		Valoração
Clima e Alterações Climáticas	1	Mais favorável	3	3	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2
Qualidade do Ar	1	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Mais favorável	3	6	Menos favorável	1	2
Solos e Aptidão Agrícola	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Mais Favorável	3	6
Uso do solo	3	Mais favorável	3	9	Menos Favorável	1	3	Ligeiramente favorável	2	6
Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água	2	Menos Favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4	Ligeiramente favorável	2	4
Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água	2	Menos Favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4	Mais favorável	3	6
Ruído	3	Mais Favorável	3	9	Menos Favorável	1	3	Ligeiramente favorável	2	6
Vibrações	3	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Gestão de Resíduos	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Menos favorável	1	1
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Flora	2	Mais favorável	3	6	Menos favorável	1	2	Ligeiramente Favorável	2	4
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Fauna	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4
Paisagem	2	Mais Favorável	3	6	Menos favorável	1	2	Ligeiramente Favorável	2	4
Património Arquitetónico e Arqueológico	2	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Ordenamento do Território e Condicionantes	3	Ligeiramente Favorável	2	6	Menos favorável	1	3	Mais favorável	3	9
Componente Social	3	Mais favorável	3	9	Menos favorável	1	3	Ligeiramente Favorável	2	6
Saúde Humana	2	Mais Favorável	3	6	Menos Favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4
Análise de Risco	1	Menos favorável	1	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2
TOTAL			69			46			66	

Quadro 9.25 - Comparação das Soluções Alternativas – Trecho Norte

Descritor	GI	Alternativa 1 Eixo 4		Alternativa 2 Eixo 4 + VAN + Eixo 4		Alternativa 3 Eixo 4 + VOB		Alternativa 4 Eixo 4+VAN+ ILAO+VOB		Alternativa 5 Eixo 5			
		Classificação	Val.	Classificação	Val.	Classificação	Val.	Classificação	Val.	Classificação	Val.		
Clima e Alterações Climáticas	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Mais favorável	3	3
Qualidade do Ar	1	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais	2	Menos favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4	Menos favorável	1	2	Mais favorável	1	2
Solos e Aptidão Agrícola	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4
Uso do solo	3	Mais favorável	3	9	Ligeiramente Favorável	2	6	Ligeiramente Favorável	2	6	Ligeiramente Favorável	2	6
Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água	2	Ligeiramente favorável	2	4	Mais favorável	3	6	Ligeiramente favorável	2	4	Ligeiramente favorável	2	4
Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água	2	Menos Favorável	1	2	Ligeiramente favorável	2	4	Mais favorável	3	6	Ligeiramente favorável	2	4
Ruído	3	Ligeiramente Favorável	2	6	Menos Favorável	1	3	Menos Favorável	1	3	Menos Favorável	1	3
Vibrações	3	Mais Favorável	3	9	Ligeiramente favorável	2	6	Ligeiramente favorável	2	6	Menos Favorável	1	3
Gestão de Resíduos	1	Menos favorável	1	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Menos favorável	1	1	Ligeiramente Favorável	2	2
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Flora	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Mais favorável	3	6
Sistemas Biológicos e Biodiversidade - Fauna	2	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0	Indistintas	0	0
Paisagem	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Menos Favorável	1	2	Menos Favorável	1	2
Património Arquitetónico e Arqueológico	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Ligeiramente Favorável	2	4	Mais Favorável	3	6	Ligeiramente Favorável	2	4
Ordenamento do Território e Condicionantes	3	Mais Favorável	3	9	Ligeiramente Favorável	2	6	Ligeiramente Favorável	2	6	Menos favorável	1	3
Componente Social	3	Mais Favorável	3	9	Ligeiramente Favorável	2	6	Ligeiramente Favorável	2	6	Menos favorável	1	3
Saúde Humana	2	Ligeiramente Favorável	2	4	Menos Favorável	1	2	Menos Favorável	1	2	Menos Favorável	1	2

Descritor	GI	Alternativa 1 Eixo 4			Alternativa 2 Eixo 4 + VAN + Eixo 4			Alternativa 3 Eixo 4 + VOB			Alternativa 4 Eixo 4+VAN+ ILAO+VOB			Alternativa 5 Eixo 5		
		Classificação		Val.	Classificação		Val.	Classificação		Val.	Classificação		Val.	Classificação		Val.
Análise de Risco	1	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Ligeiramente Favorável	2	2	Menos favorável	1	1
TOTAL		75			65			62			52			56		

Legenda: GI – Grau de Importância; Val. - Valoração

VAN – Variante de Anadia; VOB – Variante de Oliveira do Bairro; ILAO – Interligação variante de Anadia-variante de Oliveira do Bairro

Da análise desenvolvida ao longo do presente EIA é possível retirar as seguintes conclusões:

- **Trecho Sul**

A **Alternativa 1** (Eixo 1) considera-se ligeiramente mais favorável relativamente aos fatores: Clima e Alterações Climáticas e Solos e Aptidão Agrícola.

A **Alternativa 2** (Eixo 2) é mais favorável ou ligeiramente favorável (alternativa favorável, mas de forma pouco significativa) nos restantes fatores, nomeadamente Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, Uso do Solo, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água, Ruído e Vibrações, Gestão de Resíduos, Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Flora), Paisagem, Património Arquitetónico e Arqueológico, Ordenamento do Território e Condicionantes, Componente Social, Saúde Humana e Análise de Risco.

Relativamente à Qualidade do Ar e aos Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Fauna) as duas alternativas são indistintas, isto é, igualmente viáveis.

Desta forma, e ponderando todos os descritores em virtude da sua relevância, conclui-se que a **Alternativa 2 é globalmente mais favorável** em termos ambientais. Esta situação deve-se essencialmente ao facto de a Alternativa 2 se desenvolver num corredor de orografia mais acidentada, que atravessa os vales das linhas de água mais a montante, numa zona em que são mais estreitos e encaixados, com menor ocupação humana e agrícola.

- **Trecho Centro**

A **Alternativa 1** (Eixo 3.1) considera-se mais favorável relativamente aos fatores Clima e Alterações Climáticas, Uso do Solo, Ruído, Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Flora), Paisagem, Componente Social e Saúde Humana. É igualmente ligeiramente favorável (isto é, intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa) relativamente à Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, Gestão de Resíduos e Ordenamento do Território e Condicionantes. Considera-se como menos favorável relativamente aos Solos e Aptidão Agrícola, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água, Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Fauna) e Análise de Risco.

A **Alternativa 2** (Eixo 3.2) considera-se mais favorável apenas relativamente ao fator Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, e considera-se ligeiramente favorável (alternativa intermédia

ou favorável, mas de forma pouco significativa) para o Clima e Alterações Climáticas, os Solos e Aptidão Agrícola, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água, Gestão de Resíduos, Sistemas Biológicos e Biodiversidade – Fauna e Análise de Risco. A Alternativa 2 considera-se menos favorável para o Uso do Solo, o Ruído, a Paisagem, o Ordenamento do Território e Condicionantes, a Componente Social e a Saúde Humana.

A **Alternativa 3** (Eixo 3.2.1 + Interligação 3.2-3.1 + Eixo 3.1.2 + 3.1.3) é a mais favorável relativamente aos fatores Solos e Aptidão Agrícola, Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água e Ordenamento do Território e Condicionantes. É igualmente ligeiramente favorável (alternativa intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa) para o Clima e Alterações Climáticas, os Usos do Solo, Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água, Ruído, Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Flora e Fauna), Paisagem, Componente Social, Saúde Humana e Análise de Risco. Considera-se menos favorável para a Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais e a Gestão de Resíduos.

Relativamente à Qualidade do Ar, ao Património Arquitetónico e Arqueológico e às Vibrações as três alternativas do trecho Centro são indistintas, isto é, igualmente viáveis.

Neste Trecho a **Alternativa 1** é **globalmente mais favorável** ambientalmente, o que se prende com o fato de ser a mais vantajosa em todos os descritores relacionados com a componente humana. Esta alternativa surge como menos favorável nas questões que se prendem diretamente com o atravessamento do Paul da Arzila, nomeadamente nas questões relativas à Fauna e aos Recursos Hídricos e Qualidade da Água. Destaca-se ainda que esta alternativa é a mais favorável no respeitante à Flora e Habitats, o que decorre do fato de a ZEC e ZPE do Paul da Arzila serem intercetadas em viaduto e numa zona muito marginal, cuja ocupação é agrícola.

A **Alternativa 3** é apresenta igualmente grande viabilidade, com uma pontuação global muito semelhante à da Alternativa 1, apresentando a vantagem de evitar a interceção da ZEC e ZPE do Paul da Arzila.

A Alternativa 2 é globalmente a menos favorável.

- **Trecho Norte**

A **Alternativa 1** (Eixo 4) é considerada como mais favorável nos fatores Usos do Solo, Vibrações, Ordenamento do Território e Condicionantes e Componente Social, sendo considerada menos

favorável na Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, nos Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água e na Gestão de Resíduos. É uma solução intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa (Ligeiramente Favorável) para os demais descritores.

A **Alternativa 2** (Eixo 4.1 + VAN1+ VAN2 + Eixo 4.4) apenas é considerada mais favorável pelo descritor dos Recursos Hídricos Superficiais e Qualidade da Água. É considerada como menos favorável pelos descritores do Ruído e Saúde Humana, sendo ligeiramente favorável (alternativa intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa) para os restantes descritores.

A **Alternativa 3** (Eixo 4.1 + Eixo 4.2 + VOB1 + VOB2) apenas é considerada mais favorável pelo descritor dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água e Património Arquitetónico e Arqueológico, sendo considerada menos favorável na Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais, no Ruído, na Gestão de resíduos, na Paisagem e na Saúde Humana. Nos restantes fatores é classificada como ligeiramente favorável (alternativa intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa).

A **Alternativa 4** (Eixo 4.1 + VAN1 + ILAO + VOB2) é considerada mais favorável pelos descritores dos Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais e Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Flora). É menos favorável para os fatores Ruído e Vibrações, Paisagem, Ordenamento do Território e Condicionantes, Componente Social e Saúde Humana. Nos restantes fatores é considerada ligeiramente favorável (alternativa intermédia ou favorável, mas de forma pouco significativa).

A **Alternativa 5** (Eixo 5) é considerada a alternativa mais favorável pelos descritores Clima e Alterações Climáticas, Ruído, Paisagem e Saúde Humana. É a alternativa menos favorável nos fatores Solo e Aptidão Agrícola, Uso do Solo, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e Qualidade da Água, Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Flora), Património Arquitetónico e Arqueológico, Ordenamento do Território e Condicionantes, Componente Social e Análise de Risco. Nos restantes fatores é classificada como ligeiramente favorável.

Relativamente à Qualidade do Ar e Sistemas Biológicos e Biodiversidade (Fauna) as cinco alternativas são indistintas, isto é, igualmente viáveis.

Neste trecho a **Alternativa 1 é globalmente mais favorável** ambientalmente, essencialmente por ser a mais vantajosa na generalidade dos descritores relacionados com a componente humana. Seguem-se, por ordem decrescente, a Alternativa 2, a Alternativa 3 e a Alternativa 5. A Alternativa 4 é globalmente a mais desfavorável ambientalmente.

Com base na análise efetuada e ponderando todos os descritores em virtude da sua relevância, determinada pela tipologia de projeto e região de desenvolvimento em causa, conclui-se que o **traçado globalmente mais favorável ambientalmente** é composto por:

- **Alternativa 2** do Trecho Sul + a **Alternativa 1** do Trecho Centro + **Alternativa 1** do Trecho Norte + respetivas Ligações à Linha do Norte.

Trecho Sul	Trecho Centro	Trecho Norte
Alternativa 2 (Eixo 2 + ligação à LN em Soure)	Alternativa 1 (Eixo 3.1 + ligação à LN em Taveiro + ligação à LN em Adémia)	Alternativa 1 (Eixo 4 + Ligação à LN em Oiã)

O **traçado globalmente mais desvantajoso ambientalmente** é constituído por:

- **Alternativa 1** do Trecho Sul + **Alternativa 2** do Trecho Centro + **Alternativa 4** do Trecho Norte + respetivas Ligações à Linha do Norte.

Na figura seguinte apresenta-se o esquema do traçado global e ambientalmente mais favorável:

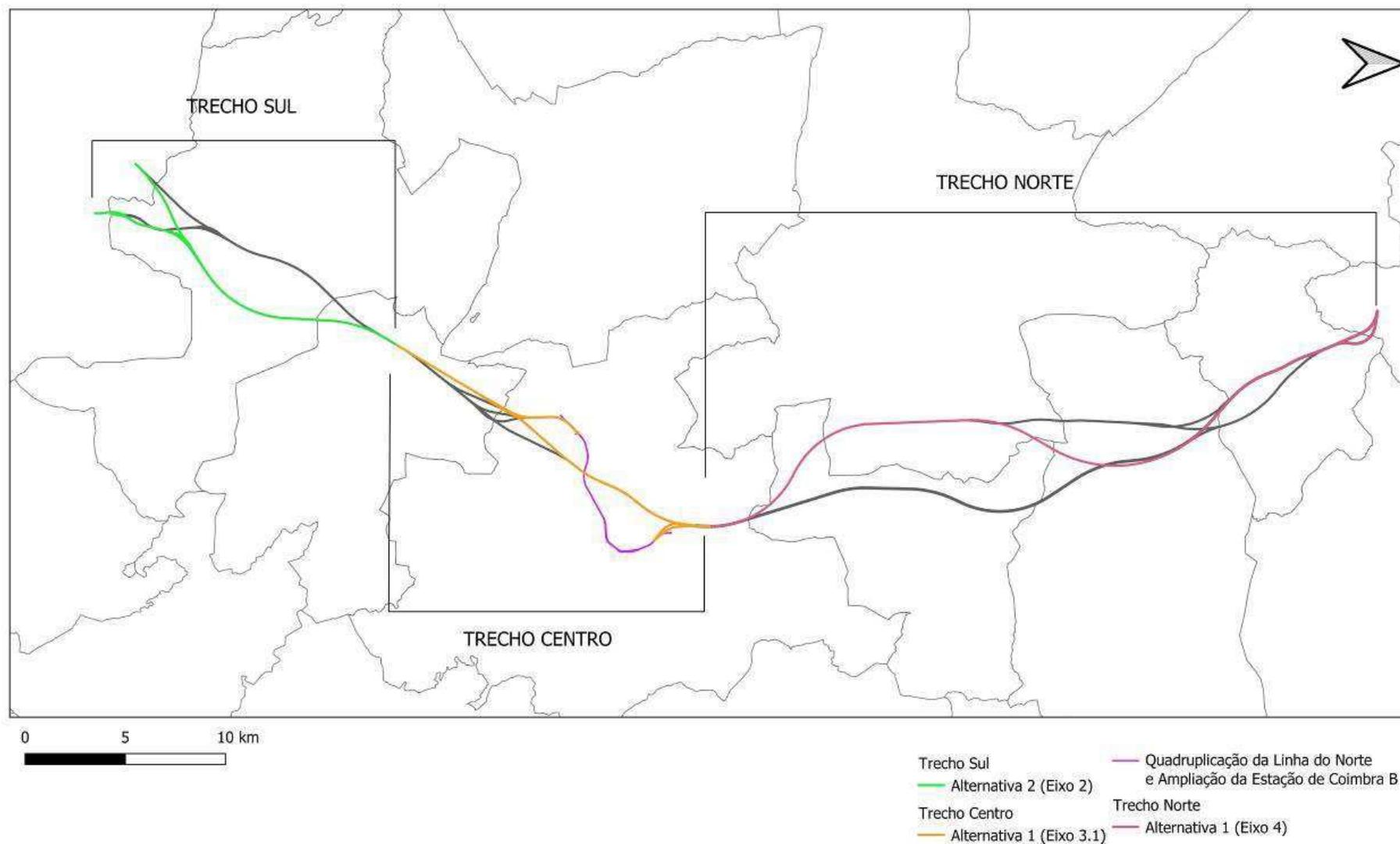


Figura 9.3- Traçado globalmente mais favorável ambientalmente

10 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

Descrevem-se seguidamente as lacunas de conhecimento verificadas ao longo do desenvolvimento da caracterização da situação de referência e avaliação de impactes, considerando-se que não põem em causa os estudos efetuados e a validade das conclusões.

As principais lacunas de conhecimento nomeadamente nos descritores Sócioeconomia e Ordenamento do Território resultam dos seguintes aspetos:

- Desconhecimento do âmbito territorial e configuração do Plano de Pormenor da Estação de Coimbra B (após a ampliação para comportar a LAV) e área envolvente e das respetivas propostas de integração da Estação no meio urbano;
- Inexistência de informação sobre o estudo de impacte económico do projeto, incluindo estimativas de mão-de-obra e criação de emprego líquido, nas fases de construção e exploração.

11 CONCLUSÕES

11.1 Introdução

No presente capítulo são apresentadas as conclusões do Estudo de Impacte Ambiental que foi levado a cabo, procedendo à apresentação dos principais impactes relativos a cada descritor ambiental estudado, primeiro de forma discreta e depois sob a forma de quadro-síntese, para, por fim apresentar uma análise integrada, na qual se explicitam as principais consequências da implantação da infraestrutura sobre o território, contribuindo assim, para a tomada de decisão.

11.2 Síntese Conclusiva

11.2.1 Clima e Alterações Climáticas

Nos concelhos afetados pelo projeto verifica-se que o setor da indústria e o tráfego rodoviário atual, correspondem às principais fontes emissoras para as emissões de GEE, referindo-se ainda os setores agrícola, agropecuário e de tratamento de resíduos com peso significativo em alguns dos concelhos.

No que respeita à vulnerabilidade da região aos impactes das alterações climáticas, constata-se que a região em estudo é atualmente mais propícia à ocorrência de eventos climáticos como precipitação excessiva e vento forte, temperaturas elevadas e ondas de calor e fenómenos de ventos fortes, tempestade e precipitação intensa, tendo como consequência a ocorrência de cheias e inundações, incêndios e outros riscos meteorológicos.

Durante a fase de Construção o impacte no clima e alterações climáticas terá afetação a nível supralocal e regional, sendo as **alternativas apresentadas igualmente viáveis**. Todavia, a Alternativa 1 do Trecho Sul, a Alternativa 1 do Trecho Centro e a Alternativa 5 do Trecho Norte são as afetam áreas de floresta menores, sendo ao nível do microclima e do sequestro de carbono preferenciais.

Na fase de exploração é expectável um impacte positivo de magnitude elevada e muito significativo, resultante da transferência dos passageiros que circulam atualmente em veículos rodoviários e aeronáuticos para o transporte ferroviário, contribuindo para os objetivos nacionais ao nível da redução das emissões dos GEE.

11.2.2 Qualidade do Ar

A qualidade do ar na área do projeto apresenta concentrações condizentes com os valores definidos na legislação aplicável para a maioria dos poluentes. Apenas para o poluente ozono se verificaram situações de excedência aos limiares de informação e de alerta à população. Estas situações de excedência ocorreram, contudo, em circunstâncias frequentes para este poluente, dado que foram verificadas no período de verão.

Os impactes expectáveis na qualidade do ar durante a fase de construção são negativos, temporários, locais, reversíveis, e resultam essencialmente das operações de terraplanagem, movimentação de terras e circulação de máquinas e veículos.

Durante a fase de exploração, uma vez que está prevista a circulação de composições de tração elétrica não haverá a emissão direta de poluentes atmosféricos, com impactes diretos nulos. De referir, contudo, que o presente projeto conduzirá a uma melhoria da qualidade do ar nacional, face à redução esperada de meios de transporte mais poluentes. Os impactes na qualidade do ar, a nível nacional, serão assim positivos, mas não significativos.

Na fase de exploração não existem impactes diferenciadores das alternativas em análise.

11.2.3 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

As formações geológicas intercetadas pelos traçados em análise correspondem essencialmente a formações sedimentares do Jurássico, Cretácico, Miocénico, Pliocénico e Quaternário, que compõem a designada Bacia Lusitaniana.

As unidades jurássicas, representam aproximadamente 20% da região em estudo e são constituídos por materiais essencialmente argilosos e arenosos, como também materiais de natureza marinha, tais como os calcários, calcários recifais, oolíticos e dolomíticos.

Os materiais cretácicos estão largamente representados e configuram cerca de 1/3 da área em estudo e são materiais de natureza margosa, margo-argilosa, arenosa, argilosa e calcária.

Na região a sul do Mondego encontram-se materiais de idade miocénica/paleogénica, representados por formações arenosas, argilosas, argilo-gresosas e conglomeráticas.

Os materiais plio-pleistocénicos que afloram na região, sobretudo a norte do Mondego, são representados por depósitos de terraços, areias e cascalheiras.

Sobre as principais linhas de água encontram-se depósitos aluvionares, dos quais se destacam as aluviões do Mondego, na região central do troço em estudo.

Relativamente à geomorfologia, na área de estudo podem ser distinguidas duas grandes unidades morfo-estruturais, correspondentes à plataforma litoral e o alinhamento de relevos calcários.

Na área envolvente (5km) dos traçados, verificou-se a existência de diversas explorações de massas minerais (pedreiras) e concessões mineiras para exploração de depósitos minerais (pedido, em publicação e concedido). Esta análise envolveu também a identificação das áreas de prospeção e pesquisa assim como as áreas de reserva e cativas existentes. A área em estudo interjeta ainda o perímetro de proteção da concessão hidromineral das Termas da Curia.

As alterações de geologia e geomorfologia com a execução das escavações e aterros são o único impacto irreversível muito significativo na fase de construção, mas o projeto de execução otimiza a rasante do traçado, minimizando a magnitude da afetação. A maioria dos restantes dos impactos negativos tem possibilidade de minimização. A instabilidade geomecânica dos taludes constitui um impacto improvável uma vez que se encontram definidas medidas de contenção, medidas de minimização e recomendações. O único impacto considerado positivo está relacionado com o depósito de materiais excedentários em pedreiras localizadas na região, com o intuito da sua requalificação ambiental.

No trecho Sul considera-se que a Alternativa 2 é a mais vantajosa. No Trecho Centro alternativa mais vantajosa é também a Alternativa 2 e no Trecho Norte a Alternativa 4 é a mais vantajosa.

11.2.4 Solos e Aptidão Agrícola

O traçado em estudo insere-se em grande parte nem zonas de orografia acidentada, onde predominam os solos de baixa aptidão agrícola. Ocorrem, no entanto, zonas significativas de solos de elevada aptidão agrícola associados às várzeas da densa rede hidrográfica existente, em particular nos Trechos Sul e Centro, parcialmente integrados no Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Ocorrem igualmente vastas manchas de Solos calcários no Trecho Norte, no geral ocupados pela vinha da região vitivinícola da Bairrada. Ocorrem ainda extensas áreas englobadas na Reserva Agrícola Nacional.

Este lanço induzirá, na fase de construção, um impacto nos solos de magnitude elevada, certo, direto, permanente e irreversível, de dimensão local e ação imediata, pelo que será responsável por um impacto negativo, muito significativo devido à ocupação permanente de solos de elevada aptidão e de solos pertencentes à RAN, a que acresce um impacto negativo moderadamente

significativo, mas temporário e parcialmente reversível pela passagem em viaduto de solos de elevada aptidão, solos pertencentes à RAN e solos do AHBM.

Na fase de exploração, considera-se que serão provocados impactes negativos de magnitude e significância reduzidas, improváveis, temporários, locais e reversíveis resultantes da contaminação com resíduos provenientes das máquinas em circulação ou de derrames acidentais.

No Trecho Sul a Alternativa 1 é ligeiramente mais favorável que Alternativa 2. No Trecho Centro a Alternativa 1 é a mais penalizante e a Alternativa 3 a mais vantajosa. No Trecho Norte, a Alternativa 1 é ligeiramente mais favorável, mas sem uma distinção significativa relativamente às Alternativas 2, 3 e 4. A Alternativa 5 é a mais desvantajosa.

