Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

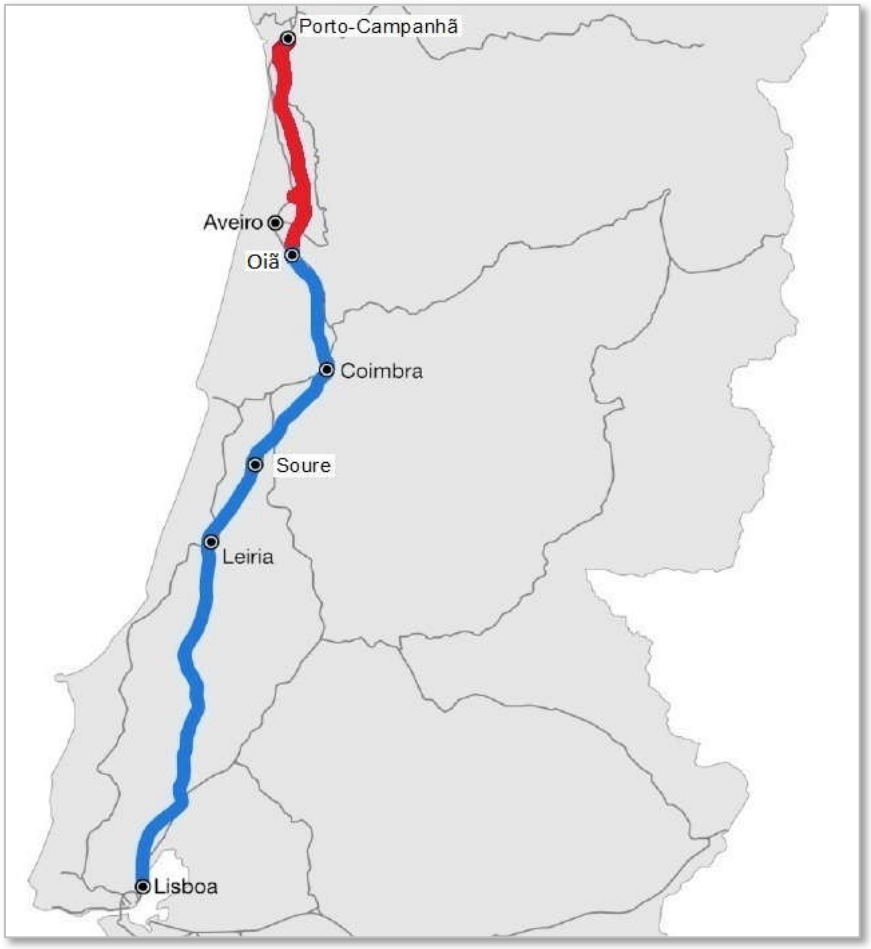
arqpais paisagem e ambiente

AGRI.PRO AMBIENTE CONSULTORES, S.A.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 – FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE A – TROÇO AVEIRO (OIÃ) / PORTO (CAMPANHÃ)



ESTUDO PRÉVIO

VOLUME 10 – AMBIENTE

TOMO 10.1 – ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Subtomo 10.1.02 – Relatório Síntese

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Vários autores	Fátima Teixeira Otilia Freire	Ana Freire
2023-03	2023-03	2023-03
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF102A_AMB.EP.10.10.02.RS.02
Revisão	02
Data	2023-03-31
Nome do Ficheiro	PF102A_AMB.EP.10.10.02.RS.02

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	Novembro 2022	Vários	Edição inicial	----------
01	Novembro 2022	Vários	-	Alterações da revisão pela IP
02	Março 2023	Fátima Teixeira	-	Alterações decorrentes do Pedido de Elementos Adicionais pela APA (22.fev.2023)

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 – FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE A – TROÇO AVEIRO (OIÃ) / PORTO (CAMPANHÃ)

ESTUDO PRÉVIO

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

VOLUME 00 – GERAL

Tomo 0.1 - Caracterização Geral do Projeto
Tomo 0.2 - Cartografia

VOLUME 01 – INFRAESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

Tomo 1.1 - Terraplenagem e Drenagem
Tomo 1.4 - Vedações
Tomo 1.6 - Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos
Tomo 1.7 - Geologia e Geotecnia
Tomo 1.8 - Estudo Hidrológico
Tomo 1.9 - Muros de Suporte

VOLUME 02 – INFRAESTRUTURA DE OBRAS DE ARTE (VIA FÉRREA)

Tomo 2.1.1 - Obras de Arte Especiais: Pontes e Viadutos
Tomo 2.1.2 - Obras de Arte Especiais: Ponte sobre o Rio Douro
Tomo 2.2 - Túneis
Tomo 2.5 - Obras de Arte Correntes

VOLUME 03 – TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

Tomo 3.1 - Traçado de Via, Estações e Superestrutura
Tomo 3.2 - Ligações à Linha do Norte

VOLUME 04 – PASSAGENS DE NÍVEL

VOLUME 05 – SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

VOLUME 06 – TELECOMUNICAÇÕES

VOLUME 07 – CATENÁRIA E ENERGIA DE TRAÇÃO

VOLUME 08 – EDIFICAÇÕES (fase de Projeto de Execução)

VOLUME 09 – EXPROPRIAÇÕES

Tomo 9.1 - Plantas de Ocupação

VOLUME 10 – AMBIENTE

Tomo 10.1 – Estudo de Impacte Ambiental

Subtomo 10.1.01 – Resumo Não Técnico
Subtomo 10.1.02 – Relatório Síntese
Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos
Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas

VOLUME 11 – SERVIÇOS AFETADOS

VOLUME 12 – FASEAMENTO CONSTRUTIVO (fase de Projeto de Execução)

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 PROPONENTE E ENTIDADE LICENCIADORA 1–4

1.5 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 1–6

1.6 ENQUADRAMENTO LEGAL 1–7

1.7 METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO 1–7

1.7.1 Considerações Gerais 1–7
1.7.2 Definição do âmbito do estudo 1–9
1.7.3 Recolha de Informação – Contactos com Entidades 1–10
1.7.4 Caracterização da Situação Atual do Ambiente 1–12
1.7.5 Identificação e Avaliação dos Impactes Ambientais 1–13
1.7.6 Avaliação Global de Impactes e Comparação de Alternativas 1–13
1.7.7 Formulação de Medidas de Minimização e Potenciação dos Impactes Positivos 1–14
1.7.8 Monitorização Ambiental 1–14

1.8 ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL 1–14

1.9 ANTECEDENTES 1–15

1.9.1 LOTE A – Aveiro / Vila Nova de Gaia (2010) 1–16
1.9.2 Análise da documentação de AIA. Principais razões que justificaram a decisão 1–17
1.9.3 LOTE E – Vila Nova de Gaia / Aeroporto Francisco Sá Carneiro (PMO) 1–21

2. ENQUADRAMENTO, 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 2–16

2.3.1 Caraterização e Objetivos. Calendarização 2–16
2.3.2 Impacte na Mobilidade 2–21
2.3.3 Benefícios Globais e Externalidades 2–26

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

2.5 ÁREAS SENSÍVEIS NA ÁREA DO PROJETO 2–34

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 3–1

3.1 ENQUADRAMENTO GERAL E ADMINISTRATIVO 3–1

3.2 JUSTIFICAÇÃO DOS TRAÇADOS PROPOSTOS 3–6

3.2.1 Enquadramento 3–6
3.2.2 Alterações Efetuadas 3–6

3.3 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO 3–30

3.3.1 Parâmetros Geométricos do Traçado 3–30
3.3.2 Traçado de Via 3–39
3.3.3 Superestrutura de Via 3–63
3.3.4 Estações 3–67
3.3.5 Túneis 3–70
3.3.6 Pontes e Viadutos 3–76
3.3.7 Restabelecimentos e Caminhos Paralelos e de serviço 3–87
3.3.8 Terraplenagens 3–97
3.3.9 Drenagem 3–102
3.3.10 Estruturas de Contenção 3–118
3.3.11 Serviços Afetados 3–122
3.3.12 Sistema de Energia de Tração 3–125
3.3.13 Sinalização e Telecomunicações 3–128
3.3.14 Vedações 3–129
3.3.15 Áreas a Expropriar 3–130
3.3.16 Tráfego 3–131
3.3.17 Investimento 3–131

3.3.18 Servidão da Linha de Alta Velocidade 3–131

3.4 PROJETOS COMPLEMENTARES, SUBSIDIÁRIOS E ASSOCIADOS 3–132

3.5 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO DO PROJETO E FASEAMENTO CONSTRUTIVO 3–132

3.5.1 Programação Temporal 3–132
3.5.2 Estaleiros de Obra 3–132
3.5.3 Faseamento Construtivo 3–133

3.6 MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS. EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS 3–134

3.6.1 Materiais, Energia e Água 3–134
3.6.2 Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis 3–136

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE 4–1

4.1 INTRODUÇÃO 4–1

4.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 4–4

4.2.1 Metodologia 4–4
4.2.2 Enquadramento Climático Regional 4–6
4.2.3 Caracterização Climática da Área de Estudo 4–6
4.2.4 Alterações Climáticas 4–11

4.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS 4–29

4.3.1 Metodologia 4–29
4.3.2 Geologia 4–30
4.3.3 Geomorfologia 4–37
4.3.4 Tectónica 4–40
4.3.5 Sismicidade 4–42
4.3.6 Geotecnia 4–46
4.3.7 Recursos Geológicos 4–51
4.3.8 Património Geológico 4–60

4.4 SOLOS E USO DO SOLO 4–62

4.4.1 Solos 4–62
4.4.2 Uso do Solo 4–67

4.5 RECURSOS HÍDRICOS 4–77

4.5.1 Metodologia 4–77
4.5.2 Águas de Superfície 4–77
4.5.3 Águas Subterrâneas 4–92
4.5.4 Usos e Disponibilidade da Água 4–111

4.6 QUALIDADE DO AR 4–114

4.6.1 Metodologia 4–114
4.6.2 Enquadramento Legislativo 4–114
4.6.3 Identificação das Principais Fontes de Poluição 4–115

4.6.4 Identificação dos Principais Recetores Sensíveis na Envolvente da Área de Estudo 4–118
4.6.5 Caracterização Regional.....4–119
4.6.6 Conclusão 4–130

4.7 RUÍDO 4–131
4.7.1 Metodologia.....4–131
4.7.2 Enquadramento Legal.....4–131
4.7.3 Caracterização da Zona.....4–136
4.7.4 Situação Atual. Análise do Ruído e Vibrações nos Recetores Considerados 4–139

4.8 VIBRAÇÕES.....4–147
4.8.1 Metodologia.....4–147
4.8.2 Enquadramento Legal.....4–147
4.8.3 Caracterização da Zona.....4–149
4.8.4 Situação Atual. Análise do Ruído e Vibrações nos Recetores Considerados 4–149

4.9 GESTÃO DE RESÍDUOS 4-155
4.9.1 Metodologia..... 4-155
4.9.2 Sistemas de Gestão de Resíduos 4-155
4.9.3 Tipologias de Resíduos 4-157

4.10 ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE 4-165
4.10.1 Metodologia..... 4-165
4.10.2 Serviços de Ecossistemas 4-168
4.10.3 Áreas de Conservação da Natureza.....4–170
4.10.4 Flora e Vegetação.....4–176
4.10.5 Fauna 4–191
4.10.6 Síntese 4–197

4.11 PAISAGEM 4–198
4.11.1 Metodologia.....4–198
4.11.2 Caraterização da Situação de Referência 4–203
4.11.3 Unidades de Paisagem.....4–208
4.11.4 Análise Espacial.....4–217

4.12 SOCIOECONOMIA.....4–223
4.12.1 Metodologia.....4–223
4.12.2 Localização e Inserção Territorial.....4–224
4.12.3 Aspetos Demográficos.....4–226
4.12.4 Outros Indicadores Sociais e Socioeconómicos.....4–231
4.12.5 Povoamento e Rede Urbana 4–234
4.12.6 Rede Viária 4–236
4.12.7 Transportes 4–238
4.12.8 Atividades Económicas.....4–245
4.12.9 Análise Local.....4–256

4.13 SAÚDE HUMANA 4–286
4.13.1 Metodologia.....4–286
4.13.2 Identificação dos Serviços de Saúde e Equipamentos.....4–286
4.13.3 Análise do Perfil Local de Saúde 4–290

4.13.4 Determinantes de Saúde nos Concelhos Abrangidos pelo Projeto 4–302
4.13.5 Qualidade do Ambiente 4–303

4.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES 4–307

4.14.1 Metodologia 4–307
4.14.2 Ordenamento do Território 4–309
4.14.3 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública e Outros Condicionamentos 4–361

4.15 PATRIMÓNIO 4–385

4.15.1 Metodologia 4–385
4.15.2 Enquadramento Histórico 4–392
4.15.3 Caraterização Patrimonial da área do Projeto 4–393

4.16 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DO AMBIENTE SEM PROJETO 4–441

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 5–1

5.1 METODOLOGIA GERAL 5–1

5.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 5–19

5.2.1 Metodologia 5–19
5.2.2 Clima 5–19
5.2.3 Alterações Climáticas 5–22

5.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS 5–32

5.3.1 Metodologia 5–32
5.3.2 Fase de Construção 5–32
5.3.3 Fase de Exploração 5–39
5.3.4 Alternativa Zero 5–39
5.3.5 Síntese de Impactes 5–39
5.3.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–42
5.3.7 Impactes Cumulativos 5–50

5.4 SOLOS E USO DO SOLO 5–51

5.4.1 Solos 5–51
5.4.2 Uso do Solo 5-63

5.5 RECURSOS HÍDRICOS 5–86

5.5.1 Metodologia 5–86
5.5.2 Recursos Hídricos Superficiais 5–87
5.5.3 Recursos Hídricos Subterrâneos 5–107
5.5.4 Qualidade da Água 5–111

5.6 QUALIDADE DO AR 5–118

5.6.1 Metodologia 5–118
5.6.2 Fase de Construção 5–118

5.6.3 Fase de Exploração 5–119
5.6.4 Alternativa Zero 5–120
5.6.5 Síntese de Impactes 5–121
5.6.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–121
5.6.7 Impactes Cumulativos 5–121

5.7 RUÍDO 5–123

5.7.1 Metodologia 5–123
5.7.2 Fase de Construção 5–123
5.7.3 Fase de Exploração 5–126
5.7.4 Alternativa Zero 5–141
5.7.5 Síntese de Impactes 5–142
5.7.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–145
5.7.7 Impactes Cumulativos 5–146

5.8 VIBRAÇÕES 5–148

5.8.1 Metodologia 5–148
5.8.2 Fase de Construção 5–149
5.8.3 Fase de Exploração 5–151
5.8.4 Alternativa Zero 5–157
5.8.5 Síntese de Impactes 5–157
5.8.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–159
5.8.7 Impactes Cumulativos 5–161

5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS 5–162

5.9.1 Metodologia 5–162
5.9.2 Fase de Construção 5–162
5.9.3 Fase de Exploração 5–165
5.9.4 Alternativa Zero 5–167
5.9.5 Síntese de Impactes 5–168
5.9.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–168
5.9.7 Impactes Cumulativos 5–168

5.10 ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE 5-170

5.10.1 Metodologia 5-170
5.10.2 Conformidade do Projeto com as Áreas de Interesse Conservacionista 5-173
5.10.3 Serviços Prestados dos Novos Ecossistemas 5-174
5.10.4 Flora e Vegetação 5-178
5.10.5 Fauna 5-196
5.10.6 Corredores Ecológicos 5-216

5.11 PAISAGEM 5-219

5.11.1 Considerações Gerais 5-219
5.11.2 Metodologia 5-219
5.11.3 Identificação e Avaliação de Impactes 5-222
5.11.4 Avaliação Comparativa de Alternativas 5-285
5.11.5 Síntese de Impactes 5-289
5.11.6 Impactes Cumulativos 5–292

5.12 SOCIOECONOMIA 5–296

5.12.1 Metodologia 5–296
5.12.2 Fase de Projeto 5–300
5.12.3 Fase de Construção 5–301
5.12.4 Fase de Exploração 5–386
5.12.5 Alternativa Zero 5–402
5.12.6 Síntese de Impactes e Análise de Alternativas 5–403
5.12.7 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–427
5.12.8 Impactes Cumulativos 5–430

5.13 SAÚDE HUMANA 5–438

5.13.1 Metodologia 5–438
5.13.2 Fase de Construção 5–438
5.13.3 Fase de Exploração 5–440
5.13.4 Alternativa Zero 5–440
5.13.5 Síntese de Impactes 5–441
5.13.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–441
5.13.7 Impactes Cumulativos 5–441

5.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES 5–443

5.14.1 Metodologia 5–443
5.14.2 Ordenamento e Gestão do Território 5–446
5.14.3 Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–487
5.14.4 Impactes Cumulativos no Ordenamento do Território e Condicionantes 5–527

5.15 PATRIMÓNIO 5–542

5.15.1 Metodologia 5–542
5.15.2 Fase de Construção 5–543
5.15.3 Fase de Exploração 5–575
5.15.4 Alternativa Zero 5–575
5.15.5 Síntese de Impactes 5–575
5.15.6 Avaliação Comparativa de Alternativas 5–579
5.15.7 Impactes Cumulativos 5–580

5.16 ANÁLISE DE RISCO 5–581

5.16.1 Metodologia 5–581
5.16.2 Fase de Construção 5–582
5.16.3 Fase de Exploração 5–587
5.16.4 Conclusões 5–596

6. AVALIAÇÃO GLOBAL DE ALTERNATIVAS 6–1

6.1 INTRODUÇÃO 6–1

6.2 SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DE CADA DESCRITOR PARA A ESCOLHA DA ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL 6–5

6.2.1 Clima e Alterações climáticas 6–5
6.2.2 Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais 6–5

6.2.3 Solos 6–6
6.2.4 Uso do Solo 6–8
6.2.5 Recursos Hídricos Superficiais 6–10
6.2.6 Recursos Hídricos Subterrâneos 6–11
6.2.7 Qualidade do Ar 6–11
6.2.8 Ruído 6–12
6.2.9 Vibrações 6–13
6.2.10 Gestão de Resíduos 6–15
6.2.11 Flora 6–15
6.2.12 Fauna 6–17
6.2.13 Paisagem 6–17
6.2.14 Socioeconomia 6–19
6.2.15 Saúde Humana 6–21
6.2.16 Ordenamento do Território 6–22
6.2.17 Condicionantes 6–23
6.2.18 Património 6–25
6.2.19 Análise de Risco 6–26

6.3 AVALIAÇÃO GLOBAL 6–36
6.3.1 Avaliação Global Ponderada 6–39

6.4 ALTERNATIVAS DE PROJETO E ALTERNATIVA ZERO 6–52

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 7–1

7.1 METODOLOGIA 7–1

7.2 MEDIDAS DE CARÁTER GERAL 7–2

7.3 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO ESPECÍFICAS 7–8
7.3.1 Medidas para o Projeto de Execução 7–8
7.3.2 Fase de Prévia à Obra 7–32
7.3.3 Fase de Construção 7–36
7.3.4 Fase de Conclusão de Obra 7–47
7.3.5 Fase de Exploração 7–48

7.4 SÍNTESE DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA A REDUÇÃO DE IMPACTES. IMPACTES RESIDUAIS 7–50

7.5 VERIFICAÇÃO DO CUMPRIMENTO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 7–55

8. PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO 8–1

8.1 INTRODUÇÃO 8–1

8.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 8–2
8.2.1 Locais de Amostragem 8–2

8.2.2 Parâmetros a Monitorizar 8–5
8.2.3 Frequência de Amostragem 8–5
8.2.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários 8–6
8.2.5 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 8–6
8.2.6 Periodicidade dos Relatório de Monitorização 8–7

8.3 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 8–8
8.3.1 Locais de Amostragem 8–8
8.3.2 Parâmetros a Monitorizar 8–11
8.3.3 Frequência de Amostragem 8–12
8.3.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários 8–13
8.3.5 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 8–14
8.3.6 Periodicidade dos Relatório de Monitorização 8–14

8.4 RUÍDO 8–15
8.4.1 Locais de Amostragem 8–15
8.4.2 Parâmetros a Monitorizar 8–15
8.4.3 Frequência de Amostragem 8–15
8.4.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários 8–15
8.4.5 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto 8–16
8.4.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 8–16
8.4.7 Periodicidade dos Relatório de Monitorização 8–16

8.5 VIBRAÇÕES 8–17
8.5.1 Fase de Construção 8–17
8.5.2 Fase de Exploração 8–19

8.6 ESPÉCIES EXÓTICAS VEGETAIS INVASORAS 8–21
8.6.1 Locais de Amostragem 8–21
8.6.2 Parâmetros a Monitorizar 8–21
8.6.3 Frequência de Amostragem 8–21
8.6.4 Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários 8–22
8.6.5 Relação entre os Fatores Ambientais a Monitorizar e os Parâmetros Caracterizadores da Exploração do Projeto 8–22
8.6.6 Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização 8–22
8.6.7 Periodicidade dos Relatório de Monitorização 8–22

8.7 PLANO DE GESTÃO DE IMPACTES SOCIAIS 8–23
8.7.1 Introdução 8–23
8.7.2 Pressupostos e Orientações Gerais 8–24
8.7.3 Objetivos Gerais da Monitorização 8–25
8.7.4 Bases Gerais da Monitorização 8–25
8.7.5 Dimensões a Monitorizar 8–26

9. LACUNAS DE CONHECIMENTO. CONCLUSÕES 9–1

9.1 LACUNAS DE CONHECIMENTO 9–1

9.2 CONCLUSÕES 9–1

BIBLIOGRAFIA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa – faseamento e projeto em avaliação 1–3

Figura 1.2 – Esquema ilustrativo das várias soluções em estudo no lote A da ligação Porto – Soure em estudo 1–5

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 2–5

Figura 2.3 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Mercadorias e Portos, existente e prevista .. 2–6

Figura 2.4 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista 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 2–17

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) 2–25

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 2–27

Figura 2.16 – Áreas Sensíveis – Áreas de Conservação da Natureza 2–35

Figura 3.1 – Enquadramento Administrativo 3–3

Figura 3.2 – Traçados em Estudo 3–5

Figura 3.3 – Evolução dos Traçados 3–7

Figura 3.4 – Enquadramento das alterações de traçado entre o início do estudo e a travessia do Rio Vouga 3–9

Figura 3.5 – Traçados na zona de Mamodeiro 3–10

Figura 3.6 – Ripagem na zona do aterro de Eirol antes da travessia da baixa do rio Vouga e ILBA de São João de Loure, articulando a Solução B com a Solução na zona de Frossos e Fontão ... 3–11

Figura 3.7 – Traçados na zona do aterro sanitário de Eirol 3–12

Figura 3.8 – ILBA de São João de Loure, articulando a Solução B com a Solução na zona de Frossos e Fontão 3–14

Figura 3.9 – Enquadramento das Ligações à Linha do Norte face às alternativas de traçado da LAV (Solução A, Solução B e ILBA de Canelas) 3–15

Figura 3.10 – Ligações alternativas à Linha do Norte 3–16
Figura 3.11 – Enquadramento da ILAB Loureiro 3–18
Figura 3.12 – Traçado da ILAB de Loureiro 3–19
Figura 3.13 – Alterações à Solução B, entre o km 39+314 e o km 57+599, em Arada, Maceda e Esmoriz. Enquadramento da ILBA de Ovar e Variante de Monte Mourão 3–21
Figura 3.14 – Traçados junto à A29 com passagem na Zona Industrial de Esmoriz (km 47+000 / km 50+000) 3–22
Figura 3.15 – ILBA de Ovar e Traçados das Soluções A e B onde estão previstas atividades económicas (Central Solar e Parque Empresarial) 3–23
Figura 3.16 – Variante de Monte Mourão, entre a Solução A (a nascente) e a Solução B (a poente). Enquadramento da área de expansão do Europarque (projeto intermunicipal de Santa Maria da Feira e Ovar (mancha com trama quadriculada) e Zona Industrial junto a Esmoriz e ao Nó da A29 (mancha amarela) 3–24
Figura 3.17 – Enquadramento da Variante de Vila Nova de Gaia, face às Soluções A e B até à Estação de Santo Ovídeo 3–25
Figura 3.18 – Traçado a norte da Estação de Santo Ovídio e atravessamento do Rio Douro. Enquadramento dos traçados abandonados 3–26
Figura 3.19 – Traçado da Variante de Vila Nova de Gaia na zona de Vilar do Paraíso, com zona de pedreiras a norte a A29 e zonas industriais (a amarelo) 3–27
Figura 3.20 – Travessia do Rio Douro pela Solução C e projeto previsto para a Ponte António Francisco dos Santos dos municípios de Vila Nova de Gaia e do Porto, cujo atravessamento do Rio Douro foi possível compatibilizar na Ponte da LAV em tabuleiro inferior ..... 3—29
Figura 3.21 – PTT Vias Gerais LAV – Via Dupla em reta 3–33
Figura 3.22 – PTT Viadutos LAV – Via Dupla 3–34
Figura 3.23 – PTT Túneis LAV - Monotubo 3–35
Figura 3.24 – PTT Túneis LAV – Bitubo 3–36
Figura 3.25 – PTT Estação LAV de Santo Ovídio (solução túnel monotubo) 3–37
Figura 3.26 – PTT Estação LAV de Campanhã 3–38
Figura 3.27 – Planta e perfil da Variante de Vila Nova de Gaia na zona da pedreira intersetada (km 10+500 ao km 13+000) 3–44
Figura 3.28 – Traçados LAV na zona da pedreira de Vilar do Paraíso 3–45
Figura 3.29 – Trechos e Esquema de Alternativas de Traçado 3–50
Figura 3.30 – Localização dos PUEC e PIB 3–66
Figura 3.31 – Estação de Santo Ovídio monotubo (Soluções A e B) e bitubo (Variante Vila Nova de Gaia) 3–68
Figura 3.32 – Layout da Estação de Campanhã – plataformas de passageiros LAV 3–69
Figura 3.33 – Esquema genérico de um poço de secção transversal circular 3–72
Figura 3.34 – Exemplo de passagens de ligação em túnel LAV bitubo 3–73
Figura 3.35 – PTT da LAV com Acesso de Emergência aos túneis 3–75
Figura 3.36 – Tabuleiro Tipo 5 – *Brow String* para grandes vãos 3–76
Figura 3.37 – Vista em planta da solução esquemática do “fly over” sobre uma autoestrada 3–77
Figura 3.38 – Corte transversal tipo da solução esquemática do “fly over” sobre uma autoestrada 3–77
Figura 3.39 – Vista geral de Ponte de São João 3–83