11.2.5 Usos do Solo

O traçado em estudo desenvolve-se numa área densamente povoada, pelo que todas as alternativas de traçado transpõem áreas urbanas e industriais, implicando a necessidade de expropriações, que podem ser mais ou menos expressivas dependendo do Trecho e da Alternativa em consideração.

O traçado transpõe maioritariamente áreas florestais de produção em todos os trechos e alternativas em estudo. Não obstante, ocorrem áreas agrícolas de elevada aptidão, das quais as mais significativas são as áreas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, no Trecho Centro e transversais às três alternativas desse trecho, e as áreas de vinha da Região Vitivinícola da Bairrada, no Trecho Norte, e igualmente intercetadas por todas as alternativas desse trecho.

Este lanço induzirá, na fase de construção, um impacte nos usos do solos de magnitude elevada, certo, direto, permanente e irreversível, de dimensão local e ação imediata, pelo que será responsável por um impacte negativo muito significativo, principalmente devido à afetação das áreas de uso urbano, com afetação direta de diversas casas de habitação e anexos agrícolas e grande proximidade a diversas outras habitações, assim como pela afetação de áreas agrícolas, em particular as áreas beneficiadas pelo AHBM e as áreas de vinha da Área Vitivinícola da Bairrada.

Na fase de exploração, a implementação da linha férrea em análise irá constituir uma barreira entre áreas urbanas e agrícolas adjacentes, considerando-se que serão provocados impactes negativos impactes negativos, irreversíveis, de magnitude elevada e significância moderada. É também expectável que se gerem impactes indiretos nos usos do solo resultantes de um incremento de acessibilidades ou da taxa de urbanização dos solos, que serão minimizáveis com adequado

ordenamento do território, para o qual contribuirá o Plano de Pormenor a desenvolver em resultado do protocolo entre a IP e a CM de Coimbra.

Da análise efetuada, considera-se ser a Alternativa 2 a mais favorável no Trecho Sul. No Trecho Centro a Alternativa 2 é a menos vantajosa e a Alternativa 1 a mais vantajosa. No Trecho Norte, a Alternativa 1 é a mais favorável e a Alternativa 5 a menos favorável.

11.2.6 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Em termos de **recursos hídricos superficiais**, o projeto desenvolve-se integralmente na Região Hidrográfica – 4A - Vouga, Mondego e Lis, nomeadamente nas sub-bacias do rio Arunca, rio Anços, ribeiro da Venda Nova e ribeira da Milhariça (Trecho Sul), rio Ega, ribeira de Cernache, ribeira de Frades, vala do Sul, rio Mondego e rio dos Fornos (Trecho Centro), e ribeira do Pisão, vala Real, rio da Ponte, rio Levira e ribeiro da Palha (Trecho Norte). Relativamente à disponibilidade hídrica, foi estimada uma escassez reduzida na bacia do Mondego e nas bacias do Vouga e do Lis não existe escassez.

Na envolvente do projeto verifica-se a inexistência de albufeiras expressivas, referindo-se apenas a Ponte-Açude de Coimbra.

As Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação para um período de retorno de 100 anos localizam-se no rio Ega, Paul de Arzila e Vale do Mondego, sendo transpostas sempre em viaduto.

O Projeto atravessa ainda o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, nomeadamente os blocos do vale do Ega, do Paul de Arzila, da Zona da Vala do Sul, de São Martinho/São João e do Bolão.

Os principais impactes nos recursos hídricos superficiais ocorrem durante a fase de construção e resultam das intervenções que irão ocorrer para a execução dos atravessamentos das linhas de água, nomeadamente execução de aterros e obras de arte, com necessidade de intervenções nos leitos das linhas de água, dos quais irão resultar alterações temporárias ao escoamento superficial e erosão hídrica. Ocorre igualmente o atravessamento de Leitos de Cheias e áreas Inundáveis, com impactes resultantes da construção dos viadutos que podem ser moderadamente significativos, mas temporários e reversíveis. Ocorre ainda o atravessamento do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, o que configura um impacte negativo potencialmente muito significativo.

Durante a exploração, o projeto prevê o restabelecimento de todas as linhas de água por meio de passagens hidráulicas ou pontes, considerando-se adequadas as localizações e dimensões propostas, bem como os pressupostos adotados no seu dimensionamento. Os leitos de cheia e as

áreas do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego são na sua maioria atravessados em viaduto.

Relativamente aos **recursos hídricos subterrâneos**, os traçados em análise intercetam uma grande variabilidade litológica, textural e estrutural, nomeadamente rochas carbonatadas, arenitos e os argilitos, bem como coberturas do quaternário e do plio-quaternário de materiais arenosos desagregados, que influenciam as massas de água subterrânea que se localizam na unidade hidrogeológica da Orla Ocidental. Como consequência desta variabilidade, as formações apresentam um comportamento hidrogeológico diversificado, individualizando três tipos principais de meios geológicos – porosos, cárnicos e fraturados, que apresentam uma maior ou menor capacidade de armazenar e transmitir água subterrânea. No que respeita captações de água subterrânea com várias finalidades, identificaram-se 120 captações num raio menor de 100 m aos eixos, das quais apenas 2 são utilizados para consumo humano.

As diversas ações sobre o ambiente com a implementação da LAV poderão potenciar impactes devido a alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos com a implantação de infraestruturas, a alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos nas escavações e à afetação de captações de água subterrânea particulares e públicas.

A maioria dos impactes identificados apresentam-se como negativos, não significativos e de carácter temporário, à exceção do impacte de afetação de captações de água subterrâneas, que se considera como significativo. Acrescenta-se que todos os impactes identificados apresentam medidas de minimização e compensação. Os impactes assinalados na fase de exploração, consideram-se como improváveis.

Ao nível da **qualidade da água superficial**, as ações de construção, particular as movimentações de terra junto de linhas de água, serão responsáveis pela sua alteração temporária, introduzindo no meio recetor sólidos em suspensão, metais pesados e hidrocarbonetos e óleos.

Estes impactes têm maior probabilidade de ocorrência quando as atividades são desenvolvidas junto das massas de água, quando o atravessamento das linhas de água é efetuado em aterro ou são atravessadas zonas protegidas, nomeadamente o Paul de Arzila e Ria de Aveiro. As tomadas de água no AHBM ser afetados pela degradação da qualidade da água, o que configura um impacte moderadamente significativo, que será temporário e reversível.

Os atravessamentos das principais linhas de água (rio Arunca, rio Anços, rio Ega, ribeira de Cernache, rio Mondego e rio Levira) serão efetuados através da construção de pontes. Os impactes

descritos serão, no essencial, negativos, diretos, certos, temporários, localizados, reversíveis, sendo os impactes residuais de magnitude reduzida e pouco significativos.

O risco de contaminação das **águas subterrâneas** constitui um impacte negativo, dado o valor do recurso e a sua sensibilidade ambiental na área de estudo. Este impacte classifica-se como pouco significativo, temporário, reversível, de magnitude reduzida e local, como também de ocorrência pouco provável, devido às medidas de minimização e de controlo ambiental existentes.

Na área de estudo, destaca-se a massa de água subterrânea Cretácico de Aveiro, como uma zona de recarga estratégica para toda a região do Baixo-Vouga, requerendo especial atenção no que diz respeito à ocorrência deste impacte.

Nos **recursos hídricos superficiais e respetiva qualidade da água** as alternativas a mais favoráveis são a Alternativa 2 no Trecho Sul, as Alternativas 2 e 3 no Trecho Centro e a Alternativa 2 no Trecho Norte.

No que respeita aos **recursos hídricos subterrâneos e respetiva qualidade da água**, a alternativa 2 do trecho sul, com a alternativa 3 do trecho centro e alternativa 3 do trecho norte, representam as alternativas conjugadas mais favoráveis.

11.2.7 Ruído e Vibrações

Para a caracterização da Situação de Referência da área envolvente do traçado foram realizadas medições de ruído ambiente na vigência dos três períodos de referência definidos na legislação em vigor e de vibrações. Estes locais foram selecionados tendo em conta a sua proximidade aos traçados propostos e a sensibilidade da respetiva utilização, que se verificou ser essencialmente habitacional.

Na generalidade dos casos o tráfego rodoviário é a única fonte sonora relevante, exceção feita a alguns dos recetores existentes na proximidade da Linha do Norte, na área onde se prevê a ampliação da sua capacidade, em que é o tráfego ferroviário a fonte dominante. Globalmente o ambiente sonoro observado é pouco perturbado.

Os níveis de vibração verificados estão muito abaixo do limiar de sensibilidade humana às vibrações, não tendo sido também identificada nenhuma fonte de vibração relevante.

As perturbações esperadas nos níveis de ruído ambiente e vibrações nas áreas próximas dos traçados em análise verificar-se-ão tanto na fase de construção como, posteriormente, na fase de exploração.

Na **fase de construção**, são expectáveis níveis de ruído elevados e níveis vibrométricos variáveis na vizinhança das áreas onde ocorrerem as operações de construção envolvendo maquinaria pesada, martelos pneumáticos, circulação de camiões. No entanto, para além de temporários, os consequentes impactes negativos serão muito localizados no tempo e no espaço. As zonas potencialmente mais afetadas são as ocupadas pelas casas mais próximas do traçado.

Consideram-se como suscetíveis de sofrer impactes negativos as zonas com usos do solo com sensibilidade ao ruído e vibrações, que são as mesmas nas fases de construção e exploração.

Para a **fase de exploração**, foram efetuadas previsões de ruído de circulação ferroviária para os anos de 2029 (Fase 1) e de 2031 (Fase 2). Estas previsões foram efetuadas com o modelo de previsão CNOSSOS - EU, contabilizando os dados de tráfego, perfil de velocidades de acordo com o comboio-tipo e as características da via. Para as previsões das vibrações considerou-se a velocidade de circulação, o sistema de suspensão dos veículos e o sistema de suporte dos carris, para além do meio de meio de propagação, que depende do tipo de solo presente e suas camadas subjacentes.

A análise detalhada dos Impactes gerados no Ruído na fase de exploração permitiu concluir da existência de impactes negativos em zonas e/ou locais situados na envolvente dos traçados, pelo que poderá revelar-se necessário prever a eventual adoção de medidas minimizadoras nos seguintes locais:

Quadro 11.1 - Zonas com usos do solo com sensibilidade ao ruído (2029) e vibrações suscetíveis de sofrer impactes negativos nas fases de construção e exploração

Trecho Sul	Trecho Centro	Trecho Norte
Ruído <ul style="list-style-type: none"> • km 7+700 do Eixo 1, lado poente; • km 8+670 do Eixo 1, lado poente; • km 9+030 do Eixo 1, lado nascente. 	Ruído <ul style="list-style-type: none"> • km 4+370 do Eixo 3.2, lado poente. 	Ruído <ul style="list-style-type: none"> • km 235+940 dos Eixos 4 e 5, lado poente; • km 236+000 dos Eixos 4 e 5, lado poente; • km 238+943 dos Eixos 4 e 5, lado poente; • km 10+055 da Variante de Oliveira do Bairro, lado poente.
Vibrações <ul style="list-style-type: none"> • km 8+260 do Eixo 1, lado nascente; • km 9+020 do Eixo 1, lado poente; • km 10+075 do Eixo 1, lado nascente; • km 0+850 Lig. LN do Eixo 1, lado poente; • km 11+135 do Eixo 2, lado nascente; 	Vibrações <ul style="list-style-type: none"> • km 0+900 dos Eixos 3.1 e 3.2, lado poente; • km 4+500 do Eixo 3.1, lado poente; • km 6+415 do Eixo 3.1, lado nascente; • km 10+685 do Eixo 3.1, lado nascente; • km 11+530 do Eixo 3.1, lado poente; • km 17+240 do Eixo 3.1, lado poente; • km 0+900 do Eixo 3.2, lado poente; • km 5+885 do Eixo 3.2, lado poente; • km 10+705 do Eixo 3.2, lado poente; • km 11+540 do Eixo 3.2, lado poente; • km 17+270 do Eixo 3.2, lado nascente; • km 11+900 do Eixo 3.2, lado nascente; 	Vibrações <ul style="list-style-type: none"> • km 202+707 dos Eixos 4 e 5, lado poente • km 204+320 dos Eixos 4 e 5, lado nascente • km 204-732 dos Eixos 4 e 5, lado poente • km 208+732 do Eixos 4, lado nascente • km 212+500 do Eixo 4, lado nascente • km 219+500 do Eixo 4, lado nascente • km 221+600 do Eixo 4, lado Nascente • km 224+766 do Eixos 4, lado poente • km 234+196 dos Eixos 4 e 5, lado poente • km 236+109 dos Eixos 4 e 5, lado

Trecho Sul	Trecho Centro	Trecho Norte
	<ul style="list-style-type: none"> • km 1+400 da Lig. LN de Taveiro, lado nascente; • km 1+350 da Lig. LN de Taveiro, lado nascente; • km 0+670 da Lig. LN de Taveiro, lado nascente; • km 2+000 da Lig. LN de Adémia, lado Poente; • Quadruplicação LN (em Taveiro), lado nascente; • Quadruplicação LN (em Taveiro e Coimbra), lado poente. 	<ul style="list-style-type: none"> • poente • km 238+500 dos Eixos 4 e 5, lado poente • km 207+950 do Eixo 5, lado nascente • km 213+085 do Eixo 5, lado poente • km 215+194 do Eixo 5, lado poente • km 217+230 do Eixo 5, lado poente • km 220+125 do Eixo 5, lado nascente • km 222+225 do Eixo 5, lado nascente • km 223+776 do Eixo 5, lado poente • km 5+765 da Variante da Anadia, lado poente • km 6+840 da Variante da Anadia, lado poente • km 4+782 da Variante de Oliveira do Bairro, lado poente • km 7+948 da Variante de Oliveira do Bairro, lado nascente • Interligação Var. Anadia – Var. de Oliveira do Bairro, lado nascente

Uma vez o EIA estar a ser desenvolvido em fase de Estudo Prévio, eventualmente em Projeto de Execução a localização das zonas a proteger poderá distinta, com inclusão de outras zonas e/ou locais ou eliminação de algumas das indicadas, situação que deverá ser revista com o conhecimento do traçado.

A introdução das medidas minimizadoras de ruído e vibrações irão atenuar os efeitos os níveis sonoros gerados pela circulação ferroviária dentro dos valores limite legalmente estabelecido, sendo evitados os eventuais impactes mais gravosos.

No Ruído, nesta fase, considera-se como elemento diferenciador de alternativas o nº de recetores sensíveis com impacte de magnitude elevada. A combinação de Alternativas mais favorável é, assim, a **Alternativa 2** do Trecho Sul, a **Alternativa 1** do Trecho Centro e a **Alternativa 5** do Trecho Norte.

Nas Vibrações, considera-se como elemento diferenciador de alternativas número de recetores sensíveis de referência (zonas) sujeitos a potencial impacte de vibrações com origem na circulação ferroviária. A combinação mais favorável é, assim, a **Alternativa 2** do Trecho Sul, qualquer das alternativas do Trecho Centro e a **Alternativa 1** do Trecho Norte.

11.2.8 Gestão de Resíduos

Os impactes mais significativos na gestão de resíduos ocorrem claramente na fase de construção. Destacam-se, pelas quantidades que se estimam produzir, as terras sobrantes que não possam vir a ser reutilizados no projeto e que por essa razão terão de ser colocadas em vazadouro. Destaca-se ainda, a

produção de resíduos verdes (que dada a ocupação do solo presente, poderão ser em quantidade elevada), os quais deverão ser preferencialmente valorizados – valorização energética ou compostagem.

Decorrentes das operações de manutenção de máquinas e veículos afetos à obra, serão originados resíduos perigosos, como os óleos usados, baterias, filtros e desperdícios contaminados, cuja gestão deverá ser rigorosa, face aos impactes negativos significativos associados a uma eventual contaminação de solos e linhas de água.

Na fase de exploração, os resíduos gerados serão de tipologia semelhante aos da fase de construção, se bem que em quantidades muito inferiores.

A aplicação de medidas para prevenção e minimização da quantidade de resíduos a produzir, e a opção por escolhas de gestão adequadas, que potenciem a reutilização e/ou a valorização e reciclagem dos resíduos, em detrimento da eliminação, permitirão reduzir ou compensar grande parte dos impactes negativos identificados.

Relativamente às várias soluções em apreciação, a diferença entre os volumes de terras envolvidos nas ações de construção bem como na área afetada de uso atual do solo, onde é previsível que venham a ser gerados resíduos verdes, aquando da desmatação/decapagem possibilitam determinar que as alternativas mais favoráveis são a Alternativa 2 do Trecho Sul, a alternativa 2 do trecho Centro e a alternativa 5 do trecho Norte.

11.2.9 Sistemas Biológicos e Biodiversidade

- **Flora e Vegetação**

A vegetação presente na área de estudo apresenta-se, atualmente, fortemente modificada. A mesma é dominada por comunidades artificiais (povoamentos florestais de produção) e comunidades ruderais associados a espaços agrícolas e/ou espaços urbanos e periurbanos. Subsistem, todavia, algumas comunidades nativas, destacando-se o Paul da ribeira da Palha.

O principal impacte do projeto sobre a flora e vegetação corresponde à destruição direta de coberto vegetal na área de implantação do projeto. Este impacte que se inicia na fase de construção, prolonga-se para a fase seguinte de exploração, sendo o mesmo permanente. Este impacte, negativo, para além de direto e certo, apresenta uma magnitude elevada. No entanto, o projeto desenvolve-se num território com predomínio de povoamentos florestais de eucalipto e pinheiro-bravo, e comunidades ruderais, por vezes dominadas por exóticas invasoras. Pese embora a pontual presença de comunidades ecologicamente relevantes, a afetação das mesmas é marginal e são geralmente transpostas em viaduto. Esta “atenuante” traduz-se num impacte significativo.

Outro dos principais impactes relevantes da implantação de uma infraestrutura desta natureza, prende-se com o potencial de disseminação de espécies exóticas invasoras no território. Este impacte negativo, embora não seja certo, é de ocorrência provável, e pode assumir uma magnitude elevada. É, contudo, minimizável e controlável, mediante a correta gestão e controlo das espécies exóticas invasoras nas fases de construção e exploração. Este impacte é significativo. Os restantes impactes não assumem significado.

É ainda expectável uma regeneração do coberto vegetal dentro do novo espaço canal criado, que pode trazer alguma heterogeneidade de comunidades vegetais no território. Assim, este impacte positivo considera-se de pouco significativo.

A combinação de alternativas mais favorável é a seguinte: Alternativas 2 (Trecho Sul) + 1 (Trecho Centro) + 4 (Trecho Norte).

- **Fauna**

A homogeneidade de habitats, dominada por extensas manchas florestais de produção, intercaladas por terrenos agrícolas, traduz-se numa comunidade dominada por espécies de fauna comuns e cosmopolitas. Os elementos faunísticos de maior raridade e com populações ameaçadas em território nacional (maioritariamente avifauna), encontram-se particularmente associadas ao meio aquático, estando presentes ao longo dos vales dos principais cursos de água, com destaque para o Paul da ribeira da Palha e zona do Baixo Mondego.

Os principais impactes na fase de construção têm a ver a perturbação visual e sonora, a possibilidade de contaminação das linhas de água e a mortalidade por atropelamento. São, no entanto, impactes de magnitude reduzida e pouco significativos, sobretudo porque a construção será feita por secções localizadas espacialmente e pela antropização dos biótopos dominantes.

Na fase de exploração, o efeito barreira que este tipo de infraestrutura implica é minimizado pela presença de um número elevado de locais de passagens, sob a forma de passagens hidráulicas, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis subterrâneos, a distâncias entre estes e dimensões adequadas para a fauna da região. Os impactes desta permeabilidade são positivos e significativos.

Ao nível da perturbação sonora, verificou-se que existe distância suficiente às áreas sensíveis para atenuar o impacto da exploração da ferrovia de alta velocidade, pelo que estes impactes, embora negativos, são reduzidos e pouco significativos.

Em termos de mortalidade por atropelamento ou colisão, a implementação de medidas de mitigação ao nível da permeabilidade, vedação e barreiras permite reduzir este impacto negativo, não se esperando impactos com significado.

Todas as alternativas dos três Trechos são viáveis de serem implementadas, mas no caso do Trecho Centro, recomenda-se dar prioridade às Alternativas 2 e 3 em detrimento da Alternativa 1.

11.2.10 Paisagem

A paisagem em estudo integra-se nas bacias hidrográficas do Vouga (a *norte*) e do Mondego (nos trechos centro e *sul*), que definem na área de estudo três tipologias de paisagem.

A norte, a influência da bacia do Vouga e da transição desta para a bacia do Mondego associada a solos geralmente férteis num eixo comercial historicamente importante (Coimbra-Aveiro/ Coimbra-Porto), determina que a apropriação deste território assente numa matriz de povoamento disperso com aglomerados urbanos de média a grande dimensão, áreas de exploração agrícola na envolvente das principais linhas de água, áreas de exploração silvícola intensiva nas cumeadas e uma predominância de áreas de exploração vitivinícola de elevado interesse cultural, associado à região demarcada da Bairrada.

Na zona central da área de estudo a influência do rio Mondego é determinante; associada à zona de aluvião do Baixo Mondego, a poente, desenvolvem-se amplos campos agrícolas, já a nascente, as primeiras elevações da serra da Aveleira-Bussaco, sobre as quais se desenvolve a cidade de Coimbra, contêm o Mondego estabelecendo com ele uma relação visual e cultural.

A sul, a influência dos afluentes da margem esquerda do Mondego (rios Arunca, Anços e ribeira de Cernache), que se desenvolvem em demarcados vales entre cumeadas expressivas, determina que a produção agrícola se tenha fixado nas zonas de aluvião, servindo a estrutura de povoamento dispersa pelas zonas de meia encosta, deixando as áreas associadas à produção silvícola intensiva concentradas nas encostas e cumeadas.

Inserida numa paisagem muito povoada, a área de estudo apresenta como principal núcleo de observadores permanentes a cidade de Coimbra e os aglomerados urbanos na sua periferia, determinando que a zona central seja mais exposta visualmente de toda a área de estudo; a sul a densidade de observadores é bastante mais reduzida que na restante área de estudo, encontrando-se os mesmos, de forma geral, distribuídos por zonas de contenção visual associadas às zonas de vale, tornando-a a zona menos exposta visualmente da área de estudo; a norte, a dispersão do povoamento, assente em aglomerados urbanos de média a grande dimensão determina que esta área seja, predominantemente, moderadamente exposta visualmente.

A maior sensibilidade visual da paisagem está associada às zonas agrícolas em situações de aluvião, com destaque para os campos agrícolas do Mondego e de produção vitivinícola na região da Bairrada, destacando-se as áreas de vinha na envolvente da Mealhada. As zonas de produção agrícola na envolvente dos aglomerados urbanos, de matos sem especial valor estético em situações de meia encosta, ao dissimularem melhor as alterações e possíveis impactes decorrentes da implementação do projeto, apresentam sensibilidade moderada. As áreas de sensibilidade reduzida estão associadas na sua maioria a zonas degradadas, povoamentos monoespecíficos de eucalipto, grandes eixos viários e a sua envolvente e ainda à presença de expressivas áreas industriais.

Os principais impactes na paisagem, durante a fase de construção referem-se à diminuição da qualidade visual da paisagem, embora temporária, inerente à movimentação de terras e de máquinas no local da obra. Durante a fase de exploração, o impacte mais significativo e de carácter permanente diz respeito à intrusão visual que a infraestrutura, independentemente da solução selecionada, constitui, determinando alterações significativas na ocupação do solo e morfologia do terreno, com consequências na perceção da paisagem, que em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual poderá assumir impactes relevantes.

Da análise efetuada das alternativas apresentadas para cada um dos três trechos, verifica-se que na globalidade todas implicarão impactes visuais **negativos, locais, certos, permanentes, diretos e irreversíveis e moderadamente significativos** sobre a paisagem.