Figura 3.40 – Vista geral da estrutura 3–83
Figura 3.41 – Vista geral da estrutura na zona da travessia 3–84
Figura 3.42 – Vista geral da estrutura a partir da margem norte 3–84
Figura 3.43 – Vista geral da estrutura a partir da margem sul 3–85
Figura 3.44 – Secção tabuleiro ferroviário na travessia sobre o Douro 3–85
Figura 3.45 – Secção do tabuleiro rodoviário na travessia sobre o Douro e viaduto de acesso norte .. 3–86
Figura 3.46 – Secção do tabuleiro rodoviário no viaduto de acesso sul 3–86
Figura 3.47 – Alçado da PS – Tipos I a V 3–88
Figura 3.48 – Alçado da PI – Tipo I 3–88
Figura 3.49 – Tabuleiro da PI – Tipo I 3–88
Figura 3.50 – Corte transversal da PI – Tipo II 3–89
Figura 3.51 – Corte transversal da PI – Tipo IV 3–89
Figura 3.52 – 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) 3–102
Figura 3.53 – Subestação de Tração 1 3–125
Figura 3.54 – Dimensões do Posto Autotransformador 3–127

Figura 4.1 – Localização das Estações Climatológicas Porto / Serra do Pilar e Estarreja 4–5
Figura 4.2 – Gráfico Termo – Pluviométrico (Estação Climatológica Porto / Serra do Pilar. 1951-1980) 4–7
Figura 4.3 – Gráfico Termo – Pluviométrico (Estação Climatológica Estarreja. 1956-1977) 4–7
Figura 4.4 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo (Estação Climatológica Porto / Serra do Pilar. 1951-1980) 4–9
Figura 4.5 – Evolução das emissões do setor dos Transportes e percentagem de incorporação de Renováveis nos Transportes (%RES-T) 4–14
Figura 4.6 – Riscos Climáticos Prováveis na AMP identificados na literatura científica (PMAAC-AMP, 2017) 4–19
Figura 4.7 – Distribuição geográfica da probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos acumulados resultarem em riscos com perdas e danos 4–20
Figura 4.8 – Área inundável da ARPSI de Porto - Vila Nova de Gaia, para o 1º e 2º ciclo 4–22
Figura 4.9 – Área inundável da ARPSI de Aveiro, para o 1º e 2º ciclo 4–23
Figura 4.10 – Emissões setoriais em CO_2 (2020) (APA, 2022) 4–26
Figura 4.11 – Emissões dos transportes (APA, 2022) 4–26
Figura 4.12 – Enquadramento Geológico Regional, Adaptado das Cartas Geológicas de Portugal à escala 1/50 000 e 1/200 000 4–31
Figura 4.13 – Geologia da Área de Estudo, com destaque para os distintos trechos envolvidos, Adaptado das Cartas Geológicas de Portugal à escala 1/50 000 e à escala 1/200 000 4–36
Figura 4.14 – Enquadramento geomorfológico da região em estudo 4–38
Figura 4.15 – Geomorfologia do Lote A. A – MDT referente à envolvente 5 km. B – Declives na área envolvente de 5 km 4–40
Figura 4.16 – Neotectónica na região em estudo 4–41
Figura 4.17 – Sismicidade histórica de Portugal Continental (1755 a 1996) (Esq.) e Zonamento sísmico (Dir.) 4–43

Figura 4.18 – Zonamento sísmico segundo o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010 4–44
Figura 4.19 – Sismicidade histórica: Intensidade Sísmica (1395-2022) (dir.) e Magnitude Sísmica (1923-2022) (esq.) 4–45
Figura 4.20 – Depósitos minerais metálicos na envolvente de 5 km de estudo, com destaque para as principais áreas com ocorrências de minerais metálicos 4–53
Figura 4.21 – Depósitos mineiras não metálicos: concessões mineiras e massas minerais (pedreiras) 4–55
Figura 4.22 – Concessões e áreas de prospeção e pesquisa de depósitos de minerais não metálicos 4–57
Figura 4.23 – Recursos geológicos inventariados com base na cartografia geológica à escala 1/50.000 4–58
Figura 4.24 – Áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos na envolvente de 5 km 4–59
Figura 4.25 – Património Geológico na Envolvente da Área de Estudo 4–61
Figura 4.26 – Carta de Solos 4–63
Figura 4.27 – Capacidade de Uso do Solo 4–66
Figura 4.28 – Enquadramento Hidrográfico 4–78
Figura 4.29 – Área Inundável da ARPSI de Porto – Vila Nova de Gaia (T=1000 anos) 4–90
Figura 4.30 – Área Inundável da ARPSI de Aveiro (T=1000 anos) 4–91
Figura 4.31 – Área Inundável da ARPSI de Águeda (T=1000 anos) 4–91
Figura 4.32 – Sistemas Aquíferos localizados na envolvente de 5 km 4–93
Figura 4.33 – Captações de Água Subterrânea do Lote A da LAV 4–101
Figura 4.34 – Captações de Água Subterrânea para Consumo Humano e Perímetros de Proteção de Captações 4–102
Figura 4.35 – Localização das estações de monitorização de quantidade ativas na envolvente de 5 km 4–104
Figura 4.36 – Estado Químico Global das Águas Subterrâneas da Região em Estudo 4–108
Figura 4.37 – N.º médias horárias > 200 µg/m³ 4–121
Figura 4.38 – Evolução da média anual de NO_2 4–121
Figura 4.39 – Evolução da média anual de SO_2 4–123
Figura 4.40 – Representação gráfica da conformidade legal do O_3 para o Valor Alvo 4–126
Figura 4.41 – Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de informação da população 4–126
Figura 4.42 – Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de alerta da população 4–126
Figura 4.43 – Representação gráfica do número de vezes em que foi ultrapassado o OLP 4–126
Figura 4.44 – Evolução do poluente PM_{10} face ao valor limite diário para a proteção da saúde humana 4–128
Figura 4.45 – Evolução da média anual de PM_{10} 4–128
Figura 4.46 – Excerto do Mapa de Ruído da A1, *Lden* – Limite entre os Concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha 4–137
Figura 4.47 – Excerto do Mapa de Ruído da A29, *Lden*, zona de Vale dos Castanheiros / Campinos, a sul do Nó de Estarreja 4–138
Figura 4.48 – Locais de Prospeção Seletiva da Flora e Vegetação e Fauna 4-167

Figura 4.49 – Serviços de Ecossistemas de acordo com a classificação de CICES (PINA *et al*, 2021) 4-168
Figura 4.50 – Áreas de Interesse Conservacionista 4–171
Figura 4.51 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010) 4–177
Figura 4.52 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010) 4–178
Figura 4.53 – Definição do Ambiente Visual do Projeto 4–199
Figura 4.54 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020 4–245
Figura 4.55 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental .. 4–292
Figura 4.56 – Mortalidade Proporcional no ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos 4–293
Figura 4.57 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Porto Oriental, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–293
Figura 4.58 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Gaia e Espinho / Gaia 4–294
Figura 4.59 – Mortalidade proporcional no ACeS Gaia e Espinho / Gaia no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos 4–295
Figura 4.60 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Gaia, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–295
Figura 4.61 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Espinho / Gaia, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–296
Figura 4.62 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Feira / Arouca 4–297
Figura 4.63 – Mortalidade proporcional no ACeS Feira / Arouca no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos 4–297
Figura 4.64 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Feira / Arouca, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–298
Figura 4.65 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Aveiro Norte 4–299
Figura 4.66 – Mortalidade proporcional no ACeS Aveiro Norte no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos 4–299
Figura 4.67 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Aveiro Norte, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–300
Figura 4.68 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Baixo Vouga 4–301
Figura 4.69 – Mortalidade proporcional no ACeS Baixo Vouga no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos 4–301
Figura 4.70 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Baixo Vouga, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente) 4–302
Figura 4.71 – Enquadramento do Projeto na Divisão Administrativa do Território 4–310
Figura 4.72 – Enquadramento do Projeto no PU da Avenida da República 4–355
Figura 4.73 – Enquadramento do Projeto nas Servidões Militares, Servidões Aeronáuticas e Vértices Geodésicos 4–382

Figura 5.1 – Esquema de Alternativas de Traçado 5–6
Figura 5.2 – Alçado geral da estrutura – Ponte do Douro 5–29
Figura 5.3 – Representação Gráfica do Balanço de Materiais (m^3) vs. Alternativas do Trecho 1 5–45
Figura 5.4 – Representação gráfica do balanço dos materiais (m^3) vs. alternativas do Trecho 2 5–46
Figura 5.5 – Vale de drenagem existente (Ligação à Linha do Norte em Canelas) 5–97
Figura 5.6 – Ligação da LAV à Linha do Norte em Canelas – Infraestruturas da SIMRIA e valas de drenagem (Carta de Condicionantes do PDM de Estarreja) 5–98
Figura 5.7 – Curva Típica de Vibração vs distância ao Eixo da Via, vel.=300 km/h 5–154
Figura 5.8 – Respostas espaciais da vida selvagem às perturbações ferroviárias 5-200
Figura 5.9 – Perturbação sonora consoante a distância para aves aquáticas (CUTTS *et al*, 2013) 5-201
Figura 5.10 – Esboço da Configuração Física da Catenária (COSTA, 2009) 5-211
Figura 5.11 – Metodologia de avaliação de impacte visual na paisagem 5-220
Figura 5.12 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Largo (Solução A), onde é possível identificar o sistema palustre em que se sobrepõe, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção floresta e à atividade industrial 5-237
Figura 5.13 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Vouga (Solução A), onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea 5-239
Figura 5.14 – Vista aérea do Aterro de encontro ao Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas na zona de várzea associada à Ria de Aveiro 5-240
Figura 5.15 – Vista aérea do Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro 5-241
Figura 5.16 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Antuã (Solução A), onde é possível identificar a densa galeria ripícola do rio Antuã, a mancha de produção florestal adjacente e as manchas agrícolas associadas à zona de várzea, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade 5-242
Figura 5.17 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Largo (Solução B), onde é possível identificar o sistema palustre que a ladeia, assim como o enquadramento fortemente marcado pela presença de manchas associadas à produção florestal, à atividade industrial e ainda verificar quais os aglomerados urbanos em maior proximidade 5-246
Figura 5.18 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Vouga (Solução B), onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea 5-247
Figura 5.19 – Vista aérea da Ponte sobre o rio Antuã (Solução B), onde é possível identificar a galeria ripícola do Antuã, a mancha de produção florestal adjacente e as manchas agrícolas associadas à zona de várzea, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade 5-248
Figura 5.20 – Vista aérea do Viaduto de Canelas, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro 5-249
Figura 5.21 – Vista aérea do Viaduto do Espinhal, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro e ainda verificar quais os aglomerados urbanos em maior proximidade 5-250
Figura 5.22 – Vista aérea do Viaduto de Canelas e respetivo aterro de encontro, onde é possível identificar as manchas agrícolas associadas à zona de várzea associada à Ria de Aveiro 5-255
Figura 5.23 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Beire, onde é possível identificar a matriz agrosilvícola na envolvente 5-259

Figura 5.24 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente 5-259

Figura 5.25 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Remôlha, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e o bairro das Cavadas, intersetado pela Alternativa em estudo 5-260

Figura 5.26 – Vista aérea do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente da ocorrência 5-263

Figura 5.27 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente 5-264

Figura 5.28 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira do Louredo, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e a proximidade a Maceda e Arada 5-266

Figura 5.29 – Vista aérea do Viaduto do Monte do Outeiro, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente 5-266

Figura 5.30 – Vista aérea do Viaduto de Esmoriz, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potencialmente sujeitos a níveis de intrusão visual elevados 5-267

Figura 5.31 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potencias da envolvente 5-272

Figura 5.32 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Senhora da Graça, onde é possível identificar o estrato arbóreo na envolvente e os núcleos de observadores potencias da envolvente 5-273

Figura 5.33 – Vista aérea sobre a zona em que se desenvolve a escavação referida, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente . 5-276

Figura 5.34 – Vista aérea sobre o Viaduto de Valverde, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente, assim como a pedreira e o parque industrial a este da ocorrência 5-277

Figura 5.35 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Lamas, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente 5-277

Figura 5.36 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira da Granja, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente 5-278

Figura 5.37 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Lamas, onde é possível identificar os núcleos de observadores potencialmente mais afetados na envolvente 5-280

Figura 5.38 – Vista aérea da Ponte sobre a ribeira de Silvade, onde é possível identificar a mancha agrosilvícola na envolvente extremamente compartimentada, assim como os aglomerados urbanos em maior proximidade 5-282

Figura 5.39 – Vista aérea da Travessia do Douro, compreendendo a Ponte sobre o Douro e o Viaduto da Campanhã 5-284

Figura 5.40 – Síntese Comparativa de Alternativas – Paisagem: alternativas mais favoráveis a verde e alternativas menos favoráveis a vermelho 5-290

Figura 5.41 – Passagem da Solução A – Subtrecho A1 (traçado à direita) e da Solução B (traçado à esquerda) na zona de Mamodeiro 5–314

Figura 5.42 – Passagem da Solução A – Subtrecho A2 (à direita) e da ILBA de Canelas esquerda) na zona de Soutelo 5–316

Figura 5.43 – Passagem da Solução A – Subtrecho A3 (traçado à direita) na zona Devesa e Santiais, e da Solução B (traçado à esquerda), na zona de Souto 5–317

Figura 5.44 – Passagem da Solução A - Subtrecho A4 (à direita), da ILAB de Loureiro (ao centro) e da Solução B – Subtrecho B3 (à esquerda) na zona de Arrôta, Côxo e Quintã 5–319

Figura 5.45 – Passagem das Ligações à Linha do Norte da Solução A (sul), da ILBA de Canelas (traçados intermédios) e da Solução B (norte) na zona Roxico Norte, Espinhal e Entre Vinhas . 5–322
Figura 5.46 – Passagem da Solução B e das respetivas Ligações à Linha do Norte, na zona de Porto de Baixo 5–323
Figura 5.47 – Passagem da Solução A na zona de Murteira e Aldeia 5–341
Figura 5.48 – Passagem da Solução A e troço inicial da Variante de Monte Mourão na zona de Monte 5–342
Figura 5.49 – Solução A e Variante de Monte Mourão sobre o *Master Plan* do projeto de expansão do Europarque 5–343
Figura 5.50 – Passagem da Solução A, Var. Monte Mourão e Solução B, em Rio Meão e Gondesende 5–344
Figura 5.51 – Passagem da Solução B, em Arada 5–350
Figura 5.52 – Passagem da Solução B, sobre parque solar fotovoltaico 5–353
Figura 5.53 – Passagem da ILBA de Ovar em Porto Laboso 5–363
Figura 5.54 – Variante a V.N. Gaia (direita), Solução A (centro) e Solução B (esquerda), na zona de Guetim 5–370
Figura 5.55 – Variante de Vila Nova de Gaia (direita), em túnel, e Solução A e Solução B (coincidentes), na zona de Casaldeita 5–371
Figura 5.56 – Solução A (direita) e Solução B, na zona de Cadavão 5–372
Figura 5.57 – Solução A e Solução B (coincidentes), na zona de Monte e Junqueira, e Variante de Vila Nova de Gaia, em túnel 5–373
Figura 5.58 – Solução B (esquerda), na zona de Corvadelo 5–375
Figura 5.59 – Variante de V. N. Gaia (à direita), na zona de Outeiral 5–379
Figura 5.60 – Solução C, em túnel, escavação, aterro e viaduto (ponte), na zona de Oliveira do Douro 5–383
Figura 5.61 – Estação de Serviço a expropriar e demolir 5–384
Figura 5.62 – Solução C, na zona de Campanhã 5–385
Figura 5.63 – Acidentes Ferroviários com Fatalidades por bilião de km de Linha Férrea 5–589

Figura 6.1 – Esquema de Alternativas do Traçado da LAV 6–4
Figura 6.2 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 1 6–37
Figura 6.3 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 2 6–37
Figura 6.4 – Síntese da Escolha das Áreas Temáticas – Trecho 3 6–38
Figura 6.5 – Combinação de Traçado Mais Favorável 6–48
Figura 6.6 – Combinação de Traçado Mais Favorável / Condicionamentos 6–51

Figura 8.1 – Plano Geral de Monitorização dos Recurso Hídricos Superficiais 8–4
Figura 8.2 – Plano Geral de Monitorização dos Recurso Hídricos Subterrâneos 8–11

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Equipa Técnica 1–6
Quadro 1.2 – Lote A (DIA 2010) - Condicionantes/Medidas para o projeto de execução da solução aprovada 1–19

Quadro 2.1 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte- Viagens diárias 2–22
Quadro 2.2 – Procura Atual (ano de referência 2019) no Eixo da Linha do Norte- Viagens anuais 2–22
Quadro 2.3 – Cenários de oferta 2–23
Quadro 2.4 – Benefícios Socioeconómicos – Valores atualizados a preços 2022 (10^3 euros) 2–29
Quadro 2.5 – Instrumentos de Gestão Territorial em vigor 2–30

Quadro 3.1 – Inserção Territorial do Projeto 3–1
Quadro 3.2 – Valores dos Parâmetros Geométricos do Traçado da LAV 3–31
Quadro 3.3 – Valores dos Parâmetros Geométricos do Traçado da Ligação à LN 3–31
Quadro 3.4 – Soluções de Traçado: características principais segundo os segmentos que as compõem para a constituição das alternativas 3–47
Quadro 3.5 – Trecho 1: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias 3–52
Quadro 3.6 – Trecho 1: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias 3–52
Quadro 3.7 – Trecho 1: Túneis 3–53
Quadro 3.8 – Trecho 1: Pontes e Viadutos 3–53
Quadro 3.9 – Trecho 1: Passagens Hidráulicas 3–53
Quadro 3.10 – Trecho 1: Volumes de Terraplenagem 3–54
Quadro 3.11 – Trecho 1: Interferências com Infraestruturas de Energia 3–54
Quadro 3.12 – Trecho 1: Interferências com Núcleos Urbanos 3–54
Quadro 3.13 – Trecho 2: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias 3–56
Quadro 3.14 – Trecho 2: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias 3–56
Quadro 3.15 – Trecho 2: Túneis 3–56
Quadro 3.16 – Trecho 2: Pontes e Viadutos 3–57
Quadro 3.17 – Trecho 2: Passagens Hidráulicas 3–57
Quadro 3.18 – Trecho 2: Volumes de Terraplenagem 3–57
Quadro 3.19 – Trecho 2: Interferências com Infraestruturas de Energia 3–58
Quadro 3.20 – Trecho 2: Interferência com Núcleos Urbanos 3–58
Quadro 3.21 – Trecho 3: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias 3–59
Quadro 3.22 – Trecho 3: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias 3–59
Quadro 3.23 – Trecho 3: Túneis 3–60
Quadro 3.24 – Trecho 3: Pontes e Viadutos 3–60

Quadro 3.25 – Trecho 3: Passagens Hidráulicas 3–60
Quadro 3.26 – Trecho 3: Volumes de Terraplenagem 3–60
Quadro 3.27 – Trecho 3: Interferências com Infraestruturas de Energia 3–61
Quadro 3.28 – Trecho 3: Interferências com Núcleos Urbanos 3–61
Quadro 3.29 – Trecho 4: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias . 3–62
Quadro 3.30 – Trecho 4: Túneis 3–63
Quadro 3.31 – Trecho 4: Pontes e Viadutos 3–63
Quadro 3.32 – Trecho 4: Passagens Hidráulicas 3–63
Quadro 3.33 – Trecho 4: Volumes de Terraplenagem 3–63
Quadro 3.34 – Trecho 4: Interferência com Núcleos Urbanos 3–63
Quadro 3.35 – Secções dos Túneis 3–71
Quadro 3.36 – Dispositivos de Segurança nos Tuneis 3–74
Quadro 3.37 – Pontes e Viadutos 3–78
Quadro 3.38 –Tipologia das Obras de Arte Correntes 3–87
Quadro 3.39 – Restabelecimentos 3–90
Quadro 3.40 – Geometria dos Taludes de Escavação 3–98
Quadro 3.41 – Escavações com Desmonte a Explosivos 3–99
Quadro 3.42 – Estimativa de Volumes por Solução (m^3) 3–103
Quadro 3.43 – Passagens Hidráulicas nas Soluções da LAV 3–105
Quadro 3.44 – Estruturas de Contenção 3–119
Quadro 3.45 – Serviços Afetados / Interferências 3–122
Quadro 3.46 – Possíveis Localizações para Implantação da Subestação de Tração 3–125
Quadro 3.47 – Usos do Solo e Aspetos Gerais de Ordenamento do Território ocorrentes nas possíveis localizações para Implantação da Subestação de Tração 3–126
Quadro 3.48 – Áreas de Ocupação Por Solução de Traçado 3–130
Quadro 3.49 – Tráfego – Número de Comboios / Total de Passagens 3–131
Quadro 3.50 – Efluentes e Emissões Previsivelmente Gerados pelo Projeto 3–137
Quadro 3.51 – Resíduos Gerados na Fase de Construção 3–138
Quadro 3.52 – Resíduos Gerados na Fase de Exploração 3–140

Quadro 4.1 – Características das Estações Climatológicas na Envolvente do Projeto 4–4
Quadro 4.2 – Resumo das Principais Alterações Climáticas Projetadas nos Municípios da AMP até ao final do século XXI 4–18
Quadro 4.3 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a Região de Aveiro até ao final do século XXI 4–21
Quadro 4.4 – Síntese de litologias interessadas pelos traçados alternativos 4–34
Quadro 4.5 – Declives (%) na área envolvente de 5 km e sobre os traçados alternativos 4–39
Quadro 4.6 – Trabalhos de Campo e Ensaios de Laboratório 4–46
Quadro 4.7 – Síntese das Características dos Horizontes Sísmicos Definidos 4–47

Quadro 4.8 – Caracterização Geológico-Geotécnica 4–47
Quadro 4.9 – Ocorrências de depósitos minerais metálicos na envolvente de 5 km do Lote A da LAV4–52
Quadro 4.10 – Concessões mineiras de caulinos e locais de exploração de massas minerais (pedreiras) na envolvente de 1 km..... 4–54
Quadro 4.11 – Áreas definidas como pedidos de concessão mineira e de prospeção e pesquisa em publicação e concedidos na área envolvente de 1 km do Lote A da LAV 4–56
Quadro 4.12 – Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo..... 4–67
Quadro 4.13 – Quantificação dos Usos do Solo Ocorrentes na área de estudo..... 4–76
Quadro 4.14 – Características e Classificação Decimal das Bacias Hidrográficas Abrangidas..... 4–79
Quadro 4.15 – Bacias Hidrográficas Abrangidas definidas por Passagens Hidráulicas 4–80
Quadro 4.16 –Bacias Hidrográficas Abrangidas definidas por Pontes e Viadutos..... 4–81
Quadro 4.17 – Identificação e Caracterização das Massas de Água..... 4–83
Quadro 4.18 – Escoamentos Anuais nas Massas de Água Abrangidas 4–86
Quadro 4.19 – Identificação e caracterização das fontes de poluição das massas de água 4–87
Quadro 4.20 – Identificação e Caracterização das ARSI abrangidas..... 4–90
Quadro 4.21 – Características Gerais das Massas de Água Subterrânea PTA0x1RH3 e PTA0x1RH44–94
Quadro 4.22 – Características Gerais das Massas De Água Subterrânea PTO01RH3 e PTO01RH4-C2..... 4–96
Quadro 4.23 – Características gerais da massa de água subterrânea PT02..... 4–97
Quadro 4.24 – Características Gerais da Massa de Água Subterrânea PT01-C2 4–98
Quadro 4.25 – Captações de água subterrânea na envolvente de 1 km, 400 m e 100 m 4–100
Quadro 4.26 – Características Hidrogeológicas das Massas de Água Subterrânea Incluídas na Área de Estudo..... 4–103
Quadro 4.27 – Medições efetuadas do nível piezométrico (NP) e da profundidade do nível da água (NA), na época húmica (fevereiro – Fev) e época seca (agosto – Ago), nas estações de monitorização ativas na envolvente 5 km..... 4–105
Quadro 4.28 – Profundidades do Nível de Água (m) Detetados nas Campanhas de Prospeção..... 4–105
Quadro 4.29 – Características das Massas de Água Subterrâneas Incluídas na Área de Estudo 4–108
Quadro 4.30 – Análise da Qualidade da Água das Estações de Monitorização na Envolvente de 1 km 4–110
Quadro 4.31 – Zonas Protegidas 4–111
Quadro 4.32 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Superficiais Abrangidas pelo Projeto..... 4–111
Quadro 4.33 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Subterrâneas Abrangidas pelo Projeto..... 4–112
Quadro 4.34 – Valores Normativos da Qualidade do Ar..... 4–115
Quadro 4.35 – Operadores de estabelecimentos abrangidos pelo regime PRTR e/ou CELE, na envolvente da área de estudo..... 4–116
Quadro 4.36 – Concessões para exploração mineral localizadas em Vila Nova de Gaia, a norte da A29..... 4–118
Quadro 4.37 – Localização e Características das Estações Fixas de Monitorização da Qualidade do Ar 4–119