Com base na análise efetuada às componentes de projeto e à relação que estabelecem com as características da paisagem, tendo em consideração que o principal critério diferenciador é a extensão relativa de ocorrências de projeto de elevada magnitude localizadas em áreas de moderada a elevada sensibilidade visual, foi possível concluir que:

No **Trecho Sul**, a **Alternativa 2** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto em 31% por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso a **mais favorável**.

No **Trecho Centro**, a **Alternativa 1** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto em 55% por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso a **mais favorável**.

No **Trecho Norte**, a **Alternativa 5** é a menos gravosa uma vez que o seu traçado é composto apenas em 16% por ocorrências potenciadoras de impacte significativo, sendo por isso a **mais favorável**.

Por fim, é ainda de referir que os impactes previstos poderão ser minimizados se cumpridas as medidas expostas no EIA, aplicáveis à fase de construção e após a conclusão da obra, de entre as

quais se destaca naturalmente a implementação do **Projeto de Integração Paisagística**, que terá um papel muito importante na minimização do impacto visual, sobretudo, nas situações já referidas de ocorrência mais gravosa.

11.2.11 Património Arqueológico e Arquitetónico

O levantamento de informação bibliográfica e as prospeções arqueológicas executadas no âmbito do Descritor Património para o Estudo de Impacte Ambiental (Estudo Prévio) da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa – Porto, Fase 1 – Troço Porto/Soure, Lote B - Soure/Aveiro (Oiã) contribuíram para o inventário de 103 ocorrências patrimoniais em toda a área de incidência do projeto, distribuídas por 3 Trechos (Trecho Sul: 14 ocorrências; Trecho Centro: 42 ocorrências; e Trecho Norte: 47 ocorrências), num total de 155 registos patrimoniais com avaliação de impactes.

No corredor da Linha Ferroviária, a distribuição linear das 103 ocorrências e dos 155 registos pelas soluções em estudo é a seguinte:

- Eixo 1: 10 registos,
- Eixo 2: 9 registos;
- Eixo 3.1: 9 registos;
- Eixo 3.2: 10 registos;
- Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B: 35 registos;
- Ligação Adémia: 4 registos;
- Eixo 4: 33 registos;
- Eixo 5: 32 registos;
- Variante de Anadia: 11 registos;
- Variante de Oliveira do Bairro: 2 registos.

A avaliação de impactes patrimoniais revelou a existência de 20 potenciais impactes patrimoniais negativos: 4 registos no Trecho Sul (n.º 2, n.º 3, n.º 6/CNS 2705, n.º 10/CNS 24963); 5 registos no Trecho Centro (n.º 17, n.º 23, n.º 44, n.º 47 e n.º 57); 10 registos no Trecho Norte (n.º 70, n.º 80, n.º 77/CNS 30720, n.º 83/CNS 20325, n.º 84/CNS 20328, n.º 91, n.º 92, n.º 93, n.º 95 e n.º 103).

Considerando a distribuição das ocorrências pelas alternativas em estudo, a solução que apresenta menor significância de impactes e menor número de impactes negativos diretos é a seguinte:

Alternativa 2 (Trecho Sul); Alternativa indistinta, ou seja, qualquer Alternativa é viável (Trecho Centro); Alternativa 3 (Trecho Norte).

Face à possibilidade de existirem ajustes ao traçado da ligação ferroviária e perante a ausência de elementos patrimoniais com valor patrimonial excecional, considera-se que não existem

condicionantes patrimoniais determinantes que inviabilizem todos os trechos, soluções e ligações em estudo.

Após o estabelecimento final do traçado da Ligação Ferroviária, deverão ser realizadas prospeções arqueológicas sistemáticas em toda a sua extensão, num corredor com 200m de largura, bem como, nas áreas de implantação das estações de apoio, dos estaleiros, dos acessos à frente de obra, dos locais de empréstimo e depósito de terras, e das centrais de betuminosas.

Com a realização desta fase de trabalho de campo será necessário proceder a nova avaliação de impactes patrimoniais, tendo em conta a implantação do projeto e a real afetação provocada pela materialização dos componentes de obra, e nova proposta de Medidas de Minimização Patrimonial.

11.2.12 Ordenamento do Território e Condicionantes

Com base na classificação do uso do solo dos Planos Diretores Municipais, em vigor, verifica-se que a área ocupada pelo projeto é constituída em cerca de 94% a 98% por *Solo rústico* e 2% a 6% por *Solo urbano* ou *Solo urbanizável*, nos Trechos Sul e Norte. No Trecho Centro, em função da passagem pela cidade de Coimbra, o projeto atravessa território com maior área urbanizada, com a área ocupada a ser constituída em 84% a 87% por *Solo rústico* e em 13% a 16% por *Solo urbano* ou *Solo urbanizável*.

Relativamente à qualificação do uso do solo verifica-se que:

- As categorias de uso do solo interferidas em maior área são os *Espaços agrícolas de produção* e os *Espaços florestais de produção*. Em alguns casos ocorre também afetação de *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal*.
- Os espaços com maior sensibilidade ambiental (*Espaços naturais e paisagísticos*, *Espaços florestais de conservação*) ocupam, no conjunto, uma área baixa ou muito baixa.
- Os *Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos* são interferidos pontualmente.
- No Trecho Centro e no Trecho Norte são afetados *Aglomerados rurais*.
- Em *Solo urbano*, as categorias de *Espaços centrais* (ocorrem, pontualmente e numa área muito reduzida da Variante de Anadia), *Espaços habitacionais* e *Espaços urbanos de baixa densidade*, totalizam, em conjunto, proporções mais significativas no Trecho Centro e mais baixas nos Trechos Sul e Norte, ainda assim significativas atendendo à grande sensibilidade destes espaços.
- A afetação de *Espaços verdes* é pontual.
- Os *Espaços de atividades económicas* são interferidos em proporções baixas.

Como principais condicionantes ao uso do solo há a referir a Zona de Proteção Especial e a Zona Especial de Conservação do Paul de Arzila (apenas atravessada por uma das três alternativas do Trecho Centro), Zona de Proteção Especial e a Zona Especial de Conservação da Ria de Aveiro, solos incluídos na Reserva Agrícola Nacional (RAN), áreas de Reserva Ecológica Nacional (REN), Domínio Público Hídrico associado às linhas de água intersetadas, o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego, a Mata Nacional do Choupal (apenas interferida pela quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra), pedreiras e áreas concessionadas, várias infraestruturas de abastecimento de água, gás, linhas elétricas e comunicações, para além de estradas de diferentes níveis de importância, instalações de recolha e tratamento de resíduos.

No respeitante ao Ordenamento do Território, a implantação da LAV implicará, ao nível dos PDM, uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo em conta, também, o efeito de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No **Trecho Sul**, o Solo Rústico é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em ambas as alternativas, e o Solo Urbano e Solo Urbanizável é afetado numa área total de magnitude reduzida. A maior parte da área afetada está incluída no concelho de Soure. O PDM deste concelho não foi ainda objeto de revisão, pelo que a Planta de Ordenamento não traduz transformações de usos já ocorridas, nomeadamente em espaços florestais, em áreas que têm vindo a ser ocupadas por explorações agropecuárias e por centrais solares fotovoltaicas.

No **Trecho Centro**, o Solo Rústico é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em todas as alternativas. a Alternativa 1 surge como mais desfavorável na afetação do *aglomerado rural* de Quinta das Cunhas, também afetado pela Alternativa 3. O Solo Urbano é afetado numa área total de magnitude moderada em todas as alternativas. A Alternativa 2 surge como ligeiramente mais favorável na afetação de *espaços habitacionais*, mas é a mais desfavorável na afetação de *espaços habitacionais de baixa densidade*. É também mais desfavorável na afetação de *espaços de atividades económicas*. A Alternativa 1 afeta a ZEC e ZPE do Paul de Arzila, a qual é evitada pelas Alternativas 3 e 2.

No **Trecho Norte**, o Solo Rústico é afetado numa área total de magnitude muito elevada, em todas as alternativas. O Solo Urbano é afetado numa área total de magnitude reduzida na Alternativa 1 e moderada nas restantes alternativas.

Em qualquer dos casos, a implantação da LAV implicará uma alteração na classificação e qualificação dos espaços afetados, bem como na respetiva configuração, regulação e gestão, tendo

em conta, também, o efeito, de seccionamento do território, ainda que mitigado por viadutos, pontes e restabelecimentos.

No concelho da Mealhada, o Eixo 5 (Alternativa 5) interfere ligeiramente com a UOPG 14 – Parque de Gestão de Resíduos, qualificação atual é *Espaço florestal de produção*, considerando-se que não põe em causa a viabilidade deste equipamento.

No concelho de Oliveira do Bairro, verifica-se que a Variante a Oliveira do Bairro (Alternativas 3 e 4) atravessa a UOPG 3 - Zona Industrial de Vila Verde – Nascente, com de magnitude reduzida, considerando-se que o impacte não é significativo, na medida em que esta área poderá vir a ser planificada mesmo com a presença da LAV, uma vez parte do atravessamento é feito em viaduto.

Ainda no concelho de Oliveira do Bairro, as Ligações à Linha do Norte (todas as Alternativas) atravessam a UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã – Poente, cuja classificação atual é *Espaço florestal de produção*. A ligação de Oiã secciona a UOPG em 3 partes e ocupa cerca de 21% da sua área, pelo que o impacte é significativo, podendo pôr em causa a viabilidade de concretização dos objetivos da UOPG.

A conjugação das alternativas mais favoráveis é a **Alternativa 2** do Trecho Sul + **Alternativa 3** do Trecho Centro (incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B) + **Alternativa 1** do Trecho Norte.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte:

- Impactes negativos muito significativos: *Solo rústico e Solo urbano e Solo urbanizável*;
- Impactes negativos significativos: Afetação de áreas programadas (UOPG).

No que se refere às Condicionantes, no **Trecho Sul**, verificam-se

- Impactes muito significativos: REN;
- Impactes significativos: RAN, Oliveiras e Sobreiros na Alternativa 1, afetação de parques solares fotovoltaicos;
- Impactes pouco significativos: Oliveiras, na Alternativa 2.

No **Trecho Centro**, verificam-se:

- Impactes significativos: ZEC e ZPE do Paul de Arzila (Alternativa 1), Afetação de pedreira (Alternativa 2), REN, RAN, Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego;
- Impactes pouco significativos: Oliveiras, Arvoredo de Interesse Público, pontos de água para combate a incêndios (Alternativa 2).

No **Trecho Norte**, considerando os fatores avaliados verifica-se:

- Impactes muito significativos: REN;
- Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, RAN;
- Impactes pouco significativos: Oliveiras.

Na avaliação global, a solução mais favorável é constituída pela **Alternativa 2** do Trecho Sul + **Alternativa 3** do Trecho Centro (incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B) + **Alternativa 1** do Trecho Norte.

Na avaliação global do projeto, verifica-se o seguinte ordenamento de níveis de significância:

- Impactes muito significativos: REN e RAN;
- Impactes significativos: ZEC e ZPE da Ria de Aveiro, AH do Baixo Mondego, povoamentos de sobreiro, interferência com recursos florestais, interferência com recursos geológicos, domínio público hídrico, interferência com parques solares fotovoltaicos, interferência com outras infraestruturas;
- Impactes pouco significativos: Povoamentos de Oliveiras, interferência com gasodutos.

11.2.13 Componente Social

Os concelhos atravessados pelo projeto apresentam uma população total de perto de 400 mil de habitantes em 21021, e a população total das freguesias atravessadas totalizava perto de 145 mil habitantes. Considerando o período de vinte anos que medeia entre os Censos de 2001 e 2021, pode concluir-se que, com algumas exceções e com alguma diferenciação e recomposição populacional, em detrimento de espaços mais rurais e reforço de espaços com maior concentração urbana, o volume global de população da área de estudo apresenta uma tendência de perda populacional, embora moderada.

A atividade agrícola assume grande importância no território atravessado, sobretudo em duas áreas em que continuam a verificar-se dinâmicas de infraestruturização, investimento e qualificação das produções: o Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego e a região vitivinícola da Bairrada.

No território atravessado encontram-se também algumas zonas industriais e agroindustriais, bem como algumas unidades de produção de energias renováveis.

No eixo Lisboa-Porto, embora predomine o transporte rodoviário, a importância da ferrovia é elevada, ainda que muito longe do seu potencial. À Linha do Norte cabem 90% das mercadorias transportadas por ferrovia, o que demonstra a sua alta atratividade, mas cuja capacidade de resposta se encontra, porém, limitada por congestionamento. Contrariamente, verifica-se uma baixa atratividade do restante sistema ferroviário, perante a maior flexibilidade do transporte rodoviário e a aposta na rede rodoviária que foi feita nas últimas décadas.

No **Trecho Sul** do projeto, os impactes mais significativos são os seguintes:

- Eixo 1 e Ligações à LN: Afetação de habitações, parcelas agrícolas, seccionamento do território, na periferia nascente da Vila de Soure e Seccionamento de parque solar fotovoltaico.
- Eixo 2 e Ligações à LN: Afetação de um exploração avícola e Seccionamento de parque solar fotovoltaico.

No **Trecho Centro**, a LAV atravessa a cidade de Coimbra e a sua periferia poente, desenvolvendo-se, portanto, num território muito condicionado por povoamento urbano e extensas áreas agrícolas beneficiadas pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego. Este trecho inclui, ainda, a ampliação da Estação de Coimbra B para acolhimento da LAV e a quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra para permitir a circulação das respetivas composições, separando-as do restante tráfego ferroviário.

A análise de impactes permite retirar as seguintes conclusões principais:

- As 3 alternativas, próximas e com longos troços comuns, provocam impactes significativos a muito significativos, em espaços urbanos e agrícolas, em grande parte comuns
- A maior parte dos impactes mais significativos resultam da travessia em ponte de espaços urbanos em Ribeira de Frades e São Martinho do Bispo; pela travessia em ponte da várzea agrícola do Mondego; da afetação de edificado urbano pela ligação bidirecional à Linha do Norte e pela quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra; pela conjugação de impactes das Ligações à Linha do Norte na Adémia com os impactes dos Eixos no AHBM e no enquadramento da cidade de Coimbra. Todos estes impactes são comuns às diversas alternativas.
- Os principais impactes da Alternativa 1 em espaços rurais edificados, ocorrem em Casal Seco, ao km 4+500 e, sobretudo, no núcleo rural da Quinta das Cunhas (km 6+200/6+500), aglomerado com cerca de 30 edifícios, incluindo 7 habitações, que é quase totalmente afetado.
- A Alternativa 3 não é mais favorável do que a Alternativa 1, na medida em que causa os mesmos impactes no núcleo rural da Quinta das Cunhas e tem impactes mais gravosos em Alvogadas (km 1+500) do que a Alternativa 1 em Casal Seco.
- A Alternativa 2 evita a afetação do núcleo rural de Casal Seco. No entanto, afeta, por sua vez os aglomerados rurais de Alvogadas (km 4+500) e Casal do Carrito (km 5+000/6+000 e 0+600/1+400 da via ascendente de ligação à LN), afetando um número superior de habitações do que as afetadas pela Alternativa 1 e o espaço social central de Casal do Carrito (capela, Associação Recreativa, espaço de festas).

No **Trecho Norte**, o projeto desenvolve-se num território cujas particularidades, ao nível da atividade agrícola e agroindustrial (região vitivinícola da Bairrada) e de povoamento associado, com características de baixa densidade a alguma dispersão, colocam condicionamentos ao

atravessamento por uma infraestrutura linear com exigências específicas e reduzida flexibilidade, como é o caso de uma LAV, mesmo após a otimização dos traçados.

Neste contexto, a análise das diversas alternativas, no que respeita aos impactos mais significativos, permite concluir o seguinte:

- A Alternativa 5, formada pelo Eixo 5 é claramente como a mais desfavorável. Tem impactos muito significativos em espaços agrícolas e espaços urbanos, com 4 zonas mais críticas (afetação de áreas de vinha, afetação de espaços urbanos).
- A Alternativa 1, formada pelo Eixo 4 e pelas Ligações à LN, surge como a que produz menos impactos, não evitando, porém, duas zonas com impactos significativos ou muito significativos.
- A Alternativa 2 distingue-se da Alternativa 1 pela adoção da Variante de Anadia. Embora afetando uma área agrícola total superior à da Alternativa 1, permite evitar a afetação extensiva da mancha contínua de vinhas, implicando, no entanto, impactos muito significativos em espaços urbanos e espaços agrícolas de pequena propriedade.
- A Alternativa 3 distingue-se da Alternativa 1 pela adoção da Variante de Oliveira do Bairro. Constitui uma alternativa à passagem na zona industrial de Vila Verde, a ponte da autoestrada A1, e afetação de edificado urbano nessa faixa. No entanto, implica afetação de outras áreas urbanas e espaços agrícolas, sendo a afetação de área agrícola semelhante à da Alternativa 1.
- A Alternativa 4 distingue-se da Alternativa 1, ao adotar simultaneamente a Variante de Anadia e Variante de Oliveira do Bairro. Ao fazê-lo, conserva e conjuga, porém, os impactos mais significativos das duas Variantes, constituindo a Alternativa menos favorável a seguir à Alternativa 5.

A Alternativa globalmente mais favorável é constituída pela **Alternativa 2** do Trecho Sul + **Alternativa 1** do Trecho Centro (incluindo quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B) + **Alternativa 1** do Trecho Norte.

Considerando os diversos fatores avaliados verifica-se o seguinte:

- **Impactes positivos muito significativos:** Transportes e mobilidade, na fase de exploração; criação ou reforço de centralidade urbana e requalificação na zona da Estação de Coimbra B, na fase de exploração;
- **Impactes positivos significativos:** Criação de emprego (direto e indireto) nas fases de construção e exploração; efeitos (diretos e indiretos) na economia local, nas fases de construção e exploração.

- **Impactes negativos muito significativos:** Afetação permanente de habitações; afetação permanente de anexos e outras construções; afetação permanente de espaços agrícolas; afetação permanente de floresta de produção;
- **Impactes negativos significativos:** Habitat social, nas fases de construção e exploração; atividades económicas/unidades empresariais; afetação temporárias de áreas agrícolas na fase de construção.
- **Impactes negativos pouco significativos:** Equipamentos; atravessamento de áreas de expansão de zonas industriais.

As medidas definidas para a fase de projeto de execução permitem potenciar os impactes positivos e reduzir a significância dos impactes negativos.

11.2.14 Saúde Humana

A avaliação efetuada permitiu concluir que a fase de construção pode ter efeitos negativos na saúde e bem-estar, mas que os potenciais impactes, de uma forma geral, são pouco significativos e mitigáveis, desde que adotadas e implementadas as necessárias medidas.

Os principais impactes potenciais na qualidade do ar resultam das emissões de material particulado resultante das atividades construtivas, e da emissão de poluentes atmosféricos pelas máquinas e veículos pesados e ligeiros afetos à obra, nomeadamente no atravessamento de povoações. Estes impactes são temporários e não se espera a ocorrência de impactes significativos. Os impactes são mitigáveis.

Prevê-se que ocorram incómodos resultantes da produção de ruído pelas atividades construtivas. O ambiente sonoro de referência é pouco perturbado ou moderadamente perturbado e o número de recetores sensíveis ao longo da via é elevado, particularmente nos meios urbanos, situando-se muito próximo da linha. As características das operações construtivas, as respetivas emissões de ruído e o facto de algumas intervenções nas Ligações à linha do Norte e quadruplicação da Linha do Norte serem realizadas durante a noite, para permitir a circulação de composições durante o dia, pode provocar um incómodo intenso e/ou prolongado, embora temporário. Os impactes são mitigáveis.

O afluxo e presença de trabalhadores da obra, nomeadamente os oriundos de outros concelhos ou regiões, e a sua circulação nos meios locais, aumentam o risco de doenças, por transmissão entre os trabalhadores e as populações locais. Existe, também, algum risco de ocorrência de acidentes envolvendo a população local. Os principais impactes poderão resultar da circulação de máquinas e veículos, da obra, nas vias públicas, particularmente no interior de povoações, em estradas e

caminhos com perfil transversal mais estreito e maiores inclinações, e circulação de máquinas e veículos de transporte de materiais e pessoal da obra, na via ferroviária.

A planificação das circulações, evitando ou limitando (no espaço e no tempo) a circulação no interior das povoações, a adoção dos cuidados necessários e o cumprimento escrupuloso das regras de trânsito e medidas de segurança podem reduzir o risco potencial de acidente e as consequências negativas para a saúde.

Os diversos tipos de impactes, analisados anteriormente, podem conjugar-se e fazer-se sentir conjunta ou sinergicamente, no todo ou em parte significativa, nas áreas envolventes das frentes de obra. O facto de esta envolvente ser bastante povoada, nomeadamente nos trechos urbanos, aumenta a importância da potencial conjugação de impactes, nomeadamente, ao nível da percepção dos residentes e utilizadores dos espaços.

Na fase de exploração, projeto irá promover a melhoria da qualidade do ar a nível regional, uma vez que é expectável a diminuição do tráfego rodoviário nas principais vias rodoviárias da rede regional e nacional e, por consequência, a diminuição das emissões de GEE.

É expectável um aumento dos níveis de ruído na envolvente da linha, o que constitui um impacte negativo, mas pouco significativo. Em contrapartida, a melhoria a qualidade do serviço de transporte ferroviário na rede regional e nacional, tem efeitos muito positivos na mobilidade e, indiretamente, no desenvolvimento local e no bem-estar, em particular para as localidades onde estão previstas paragens e zona envolvente.

O risco potencial de acidentes é efetivo, considerando a proximidade a habitações e parcelas agrícolas ao longo da via, o atravessamento de núcleos urbanos, a existência de numerosos atravessamentos de nível (estradas, caminhos e acessos locais). Todavia, na elaboração do projeto tanto a segurança da própria ferrovia como da sua envolvente é acautelada.

Na fase de funcionamento, os riscos de acidente que a presença da catenária, em carga (25 kV), representa para a saúde pública, têm a ver com possível queda de postes e cabos eletrificados, contactos acidentais com peças em tensão ou efeito de tensões induzidas.

A queda de postes e cabos apresenta um risco baixo em face das suas características e dos coeficientes de segurança, e o contacto acidental com cabos e peças em tensão é pouco provável. Nas zonas em possa ocorrer maior proximidade à catenária, como é o caso de passagens superiores ou zonas pedonais elevadas em relação ao plano da Linha, o projeto prevê a instalação de barreiras de proteção, e a colocação de avisos de perigo de eletrocussão.

Os potenciais impactes podem conjugar-se e fazer-se sentir conjunta ou sinergicamente, no todo ou em parte significativa, na área da Linha e envolvente, onde se verifica elevada ocorrência da função habitacional e outros espaços de utilização social.

O facto de os impactes na qualidade ambiental serem positivos ou, nalgumas circunstâncias, negativos, mas não significativos, e os riscos para a saúde serem limitados, diminui a importância da conjugação negativa de impactes e potencia a conjugação de efeitos positivos com consequências no bem-estar.

No **Trecho Sul** considera-se que a **Alternativa 2** é a **mais vantajosa**. No **Trecho Centro** a alternativa **mais vantajosa** é a **Alternativa 1** e no **Trecho Norte** a **Alternativa 5** é **mais favorável**.

11.2.15 Riscos Ambientais

Qualquer risco é função da probabilidade de ocorrência de um determinado incidente / acidente e da severidade associada à sua natureza. Os riscos podem ter graus de incerteza diversos, bem como consequências de gravidade díspar.

Foram estudados os fatores de risco de origem interna, (quando provocados por ações ou acontecimentos relacionados com a construção ou exploração do projeto) ou de origem externa (quando constituem ações externas à ferrovia, mas que possam ter consequências para a mesma).

Os riscos de origem externa são ainda divididos em riscos naturais (por exemplo: sismos, movimentos de massa em vertentes, cheias, inundações), riscos tecnológicos (cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas) e riscos mistos (incêndios florestais).

Na **Fase de Construção**, as situações de risco mais gravosas decorrem de situações de contaminação do ambiente (seja das águas, dos solos ou do ar) com uma inerente degradação da sua qualidade, e que podem resultar de acidentes durante a obra (por erro humano, falha de equipamentos), incumprimento das medidas de gestão ambiental ou causas naturais imprevisíveis.

No presente projeto são identificados os riscos passíveis de ocorrer durante a fase de construção face às suas fontes, nomeadamente:

- Funcionamento dos estaleiros e frentes de obra – os riscos associados são: a contaminação por fugas ou derrames de óleos, combustíveis e outras substâncias químicas poluentes; e a ocorrência de incêndios, originados por ações acidentais que ocorram durante a construção.
- Movimentação de terras – os principais riscos são: a instabilidade dos taludes de escavação e de aterro, aos quais como consequência poderão ocorrer situações de: soterramento, lesões

provocadas por quedas de objetos e quedas em altura a partir do bordo superior do talude; e interferência com infraestruturas existentes (ao nível do solo e do subsolo).

- Transporte de materiais – o principal risco é o aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários, com danos para as pessoas e ambiente, em resultado do acréscimo da circulação do número de veículos pesados e degradação das vias utilizadas. O transporte de materiais poderá ainda induzir a dispersão de poeiras e partículas para os solos agrícolas da envolvente e linhas de água.
- Construção de obras de arte – os riscos associados são: a afetação das linhas de água no caso de situações de travessia em que as ações de arraste de substâncias poluentes para as linhas de água poderá dar origem a fenómenos de contaminação e a queda de objetos sobre vias rodoviárias com consequências ao nível da necessidade de cortes das vias rodoviárias e/ou acidentes de viação.
- Construções de túneis - Os riscos associados correspondem à possibilidade de colapso da obra e/ou deslizamentos de terras e aparecimento de infiltrações de água, que dão origem a riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores, para a propriedade de terceiros e riscos ambientais, incluindo a possibilidade de poluição dos terrenos, dos cursos de água ou do ar.
- Alterações na rede viária – o principal risco é a ocorrência de acidentes rodoviários, como resultado de situações de deficiente sinalização de acessos provisórios, desvio temporário da rede viária e alterações nas usuais condições de segurança de circulação rodoviária e pedonal.
- Utilização de explosivos – o principal risco corresponde à afetação de bens humanos e/ou materiais (danos em edifícios – brechas), como resultado de ações de desmonte de materiais rochosos.

Na **Fase de Exploração** a probabilidade de ocorrência das situações de risco é diminuta, em virtude das exigências técnicas e normativas em termos de segurança e de gestão do projeto, pelo que, independentemente da severidade que as ocorrências possam representar o risco é reduzido.

Abordam-se ainda os possíveis riscos externos sobre a infraestrutura que, contudo se assumem como reduzidos, nomeadamente:

- Risco de incêndio - As causas externas que poderão originar um incêndio são diversas, podendo comprometer o funcionamento da linha ferroviária. O risco de incêndio ocorre usualmente tendo como fonte as áreas florestais. Não obstante grandes extensões do projeto de desenvolverem em áreas florestais, área de implantação do projeto apresenta genericamente um risco de incêndio muito baixo a médio, sendo as zonas com elevado risco de incêndio rural pontuais.
- Risco de inundação - As situações de inundação podem ocorrer nas zonas definidas como risco de inundação e na envolvente de linhas de água. O risco de inundações ocorre

essencialmente em períodos de pluviosidade extrema e/ou em condições de má drenagem, considerando-se neste caso um risco natural.

- Risco sísmico – O dimensionamento da infraestrutura está desenvolvido em conformidade com a regulamentação em vigor minimizando os efeitos deste risco na mesma.

Em suma, da avaliação de riscos realizada constata-se que o projeto não apresenta riscos elevados, encontrando-se previstas um conjunto de medidas que irão potenciar a minimização dos riscos identificados, a par com a aplicação dos normativos da Infraestruturas de Portugal, nomeadamente o Plano de Emergência.

11.3 Quadro Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma sumula dos principais impactes identificados nos vários descritores estudados e que possibilita uma identificação resumida e sintética dos impactes identificados no EIA.

Para cada descritor é identificado:

- Ação promotora de impacte;
- Qual o impacte associado;
- Em que fase ocorre (construção, exploração);
- Classificação do Impacte (de acordo com a metodologia geral apresentada no EIA);
- Medidas de Minimização aplicáveis de acordo com as identificadas no EIA;
- Impactes Residuais.

Houve situações analisadas para as quais não se verificaram impactes (p.e. clima) pelo que essas situações não constam do quadro apresentado.

Quadro 11.2 - Quadro Síntese de Impactes – Clima e Alterações Climáticas

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Movimentações de terras, terraplenagens e desmatamento	Afetação do clima à microescala	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Diário - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B4 B17 B18 C5 C47 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Diário - Reversível - Magnitude Reduzida - Pouco significativo
Funcionamento dos veículos e maquinaria afetos à obra	Emissões de GEE	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Temporário - Supralocal - Diário / Ocasional - Irreversível - Minimizável - Magnitude moderada / reduzida - Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A20 B4 B17 B18 C44 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Magnitude Reduzida - Pouco Significativo
Transferência modal de tráfego rodoviário para o ferroviário	Redução prevista ao nível da emissão de poluentes atmosféricos	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Indireto - Certo - Permanente - Regional - Diário - Parcialmente reversível - Magnitude elevada - Significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Indireto - Certo - Permanente - Regional - Diário - Parcialmente reversível - Magnitude elevada - Significativo

Quadro 11.3 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade do Ar

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Movimentações de terras, terraplenagens, desmatização	Emissão de partículas com incidências sobre recetores sensíveis próximos	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativos 	<ul style="list-style-type: none"> B4 B17 B18 B20 C5 C46 C47 C50 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativos
Funcionamento de motores dos veículos rodoviários e maquinaria	Emissão de poluentes	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativos 	<ul style="list-style-type: none"> B4 B7 B17 B18 C2 C5 C62 C67 C72 C73 C74 C75 C76 C77 D5 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativos
Transferência modal de tráfego rodoviário para o ferroviário	Melhoria da qualidade do ar devido à redução prevista ao nível da emissão de poluentes atmosféricos	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Indireto - Certo - Permanente - Regional - Diário - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Indireto - Certo - Permanente - Regional - Diário - Reversível - Magnitude moderada - Pouco significativo

Quadro 11.4 - Quadro Síntese de Impactes - Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Modelação do terreno (aterros e escavações)	Alterações induzidas na geologia e geomorfologia	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Regional - Diária - Irreversível - Não minimizável nem compensável - Magnitude Elevada - Muito significativos 	<ul style="list-style-type: none"> A2 B9 B11 B17 B19 B23 C14 C36 C38 C58 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Regional - Diária - Irreversível - Não minimizável nem compensável - Magnitude Elevada - Muito significativos
	Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativos 	<ul style="list-style-type: none"> A6 C41 C50 C51 C52 C53 C54 C55 E3 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco significativos
	Risco de contaminação de solos	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Pouco provável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco significativos 	<ul style="list-style-type: none"> B22 C25 C34 C35 C40 C49 C73 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Pouco provável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco significativos
Movimentações de terras, áreas de empréstimo e depósito	Afetação das áreas de empréstimo	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Supralocal - Ocasional - Irreversível - Minimizável 	<ul style="list-style-type: none"> C1 C2 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Supralocal - Ocasional - Irreversível - Minimizável

Quadro 11.4 - Quadro Síntese de Impactes - Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			– Magnitude elevada – Significativo		– Magnitude reduzida – Pouco Significativo
	Afetação das áreas de depósito de materiais	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Supralocal – Ocasional – Reversível – Minimizável – Magnitude elevada – Significativo	B20 B21 C1 C2 C42 C43 C44 C46 C48 C60 D5 D6	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Supralocal – Ocasional – Reversível – Minimizável – Magnitude reduzida – Pouco significativo
	Depósito de materiais excedentários na requalificação ambiental	Construção	– Positivo – Direto – Certo – Permanente – Local – Raro – Irreversível – Magnitude elevada – Pouco significativo	-	– Positivo – Direto – Certo – Permanente – Local – Raro – Irreversível – Magnitude elevada – Pouco significativo
	Afetação de áreas de interesse do ponto de vista dos recursos geológicos	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Supralocal – Raro – Irreversível – Minimizável – Magnitude reduzida – Pouco Significativo	A3 B24	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Supralocal – Raro – Irreversível – Magnitude reduzida – Pouco Significativo
	Afetação de recursos hidrogeológicos e geotérmicos	Construção	– Negativo – Direto – Provável – Permanente – Supralocal – Diário – Irreversível – Minimizável	-	– Negativo – Direto – Provável – Permanente – Supralocal – Diário – Irreversível – Reduzida Magnitude

Quadro 11.4 - Quadro Síntese de Impactes - Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			<ul style="list-style-type: none"> -Reduzida Magnitude -Pouco Significativo 		- Pouco Significativo
Aterros e escavações	Instabilidade geomecânica dos taludes naturais, de escavação e de aterro	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Pouco provável -Temporário -Local -Raro -Reversível -Minimizável -Magnitude reduzida -Pouco significativos 	E3 E9 E10 E11	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Pouco provável -Temporário -Local -raro -Reversível -Magnitude reduzida -Pouco significativos

Quadro 11.5 - Quadro Síntese de Impactes - Solos e Aptidão Agrícola

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ocupação pela implantação do traçado da linha ferroviária (plena via)	<p>Ocupação de solos de elevada aptidão e pertencentes à RAN e/ou beneficiados pelo AHBM, em região predominantemente agrícola</p> <p>Alteração por perda e /ou redução do potencial agrológico dos solos, classificados sob o regime da RAN e/ou beneficiados pelo AHBM</p>	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Certo -Permanente -Local -Rara -Irreversível -Não minimizável nem compensável -Magnitude elevada -Muito Significativo 	C36 C38 C39 C47 C49 C51	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Certo -Permanente -Local -Rara -Irreversível -Magnitude elevada -Muito Significativo
Ocupação pela implantação do traçado da linha ferroviária (viaduto)	<p>Ocupação de solos de elevada aptidão e pertencentes à RAN e/ou beneficiados pelo AHBM, em região predominantemente agrícola</p> <p>Alteração por perda e /ou redução do potencial agrológico dos solos, classificados sob o regime da RAN e/ou beneficiados pelo AHBM</p>	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Certo -Temporária -Local -Rara -Parcialmente reversível -Minimizável -Magnitude moderada -Pouco Significativo 	A6	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto -Certo -Temporária -Local -Rara -Parcialmente reversível -Magnitude reduzida -Pouco Significativo
Ocupação pelos estaleiros, acessos e outros locais de	Alteração por perda e /ou redução do potencial agrológico dos solos	Construção	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto 	B3 B17	<ul style="list-style-type: none"> -Negativo -Direto

Quadro 11.5 - Quadro Síntese de Impactes - Solos e Aptidão Agrícola

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
apoio à obra			<ul style="list-style-type: none"> - Certo - Temporário - Local - Rara - Reversível - Minimizável - Magnitude Moderada - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B18 B19 B20 C1 C2 C25 C26 C33 C35 C44 C45 C63 D5 D6 D11 	<ul style="list-style-type: none"> - Certo - Temporário - Local - Rara - Reversível - Magnitude Moderada - Pouco significativo
Contaminação com resíduos provenientes da circulação ferroviária ou derrames acidentais ou de ações de manutenção da ferrovia	Alteração por redução do potencial agrológico dos solos	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Improvável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> C35 C73 C77 E2 E6 E7 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Improvável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco Significativo

Quadro 11.6 - Quadro Síntese de Impactes – Usos do Solo

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Afetação permanente do uso do solo	<p>Afetação de usos agrícolas</p> <p>Afetação de áreas agroflorestais</p>	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diário - Irreversível - Minimizável e/ou compensável - Magnitude elevada - Muito significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B2 C15 C37 C39 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diário - Irreversível - Magnitude moderada - Pouco a moderadamente significativo

Quadro 11.6 - Quadro Síntese de Impactes – Usos do Solo

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
	Afetação de habitações e anexos agrícolas, incluindo expropriações Afetação de áreas industriais Afetação de infraestruturas	Construção e Exploração	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Irreversível – Minimizável e/ou compensável – Magnitude elevada – Muito significativo	A1 C72 C77	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Irreversível – Magnitude moderada – Pouco a moderadamente significativo
Ocupação pelos estaleiros, depósitos ou zonas de empréstimo de terras	Afetação e perda dos usos do solo	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Sazonal – Reversível – Minimizável – Magnitude Reduzida – pouco Significativo	B3 B17 B18 C1 C2 C25 C33 C36 C44 C45 C63 D5 D11	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Sazonal – Reversível – Magnitude Reduzida – pouco Significativo
Perturbação das atividades agrícolas Compactação e contaminação com substâncias provenientes da obra	Redução da produtividade e contaminação dos usos do solo adjacentes	Construção	– Negativo – Indireto – Provável – Temporário – Local – Sazonal – Reversível – Minimizável – Reduzida a moderada magnitude – Pouco a moderadamente significativo	B10 C5 C35 C63 E2 E6 E7	– Negativo – Indireto – Provável – Temporário – Local – Sazonal – Reversível – Reduzida magnitude – Pouco significativo

Quadro 11.6 - Quadro Síntese de Impactes – Usos do Solo

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Efeito barreira	Alteração dos padrões de mobilidade e de relacionamento da população. Divisão de parcelas agrícolas, redução da viabilidade económica e eventual abandono das explorações.	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Certo - Permanente - Local - Diário - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude elevada - Moderadamente significativo 	A27 C63 C64 C65 C67 C72 D8 D11 D12	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Certo - Permanente - Local - Diário - Irreversível - Magnitude reduzida a moderada - Pouco significativo
Presença da LAV	Incremento da urbanização na envolvente	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Compensável - Magnitude moderada - Pouco significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativo

Quadro 11.7 - Quadro Síntese de Impactes – Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Movimentações de terras e principais escavações Presença da infraestrutura	Alterações das condições naturais de infiltração e recarga dos aquíferos	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporária - Local - Diária - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco Significativo 	A2 C14 C19 C28 C63 E12	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporária - Local - Diária - Irreversível - Magnitude Reduzida - Pouco Significativo
	Alterações na circulação das águas subterrâneas associadas à interseção de níveis aquíferos	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente 	A2 C14	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente

Quadro 11.7 - Quadro Síntese de Impactes – Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			<ul style="list-style-type: none"> – Local – Diária – Irreversível – Minimizável – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo 		<ul style="list-style-type: none"> – Local – Diária – Irreversível – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo
	Afetação das captações subterrâneas	Construção	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Certo – Permanente – Supralocal – Diária – Irreversível – Minimizável e/ou compensável – Magnitude moderada – Moderadamente significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A14 B7 C21 C22 C73 C74 C76 C77 D7 	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Diária – Irreversível – Magnitude reduzida – Pouco significativo
Presença da infraestrutura (PH e viadutos)	Afetação do escoamento superficial	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Certa / Provável – Permanente – Local – Sazonal – Parcialmente reversível – Minimizável – Magnitude moderada – Pouco Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A7 A8 A9 A10 B7 C16 C17 C18 C19 C20 C28 C49 C50 C62 C63 D2 D3 D10 E3 E4 	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Provável – Permanente – Local – Sazonal – Irreversível – Magnitude reduzida – Pouco Significativo
	Afetação dos leitos de cheia e zonas inundáveis	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Certa / Improvável 	<ul style="list-style-type: none"> A11 B7 	<ul style="list-style-type: none"> – Negativo – Direto – Improvável

Quadro 11.7 - Quadro Síntese de Impactes – Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			<ul style="list-style-type: none"> - Temporário - Supralocal / Local - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude elevada - Moderadamente Significativo 		<ul style="list-style-type: none"> - Temporário - Local - Raro - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco Significativo
	Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego – Ocupação dos Pilares	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certa - Permanente - Local - Diária - Irreversível - Não minimizável - Magnitude moderada - Moderadamente Significativo 	A12 A13 B7	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certa - Permanente - Local - Diária - Irreversível - Magnitude moderada - Moderadamente Significativo
Construção da quadruplicação da linha do Norte	Afetação da Captação de água superficial na Ponte Açude	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Improvável - Temporária - Regional - Rara - Reversível - Minimizável - Magnitude elevada - Moderadamente significativo 	A14	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Improvável - Temporária - Regional - Rara - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativa

Quadro 11.8 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade da água

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Desmatção e movimentação de terras e maquinaria afeta à obra na proximidade de áreas sensíveis Instalação de estaleiros	Afetação das linhas de água associadas ao Paul da Arzila	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude elevada - Muito significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A15 B17 B18 C31 C32 C33 C34 C35 C40 C41 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida a moderada - Pouco significativo
	Afetação das linhas de água associadas à Ria de Aveiro	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Moderadamente significativo 	<ul style="list-style-type: none"> C44 C47 C73 C74 C76 C77 D2 D3 E5 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
	Afetação das AGPis do rio Mondego e rio dos Fornos	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Moderadamente significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B17 B18 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
	Afetação das AGPis do Rio dos Fornos Rio Cértima, Vala da Quinta Branca	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Ocasional - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B17 B18 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Ocasional - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo

Quadro 11.8 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade da água

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Desmatção e movimentação de terras e maquinaria afeta à obra na proximidade de áreas sensíveis Instalação de estaleiros	Afetação das Captações para rega (tomadas de água) no AHBM	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Moderadamente significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A12 A13 B17 B18 C31 C32 C33 C34 C35 C40 C41 C44 C47 C73 C74 C76 C77 D2 D3 E5 E6 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diário - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
	Afetação da ABLRC Olhos de Ferverça	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A14 B17 B18 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
	Risco de contaminação das águas subterrâneas	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A12 A13 B17 B18 C28 C31 C32 C33 C34 C35 C40 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Pouco provável - Temporário - Local - Raro - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo

Quadro 11.8 - Quadro Síntese de Impactes – Qualidade da água

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
				C41 C44 C73 C74 C76 C77 E5 E12	

Quadro 11.9 - Quadro Síntese de Impactes – Ruído e Vibrações

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
<p>Movimentação de pessoas e maquinaria</p> <p>Funcionamento de equipamentos e operações durante a fase de construção</p>	Produção de ruído	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude Moderada - Pouco significativo 	<p>A19</p> <p>A22</p> <p>A23</p> <p>B7</p> <p>B17</p> <p>B18</p> <p>C2</p> <p>C3</p> <p>C7</p> <p>C8</p> <p>C9</p> <p>C10</p> <p>C11</p> <p>C12</p> <p>C57</p> <p>C73</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - - Magnitude Moderada - Pouco significativo
<p>Funcionamento de equipamentos e operações durante a fase de construção</p>	Transmissão de vibrações	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco significativo 	<p>A19</p> <p>A22</p> <p>A23</p> <p>B7</p> <p>B17</p> <p>B18</p> <p>C2</p> <p>C3</p> <p>C9</p> <p>C12</p> <p>C57</p> <p>C73</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
<p>Circulação de comboios</p>	Produção de ruído e vibrações	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Minimizável - Magnitude variável - Significância variável 	<p>A19</p> <p>A22</p> <p>A23</p> <p>D16</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Local - Ocasional - Reversível - Reduzida Magnitude - Reduzida Significância

Quadro 11.10 - Quadro Síntese de Impactes – Gestão de Resíduos

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ações de desmatização	Produção de resíduos verdes	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Minimizável – Magnitude moderada – Pouco Significativo	C48 E14	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo
Ações desenvolvidas no decorrer da obra Operação dos estaleiros e parques de materiais Operação de maquinaria Manutenção e funcionamento da LAV	Produção de RCD não perigosos	Construção / Exploração	– Negativo – Indireto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Minimizável – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo	B11 B19 B20 B21 C1 C2 C25 C27 C28 C29 C30 C31 C32 C33 C34 C35 C36 C38 C46 C47 C59 C60 C61 E14	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo
Ações desenvolvidas no decorrer da obra Operação dos estaleiros e parques de materiais Operação de maquinaria Manutenção e funcionamento da LAV	Produção de RCD perigosos	Construção / Exploração	– Negativo – Indireto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Minimizável – Magnitude moderada – Pouco Significativo		– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Irreversível – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo

Quadro 11.11 - Quadro Síntese de Impactes – Sistemas Biológicos e Biodiversidade

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Instalação e atividade do estaleiro, abertura de acessos temporários e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra, necessários à implementação do projeto	Perda permanente de espécimes de flora e fragmentação de habitats Perda ou alteração de biótopos/habitats para a fauna	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto e indireto - Certo - Temporário - Supralocal e local - Ocasional / Diário - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> B17 B18 C15 D2 D4 D5 D11 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto e indireto - Certo - Temporário - Supralocal - Ocasional - Reversível - Magnitude Reduzida - Pouco significativo
Desmatção e limpeza superficial dos terrenos na área de implantação da infraestrutura Construção das infraestruturas	Perda permanente de espécimes de flora e fragmentação de habitats Perda ou alteração de biótopos/habitats para a fauna	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Supralocal e local - Diária - Irreversível - Minimizável - Magnitude elevada / moderada - Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A16 A17 C4 C5 C15 C36 C38 C44 D2 D4 D11 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Temporário - Local - Diária - Irreversível - Magnitude moderada a elevada - Significativo
Funcionamento da LAV	Dispersão de sementes de exóticas invasoras / competição interespecífica	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diária - Reversível - Minimizável - Magnitude elevada - Pouco significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A19 A21 B6 C3 C4 E1 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Permanente - Supralocal - Diária - Reversível - Magnitude reduzida a moderada - Pouco significativo
Construção das infraestruturas Funcionamento da LAV	Afetação indireta da vegetação: poeiras, detritos, derrames de substâncias nocivas, entre outras	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto e indireto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude Reduzida - Pouco Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> C47 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto e indireto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Irreversível - Magnitude Reduzida - Pouco Significativo

Quadro 11.11 - Quadro Síntese de Impactes – Sistemas Biológicos e Biodiversidade

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Perturbação associada à presença humana e à circulação de maquinaria	Alteração no comportamento das espécies, afastamento das mais suscetíveis, mantendo-se as mais ubíquistas	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Diário - Reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco significativo 	A15 D11	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Diário - Reversível - Magnitude moderada - Pouco significativo
Deslocação de máquinas e viaturas em serviço da obra Funcionamento da LAV	Mortalidade por atropelamento ou colisão	Construção / Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco significativo
Funcionamento da LAV	Perda de espécimes em resultado de incêndios	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Pouco provável - Permanente - Regional - Raro - Reversível - Minimizável - Magnitude Elevada - Pouco Significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Pouco provável - Permanente - Regional - Raro - Reversível - Magnitude reduzida - Pouco Significativo
Instalação de vedação ao longo da via ferroviária	Efeito Barreira para a fauna	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada - Pouco a moderadamente significativo 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Supralocal - Diário - Parcialmente reversível - Magnitude reduzida a moderada - Pouco significativo

Quadro 11.11 - Quadro Síntese de Impactes – Sistemas Biológicos e Biodiversidade

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Integração Paisagística da via	Criação de biótopos pela revegetação dos taludes da ferrovia	Exploração	– Positivo – Direto – Certo – Permanente – Supralocal – Diário – Parcialmente reversível – Magnitude moderada – Pouco significativo	E1 E8	– Positivo – Direto – Certo – Permanente – Supralocal – Diário – Parcialmente reversível – Magnitude moderada – Pouco significativo

Quadro 11.12 - Quadro Síntese de Impactes – Paisagem

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Instalação e atividade do estaleiro, abertura de acessos temporários e estabelecimento de outras zonas de apoio à obra, movimentação de maquinaria	Destruição da vegetação (desmatação e desflorestação) Alteração da morfologia do terreno	Construção	– Negativo – Indireto – Provável – Temporário – Local – Diário – Reversível – Minimizável – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo	B7 B17 B18 D5 D6	– Negativo – Indireto – Certo – Temporário – Local – Diário – Reversível – Magnitude Reduzida – Pouco Significativo
Implementação da via-férrea e restabelecimentos	Destruição da vegetação (desmatação e desflorestação)	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Parcialmente reversível – Minimizável – Magnitude elevada – Moderadamente significativo	C36 C38 C44 C45 C46 C51 C52 C53	– Negativo – Direto – Certo – Temporário – Local – Diário – Parcialmente reversível – Magnitude elevada – Moderadamente significativo
	Alteração da morfologia devido a aterros e escavações de maiores dimensões Instabilidade dos taludes de escavações e aterros	Construção e Exploração	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Diária	A4 A5 C51 C52 C53	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Diária