Quadro 4.38 – Avaliação da conformidade legal do poluente NO_2, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana 4–120
Quadro 4.39 – Avaliação da conformidade legal do poluente SO_2, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana 4–122
Quadro 4.40 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente CO, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana 4–123
Quadro 4.41 – Avaliação da conformidade legal do poluente O_3, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana 4–125
Quadro 4.42 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM_{10}, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana 4–127
Quadro 4.43 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente $PM_{2,5}$, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana 4–128
Quadro 4.44 – Valores de Ruído Medidos 4–141
Quadro 4.45 – Valores Limites de Conforto para o Valor Eficaz da Velocidade de Vibração Eficaz; Locais Sensíveis, em Casa ou no Escritório 4–147
Quadro 4.46 – Valores de Vibração Medidos 4–151
Quadro 4.47 – Serviços de Ecossistemas existentes ao Longo do Lote A 4–169
Quadro 4.48 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 49/2005 4–172
Quadro 4.49 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 49/2005 4–173
Quadro 4.50 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 49/2005 4–174
Quadro 4.51 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão – Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I 4–175
Quadro 4.52 – Quantificação das Unidades de Vegetação Ocorrentes na Área de Estudo 4–186
Quadro 4.53 – Flora Ameaçada Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo 4–190
Quadro 4.54 – Quadrículas UTM atravessadas pelos trechos do Lote A 4–192
Quadro 4.55 – Espécies Com Nidificação Confirmada na Área de Estudo (Trechos) 4–195
Quadro 4.56 – Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem – Valoração Atribuída Por Classe 4–200
Quadro 4.57 – Ponderação dos Focos de Observadores no Cálculo da Frequência de Visibilidade 4–202
Quadro 4.58 – Avaliação da Sensibilidade Visual da Paisagem 4–203
Quadro 4.59 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Declives na Área de Estudo 4–205
Quadro 4.60 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Quadrante de Exposição Solar na Área de Estudo 4–205
Quadro 4.61 – Quantificação das áreas de ocupação do solo na área de estudo por nível 1 do COS2018 4–206
Quadro 4.62 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Qualidade Visual 4–219
Quadro 4.63 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Absorção Visual 4–221
Quadro 4.64 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Sensibilidade Visual 4–222
Quadro 4.65 – Inserção do projeto ao nível da divisão administrativa e da NUTS 4–225
Quadro 4.66 – Evolução do Volume de População na Área em Estudo 4–227
Quadro 4.67 – Índices de Envelhecimento 4–230
Quadro 4.68 – População ativa e distribuição da população empregada por sectores de atividade económica 4–231

Quadro 4.69 – Desemprego 4–232
Quadro 4.70 – Indicador de poder de compra per capita 4–233
Quadro 4.71 – Beneficiários de RMG e RSI 4–234
Quadro 4.72 – Evolução do Número de Edifícios 4–235
Quadro 4.73 – Dados da Linha Ferroviária e seus constrangimentos 4–236
Quadro 4.74 – Transporte de passageiros por meio de transporte e por km e repartição modal (Continente) 4–239
Quadro 4.75 – Transporte de mercadorias por meio de transporte terrestre e por km e repartição modal (Continente) 4–240
Quadro 4.76 – Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Continente) 4–240
Quadro 4.77 – Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Eixo Lisboa / Porto) 4–241
Quadro 4.78 – Atividade Agrícola (RGA 2019) 4–247
Quadro 4.79 – Dados sobre as Empresas Sediadas nos Concelhos da Área de Estudo 4–251
Quadro 4.80 – Zonas Industriais / Áreas de Atividades Económicas na proximidade ou atravessadas pelos corredores em estudo 4–252
Quadro 4.81 – Km 0+000 a 32+000: Caracterização de zonas mais sensíveis 4–259
Quadro 4.82 – Km 32+000 até km 50+000, aproximadamente: Caracterização de zonas mais sensíveis ou críticas 4–270
Quadro 4.83 – Km 50+000 a 66+320 (Solução A) e km 66+258 (Solução B): caracterização de zonas mais sensíveis 4–276
Quadro 4.84 – Soluções C e ex-Solução D: Caracterização localizada 4–282
Quadro 4.85 – Pessoal ao Serviço e Serviços de Saúde, por Município 4–287
Quadro 4.86 – Hospitais, camas e internamentos, por município 4–288
Quadro 4.87 – Pessoal ao serviço e atendimento em serviço de urgência, por município 4–289
Quadro 4.88 – Dados gerais sobre os ACeS que servem a área de projeto 4–291
Quadro 4.89 – Determinantes de Saúde 4–304
Quadro 4.90 – Níveis de Ruído que, em Média, uma Pessoa pode Tolerar e Respetivos Efeitos na Saúde 4–305
Quadro 4.91 – Valores LNEC Vef para a perceção da vibração continuada nos edifícios 4–306
Quadro 4.92 – Caracterização do território afetado – dimensões de análise 4–308
Quadro 4.93 – Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de âmbito nacional, regional e intermunicipal 4–312
Quadro 4.94 – Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de Âmbito Municipal 4–314
Quadro 4.95 – PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para a ZPE Ria de Aveiro 4–324
Quadro 4.96 – PDM de Oliveira do Bairro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–331
Quadro 4.97 – PDM de Aveiro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–333
Quadro 4.98 – PDM de Albergaria-a-Velha: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–336
Quadro 4.99 – PDM de Estarreja: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–339

Quadro 4.100 – PDM de Oliveira de Azeméis: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–342

Quadro 4.101 – PDM de Ovar: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–343

Quadro 4.102 – PDM de Santa Maria da Feira: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–346

Quadro 4.103 – PDM de Espinho: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–349

Quadro 4.104 – PDM de Vila Nova de Gaia: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–352

Quadro 4.105 – PDM do Porto: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto 4–356

Quadro 4.106 – Categorias de Uso do Solo Interferidas pelo Projeto 4–359

Quadro 4.107 – Aprovação da Delimitação da REN nos concelhos da área de estudo 4–364

Quadro 4.108 – Concessões Mineiras de Caulinos e Locais de Exploração de Massas Minerais (Pedreiras) 4–374

Quadro 4.109 – Características e Classificação Decimal das Bacias Hidrográficas Abrangidas 4–374

Quadro 4.110 – Interferências do Projeto com Gasodutos 4–379

Quadro 4.111 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico 4–388

Quadro 4.112 – Graus de visibilidade do terreno 4–389

Quadro 4.113 – Grau de diferenciação do descritor 4 4–390

Quadro 4.114 – Distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto 4–391

Quadro 4.115 – Localização das Ocorrências Patrimoniais 4–394

Quadro 4.116 – Ocorrências Patrimoniais Classificadas e Constantes nos Instrumentos de Gestão Territorial 4–411

Quadro 4.117 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução A 4–421

Quadro 4.118 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução B 4–425

Quadro 4.119 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução C 4–430

Quadro 4.120 – Ocorrências Patrimoniais Identificadas nas Interligações entre a Solução A e a Solução B, Variantes Solução A e Ligações à Linha do Norte 4–433

Quadro 5.1 – Alternativas de Traçado 5–1

Quadro 5.2 – Limites e Localização dos Segmentos que compõem as Soluções de Traçado para a constituição das Alternativas 5–9

Quadro 5.3 – Trechos e Alternativas - Principais Elementos de Projeto 5–11

Quadro 5.4 – Critérios Utilizados para a Classificação de Impactes 5–16

Quadro 5.5 – Aterros de Altura Importante por Alternativa em Estudo 5–20

Quadro 5.6 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Povoamento Florestal e por Alternativa 5–23

Quadro 5.7 – Valor do Stock Total Anual de Carbono (t CO_2) por Alternativa 5–24

Quadro 5.8 – Estimativa das emissões de CO_2 associadas ao consumo elétrico previsto para o material circundante 5–27

Quadro 5.9 – Classificação de Impactes no Clima e Alterações Climáticas na Fase de Construção 5–31

Quadro 5.10 – Classificação de Impactes no Clima e Alterações Climáticas na Fase de Exploração . 5–31
Quadro 5.11 – Síntese das Maiores Alturas de Escavação nas Soluções em Análise 5–36
Quadro 5.12 – Síntese das Maiores Alturas de Aterro nas Soluções em Análise 5–36
Quadro 5.13 – Áreas de Interesse do Ponto de Vista dos Recursos Geológicos Intersetadas pelos Traçados Alternativos 5–38
Quadro 5.14 – Classificação de Impactes na Geologia na Fase de Construção 5–40
Quadro 5.15 – Classificação de Impactes na Geologia na Fase de Exploração 5–41
Quadro 5.16 – Síntese de Critérios para a Análise Comparativa de Alternativas – Geologia 5–43
Quadro 5.17 – Balanço dos Materiais (m^3) referentes às Alternativas do Trecho 1 vs. Trecho 2 5–47
Quadro 5.18 – Comparação das Melhores Alternativas dos Trechos 1 + 2 com os Trechos 3 + 4 5–48
Quadro 5.19 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Geologia 5–49
Quadro 5.20 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Geologia 5–49
Quadro 5.21 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Geologia 5–49
Quadro 5.22 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Geologia 5–49
Quadro 5.23 – Análise de Impactes Cumulativos do Projeto 5–50
Quadro 5.24 – Afetação dos Solos Inerentes à Construção da Via 5–53
Quadro 5.25 – Classificação de Impactes no Solos na Fase de Construção 5-59
Quadro 5.26 – Classificação de Impactes no Solos na Fase de Exploração 5-59
Quadro 5.27 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Solos 5-60
Quadro 5.28 – Resumo da Avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Solos 5-61
Quadro 5.29 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Solos 5-62
Quadro 5.30 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Solos 5-62
Quadro 5.31 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 1 5-70
Quadro 5.32 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 2 5-72
Quadro 5.33 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 3 5–74
Quadro 5.34 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Via (ha) – Trecho 4 5–75
Quadro 5.35 – Classificação de Impactes no Uso do Solo na Fase de Construção 5-79
Quadro 5.36 – Classificação de Impactes no Uso do Solo na Fase de Exploração 5-80
Quadro 5.37 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 1 – Usos do Solo 5–81
Quadro 5.38 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 2 – Usos do Solo 5–83
Quadro 5.39 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 3 – Usos do Solo 5–84
Quadro 5.40 – Resumo da avaliação das Alternativas do Trecho 4 – Usos do Solo 5–85
Quadro 5.41 – Localização das Pontes / Viadutos e PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 1 . 5–88
Quadro 5.42 – Localização das Pontes / Viadutos e PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 2 . 5–93
Quadro 5.43 – Localização das PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 3 5–96
Quadro 5.44 – Localização das PH's nas Soluções em Estudo para o Trecho 4 5–96
Quadro 5.45 – Movimentos de Terras por Alternativa em estudo 5–99
Quadro 5.46 – Obras de Drenagem por Alternativa em estudo 5–100
Quadro 5.47 – Área em Leito de Cheia para cada Solução / Segmento / Troço 5–102

Quadro 5.48 – Área em Leito de Cheia para cada Trecho / Alternativa 5–103
Quadro 5.49 – Cotas de máxima de cheia das linhas de água mais significativas atravessadas..... 5–105
Quadro 5.50 – Túneis Previstos que Apresentem Afetação do Nível Freático..... 5–108
Quadro 5.51 – Número de Captações Subterrâneas num Raio de 100 m às Alternativas Estudadas 5–110
Quadro 5.52 – Classificação de Impactes nos Recursos Hídricos Superficiais / Subterrâneos / Qualidade da Água na Fase de Construção 5–115
Quadro 5.53 – Classificação de Impactes nos Recursos Hídricos Superficiais / Subterrâneos / Qualidade da Água na Fase de Exploração 5–117
Quadro 5.54 – Fatores de emissão médios de NO_2, $PM_{2,5}$, CO e COVNM para veículos ligeiros de gama média e veículos pesados 5–120
Quadro 5.55 – Emissões Anuais de NO_2, $PM_{2,5}$, CO e COVNM Evitadas 5–120
Quadro 5.56 – Classificação de Impactes na Qualidade do Ar na Fase de Construção..... 5–122
Quadro 5.57 – Classificação de Impactes na Qualidade do Ar na Fase de Exploração 5–122
Quadro 5.58 – Níveis Sonoros *LAeq* Típicos (valores médios) a Diversas Distâncias de Equipamentos de Construção Civil, em dB(A) 5–124
Quadro 5.59 – Áreas Urbanas Atravessadas por Alternativa 5–125
Quadro 5.60 – Número de passagens nos dois sentidos para a Fase 1, por período do dia 5–130
Quadro 5.61 – Número de passagens nos dois sentidos para a Fase 2, por período do dia 5–130
Quadro 5.62 – Recetores em incumprimento de ruído para a Solução A – Troço A3, Fase 2 5–132
Quadro 5.63 – Recetores em incumprimento para a Solução A – Troço A4, Fase 2..... 5–132
Quadro 5.64 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução A – Troço A9, Fase 2 5–133
Quadro 5.65 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B5, Fase 2 5–134
Quadro 5.66 – Recetores em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B6, Fase 2 5–134
Quadro 5.67 – Recetor em incumprimento de ruído para a Solução B – Troço B7, Fase 2 5–135
Quadro 5.68 – Recetor em incumprimento de ruído para a Variante de Monte Mourão, Fase 2..... 5–135
Quadro 5.69 – Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos Recetores Medidos para a Fase 1 5–137
Quadro 5.70 – Ruído Residual, Ruído Particular, Ruído Ambiente e Impacte nos Recetores Medidos para a Fase 2 5–138
Quadro 5.71 – Número de recetores em incumprimento por troço de traçado face a limite de zona, Fase 1 5–143
Quadro 5.72 – Número de recetores em incumprimento por troço de traçado face a limite de zona, Fase 2 5–143
Quadro 5.73 – Classificação de Impactes no Ambiente Sonoro na Fase de Construção..... 5–144
Quadro 5.74 – Classificação de Impactes no Ambiente Sonoro na Fase de Exploração 5–144
Quadro 5.75 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 1, Fase 2 5–145
Quadro 5.76 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 2, Fase 2 5–145
Quadro 5.77 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 3, Fase 2 5–145
Quadro 5.78 – Número de recetores em incumprimento do ruído por Alternativas para o Trecho 4, Fase 2 5–145

Quadro 5.79 – Valores limites de conforto para o valor eficaz da velocidade de vibração, vrms; locais sensíveis, em casa ou no escritório 5–148
Quadro 5.80 – Limites do valor máximo do módulo da velocidade de vibração, |Vmax|; base da edificação-NP2074:2015 (mm/s) 5–149
Quadro 5.81 – Valores de Velocidade de Pico, para Cada Equipamento/Operação em Função da Distância 5–149
Quadro 5.82 – Áreas Urbanas Atravessadas por Alternativa 5–151
Quadro 5.83 – Critério de Incomodidade do LNEC para Vibrações Contínuas 5–152
Quadro 5.84 – Número de Recetores com Risco de Impacte, por Troço 5–156
Quadro 5.85 – Classificação de Impactes no Campo Vibrátil na Fase de Construção 5–158
Quadro 5.86 – Classificação de Impactes no Campo Vibrátil na Fase de Exploração 5–158
Quadro 5.87 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 1 5–159
Quadro 5.88 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 2 5–159
Quadro 5.89 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 3 5–159
Quadro 5.90 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa – Trecho 4 5–159
Quadro 5.91 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Construção 5–163
Quadro 5.92 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Exploração 5–165
Quadro 5.93 – Classificação de Impactes nos Resíduos na Fase de Construção 169
Quadro 5.94 – Classificação de Impactes nos Resíduos na Fase de Exploração 169
Quadro 5.95 – Alternativas a Avaliar 5-170
Quadro 5.96 – Potenciais Impactes Resultantes das Várias Ações do Projeto 5-172
Quadro 5.97 – Afetação (%) dos Ecossistemas e dos Seus Serviços Por Alternativa 5-176
Quadro 5.98 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 1 5-179
Quadro 5.99 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 2 5-182
Quadro 5.100 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 3 5-184
Quadro 5.101 – Unidades de vegetação e habitats diretamente afetado para o Trecho 4 5-185
Quadro 5.102 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 1 5-190
Quadro 5.103 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 2 5-191
Quadro 5.104 – Análise comparativa de alternativas no Trecho 3 5-192
Quadro 5.105 – Classificação de Impactes na Flora e Vegetação na Fase de Construção 5-194
Quadro 5.106 – Classificação de Impactes na Flora e Vegetação na Fase de Exploração 5-195
Quadro 5.107 – Características dos Locais de Passagem para a Fauna 5-202
Quadro 5.108 – Classificação de Impactes na Fauna na Fase de Construção 5–214
Quadro 5.109 – Classificação de Impactes na Fauna na Fase de Exploração 5–215
Quadro 5.110 – Classificação de Impactes nos Corredores Ecológicos na Fase de Construção 5-218
Quadro 5.111 – Classificação de Impactes nos Corredores Ecológicos na Fase de Exploração 5-218
Quadro 5.112 – Atributos considerados para a definição de critérios de avaliação de impactes 5-219
Quadro 5.113 – Avaliação das Características Visuais do Projeto 5-221
Quadro 5.114 – Avaliação da significância dos impactes sobre a paisagem 5-222
Quadro 5.115 – Trecho 1 – Alternativas de Traçado 5-225

Quadro 5.116 – Trecho 1 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto 5-226
Quadro 5.117 – Trecho 1 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada 5-227
Quadro 5.118 – Trecho 2 – Alternativas de Traçado 5-228
Quadro 5.119 – Trecho 2 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto 5-229
Quadro 5.120 – Trecho 2 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada 5-230
Quadro 5.121 – Trecho 3 – Alternativas de Traçado 5-231
Quadro 5.122 – Trecho 3 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto 5-232
Quadro 5.123 – Trecho 3 – Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada 5-233
Quadro 5.124 – Trecho 4 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto 5-234
Quadro 5.125 – Trecho 4 - Síntese das Ocorrências de projeto indutoras de impactes visuais de magnitude moderada a elevada 5-235
Quadro 5.126 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.1 ILAB 5-243
Quadro 5.127 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.1 (s/ ILAB de Loureiro) 5-244
Quadro 5.128 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.2 5-251
Quadro 5.129 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.3 ILAB 5-252
Quadro 5.130 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.3 5-253
Quadro 5.131 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.4 ILAB 5-256
Quadro 5.132 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 1.4 5-257
Quadro 5.133 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.1 5-261
Quadro 5.134 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.1V 5-263
Quadro 5.135 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.2 5-268
Quadro 5.136 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.3 5-269
Quadro 5.137 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.4 5-270
Quadro 5.138 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.4 V (s/ ILAB de Loureiro) 5-271
Quadro 5.139 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.5 5-273
Quadro 5.140 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 2.5 V (s/ ILAB de Loureiro) 5-275
Quadro 5.141 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.1. 5-278
Quadro 5.142 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.2 5-280
Quadro 5.143 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 3.3. 5-283
Quadro 5.144 – Ocorrências com impacte visual potencialmente Significativo da Alternativa 4.1 5-285
Quadro 5.145 – Resumo da representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 1 5-286
Quadro 5.146 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 2 5-286

Quadro 5.147 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 3 5-287
Quadro 5.148 – Representatividade das Ocorrências com impacte significativo na extensão do traçado das Alternativas do Trecho 4 5-287
Quadro 5.149 – Classificação de Impactes na Paisagem na Fase de Construção 5–291
Quadro 5.150 – Classificação de Impactes na Paisagem na Fase de Exploração 5–291
Quadro 5.151 – Modelo geral de identificação e análise dos efeitos do projeto 5–300
Quadro 5.152 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 1 5–306
Quadro 5.153 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 2 5–308
Quadro 5.154 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 3 5–309
Quadro 5.155 – Áreas agrícolas e áreas florestais de produção afetadas no Trecho 4 5–310
Quadro 5.156 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 1 5–312
Quadro 5.157 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 2 5–336
Quadro 5.158 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 3 5–368
Quadro 5.159 – Habitações e outras construções afetadas no Trecho 4 5–380
Quadro 5.160 – Zonas em que o efeito de seccionamento/barreira é mais significativo 5–391
Quadro 5.161 – Trecho 1 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis 5–394
Quadro 5.162 – Trecho 2 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis 5–394
Quadro 5.163 – Trecho 3 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por alternativa, por tipologias de uso do território mais sensíveis 5–395
Quadro 5.164 – Trecho 4 – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira por tipologias de uso do território mais sensíveis 5–395
Quadro 5.165 – Conjugação de alternativas mais favoráveis – Número de ocorrências e extensões com efeito de barreira, por tipologias de uso do território mais sensíveis 5–396
Quadro 5.166 – Número de restabelecimentos por troço e alternativa 5–397
Quadro 5.167 – Zonas mais sensíveis em que a conjugação de efeitos negativos é mais significativa 5–398
Quadro 5.168 – Trecho 1 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer 5–401
Quadro 5.169 – Trecho 2 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer 5–401
Quadro 5.170 – Trecho 3 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer 5–401
Quadro 5.171 – Trecho 4 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer 5–402
Quadro 5.172 – Número de ocorrências e extensão de zonas urbanas ou com componente urbana em que a conjugação de efeitos negativos poderá ocorrer 5–402
Quadro 5.173 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 1 na fase de construção 5–405
Quadro 5.174 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 2 5–411
Quadro 5.175 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 3 5–417
Quadro 5.176 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 4 5–419

Quadro 5.177 – Avaliação global de Impactes negativos da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos troços 5–420
Quadro 5.178 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 1 na fase de construção 5–423
Quadro 5.179 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 2 5–424
Quadro 5.180 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 3 5–425
Quadro 5.181 – Avaliação de Impactes negativos do Troço 4 5–426
Quadro 5.182 – Avaliação global de Impactes, positivos e negativos, na fase de exploração, da conjugação das alternativas mais favoráveis em cada um dos troços 5–427
Quadro 5.183 – Hierarquização de alternativas nos quatro troços – impactes na fase de construção 5–428
Quadro 5.184 – Hierarquização de alternativas nos quatro troços – impactes na Fase de Exploração 5–428
Quadro 5.185 – Avaliação de Impactes Cumulativos 5–432
Quadro 5.186 – Classificação de Impactes na Saúde Humana na Fase de Construção 5–442
Quadro 5.187 – Classificação de Impactes na Saúde Humana na Fase de Exploração 5–442
Quadro 5.188 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e por ligação no Trecho 1 5–458
Quadro 5.189 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 1 5–460
Quadro 5.190 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e por ligação no Trecho 2 5–463
Quadro 5.191 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 2 5–465
Quadro 5.192 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas por subtrecho e Variante no Trecho 3 5–467
Quadro 5.193 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas, por alternativa, no Trecho 3 5–469
Quadro 5.194 – Categorias e subcategorias de usos do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas no Trecho 4 5–470
Quadro 5.195 – Categorias e subcategorias de uso do solo (PDM) – Quantificação das áreas afetadas pela globalidade do projeto, considerando a conjugação das alternativas mais favoráveis 5–472
Quadro 5.196 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 1 no Ordenamento e Gestão do Território 5–477
Quadro 5.197 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 2 no Ordenamento e Gestão do Território 5–480
Quadro 5.198 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 3 no Ordenamento e Gestão do Território 5–482
Quadro 5.199– Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 4 no Ordenamento e Gestão do Território 5–483
Quadro 5.200 – Avaliação Global de Impactes Negativos da Conjugação das Alternativas Mais Favoráveis em cada um dos Trechos no Ordenamento e Gestão do Território 5–484
Quadro 5.201 – Hierarquização de Alternativas nos Quatro Troços – Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração no Ordenamento e Gestão do Território 5–486
Quadro 5.202 – Área de REN Afetada por Concelho 5–490
Quadro 5.203 – Área de REN afetada no Trecho 1, por Alternativa 5–492

Quadro 5.204 – Áreas de REN afetadas no Trecho 2, por Alternativa 5–493
Quadro 5.205– Áreas de REN afetadas no Trecho 3, por Alternativa 5–494
Quadro 5.206– Áreas de REN afetadas no Trecho 4 5–494
Quadro 5.207– Áreas de REN afetadas pelo conjunto das alternativas mais favoráveis 5–495
Quadro 5.208 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 1 5–496
Quadro 5.209 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 2 5–497
Quadro 5.210 – Áreas de RAN afetadas no Trecho 3 5–497
Quadro 5.211– Áreas de RAN afetadas no Trecho 4 5–498
Quadro 5.212 – Áreas de RAN afetadas pela conjugação das alternativas mais favoráveis 5–498
Quadro 5.213 – Concessões Mineiras de Caulinos e Locais de Exploração de Massas Minerais (Pedreiras) 5–503
Quadro 5.214 – Interferências do Projeto com Gasodutos 5–507
Quadro 5.215 – Avaliação de Impactes Negativos do Trecho 1 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–515
Quadro 5.216– Avaliação de Impactes negativos do Trecho 2 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–521
Quadro 5.217 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho 3 Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–524
Quadro 5.218 – Avaliação de Impactes negativos do Trecho 4 nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–525
Quadro 5.219 – Avaliação Global de Impactes da Conjugação das Alternativas Mais Favoráveis em cada um dos Trechos nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–526
Quadro 5.220 – Hierarquização de Alternativas nos Quatro Trechos – Impactes na Fase de Construção e na Fase de Exploração nas Restrições e Servidões de Utilidade Pública e Outras Condicionantes 5–527
Quadro 5.221 – Avaliação de Impactes Cumulativos no Ordenamento do Território e Condicionantes 5–530
Quadro 5.222 – Descritores do Grau de Magnitude de Impacte e respetivo valor numérico 5–542
Quadro 5.223 – Descritores do Grau de Área Afetada e respetivo valor numérico 5–543
Quadro 5.224 – Relação entre as Classes e o Valor de Impacte Patrimonial 5–543
Quadro 5.225 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Solução A) 5–546
Quadro 5.226 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 1: Solução A) 5–546
Quadro 5.227 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Solução B) 5–547
Quadro 5.228 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 1: Solução B) 5–547
Quadro 5.229 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 1: Interligações) 5–550
Quadro 5.230 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Solução A) 5–554
Quadro 5.231 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Solução A) 5–555
Quadro 5.232 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Solução B) 5–556
Quadro 5.233 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Solução B) 5–556
Quadro 5.234 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 2: Interligações) 5–558

Quadro 5.235 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 2: Interligações)..... 5–558
Quadro 5.236 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Solução A)5–560
Quadro 5.237 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Solução A)..... 5–561
Quadro 5.238 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Solução B)5–563
Quadro 5.239 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Solução B)..... 5–565
Quadro 5.240 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 3: Interligações)..... 5–567
Quadro 5.241 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 3: Interligações)..... 5–568
Quadro 5.242 – Análise de Impactes Patrimoniais / Distâncias ao eixo da via (Trecho 4) 5–570
Quadro 5.243 – Análise de Impactes Patrimoniais (Trecho 4) 5–572
Quadro 5.244 – Síntese de Impactes – Trecho 1 5–576
Quadro 5.245 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 1 .. 5–576
Quadro 5.246 – Síntese de Impactes – Trecho 2 5–577
Quadro 5.247 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 2 .. 5–577
Quadro 5.248 – Síntese de Impactes – Trecho 3 5–578
Quadro 5.249 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 3 .. 5–578
Quadro 5.250 – Síntese de Impactes – Trecho 4 5–578
Quadro 5.251 – Ocorrências Patrimoniais com Potenciais Impactes Negativos Diretos – Trecho 4 .. 5–578
Quadro 5.252 – Distribuição dos Impactes Negativos pelas Alternativas 5–579
Quadro 5.253 – Riscos Associados à Fase de Construção..... 5–582
Quadro 5.254 – Condicionantes da Frequência de Ocorrência de Acidentes Ferroviários..... 5–588
Quadro 5.255 – Comparação das Causas de Acidentes Ferroviários..... 5–589
Quadro 5.256 – Causas e Consequências de Acidentes com TGV 5–591
Quadro 5.257 – Quantificação dos Fatores de Risco 5–597

Quadro 6.1 – Alternativas a Avaliar..... 6–1
Quadro 6.2 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 1, Fase 2..... 6–12
Quadro 6.3 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 2, Fase 2..... 6–12
Quadro 6.4 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 3, Fase 2..... 6–12
Quadro 6.5 – Número de recetores em incumprimento de ruído por Alternativas para o Trecho 4, Fase 2..... 6–12
Quadro 6.6 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 1..... 6–13
Quadro 6.7 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 2..... 6–14
Quadro 6.8 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 3..... 6–14
Quadro 6.9 – Número de recetores em risco de impacte por vibrações, por alternativa - Trecho 4..... 6–14
Quadro 6.10 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 1..... 6–27
Quadro 6.11 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 2..... 6–30

Quadro 6.12 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 3 6–33
Quadro 6.13 – Síntese dos Principais Aspetos de Impacte nas Soluções em Análise – Trecho 4 6–34
Quadro 6.14 – Hierarquia de Descritores na Comparação de Corredores Alternativos 6–39
Quadro 6.15 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 1 6–41
Quadro 6.16 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 2 6–43
Quadro 6.17 – Comparação das Soluções Alternativas – TRECHO 3 6–45

Quadro 7.1 – Medidas de Carácter Geral 7–2
Quadro 7.2 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.1 7–13
Quadro 7.3 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.3 7–13
Quadro 7.4 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 1 – Alternativa 1.4 7–13
Quadro 7.5 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.1 7–14
Quadro 7.6 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.1V 7–14
Quadro 7.7 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.2 7–14
Quadro 7.8 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.3 7–14
Quadro 7.9 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.4 7–15
Quadro 7.10 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.4V 7–15
Quadro 7.11 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 2 – Alternativa 2.5V 7–15
Quadro 7.12 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 3 – Alternativa 3.1 7–16
Quadro 7.13 – Estimativa de medidas de minimização de ruído, Trecho 3 – Alternativa 3.2 7–16
Quadro 7.14 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Fase 1/ Fase2 7–17
Quadro 7.15 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.1 ILAB 7–20
Quadro 7.16 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.2 7–21
Quadro 7.17 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.3 ILAB 7–21
Quadro 7.18 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 1 – Alternativa 1.4 ILAB 7–21
Quadro 7.19 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.1 7–22
Quadro 7.20 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.1V 7–23
Quadro 7.21 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.2 7–23
Quadro 7.22 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.3 7–24
Quadro 7.23 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.4 7–24
Quadro 7.24 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.4V 7–25
Quadro 7.25 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.5 7–25
Quadro 7.26 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 2 – Alternativa 2.5V 7–26
Quadro 7.27 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.1 7–26
Quadro 7.28 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.2 7–27
Quadro 7.29 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Trecho 3 – Alternativa 3.3 7–28
Quadro 7.30 – Estimativa de medidas de minimização de vibrações, Solução C 7–28
Quadro 7.31 – Medidas especificas de mitigação patrimonial (sondagens arqueológicas de diagnóstico) 7–33

Quadro 7.32 – Medidas especificas de mitigação patrimonial (registo exaustivo de edifícios)..... 7–34
Quadro 7.33 – Elemento arquitetónico a transladar 7–35
Quadro 7.34 – Quadro Síntese das Medidas de Minimização e sua Importância para a Redução de Impactes 7–51
Quadro 7.35 – Verificação do Cumprimento das Medidas de Minimização 7–56

Quadro 8.1 – Planos de Monitorização e Fases de Aplicação 8–1
Quadro 8.2 – Pontos de Água Superficial a Monitorizar 8–3
Quadro 8.3 – Pontos de Água Subterrânea a Monitorizar 8–9

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 4.1 – Exemplos de consequências dos fenómenos climatéricos nas ferrovias (NR, 2015; BAKER, s/data) 4–24

Foto 4.2 – Bocage 4–188

Foto 4.3 – Pauis 4–188

Foto 4.4 – Bosque de carvalho-roble 4–188

Foto 4.5 – Povoamento de eucalipto 4–189

Foto 4.6 – Comunidades ruderais 4–189

Foto 4.7 – Povoamento de choupos 4–189

Foto 4.8 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 30 – Grande Porto, compreendendo parte do centro urbano do Porto, orientada no sentido sul – sudeste a partir do Jardim Dr. Francisco Sá Carneiro 4–209

Foto 4.9 – Fotografia representativa da unidade de paisagem 31 tirada na envolvente da aldeia de Arada, representativa do tecido urbano de carácter esparso e componente agrícola significativa 4–211

Foto 4.10 – Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 30A + 32A, compreendendo parte da zona da histórica do Porto e de Vila Nova de Gaia, orientada no sentido sul – sudeste a partir da Ribeira do Porto (Ponte D. Luís I e Mosteiro da Serra do Pilar à esquerda) 4–212

Foto 4.11 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 41, representativa das planas zonas de vale dos principais rios nesta unidade de paisagem 4–213

Foto 4.12 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 56, compreendendo uma zona de baixa na proximidade do Centro Interpretativo da BioRia 4–215

Foto 4.13 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 56, sobre a Pateira de Fermentelos 4–215

Foto 4.14 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro; vista para a Adega do Campolargo à direita 4–217

Foto 4.15 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro 4–217

Foto 5.1 – Sistema palustre associado ao Rio Largo na interseção do mesmo com a Solução A 5-237

Foto 5.2 – Fotografia sobre a superfície aluvionar do Vouga, na interseção da Solução A com a EN16-2; orientada a sudoeste 5-238

Foto 5.3 – Fotografia da superfície aluvionar do rio Vouga tirada da ponte da A1/ IP1 sobre o Vouga no sentido sul-norte orientada a este para o local previsto para a passagem da Solução A .. 5-238

Foto 5.4 – Fotografia sobre o vale do rio Antuã, tirada a partir da ponte da A1/ IP1 sobre o Antuã no sentido sul-norte, orientada a este 5-242

Foto 5.5 – Vista sobre o sistema palustre associado ao Rio Largo na proximidade da Ponte da Solução B sobre o Rio Largo 5-245

Foto 5.6 – Fotografia sobre a superfície aluvionar do Vouga, na interseção da Solução B com a EN 16-2, orientada a sudoeste 5-247

Foto 5.7 – Fotografia da superfície aluvionar do Rio Vouga tirada da ponte da A1/ IP1 sobre o Vouga no sentido norte – sul orientada a *oeste* para o local previsto para a passagem da Solução B 5-247

Foto 5.8 – Fotografia sobre o vale do Rio Antuã, tirada a partir da ponte da A1/ IP1 sobre o Antuã no sentido norte-sul, orientada a oeste 5-248

Foto 5.9 – Vista panorâmica da zona de várzea na envolvente da Ria de Aveiro onde se desenvolve o aterro de aproximação ao Viaduto de Canelas, o Viaduto de Canelas e o Viaduto do Espinhal, tirada na proximidade da BioRia, onde o Viaduto de Canelas interseta a Rua do Vale, orientada a norte..... 5-249

Foto 5.10 – Vista panorâmica da zona de várzea na envolvente da Ria de Aveiro onde se desenvolve o aterro de aproximação ao Viaduto de Canelas, o Viaduto de Canelas e o Viaduto do Espinhal, tirada na proximidade da BioRia, onde o Viaduto de Canelas interseta a Rua do Vale, orientada a oeste 5-250

Foto 5.11 – Vista para a galeria ripícola da ribeira de Beire a partir da autoestrada A29/ IC1 no sentido sul-norte, orientada a nordeste..... 5-258

Foto 5.12 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira da Remôlha, tirada a partir da Passagem Superior sobre a autoestrada A47/ N223, orientada a Oeste..... 5-260

Foto 5.13 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, tirada a partir da Passagem Superior sobre a mesma, orientada a noroeste.. 5-262

Foto 5.14 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem do Viaduto sobre a autoestrada A29/ IC1, tirada a partir da Passagem Superior sobre a mesma, orientada a sudeste ... 5-262

Foto 5.15 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira do Louredo, tirada a partir da Passagem Superior sobre a autoestrada A29/ IC1, orientada a nordeste 5-265

Foto 5.16 – Fotografia representativa da paisagem na zona de passagem da Ponte sobre a ribeira do Louredo, tirada a partir da interseção da Solução B com a rua do Jugal, em Arada, orientada a norte 5-265

Foto 5.17 – Local de passagem da Ponte sobre a ribeira de Silvade na interseção da Variante de Vila Nova de Gaia com a Rua da Aldeia Nova (Guimbra - Emojães - Lameiro; município de Espinho) 5-281

Foto 5.18 – Vista a partir da praia do Areinho para o local de passagem da Ponte sobre o Douro e do Viaduto da Campanhã, orientada a noroeste 5-284

Foto 5.19 – Vista da Integração das Pontes para jusante 5–293

Foto 5.20 – Vista da Integração das Pontes para montante..... 5–293

Foto 5.21 – Vista geral a partir de Vila nova de Gaia 5–294

Foto 5.22 – Vista geral na zona de travessia 5–294

Foto 5.23 – Vista geral a partir da margem norte 5–295

Foto 5.24 – Vista geral a partir da margem sul, praia do Areinho 5–295

Foto 5.25 – Passadiço dos cais de Quebrantões – Areinho 5–382

ANEXOS (Subtomo 10.1.03 – Anexos)

- **ANEXO 1 – CONTACTO COM ENTIDADES**
  - ANEXO 1.1 – LISTA SÍNTESE DA CONSULTA ÀS ENTIDADES
  - ANEXO 1.2 – CORRESPONDÊNCIA ENVIADA E RECEBIDA
- **ANEXO 2 – ANTECEDENTES**
  - ANEXO 2.1 – LOTE A
  - ANEXO 2.2 – LOTE E
- **ANEXO 3 – ELEMENTOS DE PROJETO**
  - ANEXO 3.1 – KMZ
  - ANEXO 3.2 – PLANTAS E PERFIS
  - ANEXO 3.3 – TÚNEIS
  - ANEXO 3.4 – PONTE E VIADUTOS
  - ANEXO 3.5 – RESTABELECIMENTOS / OBRAS DE ARTE CORRENTES
  - ANEXO 3.6 – TERRAPLENAGENS
  - ANEXO 3.7 – PASSAGENS HIDRÁULICAS
  - ANEXO 3.8 – ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO
  - ANEXO 3.9 – SERVIÇOS AFETADOS
  - ANEXO 3.10 – SÍNTESE DAS SOLUÇÕES DE TRAÇADO POR TRECHOS
- **ANEXO 4 – RUÍDO**
  - ANEXO 4.1 – RELATÓRIO DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO
  - ANEXO 4.2 – MAPAS DE RUÍDO – FASE 1 E FASE 2 (L_N E L_{DEN})
  - ANEXO 4.3 – RECETORES COM RISCO POTENCIAL DE PERTURBAÇÃO
- **ANEXO 5 – VIBRAÇÕES**
  - ANEXO 5.1 – RELATÓRIO DE MEDIÇÕES DE VIBRAÇÕES
  - ANEXO 5.2 – PONTOS CRÍTICOS DE VIBRAÇÕES
- **ANEXO 6 – FATORES BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS**
- **ANEXO 7 – PAISAGEM**
  - ANEXO 7.1 – PONTOS NOTÁVEIS DA PAISAGEM
  - ANEXO 7.2 – CLASSIFICAÇÃO RELATIVA DAS OCORRÊNCIAS DE PROJETO
  - ANEXO 7.3 – CLASSIFICAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS COM IMPACTE SIGNIFICATIVO
  - ANEXO 7.4 – ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

- **ANEXO 8 – ORDENAMENTO E CONDICIONANTES**

  ANEXO 8.1 – CARTAS PDM'S DOS CONCELHOS ATRAVESSADOS PELO PROJETO (ALBERGARIA, AVEIRO, ESPINHO, ESTARREJA, OLIVEIRA DE AZEMÉIS, OLIVEIRA DO BAIRRO, OVAR, PORTO, SANTA MARIA DA FEIRA E VILA NOVA DE GAIA

  ANEXO 8.2 – LAV - LOTE A – PLANTAS DE ORDENAMENTO E DE CONDICIONANTES

  ANEXO 8.3 – PERIGOSIDADE E ÁREAS PERCORRIDAS POR INCÊNDIOS FLORESTAIS. PONTOS DE ÁGUA

- **ANEXO 9 – PATRIMÓNIO**

  ANEXO 9.1 – P.A.T.A.

  ANEXO 9.2 – RELATÓRIO DO PATRIMÓNIO

  ANEXO 9.3 – DESENHOS

  ANEXO 9.4 – FICHAS DE SÍTIO

    TRECHO 1

    TRECHO 2

    TRECHO 3

    TRECHO 4

  ANEXO 9.5 – INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO

PEÇAS DESENHADAS (Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas)

DESENHO	TITULO	ESCALA	Nº FOLHAS
1	Esboço Corográfico	1/25 000	5
1A	Esboço Corográfico – Trechos e Segmentos de Traçado	1/25 000	5
2	Alternativas Estudadas e Abandonadas	1/25 000	5
3	Implantação sobre Fotografia Aérea. Principais Condicionantes	1/5 000	26
4	Geologia	1/50 000	2
5	Uso do Solo	1/25 000	5
6	Recursos Hídricos	1/25 000	5
7	Hipsometria	1/50 000	2
8	Declives	1/50 000	2
9	Orientação das Encostas	1/50 000	2
10	Humanização e Uso do Solo	1/50 000	2
11	Unidades de Paisagem	1/50 000	2
12	Qualidade visual da paisagem	1/50 000	2
13	Capacidade de Absorção Visual da Paisagem	1/50 000	2
14	Sensibilidade Visual da Paisagem	1/50 000	2
15	Bacia Visual da Alternativa 1.1	1/50 000	1
16	Bacia Visual da Alternativa 1.2	1/50 000	1
17	Bacia Visual da Alternativa 1.3	1/50 000	1
18	Bacia Visual da Alternativa 1.4	1/50 000	1
19	Bacia Visual da Alternativa 2.1	1/50 000	1
20	Bacia Visual da Alternativa 2.1V	1/50 000	1
21	Bacia Visual da Alternativa 2.2	1/50 000	1
22	Bacia Visual da Alternativa 2.3	1/50 000	1
23	Bacia Visual da Alternativa 2.4	1/50 000	1
24	Bacia Visual da Alternativa 2.4V	1/50 000	1
25	Bacia Visual da Alternativa 2.5	1/50 000	1
26	Bacia Visual da Alternativa 2.5V	1/50 000	1
27	Bacia Visual da Alternativa 3.1 e 3.2	1/50 000	1
28	Bacia Visual da Alternativa 3.3 e 4.1	1/50 000	1
29	Habitats	1/25 000	5
30	Ordenamento	1/25 000	5
31	Compromissos Urbanísticos. UOPG	1/25 000	5
32	Condicionantes – RAN	1/25 000	5
33	Condicionantes – REN	1/25 000	5
34	Outras Condicionantes	1/25 000	5
35	Edificado afetado	1/5 000	26
36	Património	1/25 000	5
37	Síntese de Impactes	1/10 000	6
38	Impactes Cumulativos	1/25 000	5

ACRÓNIMOS

A – Autoestrada

ACeS – Agrupamentos de Centros de Saúde

AdP – Águas de Portugal, SGPS, SA

AEAEM – Área ou Espaço de Atividades Económicas de Maceda

AEAEV – Área ou Espaço de Atividades Económicas de Válega

AFS – António Francisco dos Santos (ponte)

AHV – Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga

AIA – Avaliação de Impacte Ambiental

AICEP – Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal

AMP – Área Metropolitana do Porto

AMV – Aparelho de mudança de via

ANA – Aeroportos de Portugal

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

Av. – Avenida

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

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 – Direcção-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;

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 – 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

Gaiurb – Urbanismo e Habitação de Vila Nova de Gaia

GALP – Petrogal e Gás de Portugal

GEE (emissões) – Gases com Efeitos de Estufa

GIT – Grande Infraestrutura de Transporte

GNR – Guarda Nacional Republicana

Go Porto – Gestão de Obras do Porto, E.M.

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

ILAB – Interligação entre a Solução A e a Solução B

ILBA – Interligação entre a Solução B e a Solução A

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

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

Lig. – Ligação

LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos

LN – Linha do Norte

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia

Lusitaniagás – Companhia de Gás do Centro

NO2 – Óxido de Azoto

NP – Norma Portuguesa

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais

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

PGRI – 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

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

Pt. – Ponte

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

RGGR – Regime Geral de Gestão de Resíduos

RGR – Regulamento Geral do Ruído

Rib.ª – Ribeira

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

SIMRIA – Saneamento Integrados nos Municípios da Ria

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

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

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 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.

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 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 (até 500 km).

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 conetividade 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 A – Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã),** que faz parte integrante da **Nova Linha Ferroviária de Alta Velocidade (LAV) entre Porto e Lisboa.**

O projeto da Nova Linha de 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 A – Aveiro / Vila Nova de Gaia que obteve Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável em janeiro 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 sobrante 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), correspondente ao projeto em fase de Estudo Prévio em análise no presente EIA e

- Lote B, entre Soure e Aveiro (Oiã), objeto de Estudo Prévio e respetivo EIA específico, mas desenvolvido de forma integrada com o Lote A

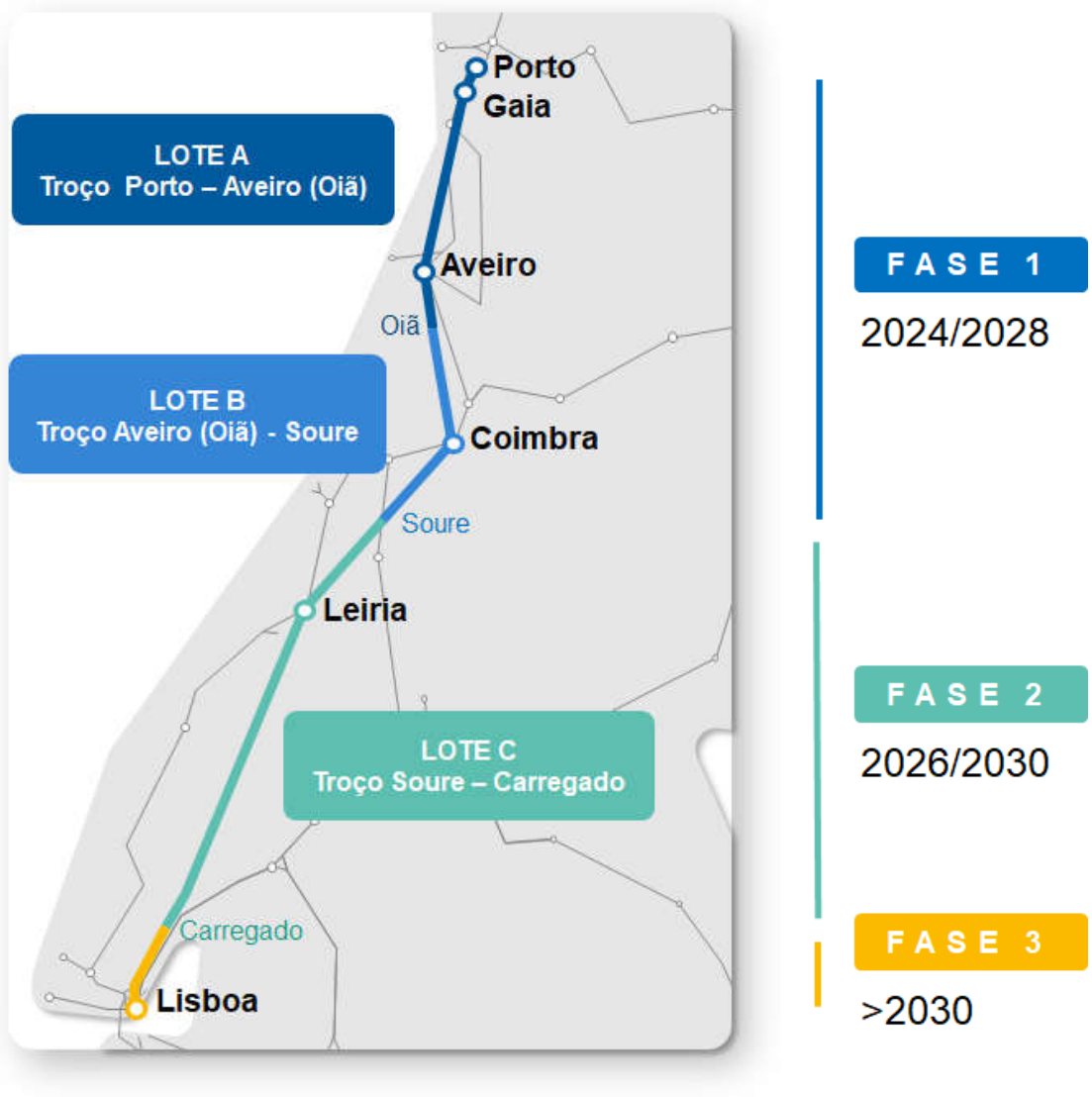


Figura 1.1 – Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa – faseamento e projeto em avaliação

Neste Estudo Prévio, para o Troço Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã), e face ao corredor aprovado em 2010 (*Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto – Lote A – Troço Aveiro / Gaia*), 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 a localização do projeto, com as diferentes soluções em estudo, correspondentes a duas soluções base para **o Lote A – troço Aveiro (Oiã) / Porto Campanhã**, i.e., **Solução A e Solução B** (até ao início da estação de Santo Ovídio em Vila Nova de Gaia) e seguidamente a **Solução C** que faz a ligação entre a nova estação de Santo Ovídio e a estação de Campanhã, no Porto, englobando o atravessamento do rio Douro por uma nova ponte.

No trecho entre Aveiro (Oiã) e a estação de Santo Ovídio (VNG), apresentam-se ainda duas variantes de traçado à Solução A, **Variante de Monte Mourão** (em Santa Maria da Feira / Ovar) **e de Vila Nova de Gaia.**

Adicionalmente, as Soluções A e B podem ligar-se entre si através de **quatro interligações** (ILBA de S. João de Loure, ILBA de Canelas, ILAB de Loureiro e ILBA de Ovar).

Para a **Ligação da LAV à Linha do Norte**, na zona de Canelas (Estarreja), apresentam-se também três soluções alternativas em face dos três traçados que se preveem para a LAV nesta zona.

Os traçados estão representados de uma forma esquemática na Figura 1.2, para melhor compreensão das alternativas em estudo.

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 traçado para desenvolvimento a nível do Projeto de Execução.

1.3 FASE DO PROJETO

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

1.4 PROPONENTE E ENTIDADE LICENCIADORA

O proponente do projeto e, simultaneamente, entidade licenciadora, é a **IP – Infraestruturas de Portugal, S.A**., 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.

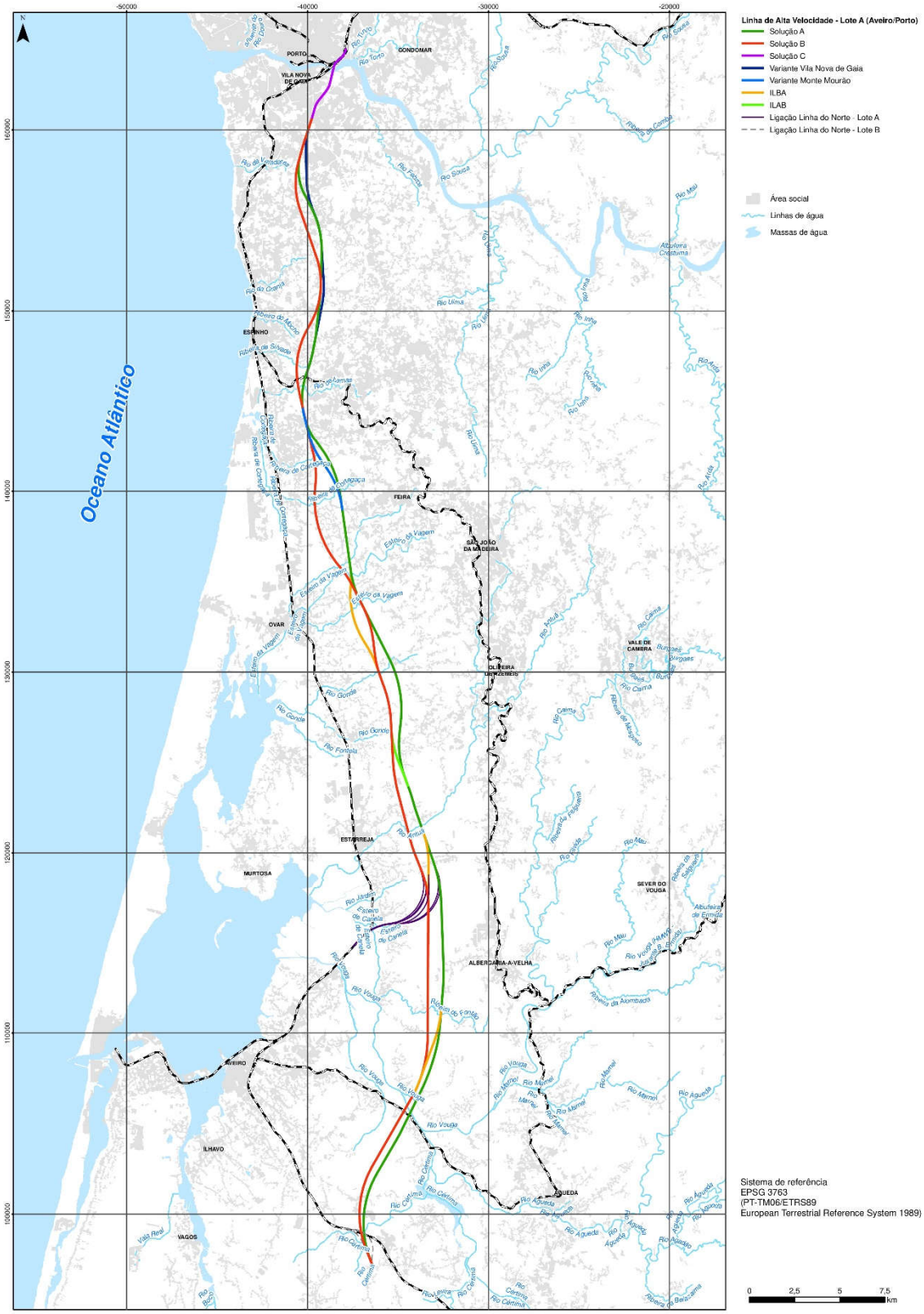


Figura 1.2 – Esquema ilustrativo das várias soluções em estudo no lote A da ligação Porto – Soure em estudo

1.5 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

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

O Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado pela empresa ***ARQPAIS – Consultores De Arquitectura Paisagista e Ambiente Lda*** **que contou com a colaboração de especialistas da** ***AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A.*** que foi também responsável pela sua co-coordenação.