Quadro 11.12 - Quadro Síntese de Impactes – Paisagem

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			<ul style="list-style-type: none"> - Irreversível - Minimizável - Magnitude moderada a reduzida - Pouco a moderadamente significativo 		<ul style="list-style-type: none"> - Irreversível - Magnitude moderada a reduzida - Pouco a moderadamente significativo
Implementação da via-férrea e restabelecimentos	Intrusão visual determinada pela presença de um elemento exógeno.	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diária - Irreversível - Minimizável - Magnitude moderada a reduzida - Pouco a moderadamente Significativo 	<ul style="list-style-type: none"> A4 A5 A18 A24 A25 D1 D2 D4 D5 D6 E8 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diária - Irreversível - Magnitude moderada a reduzida - Pouco a moderadamente Significativo

Quadro 11.13 - Quadro Síntese de Impactes – Património Arqueológico e Arquitetónico

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Implantação do projeto	Possível afetação direta dos elementos patrimoniais	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diário - Irreversível - Minimizável - Magnitude elevada - Significância consoante o valor patrimonial 	<ul style="list-style-type: none"> A31 B30 B31 B32 B33 C78 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Diário - Irreversível - Magnitude elevada - Significância consoante o valor patrimonial
	Possível afetação indireta dos elementos patrimoniais	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Significância consoante o valor patrimonial 	<ul style="list-style-type: none"> C79 C80 C81 C82 C83 	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Indireto - Provável - Temporário - Local - Ocasional - Reversível - Magnitude reduzida - Significância consoante o valor patrimonial

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual	
Ações de Construção	PNPOT	Preservação de solos de elevado valor; promoção da utilização agrícola, florestal e silvopastoril dos solos; travar a fragmentação da propriedade; reduzir pressões e ameaças sobre valores naturais; conectividade ecológica, RAN, REN, domínio hídrico, estruturas ecológicas municipais	Construção	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Local –Diário –Permanente – Irreversível –Minimizável –Magnitude moderada a elevada –Moderadamente Significativo	A30 B17 B18 C15 C63	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Local –Diário –Permanente – Irreversível –Magnitude moderada a elevada –Moderadamente Significativo
Presença da Infraestrutura		Conectividade; infraestruturas, capacidade de desempenho e interoperacionalidade do sistema ferroviário; multimodalidade; coesão territorial; redução de emissões dos transportes	Exploração	–Positivo –Direto e indireto –Certo –Permanente –Regional –Diário –Reversível –Potenciável/maximizável –Magnitude elevada –Muito significativo	-	–Positivo –Direto e indireto –Certo –Permanente –Regional –Diário –Reversível –Magnitude elevada –Muito significativo
Ações de Construção	PRN	Interceção de vias rodoviárias da rede nacional	Construção	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude reduzida –Pouco significativo	A26	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Magnitude reduzida –Pouco significativo
Ações de Construção Circulação Ferroviária	Plano Nacional da Água e Plano de Gestão da Região Hidrográfica (RH4)	Afetação de recursos hídricos e drenagem superficial	Construção e Exploração	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Reversível –Minimizável –Magnitude reduzida –Pouco significativo	D10 E17	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Reversível –Magnitude reduzida –Pouco significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ações de Construção Circulação Ferroviária	PSRN2000 Afetação de área das ZPE e ZEC Paul de Arzila e Ria de Aveiro	Construção e Exploração	–Negativo –Direto –Provável –Permanente –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude moderada a reduzida –Moderadamente significativo	A27 C37 D11 E17	–Negativo –Direto –Provável –Permanente –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Magnitude moderada a reduzida –Moderadamente significativo
Ações de Construção	Programas Regionais de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana do Porto e do Centro Litoral Afetação de espaços florestais, espaços agrícolas, áreas sensíveis e corredores ecológicos	Construção	–Negativo, –Direto e indireto –Certo –Local –Permanente –Ocasional –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude elevada a muito elevada –Muito significativo	E15 E16	–Negativo, –Direto e indireto –Certo –Local –Permanente –Ocasional –Parcialmente reversível –Magnitude elevada a muito elevada –Muito significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual	
Ações de Construção, Presença da Infraestrutura e Circulação Ferroviária	PDM dos concelhos atravessados	Afetação de Solo Rústico Afetação de Solo Urbano e Urbanizável Afetação de áreas programadas (UOPG)	Construção e Exploração	–Negativos –Direto –Certo –Permanente –Local –Diário –Irreversível –Minimizável –Magnitude elevada a muito elevada –Muito significativo	A30 C15 C63 E18	–Negativos –Direto –Certo –Permanente –Local –Diário –Irreversível –Magnitude elevada a muito elevada –Muito significativo
		A ampliação da Estação de Coimbra B contribui para a estruturação de uma nova centralidade e abre oportunidades de qualificação e requalificação urbana	Exploração	–Positivo –Direto e indireto –Provável a certo –Permanente –Local –Ocasional ou diário –Irreversível –Potenciável/maximizável –Magnitude moderada –Muito significativo	A30 E18	–
	Plano de Pormenor da Zona Desportiva de Taveiro, Coimbra	Afetação marginal	Construção e Exploração	–Negativo –Direto –Certo –Permanente –Local –Diário –Irreversível –Minimizável – Magnitude reduzida –Moderadamente significativo	-	–Negativo –Direto –Certo –Permanente –Local –Diário –Irreversível –Magnitude reduzida –Moderadamente significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	ZEC e ZPE do Paul de Arzila e Ria de Aveiro	Afetação ZEC e ZPE do Paul de Arzila e Ria de Aveiro maioritariamente em viaduto	Construção e Exploração	–Negativo –Direto –Provável –Permanente –Local –Ocasional a diário –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude reduzida –Moderadamente significativo	A27 C37 D11 E17	–Negativo –Direto –Provável –Permanente –Local –Ocasional a diário –Parcialmente reversível –Magnitude reduzida –Moderadamente significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	REN Afetação direta de áreas de REN	Construção e Exploração	– Negativo – Direto e indireto – Certo – Permanente – Local – Diário – Irreversível – Minimizável – Magnitude muito elevada – Muito significativo	A27 D11 E17	– Negativo – Direto e indireto – Certo – Permanente – Local – Diário – Irreversível – Magnitude muito elevada – Muito significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	RAN Afetação direta de áreas de REN	Construção e Exploração	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Minimizável – Magnitude moderada – Muito significativo	A27 D11 E17	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Magnitude moderada – Muito significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	AH do Baixo Mondego Afetação direta de áreas do AHBM	Construção e Exploração	– Negativo – Direto e indireto – Certo – Permanente – Local – Ocasional e diário – Irreversível – Minimizável – Magnitude reduzida a moderada – Moderadamente significativo	A27 D11 E17	– Negativo – Direto e indireto – Certo – Permanente – Local – Ocasional e diário – Irreversível – Magnitude reduzida a moderada – Moderadamente significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Sobreiros Afetação direta de áreas de povoamento e exemplares isolados	Construção e Exploração	– Negativo – Direto e indireto – Provável a certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Minimizável – Magnitude reduzida – Pouco significativo	A16 B25 E15 E17	– Negativo – Direto e indireto – Provável a certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Magnitude reduzida – Pouco significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Oliveiras	Afetação direta de áreas de povoamento	Construção e Exploração	-	- Negativo - Direto e indireto - Certo - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Minimizável - Magnitude reduzida - Pouco significativo
Ações de Construção, Presença da Infraestrutura e Circulação Ferroviária	Recursos Florestais	Risco de incêndio, Arvoredo de Interesse Público, Mata Nacional do Choupal	Construção e Exploração	B25 B26 B28 B29 C15 D11 E15 E16 E17	- Negativo - Direto - Provável a certo - Temporário ou permanente - Local - Ocasional ou diário - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude reduzida a moderada - Moderadamente significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual	
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Recursos geológicos	Interseção de 3 concessões	Construção e Exploração	–Negativo –Direto –Certo –Permanente –Local –Ocasional –Irreversível –Minimizável –Magnitude reduzida –Moderadamente significativo	E17	–Negativo –Direto –Certo –Permanente –Local –Ocasional –Irreversível –Magnitude reduzida –Moderadamente significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Interferência com parques solares fotovoltaicos	(Afetação de 1 parque existente e de 1 parque licenciado) Impacte negativo, direto e indireto, certo, permanente, ocasional, irreversível, magnitude reduzida a moderada, valor do recurso elevado, confinado, mitigável	Construção	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Permanente –Local –Ocasional –Irreversível –Minimizável – Magnitude reduzida a moderada –Moderadamente significativo	E17	–Negativo –Direto e indireto –Certo –Permanente –Local –Ocasional –Irreversível –Magnitude reduzida a moderada –Moderadamente significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Domínio Público Hídrico	Leito e margens de cursos de água; nova ponte ferroviária sobre o rio Mondego	Construção e Exploração	–Negativo –Direto –Certo –Temporário ou permanente –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude reduzida a moderada –Moderadamente significativo	D10 E17	–Negativo –Direto –Certo –Temporário ou permanente –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Magnitude reduzida a moderada –Moderadamente significativo
Ações de Construção Presença da Infraestrutura	Infraestruturas	Interferência com gasodutos	Construção	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Reversível –Minimizável –Magnitude reduzida –Pouco significativo	C13 E17	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Reversível –Magnitude reduzida –Pouco significativo

Quadro 11.14 - Quadro Síntese de Impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
	Interceção com infraestruturas rodoviárias, elétricas, abastecimento de água, telecomunicações	Construção	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Minimizável –Magnitude elevada –Moderadamente significativo	A26 B27 C13 C63 C67 C71 D14 D15 E17	–Negativo –Direto –Certo –Temporário –Local –Ocasional –Parcialmente reversível –Magnitude elevada –Moderadamente significativo

Quadro 11.15 - Quadro Síntese de Impactes – Componente Social

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Ações de construção e manutenção	Criação de emprego	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Direto e indireto - Provável a certo - Temporário ou permanente - Local - Ocasional ou diário - Reversível - Potenciável ou maximizável - Magnitude moderada - Moderadamente significativo 	B1 B11	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Direto e indireto - Provável a certo - Temporário ou permanente - Local - Ocasional ou diário - Reversível - Magnitude moderada - Moderadamente significativo
	Aquisição de bens serviços na economia local Impactes na economia local	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Direto e indireto - Temporário ou permanente - Regional - Ocasional ou diário - Reversível - Potenciável ou maximizável - Magnitude moderada - Moderadamente significativo 	B1 B8	<ul style="list-style-type: none"> - Positivo - Direto e indireto - Temporário ou permanente - Regional - Ocasional ou diário - Reversível - Magnitude moderada - Moderadamente significativo
Ações de construção	Afetação de Habitações Afetação de anexos e outras construções de apoio Afetação de equipamentos (sociais, religiosos, desportivos)	Construção	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Minimizável - Magnitude elevada a muito elevada - Muito significativo 	A1 A26 A30 B9 B10 B12 B13 B16 B17 B18 C8	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente - Local - Ocasional - Irreversível - Magnitude elevada a muito elevada - Muito significativo
Ações de construção e manutenção Presença da LAV	Afetação de atividades económicas / unidades empresariais (pecuária, indústria, comércio, serviços)	Construção e Exploração	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente ou temporário - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Minimizável - Magnitude moderada a elevada - Moderadamente significativo 	C9 C10 C11 C12 C13 C56 C58 C62 C63 C64 C68	<ul style="list-style-type: none"> - Negativo - Direto - Certo - Permanente ou temporário - Local - Ocasional - Parcialmente reversível - Magnitude moderada a elevada - Moderadamente significativo

Quadro 11.15 - Quadro Síntese de Impactes – Componente Social

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
				C65 C69 C70 C71 C72 C76 C77 D8 D9 D11 D12 D13	
Ações de construção	Afetação temporária de áreas agrícolas durante a fase de construção	Construção	– Negativo – direto e indireto – certo – temporário – Local – Ocasional – Reversível – minimizável – magnitude moderada a elevada – Moderadamente significativo	B7 B17 B18 C23 C24	– Negativo – direto e indireto – certo – temporário – Local – Ocasional – Reversível – magnitude moderada a elevada – Moderadamente significativo
Ações de construção	Afetação permanente de áreas agrícolas	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Minimizável – Magnitude muito elevada – Muito significativo	B7 B12 B14 B15	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Magnitude muito elevada – Muito significativo
Ações de construção	Afetação de espaços florestais de produção	Construção	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Minimizável – Magnitude muito elevada	B7 B12 B14 B15 C15	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Magnitude muito elevada – Muito significativo

Quadro 11.15 - Quadro Síntese de Impactes – Componente Social

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			– Muito significativo		
Ações de construção Presença da LAV	Atravessamento de área de expansão de zona industrial	Construção e Exploração	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Minimizável – Magnitude Reduzida – Moderadamente significativo	-	– Negativo – Direto – Certo – Permanente – Local – Ocasional – Irreversível – Magnitude Reduzida – Moderadamente significativo
Presença da LAV	Afetação do habitat social (incómodos ambientais, riscos, desestruturação do território, efeito de barreira)	Exploração	– Negativo – Direto e Indireto – Certo – Temporário ou Permanente – Local – Ocasional ou Diário – Parcialmente Reversível – Minimizável – Magnitude Elevada – Muito significativo	A19 A26 A30 E9 E13	– Negativo – Direto e Indireto – Certo – Temporário ou Permanente – Local – Ocasional ou Diário – Parcialmente Reversível – Magnitude Elevada – Muito significativo
Presença da LAV	Criação ou reforço da centralidade urbana e requalificação urbana na zona da Estação de Coimbra B	Exploração	– Positivo – Direto e Indireto – Certo – Permanente – Local – Diário – Irreversível – Potenciável/Maximizável – Magnitude Reduzida a Moderada – Muito significativo	-	– Positivo – Direto e Indireto – Certo – Permanente – Local – Diário – Irreversível – Magnitude Reduzida a Moderada – Muito significativo
Presença da LAV	Transportes e mobilidade	Exploração	– Positivo – Direto e Indireto – Provável a certo – Permanente – Regional – Diário – Reversível – Potenciável/Maximizável – Magnitude elevada	-	– Positivo – Direto e Indireto – Provável a certo – Permanente – Regional – Diário – Reversível – Magnitude elevada – Muito significativo

Quadro 11.15 - Quadro Síntese de Impactes – Componente Social

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
			- Muito significativo		

Quadro 11.16 - Quadro Síntese de Impactes – Saúde Humana

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
Atividade de Construção, estaleiros, circulação de maquinaria	Incomodidade devido ao ruído e emissão de poluentes	Construção	- Negativo - Direto - Prováveis - Temporários - Locais - Ocasionais - Reversíveis - Minimizáveis - Magnitude reduzida - Poucos significativos	B9 B17 B18 C8 C9 C10 C11 C12 C64 C65 C67 C77	- Negativo - Direto - Prováveis - Temporários - Locais - Ocasionais - Reversíveis - Magnitude reduzida - Poucos significativos
Funcionamento da LAV Funcionamento das estações	Potenciação do desenvolvimento regional e local	Exploração	- Positivo - Direto e indireto - Provável - Permanente - Regional e local - Diário - Reversível - Potenciável - Magnitude reduzida a moderada - Moderadamente significativos.	-	- Positivo - Direto e indireto - Provável - Permanente - Local - Diário - Reversível - Magnitude reduzida a moderada - Moderadamente significativos.
Funcionamento da LAV Funcionamento das estações	Melhoria da qualidade do ar a nível regional	Exploração	- Positivo - Direto e indireto - Provável - Permanente - Regional - Diário - Reversível - Potenciável - Magnitude elevada - Moderadamente significativos.	-	- Positivo - Direto e indireto - Provável - Permanente - Regional - Diário - Reversível - Magnitude elevada - Moderadamente significativos.

Quadro 11.16 - Quadro Síntese de Impactes – Saúde Humana

Ação	Impacte Ambiental	Fase	Classificação do Impacte	Medidas	Impacte residual
<p>Atividade de Construção, estaleiros, circulação de maquinaria</p> <p>Funcionamento da LAV</p> <p>Funcionamento das estações</p> <p>Presença da catenária</p>	<p>Risco de acidente</p> <p>Segurança de Pessoas e Bens</p>	<p>Construção</p>	<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Improváveis</p> <p>– Temporários</p> <p>– Locais</p> <p>– Ocasionais</p> <p>– Reversíveis</p> <p>– Minimizáveis</p> <p>– Magnitude reduzida</p> <p>– Poucos significativos</p>	<p>B2</p> <p>B9</p> <p>C12</p> <p>C15</p> <p>E9</p>	<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Improváveis</p> <p>– Temporários</p> <p>– Locais</p> <p>– Ocasionais</p> <p>– Reversíveis</p> <p>– Magnitude reduzida</p> <p>– Poucos significativos</p>
		<p>Exploração</p>	<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Improvável</p> <p>– Permanente</p> <p>– Local</p> <p>– Raro</p> <p>– Reversível</p> <p>– Minimizável</p> <p>– Magnitude moderada</p> <p>– Moderadamente significativo</p>		<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Improvável</p> <p>– Permanente</p> <p>– Local</p> <p>– Raro</p> <p>– Reversível,</p> <p>– Magnitude moderada</p> <p>– Moderadamente significativo</p>
<p>Funcionamento da LAV</p>	<p>Incomodidade devido ao ruído e vibrações</p>	<p>Exploração</p>	<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Certo (ruído) ou provável (vibrações)</p> <p>– Permanente</p> <p>– Local</p> <p>– Ocasional</p> <p>– Irreversível</p> <p>– Minimizável</p> <p>– Magnitude reduzida amoderada</p> <p>– Pouco significativo</p>	<p>D16</p> <p>D17</p>	<p>– Negativo</p> <p>– Direto</p> <p>– Certo (ruído) ou provável (vibrações)</p> <p>– Permanente</p> <p>– Local</p> <p>– Ocasional</p> <p>– Irreversível</p> <p>– Magnitude reduzida amoderada</p> <p>– Pouco significativo</p>

11.4 Conclusões Finais

O projeto em avaliação é parte integrante da Fase 1 da Nova Linha de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, correspondendo ao troço inicial desta ligação que pretende dotar o principal eixo económico e de maior densidade habitacional do país, de uma acessibilidade ferroviária com tempos de percurso, mobilidade e competitividade equivalentes aos que existem nos principais eixos económicos europeus, onde existem ofertas de serviços ferroviários de alta velocidade.

O projeto de Alta Velocidade constitui um elemento estratégico da área temática "Transportes e Mobilidade" do Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030), o qual tem três objetivos estratégicos: (1) Coesão Territorial, (2) Competitividade e Inovação e (3) Sustentabilidade e Ação Climática.

Este projeto, inserido na área temática dos Transportes e Mobilidade, vai de encontro aos objetivos do PNI 2030 promovendo a conectividade dos territórios, aumentando e melhorando as condições Infraestruturais do território nacional e promovendo a descarbonização da economia e a transição energética, adaptando os territórios às alterações climáticas e garantindo uma maior resiliência das infraestruturas.

O projeto corresponde ao retomar dos estudos anteriormente desenvolvidos para o projeto da ligação ferroviária de alta velocidade em Portugal, que tiveram decisão ambiental favorável para os diferentes troços da Ligação Lisboa – Porto, entre 2007 e 2012 (estudos desenvolvidos pela ex-RAVE), e que são agora adaptados aos atuais objetivos e necessidades e numa lógica de faseamento e articulação com a restante rede ferroviária, nomeadamente a Linha do Norte e a Linha do Oeste, com as quais estabelece ligações diretas.

Com efeito, esta articulação com a rede ferroviária nacional, nomeadamente com a Linha do Norte, principal eixo ferroviário do país, pretende potenciar também os benefícios regionais quanto a tempos de percurso mais curtos, bem como, com isso libertar capacidade na Linha do Norte para o transporte suburbano e de mercadorias, ao concentrar no canal da alta velocidade todo o tráfego de passageiros de longo curso.

Para além disso, o projeto de alta velocidade constitui em si, um projeto que tem como objetivo o uso de um modo de transporte seguro, rápido e ambientalmente mais favorável, comparativamente a outros meios de transporte, como o rodoviário ou o aéreo, sobretudo para trajetos que podem variar entre os 150 e os 800 km. A sua implementação constitui por isso um objetivo expresso em diretivas europeias (Regulamento (UE) nº 2021/1153 de 14 de julho) com vista à implantação de uma rede alargada de alta velocidade nos diferentes países membros.

O projeto foi desenhado para uma velocidade de projeto de 300km/h em via dupla e bitola ibérica (distância de 1668 mm entre carris) dada a articulação que tem com a restante rede nacional, mas tendo em vista a interoperabilidade com o sistema europeu, integra travessas polivalentes que permitem, em caso de necessidade, a passagem para esse sistema europeu (distância de 1435 mm entre carris).

O projeto desenvolvido em fase de estudo prévio, considera várias alternativas de traçado que foram desenvolvidas em face da situação atual do território e da articulação que se fez com as várias entidades de interesse, nomeadamente os 10 municípios atravessados e ainda as entidades com infraestruturas presentes no terreno e com as quais foi necessária articulação para a sua compatibilização/restabelecimento.

No presente EIA foram estudadas 10 soluções alternativas que foram agrupadas pelos 3 trechos em que se dividiu o projeto: **Trecho Sul**, com 2 alternativas, **Trecho Centro**, com 3 alternativas e **Trecho Norte** com 5 alternativas. Para além das Alternativas de traçado referidas, o projeto engloba a quadruplicação da Linha do Norte entre Taveiro e a Estação de Coimbra B, que será reformulada para acomodar a LAV. Estas alternativas foram analisadas ambientalmente e foram avaliados os seus impactes nos vários descritores ambientais, de modo a permitir a seleção de uma solução considerada como mais favorável para o prosseguimento do Projeto de Execução.

Pelas características de linearidade desta tipologia de projeto e a reduzida flexibilidade dos parâmetros geométricos de traçado da LAV, o projeto apresenta uma inevitável afetação direta no território, com impactes significativos nos fatores relacionados com essa afetação.

O território em estudo tem um relevo no geral ondulado, sem acidentes significativos e com zonas de baixa nas várzeas. Exceção é a zona centro da área em estudo, onde ocorrem alguns desníveis mais significativos, como a área urbana de Coimbra apresentando uma localização elevada relativamente à área envolvente, nomeadamente à vasta zona aluvial do Mondego. A rede hidrográfica é densa, sendo o principal elemento fixador da população.

Com exceção da passagem na zona de Coimbra, o território atravessado pelo projeto apresenta povoamento de baixa densidade, com lugares de pequena ou muito pequena dimensão, geralmente estruturados pela rede viária e estruturando espaços agrícolas na envolvente. Este mosaico urbano-agrícola alterna com extensos espaços florestais e, nalgumas zonas, com áreas industriais/empresariais.

Durante a **fase de construção**, a afetação pelas várias Alternativas em estudo decorre das ações de obra, nomeadamente: movimentação de pessoas, de maquinaria e implantação e funcionamento dos estaleiros e que constituem ações temporárias, genericamente com efeitos negativos, mas

passíveis de minimizar com uma gestão adequada da obra. De salientar, também nesta fase os efeitos positivos que estas ações representam, nomeadamente ao nível da socioeconómico, pela dinamização da economia local.

As movimentações de terras necessárias à implantação da plataforma constituem, de igual forma, impactes importantes que se iniciam na fase de construção, mas que se mantêm para a fase de exploração, com a materialização da plataforma e com consequentes impactes determinados pela afetação direta do território.