No quadro seguinte indica-se a lista de técnicos e/ou consultores afetos ao presente estudo, distribuídos em função das suas competências.

Quadro 1.1 – Equipa Técnica

Função desempenhada	Nome	Habilitações Literárias / Profissionais	Outras Empresas / Consultores
Coordenador Geral dos Estudos Ambientais	Otília Baptista Freire	Arquiteta Paisagista	ARQPAIS
Coordenação dos Estudos Ambientais Lote A	Fátima Teixeira	Geógrafa	AGRI-PRO AMBIENTE
Geologia e Geomorfologia	Carlos Costa	Geólogo	EGIAMB
Solos e Uso do Solo	David Fonte	Biólogo	AGRI-PRO AMBIENTE
Clima e Meteorologia Alterações Climáticas	Margarida Collaço	Engenheira Química	AGRI-PRO AMBIENTE
Recursos Hídricos	Carla Queirós	Engenheira Química	AGRI-PRO AMBIENTE
Qualidade do Ar	Susana Costa	Engenheira Química	AGRI-PRO AMBIENTE
Ruído e Vibrações	Rui Ferreira	Engenheiro Mecânico	CONSULTOR INDIVIDUAL
Componente Biológica	Susana Baptista	Bióloga	AGRI-PRO AMBIENTE
	David Fonte	Biólogo	
Componente Social	João Martins	Sociólogo	JOÃO JOSÉ MARTINS CONSULTORES.
Saúde Humana	Susana Baptista	Bióloga	AGRI-PRO AMBIENTE
Ordenamento Territorial, e Condicionantes ao Uso do Solo	João Martins	Sociólogo	JOÃO JOSÉ MARTINS CONSULTORES
Património Cultural, Arquitetónico e Arqueológico	João Albergaria	Arqueólogo	TERRALEVIS
	Mulize Ferreira	Arqueóloga	
Paisagem	Otília Freire	Arquiteta Paisagista	ARQPAIS
	Bárbara Franco	Arquiteta Paisagista	
Análise de Risco	Helena Ferreira	Engenheira Química	AGRI-PRO AMBIENTE

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 e do Estudo de Impacte Ambiental. Após posterior análise da IP, este teve a sua revisão e edição final.

1.6 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Estudo de Impacte Ambiental pretende dar cumprimento ao quadro legal vigente, relativo ao Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), definido pelo 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, que transpõe para a ordem jurídica interna a diretiva comunitária em vigor, Diretiva n.º 2011/92/EU, de 13 de dezembro, alterada pela Diretiva n.º 2014/52/EU, de 16 de abril.

De acordo com esta legislação, a construção de vias para o tráfego ferroviário de longo curso, é sujeita a procedimento obrigatório de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme a *alínea a) do ponto 7 do Anexo I* do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua redação atual*:*

> *7. a) "Construção de vias para o tráfego ferroviário de longo curso e aeroportos cuja pista de descolagem e de aterragem tenha um comprimento de pelo menos 2100 m".*

Tendo em consideração a tipologia de projeto, a elaboração do EIA seguiu o documento orientador da Agência Portuguesa do Ambienta (APA), "*Normas Técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução*" de projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 (pecuária) e n.º 399/2015 (atividades industriais ou similares a industriais, nomeadamente operações de gestão de resíduos e centrais termoelétricas, exceto centrais solares).

Também foi tido em conta o definido no anexo do documento *"Conteúdo tipo de um Estudo de Impacte Ambiental",* do documento *"Critérios para a fase de conformidade em AIA"* da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), bem como o Caderno de Encargos da IP – Infraestruturas de Portugal para a elaboração do presente projeto.

O Resumo Não Técnico (RNT) foi elaborado nos termos dos *"Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos"* publicado pelo *ex-IPAMB* (Instituto de Promoção Ambiental), atual APA, considerando a revisão preconizada pela APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes em parceria com a APA, cuja versão final foi concluída em 2008.

Os diplomas que mais especificamente enquadram a avaliação dos descritores ambientais que compõem o EIA serão descritos e referidos na caracterização da situação de referência e avaliação de impactes dos respetivos descritores.

1.7 METODOLOGIA GERAL DO ESTUDO

1.7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

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:

a) 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;

b) Identificação das principais recomendações da DIA emitida no âmbito do processo anterior;

c) Recolha de informação, consulta e reuniões com entidades;

d) Elaboração de cartografia temática de apoio;

e) Acompanhamento do desenvolvimento dos corredores e respetivos traçados no arranque do Estudo Prévio com contributos de ordem ambiental para o seu estabelecimento;

f) Realização de visitas de reconhecimento em conjunto com o projetista e IP;

g) Caracterização da situação atual do ambiente potencialmente afetado através de levantamentos de campo, consulta e reuniões com entidades, análise de fotografia aérea, cartografia e documentação vária;

h) Determinação e avaliação dos impactes do projeto, incluindo os impactes cumulativos de forma integrada com as medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos, com vista à avaliação comparativa de alternativas com base nos impactes residuais;

i) Estruturação dos programas de monitorização com definição geral das diretrizes a pormenorizar em fase de Projeto de Execução;

j) Elaboração das diferentes *Peças Escritas* e *Peças Desenhadas* que compõem o EIA.

Importa ainda referir que o EIA envolveu o trabalho conjunto e integrado de uma equipa pluridisciplinar, sendo o documento final, agora apresentado, o seu resultado. Além disso, a avaliação das alternativas preconizadas beneficiou também da forte integração e estreito relacionamento existente entre os técnicos dos estudos ambientais e do estudo prévio nas suas várias especialidades, de modo que o projeto final reflita a sua viabilidade técnica, económica e ambiental.

Nos pontos seguintes, especificam-se os objetivos e os aspetos metodológicos gerais envolvidos em cada uma das principais etapas:

- 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;
- Programas de monitorização.

1.7.2 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 ortofotomapas 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 A – Troço Aveiro/Vila Nova de Gaia e Lote E – Vila Nova de Gaia / Aeroporto Francisco Sá Carneiro (PMO) e da Declaração de Impacte Ambiental emitida sobre o projeto do Lote A (único a ser submetido a AIA), identificados os aspetos de maior sensibilidade e as condicionantes a ter em conta pelos atuais traçados.

Desta análise preliminar constituem-se como **fatores muito importantes**, o Ruido e Vibrações, o Ordenamento do Território e Condicionantes e a Socioeconomia. Como **fatores importantes** apresentam-se a Geologia, o Clima e as Alterações Climáticas, a Qualidade do Ar, a Paisagem, a Ecologia e o Património e como **fatores menos importantes** os Solos, os Recursos Hídricos e a Gestão de Resíduos.

Em termos de **escalas de análise** e para os descritores que se apresentam com uma relação territorial mais direta com o projeto, sendo por ele diretamente afetados, o nível de caraterização é mais detalhado de forma a poder avaliar os impactes ambientais diretos e indiretos que deverão ocorrer durante a fase de construção e de exploração do projeto.

Estão neste caso, a caracterização e avaliação dos Solos, Uso do Solo, Geologia, Recursos Hídricos, Património, Socioeconomia e Condicionantes, como os mais importantes, mas também ainda, o Ruído, Vibrações e a Qualidade do Ar, onde se devem efetuar simulações de impactes.

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.

1.7.3 RECOLHA DE INFORMAÇÃO – CONTACTOS COM ENTIDADES

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 as seguintes entidades, cuja informação recebida foi analisada e inserida no Estudo:

- AdP – Águas de Portugal;
- Águas de Gaia, E.M.;
- Águas do Porto, E.M.;
- AICEP – Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal;
- Altice Portugal, S.A. (MEO e Telecom);
- AMP – Área Metropolitana do Porto;
- ANA – Aeroportos de Portugal, S.A.;
- ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil;
- ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações;
- ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil:
- APDL – Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A.:
- APREN – Associação Portuguesa de Energias Renováveis;
- ARH Centro – Administração da Região Hidrográfica do Centro;
- ARH Norte – Administração da Região Hidrográfica do Norte;
- ARS Centro – Administração Regional de Saúde do Centro;
- ARS Norte – Administração Regional de Saúde do Norte;
- BRISA – Concessão Rodoviária, S.A.;
- CCDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro;
- CCDR Norte – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte;
- Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha;
- Câmara Municipal de Aveiro;
- Câmara Municipal de Espinho;
- Câmara Municipal de Estarreja;
- Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis;
- Câmara Municipal de Oliveira do Bairro;
- Câmara Municipal de Ovar;
- Câmara Municipal do Porto;
- Câmara Municipal de Santa Maria da Feira;
- Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia;

- CIRA – Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro;
- DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural;
- DGEE Centro – Direção Geral de Estabelecimentos Escolares – DSR Centro – Direção de Serviços da Região Centro;
- DGEE Norte – Direção Geral de Estabelecimentos Escolares – DSR Norte – Direção de Serviços da Região Norte;
- DGEG – Direção-Geral de Energia e Geologia;
- DGPC – Direção-Geral do Património Cultural;
- DGRDN – Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional - Ministério da Defesa Nacional;
- DGT – Direção Geral do Território;
- DRAP Centro – Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro;
- DRAP Norte – Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte;
- DRC Centro – Direção Regional de Cultura do Centro;
- DRC Norte – Direção Regional de Cultura do Norte;
- EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A.;
- EMFA – Força Aérea Portuguesa Ministério da Defesa Nacional;
- EDP – Distribuição de Energia, S.A. (E-REDES – Distribuição de Eletricidade, S.A.);
- EGF – Empresa Geral do Fomento, S.A.;
- ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A.;
- FastFiber - Infraestruturas de Comunicações, S.A.;
- Gaiurb, E.M. – Urbanismo e Habitação;
- GALP Energia, SGPS, S.A.;
- Gestão de Obras do Porto, E.M. (Go Porto);
- GNR – Guarda Nacional Republicana;
- IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.;
- ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.;
- IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.;
- INE – Instituto Nacional de Estatística, I.P.;
- IP – Infraestruturas de Portugal S.A. (Direção Engenharia e Ambiente • EA- e ER - Estudos e Projetos Rodoviários);
- IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.
- IVV – Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.
- LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.
- Lusitaniagás – Companhia de Gás do Centro, S.A.;

- Metro do Porto, S.A.;
- NOS Comunicações, S.A.;
- ONI Telecom S.A.;
- Portgás Distribuição, S.A. (REN);
- Porto Vivo, SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana do Porto, E.M., S.A.;
- PSP – Polícia de Segurança Pública (Operações e Segurança);
- REN – Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A.;
- REN – Gasodutos, S.A.;
- SIRESP – Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência, S.A.;
- Turismo de Portugal, I.P.;
- Vodafone Portugal - Comunicações Pessoais, S.A..

No **ANEXO 1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* é apresentada cópia da correspondência recebida das entidades acima referidas, assim como um quadro síntese das informações recebidas.

De referir que neste âmbito do contacto de entidades, procedeu-se ainda à realização de várias reuniões com as CÂMARAS MUNICIPAIS de Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Ovar, Oliveira de Azeméis, Espinho, Santa Maria da Feira, Vila Nova de Gaia e Porto, APA, CCDR Norte, CIM Aveiro, DGADR, DGEG, ERSUC, REN, BRISA, ASCENDI e METRO PORTO, por serem as de maior importância no fornecimento de informação sobre a zona e os potenciais condicionamentos para o projeto.

1.7.4 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE

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 do local, nos aspetos mais relevantes do projeto em estudo.

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

- **Fatores Físicos** que integram a análise da Geologia, Solos, Recursos Hídricos e o Clima que são descritores sobre os quais o projeto não deverá envolver impactes muito significativos, mas cujo conhecimento foi importante e tendo em vista a minimização de impactes;

- **Fatores de Qualidade do Ambiente**, que integram a análise da Qualidade da Água, Qualidade do Ar, Ruido e Vibrações e Gestão de Resíduos, que 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**, que incluem a Fauna e Flora e os Habitats. São considerados fatores menos importantes face ao caráter em grande parte urbano-industrial da zona. Nas zonas mais sensíveis, foram previstas e introduzidas medidas de minimização no próprio projeto;

- **Fatores Humanos e de Ordenamento**, que incluem o Uso do Solo, a Paisagem, o Património, a Socioeconomia, e o Ordenamento do Território e Condicionantes, 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.

1.7.5 Identificação e Avaliação dos 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 4 Trechos distintos para facilitar a análise e compreensão, como à frente se explicará.

São avaliados igualmente os impactes cumulativos com outros projetos.

1.7.6 Avaliação Global de Impactes e Comparação de Alternativas

Foi feita uma avaliação global de impactes, integrando as conclusões das diferentes áreas temáticas, de modo a concluir sobre a solução ambientalmente mais favorável.

1.7.7 FORMULAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E POTENCIAÇÃO DOS 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.

1.7.8 MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

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

1.8 ESTRUTURA DO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

O Estudo de Impacte Ambiental (**Tomo 10.1** do **Estudo Prévio**) é composto por quatro subtomos, correspondendo:

- o **Subtomo 10.1.01** ao Resumo Não Técnico que sintetiza e traduz, em linguagem não técnica, o conteúdo do EIA;
- o **Subtomo 10.1.02** ao presente Relatório Síntese do EIA, subdividido nos seguintes capítulos:
  - Capítulo 1 correspondente à Introdução, onde se identifica o projeto, as entidades proponente e licenciadora, o enquadramento legal, metodologia geral e estrutura do EIA.
  - Capítulo 2 corresponde ao Enquadramento, Objetivos e Justificação do Projeto, onde se descrevem os objetivos do projeto, a respetiva justificação e os seus antecedentes, bem como se realiza o seu enquadramento face aos instrumentos de gestão territorial e condicionantes.
  - Capítulo 3 correspondente à Descrição do Projeto onde se descrevem as características do projeto proposto e os aspetos associados à sua construção, bem como, a estimativa dos tipos e quantidades de resíduos e emissões previstas.
  - Capítulo 4 que caracteriza a Situação Atual do Ambiente e sua provável evolução, nos fatores suscetíveis de serem mais significativamente afetados pelo projeto.
  - Capítulo 5 que corresponde à Identificação e Avaliação de Impactes, que engloba a avaliação de impactes das alternativas do projeto em estudo por área temática e ainda os impactes cumulativos.
  - Capítulo 6 que corresponde à Avaliação Global das Alternativas, com a síntese da escolha por descritor e a comparação global final, identificando a combinação de traçados mais favorável ambientalmente.
  - Capítulo 7 onde se apresentam as Medidas de Minimização Ambiental;
  - Capítulo 8 onde constam as diretrizes para o Plano Geral de Monitorização;

- Capítulo 9 onde são identificadas as principais lacunas de informação ou de Conhecimento sendo referido de que modo é que estas lacunas interferem com o desempenho do EIA realizado
- Capítulo 10 em que 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 com listagem de todos os elementos bibliográficos consultados no âmbito do desenvolvimento do presente EIA.

❖ o **Subtomo 10.1.03** aos 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 composto pelos Elementos de Projeto que permitem um mais rápido entendimento do projeto em análise e apoiam à análise do EIA;

❖ o **Subtomo 10.1.04** às 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**.**

1.9 ANTECEDENTES

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** (2030) foram os estudos desenvolvidos anteriormente no âmbito da **Nova Ligação Ferroviária de Alta Velocidade do Eixo Lisboa – Porto (2007/2010)**, que tiveram decisão ambiental favorável entre 2007 e 2012 (estudos desenvolvidos pela ex-RAVE),

Mais concretamente, e no que se refere ao troço em análise, **Lote A – Aveiro (Oiã)/ Porto (Campanhã)**, a base para o desenvolvimento dos estudos foram os ***Estudos Prévios da Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Aveiro e Vila Nova de Gaia*** **(2009) – Lote A, e entre *Vila Nova de Gaia e o Aeroporto Francisco Sá Carneiro (PMO)* (2011) – Lote E**.

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

Dos referidos EP, **apenas o Lote A foi submetido a Avaliação de Impacte Ambiental, em 2009 (Processo n.º 2068)**, tendo obtido Declaração de Impacte Ambiental (DIA), em 19 de janeiro de 2010, **favorável condicionada à Alternativa 8, que correspondia à seguinte conjugação de Soluções: B1-ILBA-A2-A3-A4.**

Seguidamente enquadram-se os principais aspetos do projeto associado a cada um dos lotes, que como referido, serviram de base de arranque do presente projeto.

1.9.1 LOTE A – AVEIRO / VILA NOVA DE GAIA (2010)

A consolidação dos corredores que foram submetidos a AIA, resultaram de um longo e intenso processo de estudos, onde a componente ambiental esteve sempre presente na tomada de decisão, a par das componentes técnicas e financeiras, tendo sido realizada em duas etapas distintas:

- Numa 1ª fase desenvolveram-se os estudos de validação dos corredores alternativos considerados técnica, financeira e ambientalmente mais favoráveis para o Lote A – Aveiro/Vila Nova de Gaia, de acordo com o anterior Estudo de Viabilidade Técnica do Lote 2 - Eixo Lisboa/Porto;
- Numa 2ª fase, e após se terem estabelecido as alternativas mais viáveis e possíveis trechos de articulação, procedeu-se então ao desenvolvimento do Estudo Prévio e respetivo Estudo de Impacte Ambiental, considerando os corredores das designadas Solução A e Solução B.

Os estudos relativos ao Lote A iniciaram-se em 2004, tendo o EIA, que analisava as 2 soluções alternativas de traçado (Soluções A e B), sido desenvolvido desde março de 2004. Foi editada uma versão do EIA em janeiro de 2005, que foi objeto de revisão, tendo em conta os ajustamentos de traçado, e finalizada em junho de 2005.

Na sequência da comunicação do então MOPTC, de 28 de outubro de 2006, a ex-RAVE desenvolveu, com base noutros cenários de exploração, mais estudos com o objetivo de servir as cidades de Aveiro e do Porto com a LAV, tendo sido necessário reformular os documentos já produzidos.

Dessa análise confirmou-se a viabilidade da entrada da Linha de Alta Velocidade (LAV) na cidade do Porto, pela Ponte de S. João; o mesmo não foi possível para Aveiro onde se verificou que não seria viável, a passagem da LAV pelas imediações da estação atual pelo que seria de manter os traçados estudados no EP anterior

Em março de 2007, o Estudo Prévio e o EIA começaram assim a ser reformulados (e atualizados), no sentido de incorporar as novas orientações e restantes alterações, tendo o EIA sido concluído em julho de 2008.

Com vista a minimizar afetações identificadas no último trecho dos traçados e nomeadamente da apresentação do projeto às autarquias atravessadas, foram ainda eliminados alguns pontos de conflito e produzida uma Adenda ao Estudo Prévio que, tal como a versão do EIA avaliada, foram editadas em março de 2009.

As Soluções A e B foram divididas em quatro trechos que, além de permitir uma análise comparativa por troços mais curtos e de forma autónoma, permitia a sua interligação e combinação, gerando um conjunto de 16 alternativas.

Durante o processo de AIA a APA solicitou, por várias vezes, elementos adicionais e esclarecimentos, inclusive no que se referia a ligações e aos impactes cumulativos com o Lote B, que foram respondidos entre junho e novembro de 2009, tendo sido emitida, **a 19 de janeiro de 2010**, **Declaração de Impacte Ambiental Favorável Condicionada à Alternativa 8, correspondente à conjugação de Soluções B1-ILBA-A2-A3-A4,** que perfazia um total de 69,4 km.

Posteriormente foi solicitada prorrogação desta DIA, que, entretanto, já caducou.

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

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

Seguidamente, procede-se a uma análise da documentação de AIA e das principais razões que justificaram a decisão, as quais constituíram aspetos de análise no início dos atuais trabalhos, de modo, a que os traçados agora propostos incorporassem essas preocupações.

1.9.2 ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO DE AIA. PRINCIPAIS RAZÕES QUE JUSTIFICARAM A DECISÃO

Sobre as razões que justificaram a DIA favorável condicionada ao projeto do anterior Lote A, foi referido que as Soluções A e B apresentadas, subdivididas em quatro trechos com a possibilidade de combinações/interligações entre si, tiveram particular atenção aos aspetos que poderiam ser condicionantes ao desenvolvimento dos traçados, com especial destaque para as áreas da Rede Natura, as áreas urbanas e infraestruturas de âmbito nacional (A1, IC1/A17/A29, IP5/A25, LN, linhas de alta tensão, gasoduto, entre outros).

Relativamente às vias rodoviárias (A1 e IC1/A17/A29), que se desenvolvem no mesmo corredor norte/sul dos traçados ferroviários então em estudo, foi mencionado o facto de que ambas se encontravam, à data do EIA, em fases de projeto/obra, ou seja:

- A1 – Autoestrada do Norte: estavam em elaboração os Projetos de Execução de Beneficiação e Alargamento da A1 (nos lanços a norte), que iriam promover o alargamento da via em mais uma via por sentido de tráfego, além de algumas beneficiações (obras de arte, restabelecimentos, etc.). Estas intervenções poderiam condicionar localmente alguns troços dos Eixos que se aproximassem mais desta autoestrada;

- IC1/A17/A29 – que integra o Itinerário Complementar n.º 1 – IC1 (SCUT da Costa de Prata) – o Sublanço a Norte Maceda/Espinho/Miramar encontrava-se em exploração; o Sublanço Estarreja (Norte)/Ovar/Maceda encontrava-se em construção (com um traçado muito próximo a alguns dos Eixos, o que obrigou a ajustes nas respetivas diretrizes, por forma a viabilizar estes Eixos); o Sublanço Angeja (A25)/Estarreja (Norte) não tinha projeto aprovado, embora os traçados estudados fossem, também, relativamente próximos do corredor em que se inseriam os traçados ferroviários.

A única área classificada pelo seu valor ecológico, diretamente atravessada pelos eixos então em estudo, era a Zona de Proteção Especial (ZPE) para as Aves da Ria de Aveiro – Decreto-Lei n.º 384-B/99, de 23 de setembro.

A extensão de áreas urbanas atravessadas pelos traçados então em análise teve, também, relação direta com a necessidade de se proceder à implementação de medidas de minimização, nomeadamente de proteção acústica.

Outro fator relevante de avaliação ambiental foi o efeito-barreira que a construção de uma nova infraestrutura linear cria no território, principalmente nos casos em que os aglomerados pudessem ficar em "ilhas" geradas por mais uma infraestrutura que se desenvolve em paralelo no mesmo corredor, como são os casos das autoestradas A1 e IC1/A17/A29 e a linha ferroviária convencional (Linha do Norte).

Face à sensibilidade da zona atravessada e às características do projeto, a Comissão de Avaliação (CA) considerou determinantes para a aprovação e seleção das várias soluções de traçado os fatores ambientais: Trechos 1 e 2 – Sistemas Ecológicos, Geomorfologia, Socioeconomia, Ruído, Uso do Solo e Ordenamento do Território; Trecho 3 – Geomorfologia, Socioeconomia, Ruído, Ordenamento do Território e Uso do Solo; e Trecho 4 – Socioeconomia, Ruído, Ordenamento do Território e Uso do Solo.

De acordo com os fatores ambientais determinantes para cada Trecho determinou-se a Solução mais favorável, sendo que se considerou:

- Para o **Trecho 1** – a solução mais favorável é a **Solução B1**, uma vez que para o fator ambiental Sistemas Ecológicos a Solução A1 obteve parecer desfavorável, apesar de para os fatores ambientais Geomorfologia, Socioeconomia e Ordenamento do Território, a Solução A1 ser mais favorável. De salientar que os aspetos que fundamentam a impossibilidade de se implementar a Solução A1 ao nível dos Sistemas Ecológicos, ocorrem sensivelmente até ao atravessamento do rio Vouga. Também ao nível do Ruído a Solução B1 foi considerada mais favorável;

- Para o **Trecho 2** – a solução mais favorável foi a **ILBA conjugada com a Solução A2;**

- Para o **Trecho 3** – a solução mais favorável foi a **Solução A;**

- Para o **Trecho 4** – a solução mais favorável foi a **Solução A4.**

No quadro que segue, apresentam-se as principais condicionantes da DIA (*Outras condições/Medidas de Minimização, para o Projeto de Execução - A) Condicionantes para o Projeto de Execução*) **e que poderiam induzir alterações no projeto de execução para a solução aprovada B1-ILBA-A2-A3-A4 e que foram naturalmente tidas em conta na definição dos traçados agora em estudo**:

Quadro 1.2 – Lote A (DIA 2010) - Condicionantes/Medidas para o projeto de execução da solução aprovada

Identificação	Condicionante	Localização	
		Traçado	km aprox.
A1) – a)	*Proceder à optimização da rasante do traçado, com o objetivo fundamental a redução do elevado volume de terras excedentes*	geral	-
A1) – b)	*No Projeto de Execução, devem ser tomadas as devidas precauções, adoptando medidas em termos da altura, geometria e protecção, para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respectivo deslizamento, inclusive tendo em conta locais onde haja registo de ocorrências de escorregamentos de terrenos, no sentido de encontrar soluções específicas adequadas para a sua estabilização*	geral	-
A1) – c)	*Deverá ser salvaguardada a exploração do recurso da área concessionada com direitos mineiros atribuídos para a exploração de Caulinos – Mina C20 – Caulinos Vista Alegre, antes da construção da Linha de Alta Velocidade*	B1 (nova área)	6+40 ao 10+00
		A3	42+40 ao 44+60
A2)	*Elaborar o projecto de drenagem, associado ao projecto de estabilidade de taludes e seu revestimento vegetal, de modo a minimizar os eventuais problemas associados à degradação da qualidade da água.*	geral	-
A3) – b) i	*Na área da ribeira da Palha/rio Largo, a implantação do traçado da ferrovia deverá corresponder à localização mais favorável que considere o seguinte compromisso: localizar-se o mais (tecnicamente) possível a poente, ou seja, o mais a montante possível da zona húmida, e minimizar ao máximo a afectação do habitat 91E0 (habitat prioritário) existente do lado poente da via (manter o amial paludoso localizado a montante do viaduto)*	B1	2+00 ao 5+00
A3) – b) ii	*É referido nos Elementos Adicionais ao EIA (Setembro 2009) que a construção de viadutos, e, particularmente no caso da zona húmida da ribeira da Palha/rio Largo, implicará a construção de um aterro temporário paralelo à zona de implantação dos pilares, de forma a permitir a circulação das máquinas. Este método construtivo terá impactes importantes quer ao nível da flora e vegetação quer ao nível da hidrodinâmica na zona húmida. Deverá(ão) ser apresentado(s) outro(s) método(s) construtivo(s) que não implique(m) a construção de um aterro temporário e que garanta(m) a não afectação significativa dos valores naturais presentes nas áreas atravessadas em viaduto, sobretudo na zona húmida da ribeira da Palha/rio Largo*	B1	2+00 ao 5+00
A4) – a)	*Introdução de ajustamentos em planta e/ou perfil que minimizem a afectação de áreas urbanas das comunidades atravessadas*	Todos	-
A4) – b)	*Proceder a adequados atravessamentos das parcelas agrícolas de reconhecido valor/viabilidade económico - financeira ao nível dos sistemas produtivos*	Todos, em especial no B1	10+00 ao 11+50 e 14+50 ao 15+50
A4) – c)	*Proceder a um adequado sistema de restabelecimentos viários locais, incluindo caminhos paralelos, que contribuam para minimizar os impactes causados pela divisão de parcelas diminuindo, tanto quanto possível, os novos tempos de percurso causados pela interposição da barreira materializada pela nova infra-estrutura ferroviária*	Todos, em especial no B1	10+00 ao 11+50 e 14+50 ao 15+50
A4) – d)	*O projecto deverá contemplar um sistema de drenagem plenamente eficaz e correctamente dimensionado de modo a evitar a inundação e/ou contaminação das culturas agrícolas marginais à ferrovia, decorrentes da libertação de óleos e da drenagem do empreendimento*	geral	-
A4) – e)	*As linhas de água intersectadas deverão ser repostas, de forma a manter, tanto quanto possível, a situação actual, de modo a não afectar as condições de produção dos espaços agrícolas existentes na envolvente da ferrovia de alta velocidade em apreço*	geral	-

Identificação	Condicionante	Localização	
		Traçado	km aprox.
A5) – a)	*O Projecto de Execução deverá assegurar e demonstrar a compatibilização com a Unidade de Tratamento da ERSUC (cerca do km 8 da alternativa B1) e com o Plano de Urbanização de Angeja (Albergaria-a-Velha), entre os km 16+000-18+000* Nota: O Plano de Urbanização de Angeja (Aviso n.º 24658/2008 publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 194, de 7 de outubro de 2008) foi revogado pelo Plano Diretor Municipal de Albergaria -a –Velha atualmente em vigor (1.ª Revisão)	B1	7+50 ao 8+40
A5) – b)	*Deverão os pilares do viaduto que atravessa o Parque de S. Caetano, em Vila Nova de Gaia, ser implantados de modo a não interferir com a linha de água existente*	A3	-
A5) – c)	*Nas "Zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias", no concelho de Vila Nova de Gaia, as obras a realizar não deverão constituir obstrução à livre passagem das águas*	-	-
A5) – d)	*Nas "Áreas naturais – áreas ribeirinhas", no concelho de Vila Nova de Gaia, deverá a pretensão assegurar a conservação e valorização dos ecossistemas em presença e, ainda, das actividades de lazer e de fruição das respectivas áreas*	-	-
A6) – a)	*O Projecto de Execução deverá garantir as melhores interconexões intermodais, garantindo articulações fáceis e o mais directas possíveis com as principais vias de transporte rodoviário, as principais linhas de transporte ferroviário tradicional e a articulação com o porto de Aveiro*	Todos	-
A6) – b)	*O traçado deverá ser estabelecido 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*	Todos	-
A6) – c)	*Os restabelecimentos a efectuar não deverão introduzir alterações/deficiências nas características geométricas das vias a restabelecer, devendo garantir os usos existentes*	Todos	-
A7) – a)	*O Projecto de Execução a desenvolver deverá procurar, em primeiro lugar, a não afectação das ocorrências patrimoniais, procedendo, sempre que possível, a acertos de projecto*	Todos	(ver quadros atrás)
A7) – b)	*No conjunto de Moinhos de Azenha do Souto (n.º 38), Moinhos de Azenha do Rio Jardim (n.º 37) e Moinhos das Pedras de Baixo (n.º 23), deve-se compatibilizar a localização dos pilares do viaduto com os elementos patrimoniais, bem como do curso da ribeira. Se for demonstrada inequivocamente a inevitabilidade de afectação destes elementos, (…)*	B1/BA12 (n.º 36) B1 (n.º 38)	21+125 16+375
A8) – a)	*Sempre que possível e tecnicamente viável, deverá o projecto ser ajustado ao terreno, de forma a reduzir tanto quanto possível os impactes em relação à dimensão e expressão dos taludes de aterro e escavação, altura dos viadutos e pontes e todas as demais afectações identificadas no estudo*	geral	-
A8) – b)	*Todas as áreas e edifícios de apoio à gestão e exploração do empreendimento deverão atender ao enquadramento paisagístico das áreas de implantação, bem como assumir volumetrias, cores e materiais de qualidade e adequados às características tradicionais locais, constituindo elemento de arquitectura de impacte visual tendencialmente positivo*	geral	-
A8) – a)	*O projecto de iluminação a ser elaborado deve acautelar todas as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa. Deve ser criteriosa a concepção e a instalação, desde a escolha dos tipos de dispositivos – luminárias - e de lâmpadas utilizadas na iluminação exterior, à correcta e eficiente orientação do fluxo de luz, de forma a assegurar a redução da iluminação intrusiva. Particular atenção deve ser dada, nas zonas de ocorrência de habitats sensíveis – Ribeira da Palha/Rio Largo e Rio Vouga - atravessadas pelo traçado, onde os níveis de luminosidade são factor importante no equilíbrio e manutenção das condições ecológicas e à percepção da paisagem*	geral	-

Estas condicionantes, sempre que possível, foram tidas em consideração no atual projeto, conforme descrito no ponto 3.2.2 da *Descrição do Projeto* onde se justifica a adoção dos novos traçados a avaliar.

1.9.3 LOTE E – VILA NOVA DE GAIA / AEROPORTO FRANCISCO SÁ CARNEIRO (PMO)

O Estudo Prévio e respetivo EIA do Lote E – Vila Nova de Gaia/ Aeroporto Francisco Sá Carneiro (PMO), foi desenvolvido na mesma altura que o Lote A – Aveiro/Vila Nova de Gaia, mas nunca foi submetido a AIA. No entanto, o trabalho desenvolvido à época serviu de base ao desenvolvimento da Alternativa C do presente EP, entre Vila Nova de Gaia e estação de Campanhã.

Como se verifica do esboço corográfico do EP do Lote E que se apresenta no **Anexo 2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, o traçado estudado nesta zona correspondia a uma única solução que seguia na continuidade da solução aprovada para o Lote A, até à entrada na Ponte de S. João em Vila Nova de Gaia, com uma nova travessia sobre o rio Douro a montante da atual ponte ferroviária, sendo que a passagem na estação da Campanhã, se faria pela criação de 4 novas linhas na parte nascente da estação.

No **Desenho 3** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, referente às **Alternativas Estudadas**, consta também o traçado desta solução e que constituiu a base de partida para o atual projeto.

Na atual fase de projeto, e em função da atualização da informação e dos estudos, bem como ainda do contacto com as entidades, em particular com as Câmaras Municipais de Vila Nova de Gaia e do Porto, os traçados estudados foram evoluindo, estando a justificação final do traçado proposto nesta zona correspondente à designada Solução C, constante da *Descrição do Projeto*, no Capítulo 3, mais concretamente no ponto 3.2.

2. ENQUADRAMENTO, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nos pontos seguintes, justifica-se em primeiro lugar, a importância desta 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 A – Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã), em avaliação no presente EIA, como o 1º troço que integra esta 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.

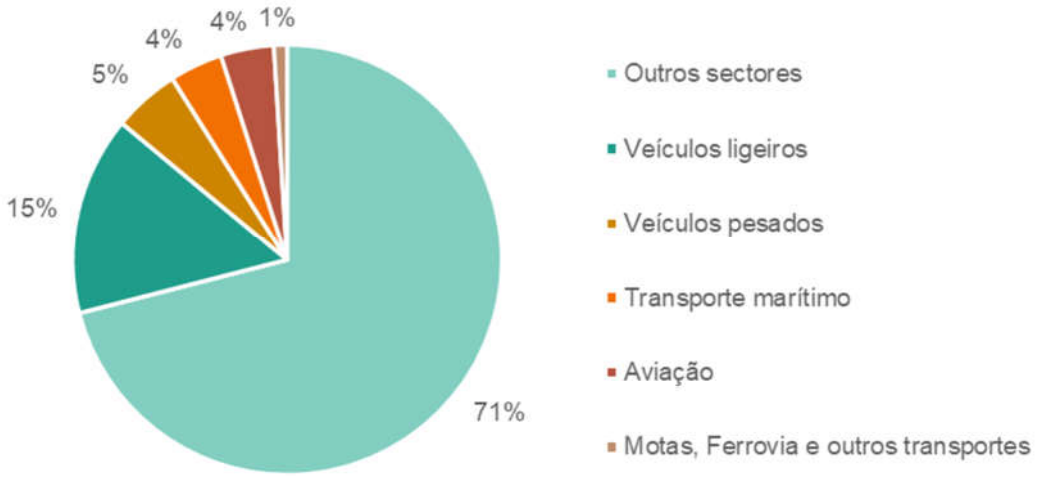
A Comissão Europeia propôs também medidas concretas para resolver grande parte dos problemas de tráfego a nível europeu. Em concreto e no que respeita ao sector ferroviário, preconizou-se a revitalização do caminho-de-ferro como fator estratégico do sucesso do reequilíbrio entre modos de transporte, 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 EU, destacando as emissões diretas do transporte: as emissões da produção, refinaria e distribuição de combustíveis estão incluídas no total dos outros setores.



Fonte: website Comissão Europeia

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

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 EU, para distâncias inferiores a 500 km, 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 500 km, 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.

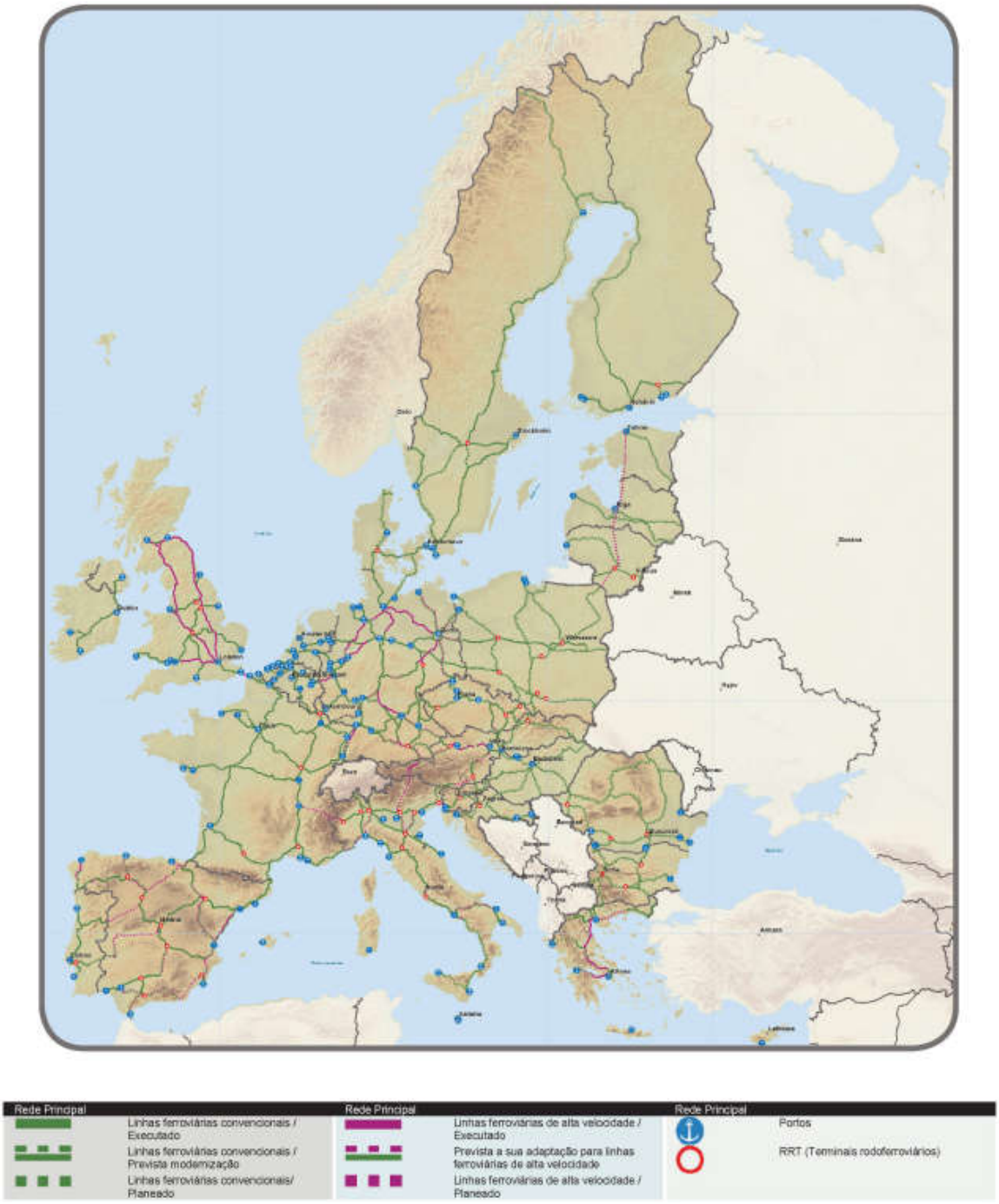
Graças à sua grande dimensão, a rede transeuropeia de transportes deverá servir de base para a implantação em larga escala das novas tecnologias e da inovação, as quais podem, nomeadamente, ajudar a aumentar a eficiência global do setor europeu de transportes e reduzir a sua pegada de carbono. Para atingir 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 analise, a ***Rede Principal: Linhas ferroviárias (passageiros) e aeroportos*****,** bem como a ***Rede Principal: Linhas ferroviárias (mercadorias), portos e terminais rodoferroviários (RRT).***



Fonte: RTE-T, 2013

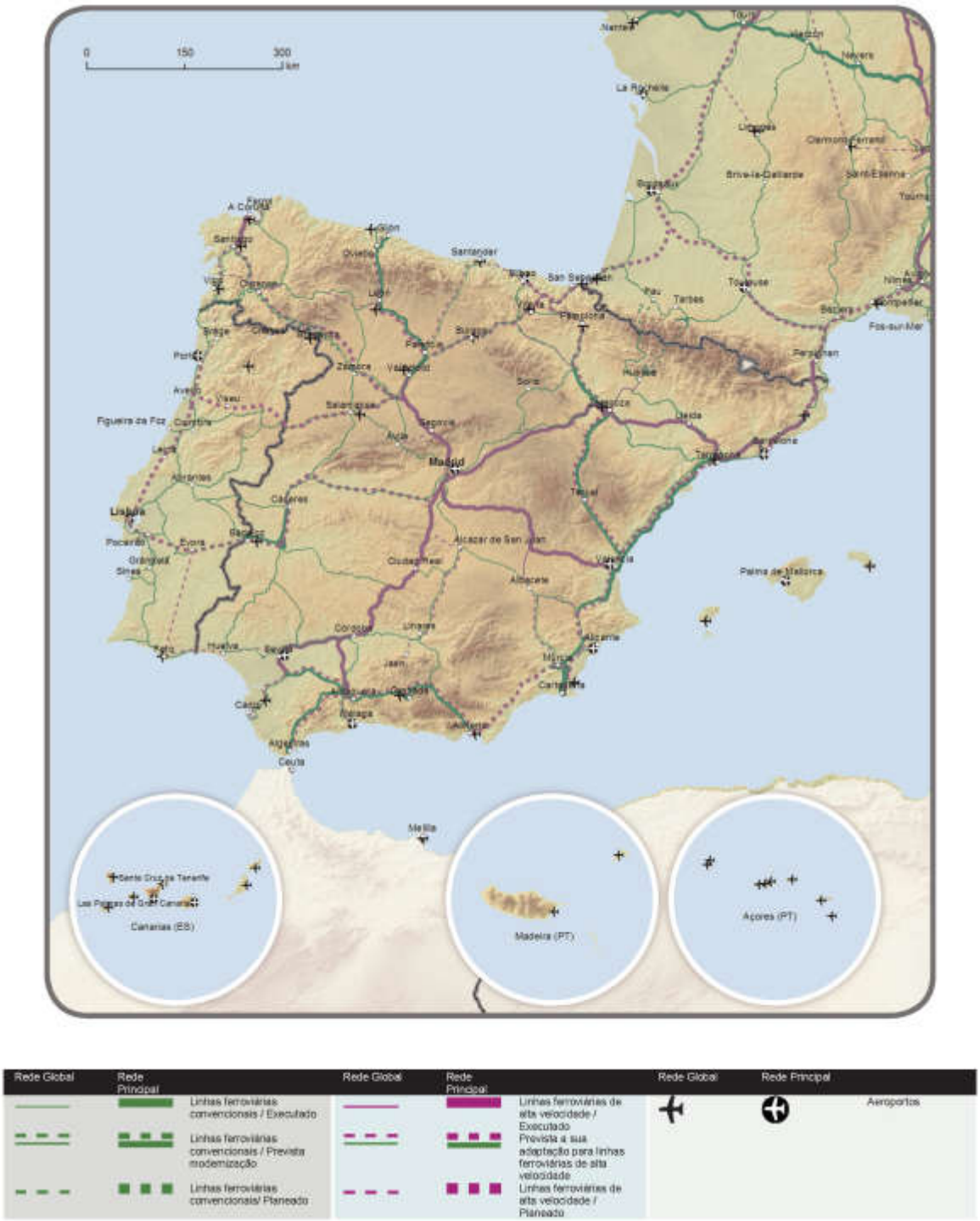
Figura 2.2 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista



Fonte: RTE-T, 2013

Figura 2.3 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Mercadorias e Portos, existente e prevista

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.



Fonte: RTE-T, 2013

Figura 2.4 – Rede Europeia de Transporte Ferroviário de Passageiros e Aeroportos, existente e prevista

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 conetividade 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.

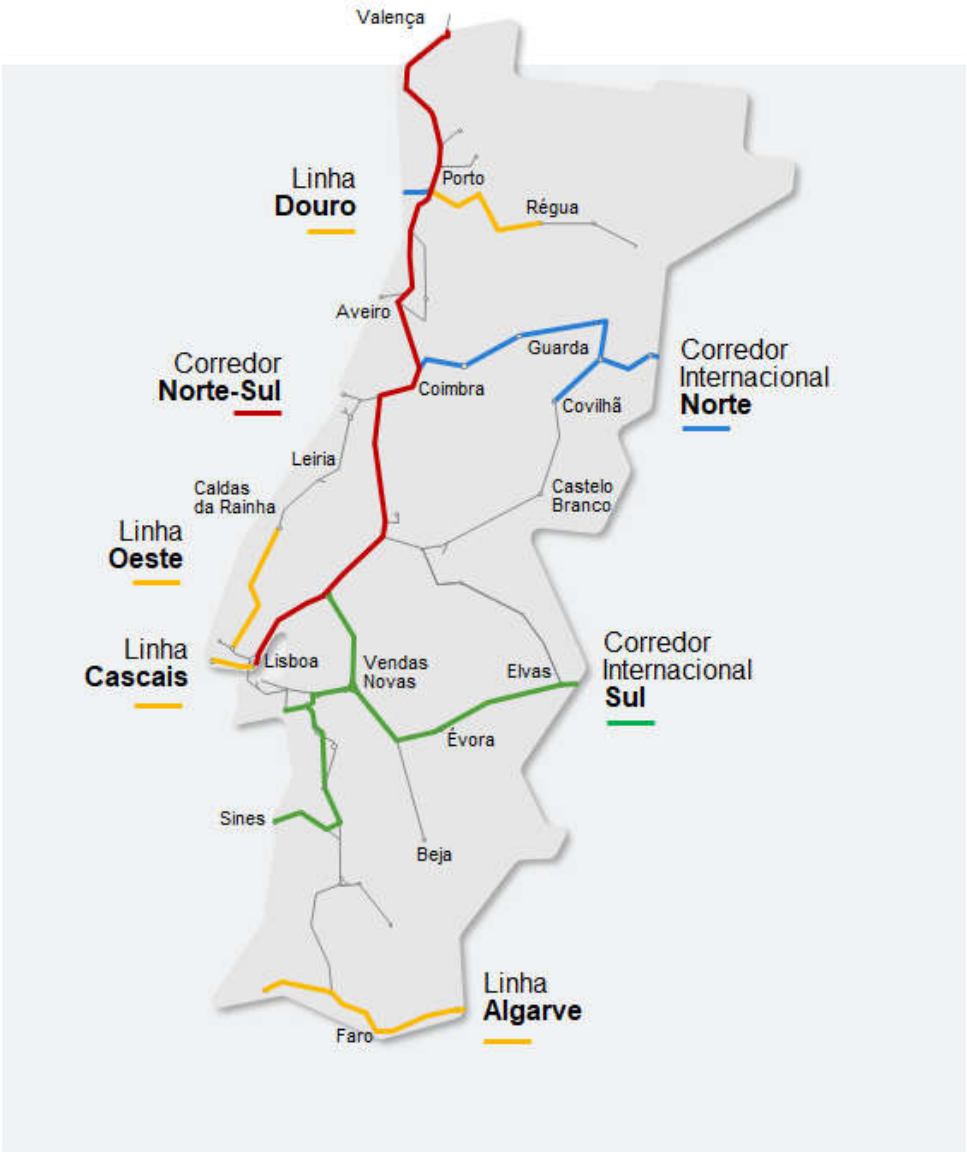
- Essa lista de projetos foi refletida no **Programa Ferrovia 2020** (plano de investimentos ferroviários apresentado pelo Governo em fevereiro de 2016), que definiu como prioridades para o setor a concretização dos compromissos internacionais, incluindo os bilaterais com Espanha, o fomento do transporte 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:

  - <u>Aumentar a Competitividade do Transporte Ferroviário</u>:
    - Redução de tempos de percurso;
    - Redução dos custos de transporte (€/km/contentor);
    - Aumento da capacidade (número e comprimento dos comboios).
  - <u>Melhorar as Ligações Internacionais</u>:
    - Corredor Sines/Setúbal/Lisboa-Caia;
    - Corredor Leixões/Aveiro – Vilar Formoso;
    - Potenciar o uso da ferrovia nos percursos de e para os portos nacionais.
  - <u>Criar Condições para a Interoperabilidade Ferroviária</u> (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).



Fonte: IP

Figura 2.5 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020

- 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 estratégicas 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 conetividade 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 consequentemente 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.**



Fonte: PNI2030

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

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 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 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 logica 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.



Fonte: IP

Figura 2.7 – Constrangimento de Capacidade na Linha do Norte

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 consequentemente dar cumprimento aos objetivos dos investimentos do Ferrovia 2020.

Os investimentos em curso que estão a ser executados na RFN no âmbito do Ferrovia 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 o 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 dos 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).

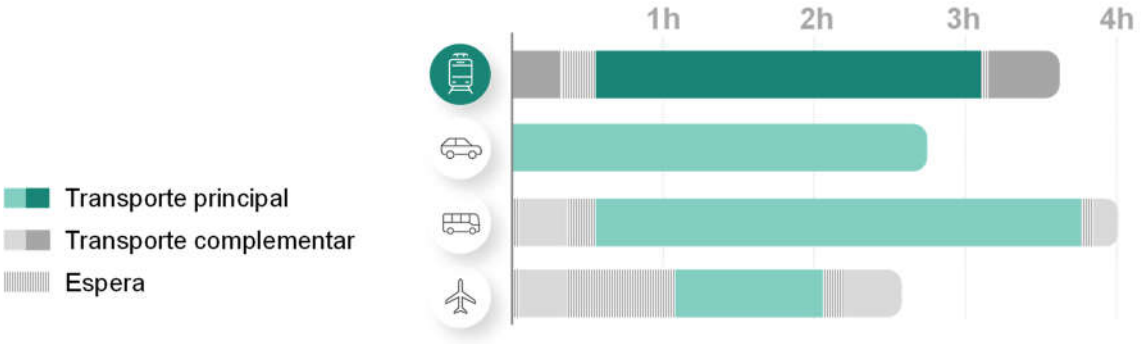


Figura 2.8 – Constrangimento de desempenho: tempo de viagem atual, na ligação Porto-Lisboa

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 CO_2 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 renováveis(1), 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 intercidades, 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.

2.3 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. NOVA LINHA PORTO – LISBOA

2.3.1 CARATERIZAÇÃO E OBJETIVOS. CALENDARIZAÇÃO

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, a partir de 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:

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

- **Fase 1 entre Porto (Campanhã) e Soure (com ligação à Linha do Norte),** cuja construção se prevê possa decorrer entre 2024 – 2028, com entrada em serviço a partir de 2029;

- **Fase 2 desde Soure até ao Carregado (com ligação à Linha do Norte)**, cuja construção se prevê possa decorrer entre 2026 – 2030, com entrada em serviço a partir de 2031;

- **Fase 3 desde Carregado até Lisboa (Oriente)** - a partir de 2030,

  De facto, entre Lisboa e Carregado estão em curso projetos de quadruplicação, em vários troços da Linha do Norte que têm como objetivo o aumento da sua capacidade por ser um troço muito sobrecarregado com comboios de passageiros (urbanos, suburbanos, regionais, longo curso) e de mercadorias. Estas intervenções que serão concretizadas no mesmo período das Fases 1 e 2 da LAV, permitirão que os comboios de longo curso (LAV e IC) cheguem a Lisboa Oriente.