Os impactes negativos da implantação do projeto fazem sentir-se em grande parte pela afetação direta do edificado, das atividades económicas e das áreas agrícolas e florestais. Ocorre igualmente afetação da permeabilidade do território e das dinâmicas atualmente existentes, inevitavelmente introduzida por esta infraestrutura linear, totalmente vedada, sendo, porém, mitigada pela consideração de restabelecimentos das vias intercetadas, por meio de passagens superiores, inferiores e passagens pedonais. Destacam-se os impactes decorrentes da proximidade a diversas habitações e equipamentos, nomeadamente ao nível do ruído e vibrações cuja minimização é conseguida pela consideração de barreiras acústicas e medidas antivibráteis.

No presente EIA propõe-se um conjunto de medidas de minimização e de acompanhamento, no sentido de atenuar, ou mesmo anular, os impactes de sentido negativo e potenciar os impactes de sentido positivo, que se encontram previstos em fase de exploração.

Com base na análise efetuada e ponderando todos os descritores em virtude da sua relevância, determinada pela tipologia de projeto e região de desenvolvimento em causa, conclui-se que o Corredor mais favorável para prosseguimento dos estudos, em fase de Projeto de Execução, corresponde à combinação da **Alternativa 2** do Trecho Sul, da **Alternativa 1** do Trecho Centro e da **Alternativa 1** do Trecho Norte e respetivas Ligações à Linha do Norte, associadas à quadruplicação da Linha do Norte e ampliação da Estação de Coimbra B.

A não concretização do projeto inviabiliza os efeitos pretendidos, positivos, significativos a muito significativos, no emprego e economia local, na mobilidade e nos transportes de passageiros e mercadorias no eixo Lisboa – Porto, na intermodalidade, na libertação de capacidade da Linha do Norte para o transporte de mercadorias, no incremento do transporte ferroviário em detrimento de modos ambientalmente menos sustentáveis, e no contributo para a redução de emissões de carbono.

A não construção do projeto evitará, porém, impactes significativos ou muito significativos em áreas urbanas e habitações (mais de 75 famílias afetadas), zonas industriais e empresariais existentes ou

previstas, áreas agrícolas e florestais, o incremento do efeito de barreira, segmentação e compartimentação do território, e incómodos ambientais.

A resolução em favor da construção do projeto depende, assim, da adequação, eficácia e eficiência das medidas de mitigação, as quais devem ser suficientemente poderosas para permitir reduzir a significância dos impactes negativos para pouco significativos, ou seja, para impactes socialmente aceitáveis, numa perspetiva de sustentabilidade social.

Na fase de projeto de execução, a opção pelas alternativas socialmente menos gravosas, a otimização de soluções de projeto que evitam ou reduzem impactes (túneis, viadutos e pontes) e a implementação de outras medidas de mitigação permitirá reduzir a significância dos impactes.

No entanto, esta redução dependerá, sobretudo, das medidas de compensação, as quais deverão ser justas e socialmente sustentáveis, de modo que os afetados fiquem, no mínimo, numa situação equivalente à que tinham antes da implementação do projeto, no que respeita a habitação, recursos e meios de vida.

Em resumo, a **Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa** dá início a uma nova fase do investimento ferroviário nacional. O projeto AV constitui um salto qualitativo disruptivo no sistema ferroviário nacional com reconhecidos e significativos benefícios sociais, económicos e ambientais, diretos e indiretos, para o país e para a Europa, mas nunca menorizando os impactes negativos ao nível local que se farão sentir pela construção de uma nova infraestrutura linear no território.

12 BIBLIOGRAFIA

12.1 Geral

- [12.1] APA (2008). Critérios de Boa Prática para o RNT - 2008. Lisboa.
- [12.2] APA. Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção.
- [12.3] GAIA (Dezembro 2015). Documento Orientador – Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução. Projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015, 5 de novembro. Documento n.º 01/2016/GPF
- [12.4] Governo da República Portuguesa. (22 de Outubro de 2020). *Programa Nacional de Investimentos 2030*. Obtido em 03 de novembro de 2021, de Governo da República Portuguesa: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=apresentacao-do-programa-nacional-de-investimentos-para-203>
- [12.5] IPb. (s.d.). *PETI 3+*. Obtido em 03 de novembro de 2021, de Infraestruturas de Portugal: <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/infraestruturas/investimentos/programas/planos-estrategicos/peti3>

12.2 Descrição do Projecto

- [12.6] AVPL (Outubro 2022). Memória Descritiva e Peças Desenhadas. LAV Porto/Soure. Lote B – Soure / Aveiro (Oíã).
- [12.7] Infraestruturas de Portugal – IP (2021). PF102 – PNI 2030 – LAV Porto/Soure: Consultoria de Engenharia para a Atualização dos Estudos Prévios IP (LOTES E, A e B). Caderno de Encargos: Cláusulas Técnicas Específicas – Ferrovia.

12.3 Clima e Alterações Climáticas

- [12.8] adene. (2019). *Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Portugal e Energia: <https://www.portugalenergia.pt/setor-energetico/bloco-3/>
- [12.9] APA & Fundo Ambiental & República Portuguesa. (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 - Estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa em 2050*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de UNFCCC: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_PT-22-09-2019.pdf
- [12.10] APAa. (s.d.). *Riscos Ambientais - Seca*. Obtido em 2 de setembro de 2021, de APAmbiente: <https://rea.apambiente.pt/content/seca>

- [12.11] APAb. (2021). *Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas - UNFCCC*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de APAmbiente: <https://apambiente.pt/clima/convencao-quadro-das-nacoes-unidas-sobre-alteracoes-climaticas-unfccc>
- [12.12] APAc. (2021). *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de APAmbiente: <https://apambiente.pt/clima/estrategia-nacional-de-adaptacao-alteracoes-climaticas>
- [12.13] APAAd. (2021). *Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC)*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de APAmbiente: <https://apambiente.pt/clima/plano-nacional-de-energia-e-clima-pnec>
- [12.14] CIM-RC. (2017). *Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da CIM-RC*. Obtido em 03 de setembro de 2021, de Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra: <https://www.cim-regiaodecoimbra.pt/cim-rc/projeto-piaac/>
- [12.15] Consilium EUa. (2021). *Alterações climáticas: medidas que a UE está a tomar*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Conselho da UE e do Conselho Europeu: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/>
- [12.16] Consilium EUc. (2021). Conselho adota Lei Europeia em matéria de Clima. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Conselho da UE e do Conselho Europeu: <https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2021/06/28/council-adopts-european-climate-law/>
- [12.17] CP. (s.d.). *Comboios de Portugal*. Obtido em 25 de outubro de 2021, de Eficiência energética e diminuição das emissões gasosas: https://www.cp.pt/StaticFiles/Institucional/2_gestao_sustentavel/2_Ambiente/eficiencia-energetica.pdf
- [12.18] DGEG. (2021). *Ambiente e Clima - Alterações Climáticas*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Direção-Geral de Energia e Geologia: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/eficiencia-energetica/ambiente-e-clima/alteracoes-climaticas/>
- [12.19] Governo da República Portuguesa. (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Governo da República Portuguesa: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/comunicacao/documento?i=rroteiro-para-a-neutralidade-carbonica-2050->
- [12.20] IPa. (s.d.). *Alterações Climáticas*. Obtido em 25 de outubro de 2021, de Infraestruturas de Portugal: <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/sustentabilidade-ip/alteracoes-climaticas-ip>

- [12.21] IPCC. (2018). *Aquecimento Global de 1,5°C - Relatório especial do IPCC sobre os impactos*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e respetivas trajetórias de emissão de gases de efeito estufa: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf>
- [12.22] IPMAa. (s.d.). *Normais Climatológicas*. Obtido em 30 de julho de 2021, de IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html?page=normais.xml>
- [12.23] IPMAb. (s.d.). *Normais Climatológicas - 1971-2000 - Coimbra*. Obtido em 2 de setembro de 2021, de IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/#107>
- [12.24] IPMAc. (s.d.). *Ficha Climatológica 1971-2000 - Anadia*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de IPMA: https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_ANADIA.pdf
- [12.25] IPMA d. (s.d.). *Índice SPI (Standardized Precipitation Index)*. Obtido em 2 de setembro de 2021, de IPMA: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/spi/monitorizacao/servico.situacaoatual/>
- [12.26] Município de Pombal a. (2021). *Alterações Climáticas*. Obtido em 03 de setembro de 2021, de Câmara Municipal de Pombal: <https://www.cm-pombal.pt/ambiente/alteracoes-climaticas/>
- [12.27] Município de Pombal b. (2019). *Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (Ficha Poseur)*. Obtido em 03 de setembro de 2021, de Câmara Municipal de Pombal: https://www.cm-leiria.pt/cmleiria/uploads/writer_file/document/5972/plano_municipal_de_adaptacao_as_alteracoes_climaticas_de_leiria.pdf
- [12.28] Nações Unidas. (2019). *Alterações climáticas*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de Nações Unidas - Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental: <https://unric.org/pt/mundo-espera-solucao-para-alteracoes-climaticas-diz-ban-ki-moon-7/>
- [12.29] Pacto dos Autarcas. (s.d.). *Comunidade do Pacto - Signatários*. Obtido em 6 de setembro de 2021, de Pacto dos Autarcas: <https://www.pactodeautarcas.eu/about-pt/cov-community-pt/signat-pt.html>
- [12.30] Região de Aveiro. (2021). *Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*. Obtido em 03 de setembro de 2021, de Região de Aveiro: https://www.regiaodeaveiro.pt/pages/673?news_id=7550
- [12.31] Santos, E., Rodrigues, A., Daam, A., Paulino, J., & Santos, F. (2015). *Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC)*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de APAmbiente: https://www.anmp.pt/files/dpeas/2015/div/QEPC_QEPiC.pdf

[12.32] Silva, A. S., & Fernandes, J. M. (2020). *Acordo de Paris 2015-2020*. Obtido em 02 de setembro de 2021, de APAambiente: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3D%3DBQAAAB%2BLCAAAAAAABAAzNLA0tgQAra2cKgUAAAA%3D>

12.4 Qualidade do Ar

[12.33] <https://sniamb.apambiente.pt/>

[12.34] <https://qualar.apambiente.pt/>

[12.35] <https://www.pordata.pt/>

[12.36] European Environment Agency (2019) - "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Part B - 1.A.3.b.i / 1.A.3.b.ii - iv: Exhaust emissions from road transport"

12.5 Geomorfologia e Geologia

[12.37] APA (2021). Nota Técnica – Classificação de solos e rochas como subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 1 de julho de 2021. 9p.

[12.38] APA (2022). FAQ - Solos e Rochas com a classificação de subproduto. Agência Portuguesa do Ambiente. 10 de janeiro de 2022. 6p.

[12.39] APA, 2020. Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção. Consultado no dia 5 de maio de 2021.

[12.40] Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português: Website da Associação ProGeo;

[12.41] BARBOSA, B.P.; SOARES, A. F.; Rocha, R.B.; MANUPPELLA, G. & HENRIQUES, M. H. (2008). Notícia Explicativa da Folha 19-A (Cantanhede) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 44p.

[12.42] BARBOSA, B.P. (1981). Notícia Explicativa da Folha 16-C (Vagos) da Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 62p.

[12.43] CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 31, 265 p.

[12.44] CABRAL, J. (2012). Neotectonics of mainland Portugal: state of the art and future perspectives. *Journal of Iberian Geology*, 38 (1). DOI: 10.5209/rev_JIGE. 2012.v38.n1.39206.

[12.45] CABRAL, J. & RIBEIRO, A. (1988) Carta Neotectónica de Portugal. Escala 1:1 000 000. Notícia Explicativa. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa. 10 pp.

- [12.46] CUNHA, L. (1990). As Serras Calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere. Estudo Geomorfológico Instituto Nacional de Investigação Científica. 1ª edição. 329p.
- [12.47] DGEg - Direção Geral de Energia e Geologia (<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/geologia/>)
- [12.48] DGEg. (2017). Geotermia. Energia Renovável em Portugal, 62p.
- [12.49] Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas - Geossítios do ICNF.
- [12.50] Instituto Geográfico Nacional - Registos de sismicidade histórica (www.ign.es).
- [12.51] KULLBERG, J.; ROCHA, R.; SOARES, A. F.; REY, J.; TERRINHA, P.; AZERÊDO, A.; CALLAPEZ, P.; DUARTE, L.; KULLBERG, M. C.; MARTINS, L.; MIRANDA, J.; ALVES, C.; MATA, J.; MADEIRA, J.; MATEUS, O.; MOREIRA, M.; NOGUEIRA, C. (2012). A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In: DIAS, R.; ARAÚJO, A.; TERRINHA, P.; KULLBERG, J. (Eds.) Geologia de Portugal – Volume II: Geologia Mesocenozoica de Portugal. Escolar Editora. Lisboa. p. 989-1141, 2012.
- [12.52] LNEG & IGME - Base de dados online QAFI - Quaternary Faults Database of Iberia.
- [12.53] LNEG - Base de dados online SIORMINP.
- [12.54] LNEG - Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal (escala 1:200.000).
- [12.55] LNEG - Carta Geológica de Portugal, na escala 1:500 000.
- [12.56] LNEG - Geossítios do GeoPortal do LNEG.
- [12.57] Laboratório Nacional de Engenharia Civil - LNEC (1994). Zonamento do Potencial de Liquefacção. Tentativa de Aplicação a Portugal. Relatório 226/94 NP. Departamento de Geotecnia. Núcleo de Prospeção. Proc. 054/11/10362. 213p.
- [12.58] MANUPPELLA, G.; ZBYSZEWSKI, G. & VEIGA FERREIRA, O. (1978). Notícia Explicativa da Folha 23-A (Pombal) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 63p.
- [12.59] PEREIRA, D. M. I.; PEREIRA, P.J.S.; SANTOS, L.J.C. & SILVA, J.M.F. (2014). Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo. v.15, n. 04. pp. 567-584. ISSN 2236-5664.
- [12.60] RAMOS, A.M.; CUNHA, L.; CUNHA, P.P. (2012). Cartografia Geomorfológica Aplicada ao Ordenamento do Território Área da Figueira da Foz – Nazaré (Portugal Central). Revista Geonorte. Edição Especial. V.3, Nº4, p.1433-1449.

- [12.61] ROCHA, R.; MANUPELLA, G.; MOUTERDE, R.; RUGET, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1981). Notícia Explicativa da Folha 19-C (Figueira da Foz) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 128p.
- [12.62] RSAEEP (1983). Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.
- [12.63] SOARES, A.F.; MARQUES, J.F. & SEQUEIRA, A.J. (2007). Notícia Explicativa da Folha 19-D (Coimbra-Lousã) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 74p.
- [12.64] TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1976). Notícia Explicativa da Folha 16-A (Aveiro) da Carta Geológica de Portugal na Escala de 1/50.000. Serviços Geológicos de Portugal. 40p.

12.6 Solos e Aptidão Agrícola

- [12.65] <http://www.fao.org/docrep/w8594e/w8594e06.htm> (página de Internet da FAO *Corporate Document Depository*).
- [12.66] Cardoso, J. et al. (1973). Carta de Solos de Portugal, na escala 1:1.000.000, *Agronomia Lusitana*, 33 481- 608, Jan. 1973.
- [12.67] CNROA (1983). Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal, Bases e Normas Adoptadas na sua Elaboração.
- [12.68] Cardoso J. et al. (1965). Os Solos de Portugal - Sua Classificação, Caracterização e Génese, 1 - A sul do Rio Tejo. Secretaria de Estado da Agricultura.
- [12.69] Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural - Carta Complementar de Capacidade de Uso do Solo de Portugal, à escala 1:25.000 – Folhas 185, 196, 197, 207, 208, 218, 219, 230, 240, 241, 250 e 262.
- [12.70] Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural - Carta Complementar de Solos de Portugal, à escala 1:25.000 – Folhas 185, 196, 197, 207, 208, 218, 219, 230, 240, 241, 250 e 262.

12.7 Usos do Solo

- [12.1] SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica (2019) *Carta de Uso e Ocupação do Solo – 2018*
- (<https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/search?anysnig=ocupa%C3%A7%C3%A3o%20do%20solo&fast=index>)

12.8 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

- [12.71] ALMEIDA, C., MENDONÇA, J.J.L., JESUS, R.M., GOMES, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. INAG / CGUL, Lisboa.
- [12.72] AVPL (Outubro 2022). Terraplenagens e drenagem - Estudo Prévio “Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto – Fase 1 Porto Soure”, Volume 1, Tomo 1.1
- [12.73] APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2019) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica Vouga, Mondego e Lis (RH4A) 3.º Ciclo | 2022 – 2027– em Consulta Pública
- [12.74] APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (2016) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica RH4A). 2º ciclo de planeamento. (2016 - 2021);
- [12.75] APA - Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.- Plano de Gestão dos riscos de inundação 2022/2027- 2ª Fase
- [12.76] ALLER, L.; BENNETT, T.; LEHR, J.; PETTY, R. & HACKETT, G. (1987). DRASTIC: a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings: U.S. environmental protection agency report 600/2- 87/035, p 622 In APA (2016). Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Agência Portuguesa do Ambiente.
- [12.77] BERNARDINO, S. e LOURENÇO, L. - “Obras de correção torrencial e controlo da erosão hídrica em Portugal. Exemplo da bacia hidrográfica do rio Mondego”. Riscos e Segurança (Resumos). VII Encontro Nacional de Riscos, 2012
- [12.78] CUNHA, L.C.M. (2008) Contributo para o estudo hidrogeológico da Carta 19-D Coimbra-Lousã. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Geológica pela Universidade de Aveiro. Departamento de Geociências. 166p.
- [12.79] DGDAR – “Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Mondego”
- [12.80] Estudo Hidrológico- Estudo Prévio “Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto – Fase 1 Porto Soure”, Volume 1 Tomo 1.8, outubro 2022
- [12.81] GIBB - Estudo Prévio «Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto- Reformulação do Lote B Incluindo o Estudo da Passagem da LAV por Coimbra” – Volume 3 – EIA, V2- abril 2009;
- [12.82] K.G Renard et al (1997) – “Preditingo soli Erosuin by water: Guide for conservation planning with revise Universal Soil Loss Equation (RUSLE), USDA.
- [12.83] MIRANDA, A. R. (2021). Vulnerabilidade e Risco do Sistema Aquífero das Aluviões do Mondego no Sector Coimbra-Montemor-o-Velho. Dissertação apresentada para a obtenção do

grau de mestre em Geociências pela Universidade de Coimbra. Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologias. 90p.

- [12.84] PROENÇA, J. - “O Aproveitamento Hidráulico do Mondego e a redução do risco de inundação do Baixo Mondego”, APA.
- [12.85] REIS, Eusébio, PENA Selma – “Formação REN – Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo” WS dezembro 2019
- [12.86] Relatório do Estado do Ambiente (REA) edição 2020-2021

Sites consultados

- [12.87] <https://sniamb.apambiente.pt/>
- [12.88] <https://snirh.apambiente.pt/>
- [12.89] <https://www.dgterritorio.gov.pt/>
- [12.90] <http://portaldoclima.pt/pt>
- [12.91] <https://sir.dgadr.gov.pt/>
- [12.92] <https://www.drapc.gov.pt/>
- [12.93] <https://sig.icnf.pt/portal>
- [12.94] <https://apambiente.pt/agua/dominio-publico-hidrico>

12.9 Ruído e Vibrações

- [12.95] “High Speed Trains external noise: a review of measurements and source models for the TGV case up to 360km/h”. P.E Gautier, F. Poisson, F.Letourneaux
- [12.96] “Investigation into external noise of a high-speed train at different speeds”, Journal of Zhejiang University - Science A: Applied Physics & Engineering 15(12):1019-1033., December 2014
- [12.97] “Research for High Speed presentation”, Pierre-Etienne Gautier, INEXIA, Scientific Director St Denis la Plaine, France, December 2011
- [12.98] “Diretrizes para a elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU”, Agência Portuguesa do Ambiente, agosto 2022.
- [12.99] “Noise Sources for High Speed Trains: A Review of Results in the TGV Case”, SNCF Innovation and research department F. Poisson, P. E. Gautier & F. Letourneaux, 2008
- [12.100] “The Problem of High-Speed Railway Noise Prediction and Reduction”, N.I. Ivanov, I.S. Boiko, A. E. Shashurin, 2017

- [12.101] “COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 DIRECTIVES of 21 December 2020, Amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods” December 2020
- [12.102] “REGULAMENTO (UE) N.º 1304/2014 DA COMISSÃO, de 26 de novembro de 2014, relativo à especificação técnica de interoperabilidade para o subsistema «material circulante — ruído» e que altera a Decisão 2008/232/CE e revoga a Decisão 2011/229/EU”, 2014
- [12.103] “DIRECTIVE (EU) 2016/797 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 May 2016, on the interoperability of the rail system within the European Union” 2016
- [12.104] “Conversion of existing railway source data to use CNOSSOS-EU”, Marco Paviotti, Simon J. Shilton, Rick Jones, Nigel Jones, EAA-NAG-ABAV, ISSN 2226-5147, 2015
- [12.105] “Pass-by noise assessment of high speed units by means of acoustic measurements in a perimeter close to the train”, SENER Ingeniería y Sistemas, Gennaro Sica, Jaume Solé and Pierre Huguenet, 2020
- [12.106] “High Speed Rail: Consultation on the route from the West Midlands to Manchester, Leeds and beyond, Sustainability Statement, Appendix E6 – Noise and Vibration”, Temple-ERM for HS2 Ltd, July 2013
- [12.107] “High-Speed Ground Transportation Noise and Vibration Impact Assessment, Final Report”, U.S. Department of Transportation, 2012
- [12.108] “Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte.” CAPS, IST, Dezembro 2009

12.10 Resíduos

- [12.109] APAe. (2020). *Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU)*. Obtido em 25 de outubro de 2021, de APAmbiente: <https://apambiente.pt/residuos/plano-estrategico-para-os-residuos-urbanos-persu>
- [12.110] Comissão Europeia. (2020). *Acordo Cidade Verde: Cidades Limpas e Saudáveis para a Europa*. Obtido de Comissão Europeia: https://ec.europa.eu/environment/system/files/2020-12/18_Portuguese_GCA-leaflet_web.pdf
- [12.111] ERSARa. (25 de outubro de 2021). *Caracterização*. Obtido de ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos: <https://www.ersar.pt/pt/setor/caracterizacao>
- [12.112] ERSUC. (s.d.). *Municípios*. Obtido de Ersuc - Valorizamos o ambiente: <https://ersuc.pt/pt/ersuc/municipios/>

[12.113] Valoris. (s.d.). *Onde atuamos*. Obtido de Valoris: <https://www.valorlis.pt/valorlis/onde-actuamos/>

12.11 Sistemas Biológicos e Biodiversidade

- [12.114] ALBUQUERQUE, J. (1954-1982). *Carta Ecológica de Portugal (1: 500 000)*. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.
- [12.115] ALBUQUERQUE, J. (1982). *Carta Ecológica. Fitoedafo-climática*; Atlas do Ambiente, Lisboa.
- [12.116] ALBUQUERQUE, J. (1984). *Regiões Naturais – Caracterização Eco-fisionómica*. Atlas do Ambiente, Lisboa.
- [12.117] ALMEIDA, N.F., P.F. ALMEIRA, H. GONÇALVES, F. SEQUEIRA, J. TEIXEIRA, F.F. ALMEIDA (2001). *Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.
- [12.118] ALVES, J.M., E. GAMEIRO, A.M.L.F. DRAY, M. MARCELINO, I.M.M. SILVA, L.C.C. CASTRO & M.C. DUARTE (2008). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.
- [12.119] BAV/SAEFL/SBB (2001). *Vegetation Control on Railway Tracks and Grounds*. 19 pp.
- [12.120] BORDA-DE-ÁGUA, L.; R. Barrientos; P. Beja & Henrique M. Pereira (Edit.) (2017). *Railway Ecology*. Springer Nature, 337 pp
- [12.121] BRUNN, B., H. DELIN & L. SVENSSON (1995). *Guia FAPAS Aves de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.
- [12.122] CABRAL M. J. (coord.), J. ALMEIDA, P.R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. Ferrand de ALMEIDA, M.E. OLIVEIRA, J.M. PALMEIRIM, A.I. QUEIROZ, L. ROGADO & M. SANTOS-REIS (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 pp.
- [12.123] CANCELA D'ABREU, A. et al., 2004 – Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. DGOTDU, Lisboa.
- [12.124] CASTROVIEJO, J., C. MORILLO & M. DELIBES (s/d). *A Fauna, Vida e Costumes dos Animais Selvagens. Volume I – X*. Publicações Alfa.
- [12.125] COSTA, G.N.S. (2009). *Dimensionamento Automático de Consolas e Pêndulos para Sistemas de Tracção Eléctrica*. Dissertação em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Univerisdade Nova de Lisboa, 109 pp.