  Só quando a capacidade da LN neste troço Carregado / Lisboa, e após estas intervenções de quadruplicação, estiverem perto do seu limite de capacidade, será necessário prever a construção da Fase 3, que se estima seja muito onerosa pelos condicionamentos orográficos e de ocupação do território, que obrigam a um traçado, na sua quase totalidade, numa sequência de túneis e extensos viadutos.



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

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.

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

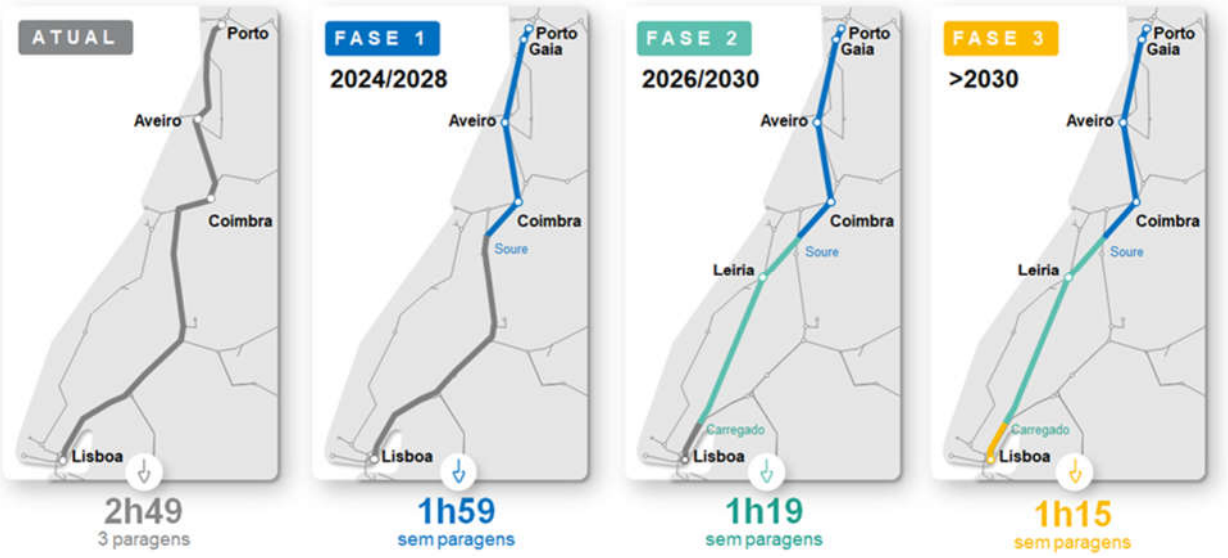


Figura 2.10 – Faseamento da Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa

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 conetividade 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 ferroviária,** através da criação de uma alternativa ferroviária à Linha do Norte, hoje completamente saturada.

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 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 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) (ver Figura 2.9).

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 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 Campanhã, neste 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.

❖ **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, caraterizada 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

Viagens diárias (em passageiros)		
Modo	**Viagens diárias totais elegíveis(1)**	**Peso**
Ferrovia	15 382	**8%**
Rodovia	162 913	**82%**
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

Viagens anuais (em milhões de passageiros)		
Modo	**Viagens anuais totais elegíveis(1)**	**Peso**
Ferrovia	5,6	**8%**
Rodovia	59,5	**82%**
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, consequentemente, contribuirá para uma mobilidade mais sustentável.

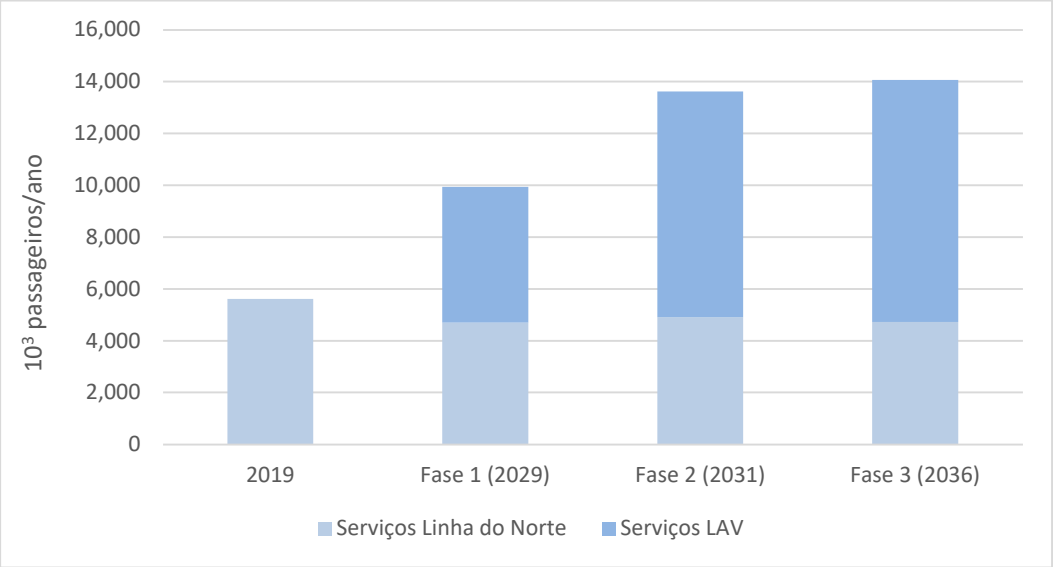
Importa também referir que, para além da procura captada pelos novos serviços ferroviários aos modos de transporte concorrentes neste corredor, o projeto da Nova Linha Porto-Lisboa irá gerar uma nova procura, designada como procura induzida pelo projeto (passageiros que anteriormente à concretização 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.



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

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

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.

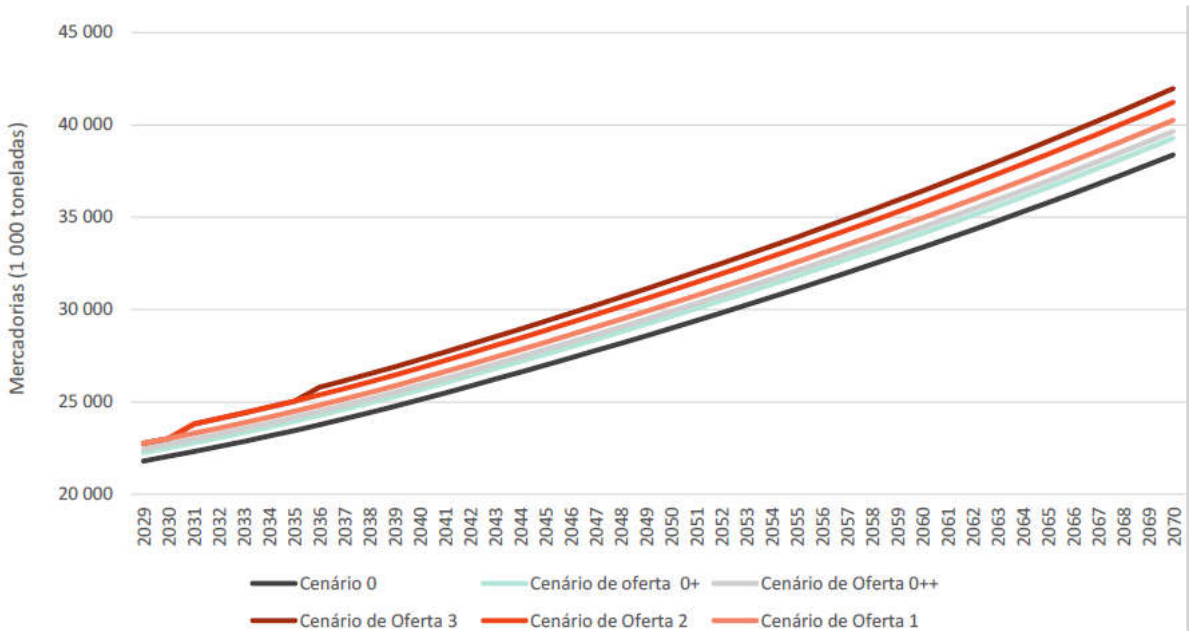
Em relação à procura transferida para a ferrovia (AV+IC), verifica-se que:

- 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.

❖ **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.



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

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

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.

2.3.3 BENEFÍCIOS GLOBAIS E EXTERNALIDADES

❖ 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 "afluentes" 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 (2029), 1h19 na Fase 2 (2031) e 1h15 na Fase 3 (a partir de 2036), como também haverá redução de tempo de percurso para outras cidades pela articulação direta da AV com a rede ferroviária existente.

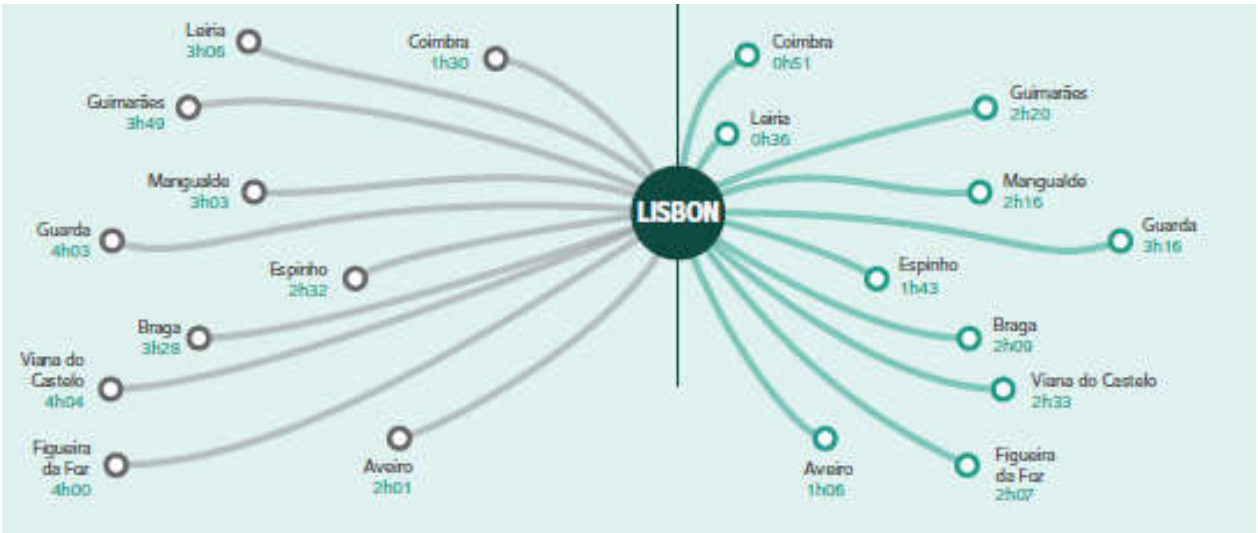
Esta situação está bem expressa nas figuras seguintes onde se dão exemplos das reduções de tempo para várias cidades. para além das localizadas no eixo Lisboa – Porto, como por exemplo: Guarda a menos 47 minutos de Lisboa e a menos 1h19 do Porto; Aveiro a menos 53 minutos de Lisboa e a menos 27 minutos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



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

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

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 ferroviario procura que atualmente utiliza o transporte indivual e o autocarro, contribui-se para a redução do congestionamento e consequentemente para a redução dos tempos de percurso na rodovia.

❖ 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 benefeício 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.

❖ 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.

❖ Externalidades

A transferência de procura dos modos rodoviário e aéreo para a LAV tem impactes 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 habitas 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 CO_2 equivalente resultante da conclusão da Fase 3 do projeto da LAV Porto-Lisboa apontam para uma redução média anual de 89 mil toneladas de CO_2 equivalente, para um período de 35 anos de exploração (tendo em consideração os dois segmentos de procura: passageiros e mercadorias).

❖ 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 (10^3 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

Na área de implantação do projeto estão em vigor os seguintes instrumentos de gestão territorial, sendo que dois (PROT Norte e Centro) aguardam aprovação.

Quadro 2.5 – Instrumentos de Gestão Territorial em vigor

INSTRUMENTOS DE ÂMBITO NACIONAL	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)		Aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
	Planos Sectoriais	Plano Rodoviário Nacional (PRN)	Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, retificado pelo Decreto de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003 de 16 de agosto.
		Plano Nacional da Água (PNA)	Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro
		Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)	Resolução do 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
		Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Douro (RH3)	Resolução do 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.
		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
		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.
		Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000)	Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008 de 21 de julho
		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, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 04/03
		Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)	Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12/04, alterado pela Portaria n.º 17/2022, de 05/01, retificado pela declaração de Retificação 7-A/2022, de 04/03
INSTRUMENTOS DE ÂMBITO REGIONAL	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT Norte)		Aguarda aprovação
	Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT Centro)		Aguarda aprovação
INSTRUMENTO INTERMUNICIPAL	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro		Aviso n.º 19308/2008, de 3 de julho

INSTRUMENTOS DE ÂMBITO MUNICIPAL	Plano Diretor Municipal (PDM) Albergaria-a-Velha	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 2536/2015, de 09/03 (DR 47 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 3407/2016 de 14/03 (DR 51 IIS) 1.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3998/2016, de 23/03 (DR 58 IIS) 2.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 4751/2016, de 08/04 (DR 69 IIS) 3.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3457/2017, de 03/04 (DR 66 IIS) 4.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 8278/2017, de 24/07 (DR 141 IIS) 5.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 488/2018, de 09/01 (DR 6 IIS) 6.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 15184/2018, de 22/10 (DR 203 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Aveiro	1ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 19708/2019, de 9/12 (DR 236 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Espinho	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 10906/2016, de 01/09 (DR 168 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Estarreja	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 8186/2014, de 14/07 (DR 133 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 14950/2018, de 17/10 (DR 200 IIS) 2.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3905/2020, de 05/03 (DR 46 IIS) 1ª Retificação, publicada através da Declaração de Retificação n.º 906/2014, de 15/9 (DR 177 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Oliveira de Azeméis	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 1889/2013, de 06/02 (DR 26 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 9519/2013 de 24/07 (DR 141 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 9870/2018, de 27/07 (DR 141 IIS) 2.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 15588/2018, de 29/10 (DR 208 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Oliveira do Bairro	2ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 8721/2015 de 10/08 (DR154 IIS) 1ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 71/2017 de 12/09 (DR 176 IIS) 2ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 3/2018 de 17/01 (DR 12 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Ovar	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 9622/2015, de 26/08 (DR 166 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 14565/2016 de 21/11 (DR 223 IIS) 1.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3846/2018, de 22/03 (DR 58 IIS) 2ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 12490/2018 de 30/08 (DR 167 IIS)

INSTRUMENTOS DE ÂMBITO MUNICIPAL (*Cont.*)	Plano Diretor Municipal (PDM) do Porto	Aprovado pelo Aviso n.º 12773/2001, de 8 de julho e alterado pelo Aviso n.º 1327/2022, de 20 de janeiro.
	Plano Diretor Municipal (PDM) Santa Maria da Feira	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 6260/2015, de 05/06 (DR 109 IIS) 1.ª Alteração Simplificada, publicada através do Aviso n.º 4648/2019, de 19/03 (DR 55 IIS) 2.ª Alteração Simplificada, publicada através do Aviso n.º 17686/2019, de 07/11 (DR 214 IIS) 3.ª Alteração por Adaptação, publicada através da Declaração n.º 120/2021, de 25/08 (DR 165 IIS)
	Plano Diretor Municipal (PDM) Vila Nova de Gaia	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 14327/2009, de 12/08 (DR 155 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 904/2013 de 18/01 (DR 13 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 980/2018, de 19/01 (DR 14 IIS) 2.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 9505/2018, de 13/07 (DR 134 IIS) 3.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 4183/2020, de 10/03 (DR 49 IIS) 4.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 14064/2020, de 16/09 (DR 181 IIS) 5.ª Alteração por Adaptação, publicada através da Declaração n.º 90/2021, de 30/07 (DR 147 IIS)

Da análise dos instrumentos de gestão territorial, cuja avaliação e contexto de aplicação se discriminam no descritor Ordenamento do Território e Condicionantes, 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.

A construção desta nova linha ferroviária no Eixo Porto Lisboa permitirá segregar os tráfegos rápidos e lentos, reduzindo os tempos de viagem e aumentando a capacidade para passageiros e mercadorias. Esta nova linha para tráfego de passageiros, projetada para alta velocidade, viabilizará um tempo de percurso de 1h15 entre Porto-Campanhã e Lisboa-Oriente, segundo um esquema de entrada em exploração faseado, com a 1ª Fase – Porto / Soure, a ocorrer em 2030. Haverá ganhos de tempo substanciais entre outras cidades e Porto ou Lisboa, que não sejam servidas diretamente pela LAV, nomeadamente através da ligação à rede ferroviária convencional. Por último, poderá movimentar até cerca de 15 milhões de passageiros por ano, face à atual capacidade de 6 milhões de passageiros por ano.

Ao nível dos restantes IGT e nomeadamente quanto aos PDM dos concelhos atravessados e face aos antecedentes do projeto, em particular relacionados com a aprovação anterior de um corredor para a Linha de Alta Velocidade Lisboa / Porto, de referir que, com exceção da Revisão do PDM de Vila Nova de Gaia de 2009 e nomeadamente do artigo 113º do Regulamento (Projeto da Rede de Alta Velocidade), os atuais PDM dos concelhos atravessados pelos traçados em estudo não contemplam o projeto de Alta Velocidade. Mesmo no caso de Vila Nova de Gaia, apesar das posteriores alterações e correções ao regulamento não terem alterado ou revogado o artigo 113º, as cartas atuais de ordenamento e condicionantes não preveem qualquer espaço canal para esta infraestrutura.

A relação concreta do projeto face a cada uma das condicionantes é desenvolvida no descritor Ordenamento do Território e Condicionantes, para onde se remete (pontos 4.14 e 5.14).

2.4.2 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

Na área de estudo observam-se as seguintes áreas com servidões ou condicionantes que se encontram sintetizadas nas Cartas de Condicionantes elaboradas (**Desenhos 17, 18 e 19** do *Subtomo 4 – Peças Desenhadas*):

- Áreas Protegidas e Sítios Rede Natura (ZEC e ZPE da Ria de Aveiro);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga;
- Espécies florestais protegidas - Sobreiro e Azinheira;
- Recursos florestais;
- Pedreiras e áreas de concessão;
- Domínio Público Hídrico (DPH);
- Infraestruturas de transporte de gás;
- Infraestruturas rodoviárias;
- Infraestruturas ferroviárias;
- Outras infraestruturas;
- Linhas elétricas;
- Servidões radioelétricas;
- Servidões aeronáuticas;
- Zonas de proteção do património cultural;
- Outros condicionamentos – Instalações de recolha e tratamento de resíduos

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, ponto 3.2.2 onde se faz a descrição geral e justificação dos traçados.

A relação concreta do projeto face a cada uma das condicionantes é desenvolvida no descritor Ordenamento do Território e Condicionantes, para onde se remete (pontos 4.14 e 5.14).

2.5 ÁREAS SENSÍVEIS NA ÁREA DO PROJETO

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 no **Desenho 19** – **Outras Condicionantes** no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* o projeto interceta, em três locais distintos, a Zona Especial de Conservação (ZEC) da Ria de Aveiro e a Zona Especial de Proteção (ZPE) da Ria de Aveiro (PTCON0061), correspondentes aos locais de atravessamento, pelos traçados, do rio Largo, do Rio Vouga e ainda na ligação à Linha do Norte na zona de Canelas. Para minimizar a área de afetação todos estes locais são atravessados por pontes ou viaduto.

Na Figura 2.16 faz-se o enquadramento do projeto face às áreas de conservação da natureza que fazem parte integrante da Rede Natura 2000

Em termos patrimoniais, o projeto não interfere com nenhuma área de proteção patrimonial, as quais foram devidamente tidas em conta na definição dos traçados, tendo em vista a sua não afetação.

Na área de estudo, referente ao corredor de 400 m de largura centrado no eixo de cada solução, estão incluídos dois sítios classificados e suas zonas de proteção, nomeadamente:

- **Zona histórica do Porto** – Monumento Nacional e Património Mundial da UNESCO (com localização no Trecho 4 – lado poente do traçado, cerca do km 3 da Solução C (rio Douro e margem norte do Douro);

- **Escola Primária do Cedro e Bairro do Cedro** – Imóvel Interesse Municipal / ZEP (com localização no Trecho 4 – lado poente do traçado, no final das Soluções A, B e Variante de Gaia / início Solução C).

A localização destes sítios face ao projeto é visível, à escala 1/25 000, no **Desenho 19 – Outras Condicionantes** no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, bem como na cartografia do descritor Património, onde estes locais se apresentam com o n.º 25 – Zona Histórica do Porto e o n.º 52 – Escola Primária do Cedro / Bairro do Cedro.

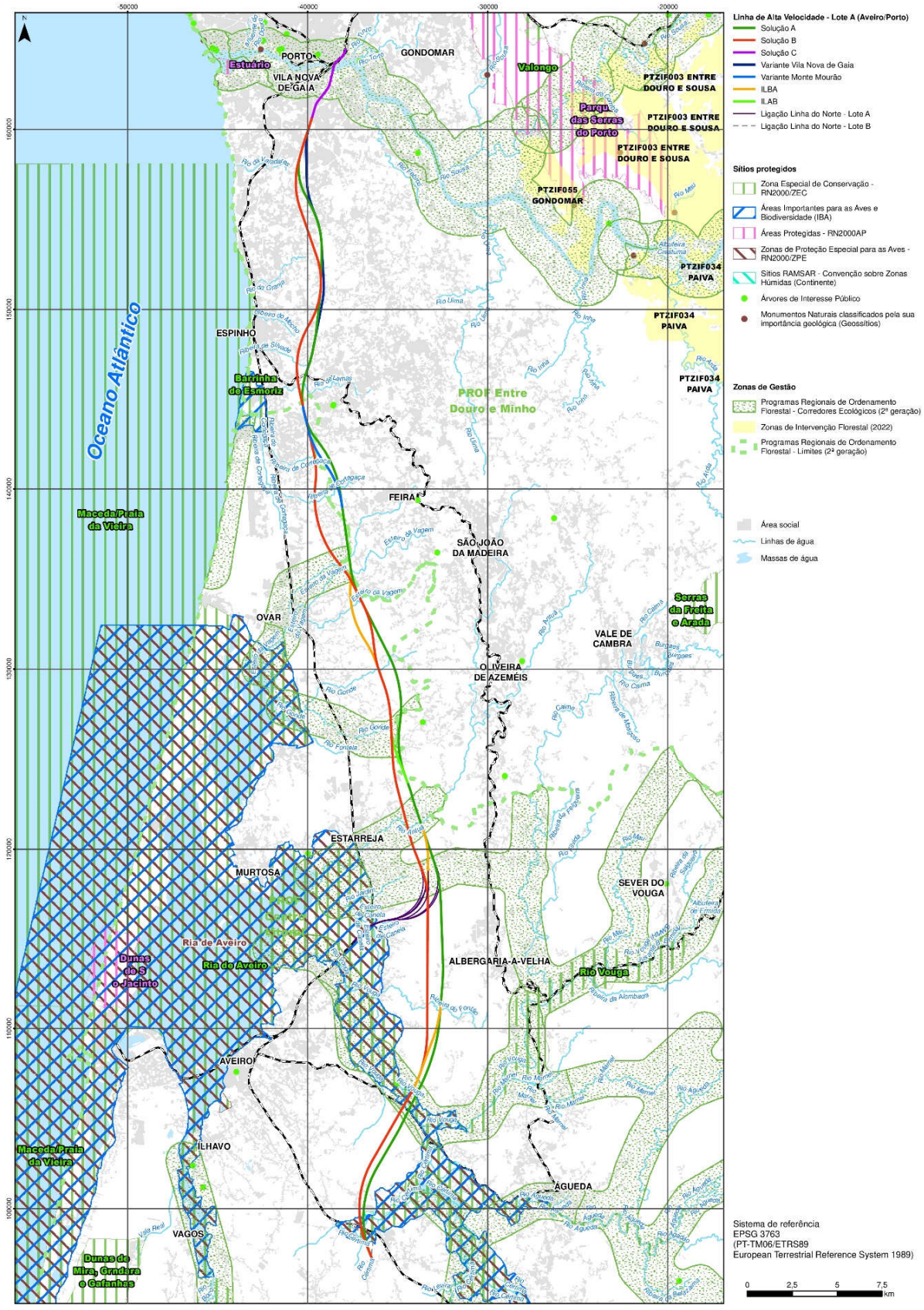


Figura 2.16 – Áreas Sensíveis – Áreas de Conservação da Natureza

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 ENQUADRAMENTO GERAL E ADMINISTRATIVO

O projeto da Nova Linha de Alta Velocidade Porto – Lisboa, no troço correspondente ao **Lote A – Aveiro (Oiã) – Porto (Campanhã)** com cerca de 71 km de extensão, desenvolve-se em território de 10 concelhos, nomeadamente, Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Ovar, Oliveira de Azeméis, Espinho, Santa Maria da Feira, Vila Nova de Gaia e Porto, conforme identificação na figura e quadro seguintes.

Segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT), os concelhos em causa integram as NUTII Centro e Norte, mais especificamente a Região de Aveiro e Área Metropolitana do Porto (NUTIII). As freguesias interferidas em cada concelho são as que constam do quadro abaixo.

A sua localização é também visível na Figura 3.1.