- [12.126] COSTA, J.C. *et al.* (1998). Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, Vol. 0, Lisboa.
- [12.127] COUTINHO, A.X.P. (1939). *Flora de Portugal*. Bertrand, Lisboa, 938pp.
- [12.128] CRUZ, C.S. (1985). *Cartografia Ecológica. Algumas Considerações Sobre a Análise da Vegetação e o Diagnóstico dos Sistemas Ecológicos*. I Seminário sobre Cartografia Temática e Cadastral, Lisboa.
- [12.129] CUTTS, N., K. HEMINGWAY & J. TAYLOR (2013). *Waterbird Disturbance Toolkit Informing Estuarine Planning & Construction Projects* Institute of Estuarine & Coastal Studies (IECS). University of Hull.
- [12.130] DAVENPORT, J. & J.I. DAVENPORT (Eds) (2006). The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment. *Environmental Pollution*, Springer, 392 pp.
- [12.131] Decreto-Lei n.º 140/1999, de 24 de abril.
- [12.132] Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.
- [12.133] DEVAULT, T.L., B.F. Blackwell, T.W. Seamans, S.L. Lima & E. Fernandez-Juricic (2014). Speed kills: ineffective avian escape responses to oncoming vehicles. *Proc. R. Soc. B* **282**: 20142188
- [12.134] DGA, Direcção-Geral do Ambiente. *Atlas do Ambiente*. Lisboa, 1986.
- [12.135] EDGAR, P., J. FOSTER & J. BAKER (2010). Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, 84 pp.
- [12.136] ENGLISH NATURE (2002). Rail construction and operational effects on biodiversity and geological interests. *English Nature Research Reports*, 473B, 21 pp.
- [12.137] EQUIPA ATLAS (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa, 590 pp.
- [12.138] ESPÍRITO-SANTO, D., COSTA, J.C., ARSÉNIO, P., MESQUITA, S., RIBEIRO, S., CAPELO, J., AGUIAR, C. (2021). A vegetação de Portugal. Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020. Coleção Botânica em Português, 4
- [12.139] FRANCO, J.A. (1971). *Nova Flora de Portugal: Vol. I*. Lisboa.
- [12.140] FRANCO, J.A. (1973). Predominant Phytoaeographical Zones in Continental Portugal. *Boletim da Sociedade Broteriana vol. XLVII (2a Serie)*.
- [12.141] FRANCO, J.A. (1984). *Nova Flora de Portugal: Vol. II*. Lisboa.

- [12.142] FRANCO, J.A. (1994). *Nova Flora de Portugal; Vol. III*. Escolar Editora, Lisboa.
- [12.143] FRANCO, J.A. (1994). Zonas Fitogeográficas Predominantes de Portugal Continental. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, Lisboa.
- [12.144] GODINHO, C., J.T. MARQUES, P. SALGUEIRO, L. CATARINO, C. O. de CASTRO, A. MIRA & P. BEJA (2017). Bird collisions in a railway crossing a wetland of international importance (Sado estuary, Portugal). In *Railway Ecology*, pages 103–115. Springer.
- [12.145] GRAHAM, K. (2002). *Effects of Linear Land Uses (Roads, Power Lines, and Trails) on Forest Wildlife*. Southern Forest Resource Assessment.
- [12.146] GRID, E.A. van der (2001). The Impacts of Railroads on Wildlife. www.wildlandscpr.org
- [12.147] de GROOT, R.S., R. ALKEMADE, L. BRAAT, L. HEIN & L. WILLEMEN (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7(3). Ecosystem Services – Bridging Ecology, Economy and Social Sciences (Setembro): 260–272
- [12.148] HAN H., J. TANG, Y. WANG, H. ZHANG, D. WU, Y. LIN, L. SU, Y. LIU, W. ZHANG, C. WANG & X. WU (2019). Evaluating bird collision risk of a high-speed railway crossing the habitat of the crested ibis (*Nipponia nippon*) in Qinling Mountains, China. <https://arxiv.org/pdf/1907.04765.pdf>
- [12.149] HUSBY, A. & M. HUSBY (2014). Interspecific analysis of vehicle avoidance behavior in birds. *Behavioral Ecology*, 25(3), 504–508
- [12.150] <http://www.igeo.pt/>
- [12.151] ICN (1999). *Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Ministério do Ambiente, Lisboa.
- [12.152] ICNB – Instituto da Conservação da Natureza - www.icnb.pt/.
- [12.153] ICNB – Plano Sectorial Rede Natura 2000 - www.icnb.pt/psrn2000/.
- [12.154] ICNB (2008). *Manual de apoio à análise de projetos relativos à implementação de infra-estruturas lineares*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Relatório não publicado, 65 pp.
- [12.155] ICNB (2010). *Manual de apoio a análise de projectos relativos a instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Componente Avifauna*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, 39 pp.
- [12.156] IP (2021). *GR.IT.AMB.001 Medidas de proteção da fauna*. Instrução Técnica, 40 pp

- [12.157] IUELL, B., H.G.J. BEKKER, R. CUPERUS, J. DUFEK, G. FRY, C. HICKS, V. HLAVÁČ, V. KELLER, C. ROSELL, T. SANGWINE, N. TØRSLØV & B.L.M. WANDALL (2005). *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- [12.158] KETTUNEN, M., A. TERRY, G. TUCKER & A. JONES (2007). *Guidance on the maintenance of landscape connectivity features of major importance for wild flora and fauna. Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, 114 pp.
- [12.159] KOCIOLEK, A. V. & A. P. CLEVENGER (2011). Effects of Paved Roads on Birds. A Literature Review and Recommendations for the Yellowstone to Yukon Ecoregion. *Technical Report #8*, 29 pp.
- [12.160] LOUREIRO, A., N. FERRAND DEEIDA, M.A. CARRETERO & O.S. PAULO (2010) – *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, ICNB, CIBIO e CBA. 252 pp
- [12.161] LUCAS, P.S.; R.G. de CARVALHO & C. GRILO (2017). *Railway Disturbances on Wildlife: Types, Effects, and Mitigation Measures*. Chapter 6 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 81-99
- [12.162] MACDONALD, D.& P. BARRET (1999). *Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.
- [12.163] MADRP, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas (1996). *Nomes Vulgares de Plantas existentes em Portugal*. Lisboa.
- [12.164] MAES, J., A. TELLER, M. ERHARD, C. LIQUETE, L. BRAAT, P. BERRY, B. EGOH, P. PUYDARRIEUX, C. FIORINA, F. SANTOS, M. PARACCHINI, H. KEUNE, H. WITTMER, J. HAUCK, I. FIALA, P. VERBURG, S. CONDÉ, J. SCHÄGNER, J. SAN-MIGUEL-AYANZ, C. ESTREGUIL, et al. (2013). *Mapping and assessment of ecosystems and their services - An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications office of the European Union
- [12.165] MALO, J. E., E. L. G. de la MORENA, I. HERVÁS, C. MATA & J. HERRANZ (2017). *Cross-scale Changes in Bird Behavior Around a High Speed Railway: From Landscape Occupation to Infrastructure Use and Collision Risk*. Chapter 8 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 117-134
- [12.166] MARAVALHAS, E. (2003). *Borboletas de Portugal*. Apollo Books, Dinamarca.

- [12.167] MATHIAS, M.L., M.G. RAMALHINHO, J. PALMEIRIM, L. RODRIGUES, A. RAINHO, M.J. RAMOS, M. SANTOS-REIS, F. PETRUCCI-FONSECA, M.M. OOM, M.J. CABRAL, J.F. BORGES, A. GUERREIRO, C. MAGALHÃES & M. PEREIRA (2000). *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.
- [12.168] MIRA, A, C.C. MARQUES, S.M. SANTOS, I.T. ROSÁRIO, M.L. MATHIAS (2008). Environmental determinants of the distribution of the Cabrera vole (*Microtus cabrerae*) in Portugal: Implications for conservation. *Mamm. Biol.* **73**: 102–110
- [12.169] de la MORENA, E.L.G., J.E. MALO, I. HERVÁS, C. MATA, S. GONZÁLEZ, R. MORALES & J. HERRANZ (2017). On-Board Video Recording Unravels Bird Behavior and Mortality Produced by High-Speed Trains. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **5** (117), 9 pp
- [12.170] NEVES, R.; C. PACHECO, J.P. PINA & R. RUFINO (2007). *Diagnóstico da dormida de Pombo-torcaz Columba palumbus da Herdade do Pinheiro, novembro de 2007/2008. Linha do Sul / Variante de Alcácer do Sal*. Relatório para a REFER, EP. Mãe d'Água, 19 pp.
- [12.171] MONTEIRO-HENRIQUES, T. (2010), *Landscape and Phytosociology of the Paiva River's Hydrographical Basin*, dissertação de doutoramento [Ph.D. thesis], Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.
- [12.172] NORFALAISE (1987). *Carte de la Végétation Naturelle des États membres des Communautés Européennes et du Conseil de l'Europe (1: 3 000 000)*. Conseil de l'Europe, omission des Communautés Européennes.
- [12.173] OAKAJEE PORT & RAIL PTY LTD (2010). *Rail Development - Construction - Vegetation & Flora Management*. Environmental Management Plan, 30 pp.
- [12.174] OLIVEIRA, M.E. & E.G. CRESPO (1989). *Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.
- [12.175] PINA, C., I.L. RAMOS, L.I. PEREIRA, M. PEDRO & M. ALVARENGA (2021). *Os Serviços de ecossistemas na RLVT - Contributo para mapeamento, valorização e integração no Sistema de Planeamento Territorial. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, 101 pp*
- [12.176] POPP, J.N & J. HAMR (2018). Seasonal Use of Railways by Wildlife. *Diversity*, **10**, 104
- [12.177] RAINHO, A., P. ALVES, F. AMORIM & J.T. MARQUES (Coord) (2013). *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. Lisboa, 76 pp+Anexos

- [12.178] RIVAS-MARTINEZ, S., PENAS, A., GONZÁLEZ, T.E.D., CANTÓ, P., DEL RIO, S., COSTA, J.C., HERRERO, L., MOLERO, J. (2017). Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to District Level. A Concise Synopsis. *The Vegetation of the Iberian Peninsula*, Plant and Vegetation 12, DOI 10.1007/978-3-319-54784-8_5.
- [12.179] RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2007). Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotanica*. **17**: 5-436.
- [12.180] RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2005). *Avances en Geobotânica*. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia.
- [12.181] RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2004). *Global Bioclimatics* (Clasificación Bioclimática de la Tierra).
- [12.182] RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, TE, FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A. (2002). Vascular Plant Communities of Spain and Portugal, Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* **15** (2). Asociacion Española de Fitosociologia (AEFA). Federation Internationale de Phytosociologie (FIP).
- [12.183] RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Série Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- [12.184] RODRIGUEZ, A., G. CREMA & M. DELIBES (1996). Use of non-wildlife passages across a high speed railway by terrestrial vertebrates. *Journal of Applied Ecology*, 33(6): 1527-1540.
- [12.185] SAMPAIO, G. (1988). *Flora Portuguesa*, 3ª edição, ed. Fac-simile. INIC Lisboa.
- [12.186] SEILER, A & L. FOLKESON (2006). *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure*. COST 341 National state-of-the-art report Sweden. VTI Rapport 530A. 146 pp.
- [12.187] SNPRCN (1992). *Programa Corine - Projecto Biótipos - Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza (Portugal Continental)*. Lisboa.
- [12.188] STENMARK, M. (2011). *Railway Environments produce Ecosystem Services if Managed Properly*. ICOET 2011 Proceedings, 301-310 pp
- [12.189] TIKKA, P.M., H. HOGMANDER & P.S. KOSKI (2001). Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology*, **16**:659-666.
- [12.190] VANDEVELDE, J.-C & C. PENONE (2017). *Ecological Roles of Railway Verges in Anthropogenic Landscapes: A Synthesis of Five Case Studies in Northern France*. Chapter 16 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), *Railway Ecology*, 261-276
- [12.191] WATERMAN, E. I. TULP, R. REIJNEN, K. KRIJGSVELD & C. ter BRAAK (2004). *Noise disturbance of meadow birds by railway noise*. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Prague, Czech Republic, August 22-25.

[12.192] ZUBEROGOITIA, I., J. del REAL, J.J. TORRES, L. RODRIGUEZ, M. ALONSO, V. de ALBA, C. AZAHARA & J. ZABALA (2015). Testing pole barriers as feasible mitigation measure to avoid bird vehicle collisions (BVC). *Ecological Engineering*, **83**:144–151

12.12 Património Arqueológico e Arquitetónico

[12.193] ABRANTES, M. et alli (2009a) - Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto: Reformulação do Lote B Incluindo o estudo da passagem da LAV por Coimbra: Volume 3 – Estudo De Impacte Ambiental: Estudo Prévio: Relatório Síntese: Documento nº 02-EM-B00000000-00-RST0001-1B. S. I.: GIBB Portugal/Prointec

[12.194] ABRANTES, M. et alli (2009b) - Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto: Reformulação do Lote B Incluindo o estudo da passagem da LAV por Coimbra: Volume 3 – Estudo De Impacte Ambiental: Estudo Prévio: Relatório Técnico: Documento nº 2-EM-B00000000-00-RTE0001-1B. S. I.: GIBB Portugal/Prointec

[12.195] ALARCÃO, J. (1999a) - A evolução urbanística de Coimbra: das origens a 1940. Cadernos de Geografia. Coimbra: FLUC. Número Especial: 1-10

[12.196] ALARCÃO, J (2004a) – In territorio Colimbrie: lugares velhos (e alguns deles deslembrados) do Mondego. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

[12.197] ALARCÃO, J (2008) - Coimbra: a montagem do cenário urbano. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

[12.198] Albergaria, J. (2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). *Era Arqueologia*. 4: 84-101

[12.199] ALBERGARIA, J. e FERREIRA, M. (2021a) – Relatório de Trabalhos Arqueológicos: Descritor de Património: Estudos Ambientais (Projeto de Execução): Linha do Norte – Passagem Superior Rodoviária do Loreto (Coimbra). S. I.: Terralevis, Lda.

[12.200] ALBERGARIA, J. e FERREIRA, M. (2021b) – Relatório de Trabalhos Arqueológicos Estudos Ambientais (Projeto de Execução): Linha do Norte – Alteração do Layout da Estação de Alfarelos e Passagens Desniveladas, entre Alfarelos e Pampilhosa – Obras de Arte em estações e Apeadeiros. S. I.: Terralevis, Lda.

[12.201] ARGÜELLO MENÉNDEZ, J. J. e LIMA, A. (2009a) – Património. Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto: Reformulação do Lote B Incluindo o estudo da passagem da LAV por Coimbra: Volume 3 – Estudo De Impacte Ambiental: Estudo Prévio: Relatório Técnico: Documento nº 2-EM-B00000000-00-RTE0001-1B. S. I.: GIBB Portugal/Prointec. 76 – 142.

- [12.202] CÂMARA MUNICIPAL DA MEALHADA (CMM) (2021a) – Informação Turística: Atrações e Pontos de Interesse. SIG@Mealhada (<http://sigmealhada.cm-mealhada.pt/>, 10/11/2021)
- [12.203] CARVALHO, R. (s.d.d) - Casa do Bispo, ficando abrangidos os azulejos existentes na mesma Casa. Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC. (<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/74205>, 04/11/2021)
- [12.204] CONTRIBUIDORES DA WIKIPÉDIA (CW) (2022a) - Estação Ferroviária de Coimbra-B. Wikipédia, a enciclopédia livre (https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Esta%C3%A7%C3%A3o_Ferrovi%C3%A1ria_de_Coimbra-B&oldid=63868370, 15/10/2022)
- [12.205] CORREIA, V. (1940) – Notas de Arqueologia e Etnografia do Concelho de Coimbra. Biblos. 16(1): 97 – 142
- [12.206] COSTA, P. e CAMARA, T. (2001/2006a) - Quinta da Casa do Bispo. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=10369, 02/12/2021)
- [12.207] CRUZ, C. M. S. (2005a) - Carta Arqueológica do Concelho de Cantanhede. Cantanhede: Município de Cantanhede.
- [12.208] FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S. (1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. Vipasca. Aljustrel. 3: 99-119.
- [12.209] FERRO, R. G. (2016a) - A marca LUFAPO. Sobre Cerâmica Modernista em Portugal (<http://ceramicamodernistaemportugal.blogspot.com/2016/05/a-marca-lufapo.html>, 13/05/2021)
- [12.210] FREITAS, B. R. B. (2015a) - Paisagens do Baixo Mondego: Por um debate acerca de Ega, Arrifana e Picota. Coimbra: FLUC
- [12.211] GERVÁSIO, A. S. et alli (2009a) – Património Edificado com Interesse Cultural: Concelho de Coimbra. Coimbra: Câmara Municipal de Coimbra: Departamento de Cultura MANTAS, V.
- [12.212] GERVÁSIO, A. S. et alli (1992) – Notas sobre a estrutura urbana de Aeminium. Biblos. Coimbra. 68: 487-513.
- [12.213] Matias, C. (2009a) - Capela da Venda da Luísa / Capela de Nossa Senhora da Conceição. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=26667, 04/12/2021)

- [12.214] MOTA, C. et alli (2011a) - Revisão do Plano Director Municipal de Pombal: Estudos de Caracterização: Vol. I: Enquadramento: Rev. 1. Pombal: Câmara Municipal de Pombal. Gabinete de Planeamento Urbanístico
- [12.215] MOTA, C. et alli (2011b) - Revisão do Plano Director Municipal de Pombal: Estudos de Caracterização: Vol. IV: Património: Rev. 1. Pombal: Câmara Municipal de Pombal. Gabinete de Planeamento Urbanístico
- [12.216] MURALHA, J. e MAURÍCIO, J. (2004a) - Sítios arqueológicos descobertos no âmbito da prospeção arqueológica dos lotes 2 e 3B da construção do gasoduto. Arqueologia na Rede de Transporte de Gás: 10 Anos de Investigação. Lisboa: IPA. 45-71.
- [12.217] PESSOA, M. (1986a) – Subsídios para a carta arqueológica do período romano da área de Conimbriga. Conimbriga. Coimbra: Universidade de Coimbra. 25: 53-73
- [12.218] PINHO, J. C. S. (2008) - Freguesia de Eiras: a sua história (do séc. Décimo ao séc. XXI). Coimbra: Junta de Freguesia de Eiras.
- [12.219] REIS, C. C. (coord.) (2019a) - Revisão Do Plano Diretor Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema ambiental: Relatório 1. Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro.
- [12.220] REIS, C. C. (coord.) (2019b) - Revisão Do Plano Diretor Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema produtivo: Setor primário: Relatório 5 A. Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro.
- [12.221] REIS, C. C. (coord.) (2019c) - Revisão Do Plano Diretor Municipal de Aveiro: Estudos de caracterização: Sistema Urbano: Relatório 3. Aveiro: Câmara Municipal de Aveiro
- [12.222] S.A. (2011a) - Outras Fábricas, Outras Loiças (XXIII). Memórias e Arquivos da Fábrica de Loiça de Sacavém (<https://mfls.blogs.sapo.pt/71973.html>, 13/05/2021)
- [12.223] S.A. (2012a) - Outras Fábricas, Outras Loiças (CXI). Memórias e Arquivos da Fábrica de Loiça de Sacavém (<https://mfls.blogs.sapo.pt/189777.html>, 13/05/2021)
- [12.224] S.A. (2013a) - 1ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Condeixa-a-Nova. Volume I: Estudos de Caracterização. Lisboa: Plural.
- [12.225] S.A. (2015) – Primeira Revisão: PDM (Plano Diretor Municipal): Anadia: Capítulo IV: Património. [Anadia]: Município de Anadia
- [12.226] S.A. (2015a) - 2ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro: Estudos Setoriais de Caracterização: História e Património. S.l.: Ciberarq, Lda.
- [12.227] (s.d.a) – Arquitetura Civil. Junta de Freguesia de Ceira: Freguesia (<http://www.freguesiaceira.pt/index.php/arquitetura-civil-2/>, 29/11/2021)

- [12.228] (s.d.a) - Loreto - Capela de Nossa Senhora do Loreto. União das Freguesias de Eiras e São Paulo de Frades: Património Cultural (http://uf-eirassaopaulodefrades.pt/verpatrimonio.php?id_patrimonio=17, 22/12/2020)
- [12.229] (s.d.b) - Património Religioso. Junta de Freguesia de Ceira: Freguesia (<http://www.freguesiaceira.pt/index.php/patrimonio-civil/>, 29/11/2021)
- [12.230] (s.d.c) – Sobral de Ceira. Junta de Freguesia de Ceira: Lugares (<http://www.freguesiaceira.pt/index.php/sobral-de-ceira/>, 29/11/2021)
- [12.231] (s.d.d.) – Turismo. União das freguesias de São Martinho do Bispo e Ribeira de Frades (https://saomartinhodobispoeribeiradefrades.pt/ver_conteudo22, 02/12/2021)
- [12.232] SILVA, J. C. V. P. (2009a) - Boa Governança e Sistemas de Informação na Gestão de Espaços Verdes. Aveiro: UA
- [12.233] SILVA, M. (2005a) - Capela da Quinta de São Pedro da Várzea. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=23466, 06/12/2021)
- [12.234] SILVA, M. (2005b) - Casa de Nossa Senhora do Loreto. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=23331, 13/05/2021)
- [12.235] SILVA, M. (2005c) - Capela de Nossa Senhora das Neves. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=21819, 12/11/2021)
- [12.236] SILVA, M. e COSTA, A. (2008/2014) - Bairro de Casas para Famílias Pobres no Loreto / Bairro Económico do Loreto / Bairro do Loreto. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=26469, 13/05/2021)
- [12.237] SILVA, M. e LOPES, L. (2007a) - Capela de Nossa Senhora da Nazaré. SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico/DGPC. (http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=23165, 12/10/2022)
- [12.238] SOUTINHO, P. (2021b) - Cabeço do Vouga (TALABRIGA) - Coimbra (AEMINIUM) - Condeixa-a-Velha (CONIMBRIGA). Vias Romanas em Portugal: Itinerários (https://viasromanas.pt/index.html#braga_lisboa, 17/05/2021))
- [12.239] SOUTINHO, P. (2022a) - Condeixa-a-Velha (CONIMBRIGA) - Leiria (COLLIPPO) m.p. XLIII. Vias Romanas em Portugal: Itinerários (https://viasromanas.pt/index.html#conimbriga_leiria, 14/10/2022))

- [12.240] SOUTINHO, P. (2022b) - Conimbriga a Collippo. Vias Romanas em Portugal - Map: Version 4.9
(<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ulso916w2uKvjQ71mBXdaSqo5zw&ll=39.99192930961909%2C-8.592085166186436&z=10>, 14/10/2022)
- [12.241] SOUTINHO, P. (2022c) - Iter XVI Talabriga - Aeminium. Vias Romanas em Portugal - Map: Version 4.9
(<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ulso916w2uKvjQ71mBXdaSqo5zw&ll=40.43761797278049%2C-8.479475302905186&z=10>, 14/10/2022)
- [12.242] TERÊNCIO, M. H. et alli (2008) – Plano Director Municipal de Coimbra: Revisão: Estudos de Caracterização: Rev. 2. Coimbra: Câmara Municipal de Coimbra, Direcção Municipal de Administração do Território, Departamento de Planeamento, Divisão de Ordenamento e Estratégia.
- [12.243] UNIÃO DE FREGUESIAS DE MEALHADA, VENTOSA DO BAIRRO E ANTES (U.F.M.V.B.A) (2021a) - Património Religioso, Informação histórica e fotografias ilustrativas do Património Religioso. *Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes: União de Freguesias* (<http://mealhadaventosadobairroeantes.pt/patrimonio-religioso/>, 11/11/2021)
- [12.244] UNIÃO DE FREGUESIAS DE MEALHADA, VENTOSA DO BAIRRO E ANTES (U.F.M.V.B.A) (2021b) - Ventosa do Bairro: Um pouco de História. *Mealhada, Ventosa do Bairro e Antes: União de Freguesias* (<http://mealhadaventosadobairroeantes.pt/historia-ventosa/>, 11/11/2021)

12.13 Paisagem

- [12.245] Almeida, A. C. (1998). A identidade física da Gândara. *Gandarena: revista cultural de Mira e da Gândara*. 1; 5 – 10.
- [12.246] Cabral F. C. & Telles G. R. (1960). *A Árvore em Portugal*. Assírio e Alvim. Lisboa.
- [12.247] Cabral F. C. (1993). *Fundamentos da Arquitectura Paisagista*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. Lisboa.
- [12.248] Cancela D'Abreu, A., Pinto Correia, T. & Oliveira, R. (coord.) (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. DGOTDU.
- [12.249] Castel-Branco, C. & Mesquita, S. (2012), Normas para a elaboração do factor ambiental paisagem em Estudos de Impacte Ambiental. Relatório para a APA. 107 pp.
- [12.250] Costa J. C., Aguiar C., Capelo J., Lousã & Neto C. 1998. *Biogeografia de Portugal Continental*. Quercetea.

- [12.251] Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra & Turismo da Região de Coimbra. (2022) Guia “Região de Coimbra Grátis”. Coimbra.
- [12.252] Decreto Regulamentar nº 9/ 2002, de 1 de Março. Plano da Bacia Hidrográfica do Mondego. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Diário da República – I Série B. Lisboa
- [12.253] Daveau, S., Lautensach H. e Ribeiro O. (1987). Geografia de Portugal, vol. I, A Posição Geográfica e o Território, Edições Sá da Costa, Lisboa.
- [12.254] Daveau S., Lautensach H. & Ribeiro O. (1997), Geografia de Portugal, vol. II, O Ritmo Climático e a Paisagem, Edições Sá da Costa, Lisboa.
- [12.255] Reigota, J. (2000). A Gândara Antiga. Centro de Estudos do Mar – Cantanhede-Mira-Vagos.
- [12.256] Santiago, L. F. F. B. (2007). A Casa Gandaresa do Distrito de Aveiro – Contributo para a sua Reabilitação como Património Cultural. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitetónico e Paisagístico. Universidade de Évora. Évora.
- [12.257] Nunes, J.A. R. F. (1985). Análise da Qualidade Visual da Paisagem. Relatório de Estágio do Curso de Arquitetura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

Sites consultados

- [12.258] Câmara Municipal de Coimbra (2022) Visitar Coimbra. Disponível em <https://www.cm-coimbra.pt/areas/visitar>
- [12.259] Câmara Municipal de Soure (2022) Concelho de Soure. Disponível em <https://www.cm-soure.pt/concelho.html>
- [12.260] Câmara Municipal de Aveiro (2022) Geoportal. Disponível em <https://www.cm-soure.pt/concelho.html>
- [12.261] Turismo da Região de Coimbra (2022) Guia “Região de Coimbra Grátis”. Publicado em <https://visitregiaodecoimbra.pt/cultura-e-patrimonio/guia-regiao-de-coimbra-gratis/#>

Dados Geográficos consultados

- [12.262] APA (2006). Rede hidrográfica total com base no MDT à escala 1:25.000. SNIAMB. Disponível em <https://sniamb.apambiente.pt/>
- [12.263] Brilha, J., Pereira, P., Pereira, D., Henriques, R. (2013) Geossítios de relevância nacional e internacional em Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

- [12.264] Cunha, N., Magalhães, M.R. (2013) Estrutura Ecológica Nacional de Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>
- [12.265] [Direção Geral do Território \(2006\). Rede Geodésica Nacional. Direcção Geral do Território/Sistema Nacional de Informação Geográfica. Disponível em https://snig.dgterritorio.gov.pt/](#)
- [12.266] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Distribuição de espécies, fauna e flora da Diretiva Habitats 2013-2018 - RN2000. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.267] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Inventário Nacional de Geossítios. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.268] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Limites das Zonas de Proteção Especial para as Aves - RN2000/ZPE. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.269] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Programas Regionais de Ordenamento Florestal - Corredores ecológicos \(2ª geração\). Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.270] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Rede Nacional de Áreas Protegidas. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.271] [Instituto da Conservação da Natureza e Florestas \(2021\). Sítios designados no âmbito da directiva Habitats - RN2000/SIC-ZEC-Lista nacional. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/](#)
- [12.272] Instituto Nacional de Estatística (2011) Base Geográfica de Referenciação de Informação. Censos 2011. Disponível em <https://mapas.ine.pt/download/index2021.phtml>
- [12.273] IGEOE - Carta Militar de Portugal, Escala 1/25 000, Instituto Geográfico do Exército, Lisboa.
- [12.274] LEAF (ex-CEAP), 2013. Litoral de Portugal Continental. LEAF/ISA/ULisboa. Disponível em: <http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/>

12.14 Ordenamento do Território e Condicionantes

Não há bibliografia. Os Instrumentos de planeamento analisados estão devidamente identificados no próprio texto.

12.15 Componente Social

- [12.275] Governo da República Portuguesa (2020), *Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030)*. Versão apresentada em 22 de outubro de 2020.
- [12.276] Infraestruturas de Portugal – IP (2016), *Plano de Investimentos em Infraestruturas – Ferrovia 2020*. (www.infraestruturasdeportugal.pt).
- [12.277] Infraestruturas de Portugal – IP (2022a), *Linha de Alta Velocidade Porto-Lisboa – Apresentação*. Porto, 22 de Setembro 2022.
- [12.278] Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2011), *Concelhos, Estatísticas Mensais, outubro 2011*. Lisboa.
- [12.279] Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2017), *Concelhos, Estatísticas Mensais, outubro 2016*. Lisboa.
- [12.280] Instituto do Emprego e Formação Profissional – IEFP (2022), *Concelhos, Estatísticas Mensais, outubro 2022*. Lisboa.
- [12.281] Instituto da Mobilidade e Transportes – IMT (2018), *Anuário Estatístico da Mobilidade e dos Transportes. 2017*. Lisboa.
- [12.282] Instituto da Mobilidade e Transportes – IMT (2021), *Anuário Estatístico da Mobilidade e dos Transportes. 2020*. Lisboa.
- [12.283] Instituto Nacional de Estatística – INE (2002), *Censos 2001. Resultados Definitivos*. Lisboa, INE.
- [12.284] Instituto Nacional de Estatística – INE (2012), *Censos 2011. Resultados Definitivos*. Lisboa, INE.
- [12.285] Instituto Nacional de Estatística – INE (2022), *Censos 2021. Resultados Definitivos* (www.ine.pt).
- [12.286] Instituto Nacional de Estatística – INE (2021), *Recenseamento Agrícola 2019*. (www.ine.pt).
- [12.287] Instituto Nacional de Estatística – INE (2022), *Estatísticas de Transportes e Comunicações. 2021*.
- [12.288] Instituto Nacional de Estatística – INE (2019), *Anuário Estatístico da Região Centro 2018*. Lisboa, INE.
- [12.289] Instituto Nacional de Estatística – INE (2021), *Estudo sobre o Poder de Compra Concelhio, 2019*. Lisboa, INE.

[12.290] Ministério da Economia – ME (2014), *Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes, Horizonte 2015-2020*. Lisboa, Ministério da Economia.

[12.291] OTIS e Infraestruturas de Portugal – IP (2022), *Estudo de Procura do Eixo Porto-Lisboa. Fase 3, Modelação da Procura Futura*.

12.16 Saúde Humana

[12.292] ARS Norte. (s.d.). *Oservatório Regional de Saúde - Mortalidade e Morbilidade*. Obtido em 8 de setembro de 2021, de ARS Norte: <http://www.arsnorte.min-saude.pt/observatorio-regional-de-saude/morbiliddes/#content>

[12.293] DGS. (s.d.). *Qualidade do ar ambiente » Efeitos dos poluentes na saúde*. Obtido em 09 de setembro de 2021, de SNS: <https://www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/qualidade-do-ar-ambiente/efeitos-dos-poluente-na-saude.aspx>

[12.294] ICNIRP. (2009). *ICNIRP Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields*.

[12.295] ICNIRPa. (s.d.). *Static Electric Fields - 0 Hz*. Obtido em 12 de novembro de 2021, de ICNIRP - International Commission on non-ionizing radiation protection: <https://www.icnirp.org/en/frequencies/static-electric-fields-0-hz/index.html>

[12.296] ICNIRPb. (s.d.). *Static Magnetic Fields - 0 Hz*. Obtido em 12 de novembro de 2021, de ICNIRP - International Commission on non-ionizing radiation protection: <https://www.icnirp.org/en/frequencies/static-magnetic-fields-0-hz/index.html>

[12.297] OMS. (2002). *Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

[12.298] PorData. (2021). *Pordata - Base de Dados Portugal Contemporâneo*. Obtido de <https://www.pordata.pt/>

[12.299] REN. (s.d.). *Campos Eletromagnéticos*. Obtido em 20 de julho de 2021, de REN: https://www.ren.pt/pt-PT/sustentabilidade_old/ambiente/campos_electromagnetico

[12.300] Serviço das Publicações da União Europeia. (2018). *Poluição atmosférica: a nossa saúde ainda não está suficientemente protegida*. Obtido em 10 de setembro de 2021, de Tribunal de Contas Europeu - Relatório Especial: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/pt/#figure2>

[12.301] SNSa. (s.d.). *SNS*. Obtido em 09 de setembro de 2021, de BI-UF: <https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/Paginas/default.aspx>

[12.302] SNSb. (s.d.). *Prestadores de Cuidados de Saúde*. Obtido em 09 de setembro de 2021, de SNS: <https://www.sns.gov.pt/sns/pesquisa-prestadores/>

[12.303] SNSc. (s.d.). *Equipamentos Médicos Pesados Existentes no SNS*. Obtido em 09 de setembro de 2021, de SNS: <https://www.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=53860e59a88d45738856dcfa2ae26569>

[12.304] WHO. (2009). *Night noise guidelines for Europe*. Obtido em 09 de setembro de 2021, de World Health Organization: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2009/night-noise-guidelines-for-europe>

12.17 Análise de Risco

[12.305] ANPC (julho 2019). Avaliação Nacional de Risco.

[12.306] European Union Agency For Railways (2022) Safety Overview 2021

[12.307] ETSC (1999) Priority Issues on Rail Safety

[12.308] IMPERIAL COLLEGE LONDON (2020) Fatal Train Accidents on Europe`s Railways: 1980 – 2019.

[12.309] ICNF. Perigosidade de Incêndio - Carta Estrutural 2020-2030.

[12.310] KOLLUM (1996) Risk Assessment and Management Handbook

[12.311] LESS (1994) Loss Prevention in the Process Industry, vol. 1, 2 e 3.

[12.312] MACKAY (2000) Safer Transport in Europe: Tools for Decision – Making, European Transport Safety Council

[12.313] TAYLOR (1994) Risk Analysis for Process plant, Pipeline and Transport

[12.314] TRANSIT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (2001) Report 52: Joint Operation Light Rail Transit or Diesel.

[12.315] UK Commission for Integrated Transport (2004) Rail Safety: Revision of Factsheet 10.

[12.316] US Department of Transportation (2006) Assessment of Risk for High-speed Rail Grade Crossing on the Empire Corridor.

[12.317] RAILWAY TECHNOLOGY (2020) Safety on high-speed rail: preventing disaster at hundreds pf miles per hour

[12.318] WELLS (1996) Hazard Identification and Risk Assessment.

[12.319] www.List_of_TGV_accidents

[12.320] www.safetydata.fra.dot.gov

[12.321] www.tgv.pt

13 GLOSSÁRIO E ACRÓNIMOS

- **Anos Horizonte do Projecto** - metas temporais definidas para a avaliação dos efeitos do projecto no ambiente, nomeadamente os anos de 2029 (Ano inicial), 2031 (Ano intermédio).
- **Avaliação de Impactes** - comparação da projecção do ambiente no tempo admitindo a execução do projecto, com a opção zero, resultando na identificação, caracterização (de forma qualitativa e sempre que possível quantitativa) dos desvios significativos do ambiente, bem como a sua classificação perante critérios, clara e explicitamente, definidos.
- **Declaração de Impacte Ambiental (DIA)** - decisão emitida no âmbito da AIA sobre a viabilidade de execução dos projectos sujeitos ao regime previsto na legislação em vigor; este documento traduz o despacho da tutela do ambiente em relação à primeira fase do processo de AIA, nos casos de projectos avaliados em fase de Estudo Prévio ou Ante-Projecto, ou à fase única do processo de AIA nos casos de projectos avaliados em fase de Projecto de Execução.
- **Estudo de Impacte Ambiental (EIA)** - documento que serve de base à primeira fase do processo de AIA nos casos de projectos avaliados em fase de EP, ou à fase única do processo de AIA nos casos de projectos avaliados em fase de Projecto de Execução. O EIA contém uma descrição sumária do projecto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projecto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projecto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações.
- **Estudo Prévio (EP)** - fase de desenvolvimento do projecto sobre a qual incidirá a Avaliação de Impacte Ambiental e que permite uma avaliação técnica económica e ambiental de corredores alternativos para os traçados da via.
- **Impacte Residual** - o impacte remanescente após a aplicação de medidas, por comparação com o impacte sem essas mesmas medidas.
- **Medida de Compensação** - acção destinada a compensar impactes negativos não minimizáveis.
- **Medida de Minimização** - acção destinada a diminuir ou anular os efeitos negativos sobre o ambiente resultante da implementação do projecto e sua exploração (o cumprimento de requisitos legais não se afigura como elegível enquanto medida de minimização, constituindo-se como medidas de minimização as estratégias definidas para alcançar esses objectivos legalmente regulamentados).
- **Medida de Potenciação** - acção destinada a maximizar os efeitos positivos sobre o ambiente resultante da implementação do projecto e sua exploração.

- **Opção Zero** - Projecção do estado actual do ambiente no tempo (até ao ano horizonte de projecto), caso se admitisse a não implementação do projecto.
- **Plano de Monitorização** - plano destinado a acompanhar a evolução de um determinado descritor durante a execução/exploração do projecto, cuja avaliação prévia no EIA não tenha permitido, por razões técnicas ou de conhecimento científico, determinar o modo como este irá evoluir no tempo e/ou que por força dessa incerteza, não permita concluir de forma clara pela observância de determinados limiares ou requisitos legais. O plano deverá incluir, para além das directrizes de monitorização necessárias, as correspondentes medidas a adoptar em função dos possíveis cenários.
- **Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (processo AIA ou AIA)** - procedimento ou conjunto de procedimentos administrativos prévios à execução dos projectos, vertidos na legislação em vigor sobre esta matéria.
- **Projecto Associado** - projectos autónomos, necessários ao funcionamento pleno do projecto ferroviário de alta velocidade.
- **Projectos Complementares ou Subsidiários** - projectos autónomos que complementam o projecto da rede ferroviária de alta velocidade, embora a sua não execução não comprometa o funcionamento da ferrovia.
- **Relatório de Conformidade Ambiental de Projecto de Execução ou RECAPE** - fase do procedimento de AIA, prévia à execução do projecto e subsequente à primeira fase do processo de AIA, no caso de projectos avaliados em fase de Estudo Prévio. Tem por objectivo verificar a conformidade do Projecto de Execução com a DIA, efectuar uma avaliação de impactes detalhada para a solução escolhida, pormenorizar as medidas propostas na DIA, especificar os requisitos para a gestão ambiental em obra e preparar a informação necessária para instruir os demais processos administrativos de licenciamento ambiental.
- **Situação de Referência** (ou Estado Actual do Ambiente) - identificação e análise das características ambientais registadas no momento da elaboração do estudo e, consequentemente, sem a influência dos efeitos do projecto em concreto.

Quadro 13.1 - Quadro de abreviaturas e acrónimos

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
A	Autoestrada
ACeS	Agrupamentos de Centros de Saúde
AdP	Águas de Portugal, SGPS, SA
AIA	Avaliação de Impacte Ambiental
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil
ANACOM	Autoridade Nacional de Comunicações
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APMNIIP	Áreas de Proteção dos Monumentos Nacionais e Imóveis de Interesse Público
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis;
ARH	Administração de Região Hidrográfica
ARPSI	Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações
ARS	Administração Regional de Saúde
Art.º	Artigo
AV	Alta Velocidade
BRISA	Brisa - Concessão Rodoviária
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CE	Comissão Europeia
CFB	Consumo Bruto de Energia
CIRA	Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro
CM	Câmara Municipal
CNA	Conselho Nacional da Água
CNOSSOS-EU	Common Noise Assessment Methods in Europe
CO	Monóxido de Carbono
CO2	Dióxido de Carbono
COS	Carta de Uso e Ocupação do Solo
Convenção Ramsar	Convenção sobre Zonas Húmidas (2 de fevereiro de 1971) na cidade iraniana
COVNM	Compostos orgânicos Voláteis Não Metânicos
DEA (IP)	Departamento de Engenharia e Ambiente das Infraestruturas de Portugal
DGADR	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
DGEE	Direção Geral de Estabelecimentos Escolares;
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGOTDU	Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DGPC	Direção-Geral do Património Cultural
DGRDN	Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional - Ministério da Defesa Nacional
DGT	Direção Geral do Território;
DIA	Declaração de Impacte Ambiental

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
DL	Decreto-Lei
DPH	Domínio Público Hídrico
DQA	Directiva Quadro da Água
DR	Diário da República
DRAP	Direção Regional de Agricultura e Pescas;
DRC	Direção Regional de Cultura;
DUP	Declaração de Utilidade Pública
EDM	Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.;
EDP	Distribuição de Energia
EEE	Equipamentos Elétricos e Eletrónicos
EEMSI	Estratégica Europeia de Mobilidade Sustentável e Inteligente
EIA	Estudo de Impacte Ambiental
EM	Estrada Municipal
EMFA	Força Aérea Portuguesa Ministério da Defesa Nacional;
EN	Estrada Nacional
ENAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
EP	Estudo Prévio
ER	Estrada Regional
E-REDES	Empresa de Distribuição de Eletricidade
ERSUC	Resíduos Sólidos do Centro, S.A.;
ETA	Estação de Tratamento de Águas
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
EU	União Europeia
FER	Fontes de Energia Renovável
GALP	Petrogal e Gás de Portugal
GEE (emissões)	Gases com Efeitos de Estufa
GIT	Grande Infraestrutura de Transporte
GNR	Guarda Nacional Republicana
IAPMEI	Agência para a Competitividade e Inovação
IBA	Important Bird Areas (locais prioritários para a conservação das aves em perigo)
IC	Itinerário Complementar
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IE	Índice de envelhecimento
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.
INAG	Instituto da Água
INE	Instituto Nacional de Estatística
IP	Itinerário Principal
IP, S.A.	Infraestruturas de Portugal, S.A.
IPAC	Instituto Português de Acreditação
IPC	Poder de Compra per Capita
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
IVV	Instituto da Vinha e do Vinho
KML	Keyhole Markup Language
KMZ	Keyhole Markup Language (zipped)
LAV	Ligação de Alta Velocidade
LER	Lista Europeia de Resíduos
LIPOR	Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos
LN	Linha do Norte
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
LUA	Licenciamento Único de Ambiente
Lusitaniagás	Companhia de Gás do Centro
NO2	Óxido de Azoto
NP	Norma Portuguesa
NUT	Nomenclatura das Unidades Territoriais
ONG	Organização Não Governamental
OAE	Obras de Arte Especiais
OE	objetivos estratégicos
OMS	Organização Mundial de Saúde
PATA	Pedidos de Autorização de Trabalhos Arqueológicos
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PDM	Plano Diretor Municipal
PE	Projeto de Execução
PEE	Pacto Ecológico Europeu
PeLS	Perfil Local de Saúde
PETI 3+	Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas
PF	Passagem de fauna
PGBH	Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas
PGCEEVI	Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras
PGM	Plano Geral de Monitorização
PGRl	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações
PH	Passagem Hidráulica
PI	Passagem Inferior
PIB	Postos Intermédios de Banalização
PIP	Projeto de Integração Paisagística
PLE	Plataforma Logística de Estarreja
PMO	Parque de Material e Oficinas
PMOT	Plano Municipal de Ordenamento do Território
PNA	Plano Nacional da Água
PNAC 2020 / 2030	Plano Nacional para as Alterações Climáticas
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
PNI 2030	Programa Nacional de Investimentos 2030
PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
POAP	Plano de Ordenamento das Áreas Protegidas
POOC	Plano de Ordenamento da Orla Costeira
PP	Passagem pedonal
PP	Planos de Pormenor
PPGRCD	Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
PRN	Plano Rodoviário Nacional
PROF	Plano Regional de Ordenamento Florestal
PROT	Plano Regional de Ordenamento de Território
PS	Passagem Superior
PSP	Polícia de Segurança Pública
PSRN 2000	Plano Sectorial da Rede Natura 2000
PTT	Plantas Transversais Tipo
PU	Planos de Urbanização
PUEC	Posto de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios
PVC	Policloreto de vinila
RAN	Reserva Agrícola Nacional
RARU	Relatório Anual de Resíduos Urbanos
RAVE	Rede Nacional de Alta Velocidade
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos
RELAPE (espécies)	Espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção
REN	Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A.
REN	Reserva Ecológica Nacional
RFN	Rede Ferroviária Nacional
RGGR	Regime Geral de Gestão de Resíduos
RGR	Regulamento Geral do Ruído
RMG	Rendimentos Mínimo Garantido
RN	Região Norte
RNC	Roteiro para a Neutralidade Carbónica
RNTGN	Rede Nacional de Transporte de Gás Natural
RSI	Rendimento Social de Inserção
RTE-T	Rede Transeuropeia de Transportes
SAU	Superfície Agrícola Utilizada
SCUT	Subconcessão de autoestrada Sem Custos para o Utilizador
SGAO	Sistema de Gestão Ambiental da Obra
SGRU	Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos
SGT	Sistema de Gestão Territorial
SIC	Sítios de Importância Comunitária
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIMRIA	Saneamento Integrados nos Municípios da Ria

ABREVIATURA	DESCRIÇÃO
SIPA	Sistema de Informação para o Património Arquitetónico
SIRER	Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos
SIRESP	Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal
SNIAMB	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SO2	Dióxido de Enxofre
SOGILUB	Sociedade de Gestão Integrada de Óleos Lubrificantes Usados
SRH	Sub-Regiões Homogéneas
SULDOURO	Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Sul do Douro
SUOPG	Subunidades Operativas de Planeamento e Gestão
TIS	Técnica de Interoperabilidade para o Subsistema
TMDA	Tráfego Médio Diário Anual
TMH	Tráfego Médio Horário
TP	Turismo de Portugal, I.P.;
TPR	Transporte Público Rodoviário
TUA	Título Único Ambiental
UF	União de Freguesias
UMC	Unidade Mínima Cartográfica
UME	Unidade Múltipla Elétrica
UNIR@RIA	Associação de Municípios da Ria
UOPG	Unidades Operativas de Planeamento e Gestão
V.N. Gaia	Vila Nova de Gaia
VA	via ascendente
VD	via descendente
Vto.	Viaduto
ZEC	Zona Especial de Conservação
ZI	Zona Industrial
ZPE	Zona de Proteção Especial