Quadro 3.1 – Inserção Territorial do Projeto

Região (NUT II)	Sub-Região (NUT III)	Concelho	Freguesia	Soluções de Projeto
Centro	Região de Aveiro	Oliveira do Bairro	- Oiã	Solução A Solução B
		Aveiro	- UF Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz - UF Eixo e Eirol	Solução A Solução B
		Albergaria-a-Velha	- UF São João de Loure e Frossos - Angeja - UF Albergaria-a-Velha e Valmaior; - Branca	Solução A Solução B ILBA S. J. Loure
		Estarreja	- UF Canelas e Fermelã - Salreu - UF Beduído e Veiros - Avanca	Solução A Solução B ILBA Canelas Ligação à LN em Canelas
		Ovar	- Válega - UF Ovar, S. João, Arada, S. Vicente de Pereira e Jusá - Maceda - Cortegaça - Esmoriz	Solução A Solução B ILBA de Ovar Variante Monte Mourão (Solução A)

Região (NUT II)	Sub-Região (NUT III)	Concelho	Freguesia	Soluções de Projeto
Norte	Área Metropolitana do Porto	Oliveira de Azeméis	- Loureiro	Solução A ILAB Loureiro
		Santa Maria da Feira	- UF S. Miguel de Souto e Mosteiró - UF Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo - São João de Ver - Rio Meão - Santa Maria de Lamas - São Paio de Oleiros - Nogueira da Regedoura	Solução A Solução B Variante Monte Mourão (Solução A)
		Espinho	- Paramos - Silvalde - UF Anta e Guetim	Solução A Solução B Variante V. N. Gaia (Solução A)
		Vila Nova de Gaia	- UF Grijó e Sermonde - UF Serzedo e Perosinho - Canelas - UF Mafamude e Vilar do Paraíso - Oliveira do Douro	Solução A Solução B Variante V. N. Gaia (Solução A) Solução C
		Porto	- Bonfim - Campanhã	Solução C

Assim, conforme se visualiza na Figura 3.1, as soluções de projeto desenvolvem-se com uma orientação geral, sul – norte, iniciando-se no final do Lote B – Troço Soure / Aveiro (Oiã), no limite norte do concelho de Oliveira do Bairro e terminam na estação de Campanhã, no concelho do Porto, nas proximidades do rio Douro (margem norte).

Conforme já referido nos antecedentes do projeto, no Capítulo 1 do EIA (ponto 1.9), o ponto de partida para o desenvolvimento do Lote A foram os Estudos Prévios da ex-RAVE. Neste foram consideradas duas Alternativas de traçado (Solução A e Solução B) combinadas entre si por interligações entre subtroços (ILBA ou ILAB), tendo obtido DIA favorável a seguinte combinação de: *B1 – ILBA – A2 – A3 – A4,* que terminava à entrada da ponte S. João na margem sul do rio Douro.

Tendo por base o mesmo critério e após incorporação de todas as alterações que foram necessárias decorrentes da evolução do território e das informações obtidas nas reuniões com os executivos camarários que acompanharam este processo, o Lote A agora em avaliação é composto pelas seguintes alternativas em análise:

- **Solução A e Solução B** – corredores alternativos com início comum em Oiã (término do Lote B) e final na agora prevista estação AV de Vila Nova de Gaia, localizada em Santo Ovídio;

- **Solução C** – Entre a estação de Santo Ovídio e a estação de Campanhã que se desenvolve maioritariamente em túnel até à aproximação da travessia de Douro, transpondo o rio através de uma nova ponte rodoferroviária e entrada na atual estação de Campanhã;

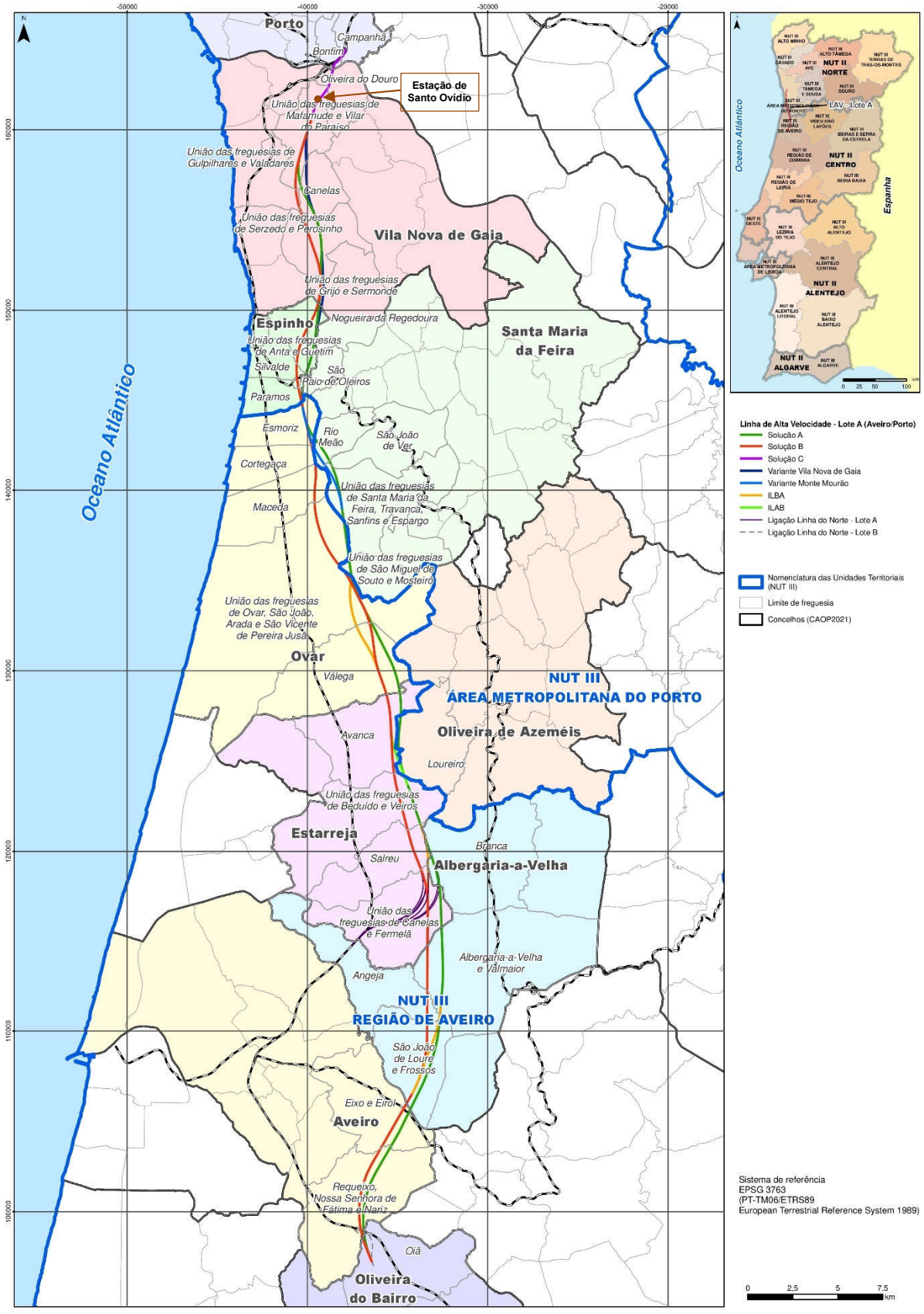


Figura 3.1 – Enquadramento Administrativo

- **Interligações (IL) entre as soluções A e B** - ILBA S. João de Loure (ILB1/A2), ILBA Canelas (ILB2/A3), ILAB Loureiro (ILA3/B4) e ILBA de Ovar (ILB4/A6);

- **Variantes à Solução A** – Variante de Monte Mourão – alternativa ao subtroço A7 (concelhos de Ovar/Santa Maria da Feira) e Variante de Vila Nova de Gaia – Alternativa ao subtroço A9 (Espinho/Vila Nova de Gaia);

- **Ligação à Linha do Norte** – Na zona de Canelas concelho de Estarreja foi estudada a ligação à Linha do Norte que permite o serviço AV de e para norte na estação de Aveiro, com três alternativas possíveis em função das alternativas de traçado da LAV que aqui se desenvolvem (Solução A, Solução B e ILBA de Canelas).

Considerando o traçado para a nova linha ferroviária e a sua ligação à Linha do Norte, que constitui um projeto complementar, os traçados em estudo são assim os seguintes, conforme apresentação esquemática na Figura 3.2:

a) *Para o traçado da LAV:*

- **Solução A e Solução B** (desde o início do traçado até Estação de Santo Ovídio – Trechos 1, 2 e 3), que apresentam:

    - **4 interligações (IL)** entre si: **ILBA de S. João de Loure** (interliga os subtroços B1/A2)**, ILBA de Canelas** (interliga os subtroços B2/A3)**, ILAB de Loureiro** (interliga os subtroços A3/B4) **e ILBA de Ovar** (interliga os subtroços B4/A6);

    - **ILBA de Ovar e Variante de Vila Nova de Gaia**, respetivamente aos subtroços A7 e A9 da Solução A.

- **Solução C** (desde a Estação de Santo Ovídio até à Estação de Campanhã – Trecho 4.

b) *Para a Ligação da LAV à Linha do Norte (que ocorre na zona de Canelas (Estarreja)):*

- **Ligação Canelas – Solução A;**

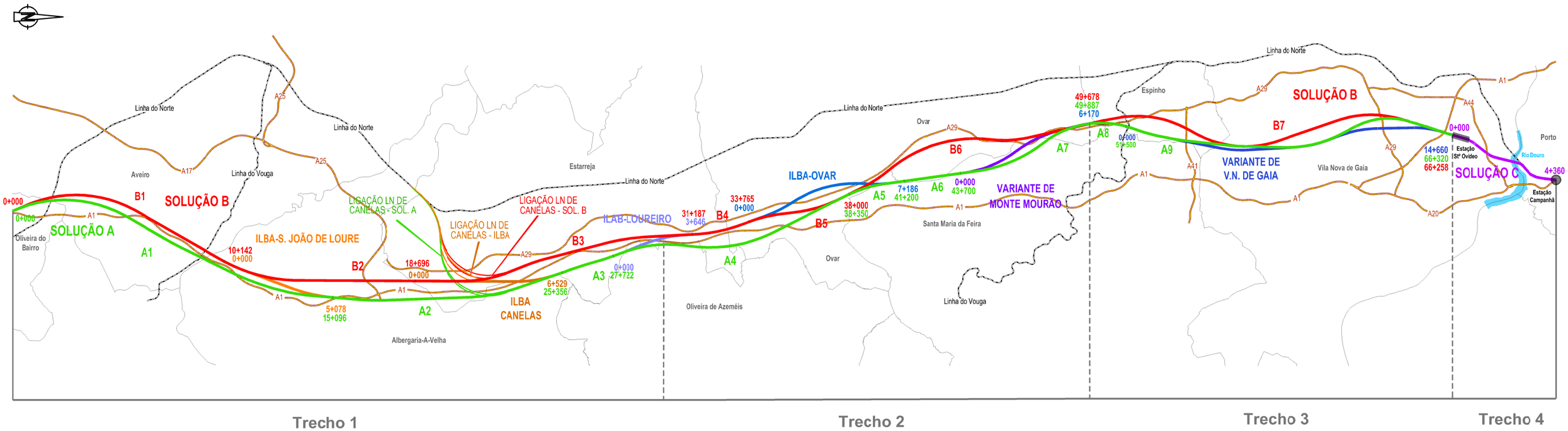
- **Ligação Canelas – Solução B;**

- **Ligação Canelas – ILBA de Canelas.**

A sua localização na carta militar, à escala 1: 25 000, é apresentada *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas do EIA* (**Desenho 1 – Esboço Corográfico** e **Desenho 1A – Esboço Corográfico** – **Soluções e respetivos Subtroços**), podendo também ser visualizada no Google Maps através do **ficheiro *kml*** que se incluiu **Anexo 2.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos.*

LOTE A

Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã)



Linha Alta Velocidade
- Solução A
- Solução B
- Solução C

Ligações à Linha do Norte
- Canelas - Sol. A
- Canelas - Sol. B
- Canelas - ILBA

Interligações e Variantes
- ILBA de São João de Loure
- ILBA de Canelas
- ILAB de Loureiro
- ILBA de Ovar
- Variante de Monte Mourão
- Variante de V.N.G

Rede rodoviária
Rede ferroviária

Sistema de referência

EPSG 3763
(PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)

0 5 10 km

FIG. 3.2 - Traçados em estudo

3.2 JUSTIFICAÇÃO DOS TRAÇADOS PROPOSTOS

3.2.1 ENQUADRAMENTO

Conforme referido no ponto 1.9 *Antecedentes*, os corredores em análise no âmbito do presente Estudo Prévio, baseiam-se com os ajustes necessários introduzidos pelos trabalhos da atual fase, nos traçados estudados anteriormente para a Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Lisboa –Porto, Lote A – Aveiro / Vila Nova de Gaia da Linha de Alta Velocidade (Estudo Prévio de 2010) e Lote E - Vila Nova de Gaia / Aeroporto F. S. Carneiro (PMO) (Estudo Prévio de 2011).

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 2 – Alternativas Estudadas,** na escala 1/ 25 000, e o **Desenho 3 – Implantação sobre Fotografia Aérea. Principais Condicionantes,** no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*.

3.2.2 ALTERAÇÕES EFETUADAS

Partindo dos corredores estudados na primeira década deste século e tendo por base os novos pressupostos do projeto AV, designadamente (1) Bitola Ibérica, (2) Serviço AV nas estações de Campanhã e Aveiro e (3) Articulação da rede AV com a atual Rede Ferroviária Nacional dela fazendo parte integrante, com sistema de exploração misto para os serviços de passageiros de médio e longo curso, houve necessidade de ajustamentos.

As dinâmicas territoriais da fachada atlântica foram outro dos fatores que obrigaram a olhar de novo o território. No passado os corredores estudados acompanhavam, na maioria do traçado, os limites dos concelhos porque eram as áreas onde a pressão urbanística era menor. Passado uma década, a pressão urbanística aumentou, principalmente no que às atividades económicas diz respeito.

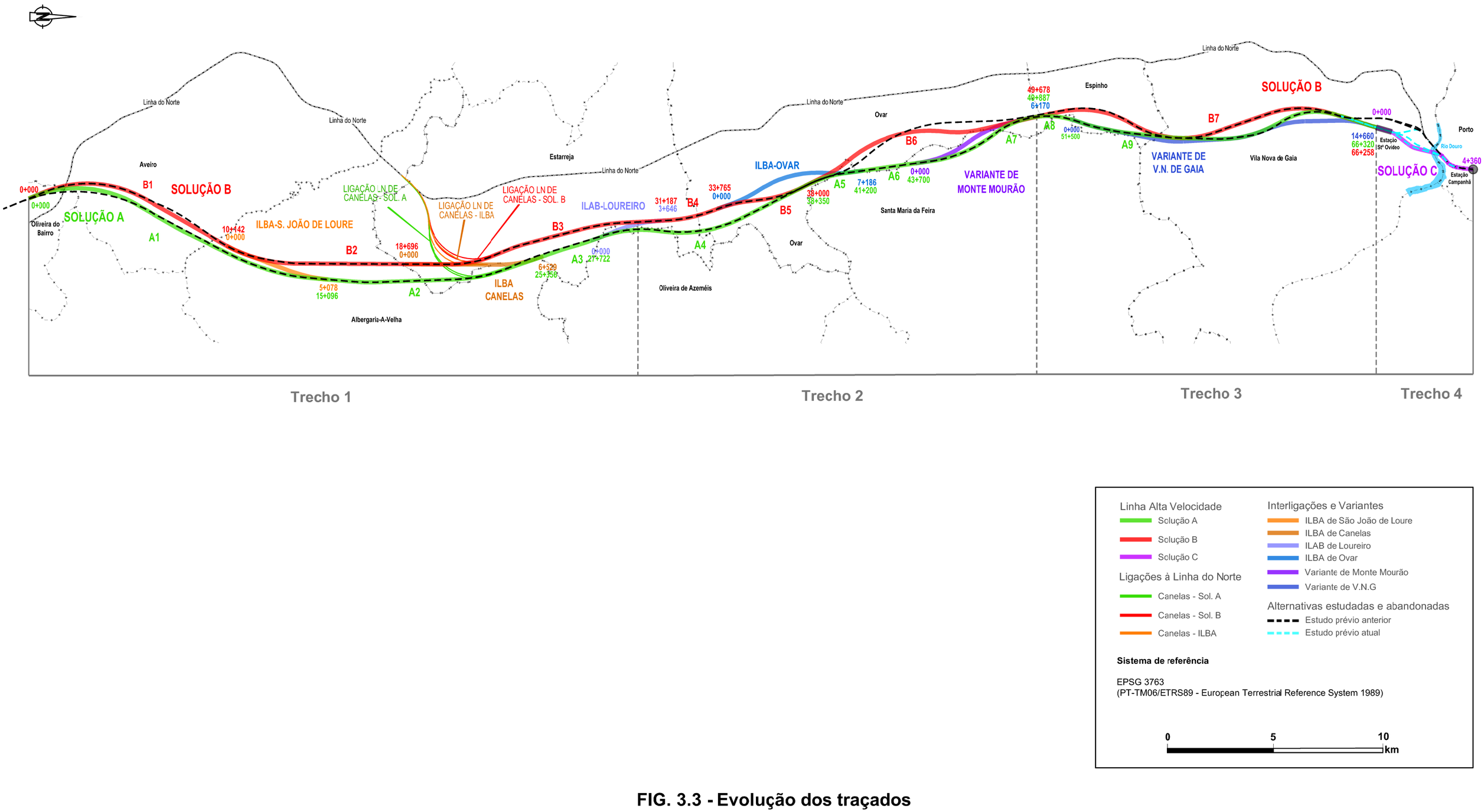
Assim, no presente estudo, foram mantidos os eixos estruturantes dos traçados do anterior Lote A, embora com as alterações, decorrentes não só do atrás exposto, mas também dos novos limites, norte e sul, deste troço.

Estas alterações assinalam-se à escala 1/25 000 no **Desenho 3 – Alternativas Estudadas** do *Subtomo 10.1.04 - Peças Desenhadas* que, e de um modo mais esquemático para enquadramento, consta da figura seguinte (Figura 3.3).

Como se verifica da figura, o limite sul do Lote A, foi deslocado cerca de 1,3 km para norte, de modo a garantir que a ligação de Oiã à Linha do Norte (ligação de e para sul da estação de Aveiro), se localizasse no Lote B, para permitir o faseamento construtivo deste lote.

LOTE A

Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã)



Linha Alta Velocidade
- Solução A
- Solução B
- Solução C

Ligações à Linha do Norte
- Canelas - Sol. A
- Canelas - Sol. B
- Canelas - ILBA

Interligações e Variantes
- ILBA de São João de Loure
- ILBA de Canelas
- ILAB de Loureiro
- ILBA de Ovar
- Variante de Monte Mourão
- Variante de V.N.G

Alternativas estudadas e abandonadas
- Estudo prévio anterior
- Estudo prévio atual

Sistema de referência

EPSG 3763
(PT-TM06/ETRS89 - European Terrestrial Reference System 1989)

0 5 10 km

FIG. 3.3 - Evolução dos traçados

Quanto ao limite norte do Lote A, foi agora deslocado para a estação de Campanhã, situada na margem norte do rio Douro, garantindo que a Fase 1 da Nova Ligação de Alta Velocidade Porto – Lisboa, tenha em Porto – Campanhã o seu ponto de partida.

Assim, o final das Soluções A e B do anterior Estudo Prévio, foi deslocado do encontro sul da ponte de São João para um ponto comum, localizado a sul da nova estação de Santo Ovídio, em articulação com a Solução C que faz a travessia do rio Douro até à estação de Campanhã.

Para garantir o serviço AV na atual estação de Aveiro será necessário criar uma ligação à Linha de Norte, na zona de Canelas, concelho de Estarreja, que permita a ligação de e para norte entre a LN e a AV. Esta ligação à LN em Canelas articula-se com a ligação à LN em Oiã, que faz parte do Lote B, de modo a garantir as ligações norte e sul, respetivamente, à estação de Aveiro atual.

Em síntese, e como se verifica da cartografia, as soluções de traçado continuam a seguir o mais possível junto aos corredores das principais vias rodoviárias que seguem no território, com idêntico desenvolvimento sul-norte, e que são as autoestradas A1 e A29, por serem as zonas já perturbadas pelo mesmo tipo de infraestrutura, e onde também se tenta com isso, afastar o projeto das zonas mais habitadas dos concelhos posicionando-as nos espaços mais livres junto destas vias. O projeto segue em quase 60% da sua extensão no canal destas infraestruturas (até praticamente à entrada no concelho de Vila Nova de Gaia), o que minimiza assim a perturbação de outras áreas do território dos concelhos.

Importa referir que, as alterações e os ajustes introduzidos desenvolveram-se de uma forma articulada entre a equipa projetista e a de ambiente, e segundo duas etapas principais. 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. Uma segunda etapa, que incorporou as informações obtidas nas reuniões realizadas com todas as câmaras municipais das autarquias atravessados pela LAV, bem como com outras entidades, e que se constituiu num processo interativo, com melhorias sequenciais dos traçados face aos condicionamentos.

Importa por isso também referir que, para além das autarquias, foram feitas reuniões técnicas de compatibilização dos traçados com as entidades com infraestruturas presentes no terreno: Brisa, Ascendi, Metro do Porto, REN, ERSUC, e ainda com entidades publicas, como a APA, a APA_ARH Centro, a CCDR Norte, 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.

De todo este processo resultaram as seguintes situações de alteração / melhoria dos traçados:

- **O traçado atual da Solução A, entre o km 1+500 e o km 6+000** *(*ver a Figura 3.4 para enquadramento face à anterior situação e a Figura 3.5 na zona de Mamodeiro*)*, **apresenta um afastamento de cerca de 100 a 150 metros em relação ao original, que resultou da alteração do ponto de início do Lote A,** e da consequente adoção de uma curva de raio diferente, daí ter sido necessário considerar a construção de um túnel de 400 m, à semelhança da Solução B, a fim de minimizar a afetação de núcleos habitacionais na travessia da **povoação de Mamodeiro** (concelho de Aveiro) (km 3+500 / km 4+000).

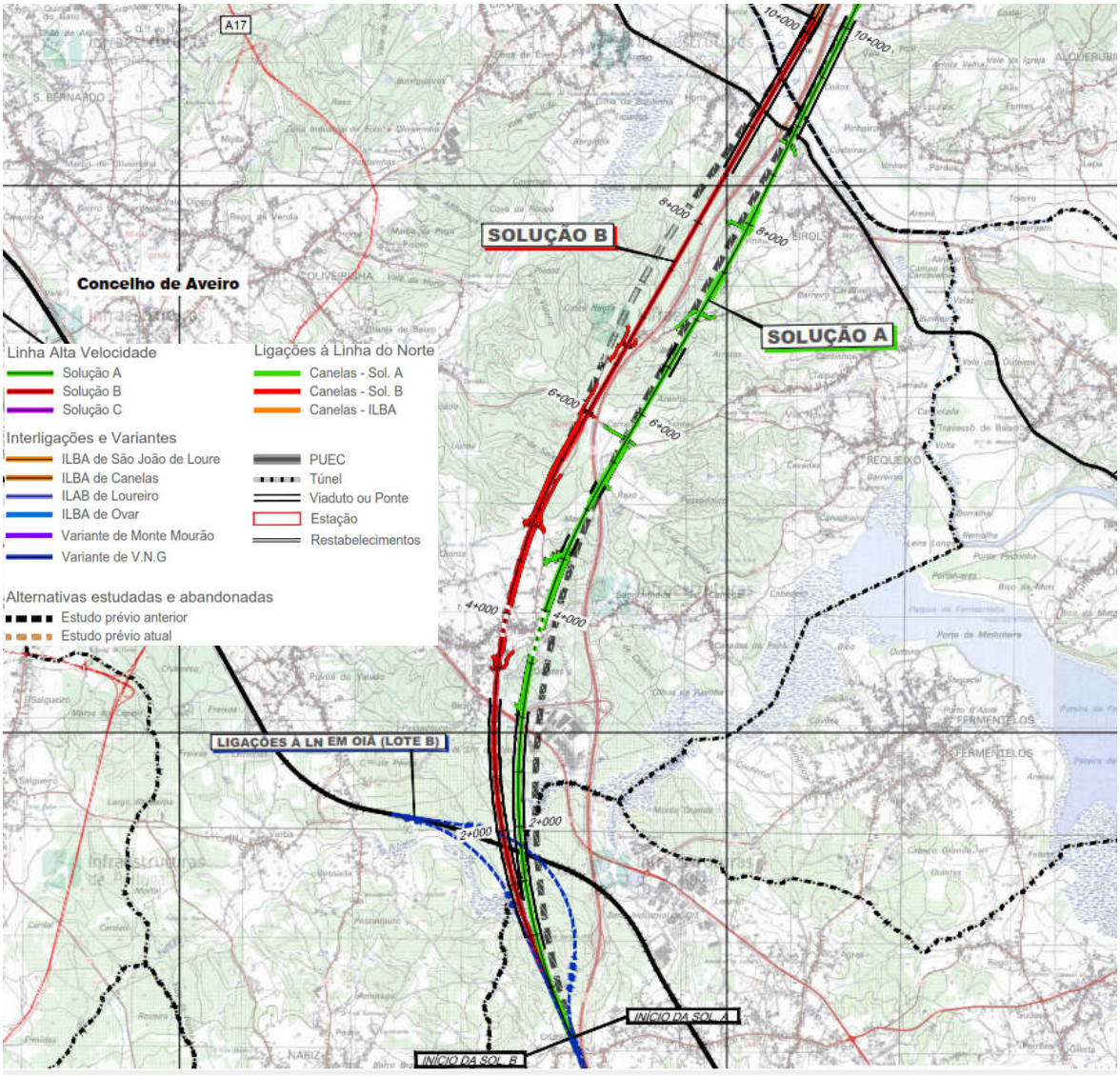


Figura 3.4 – Enquadramento das alterações de traçado entre o início do estudo e a travessia do Rio Vouga

Esta ripagem permite também que a Solução A tenha uma melhor inserção no atravessamento da **Centro Empresarial de Aveiro Sul** (km 3+000, mancha amarela na Figura 3.5) nomeadamente passando em viaduto sobre uma área atualmente menos ocupada, assim como, naquilo que será a sua futura expansão.

A Câmara Municipal de Aveiro manifestou-se, com preocupação, sobre o atravessamento do Centro Empresarial de Aveiro Sul, face às áreas atuais e aos compromissos já assumidos para ocupações futuras. Tendo em consideração esta preocupação, o atravessamento desta zona faz-se em viaduto no limite entre a zona industrial atualmente construída (a amarelo na Figura 3.5) e a futura área de ocupação (a vermelho na figura), minimizando assim os impactes sobre este espaço de atividades económicas. O atravessamento da povoação de Mamodeiro em túnel, por ambas as soluções em análise, também foi bem recebido pelo executivo camarário.

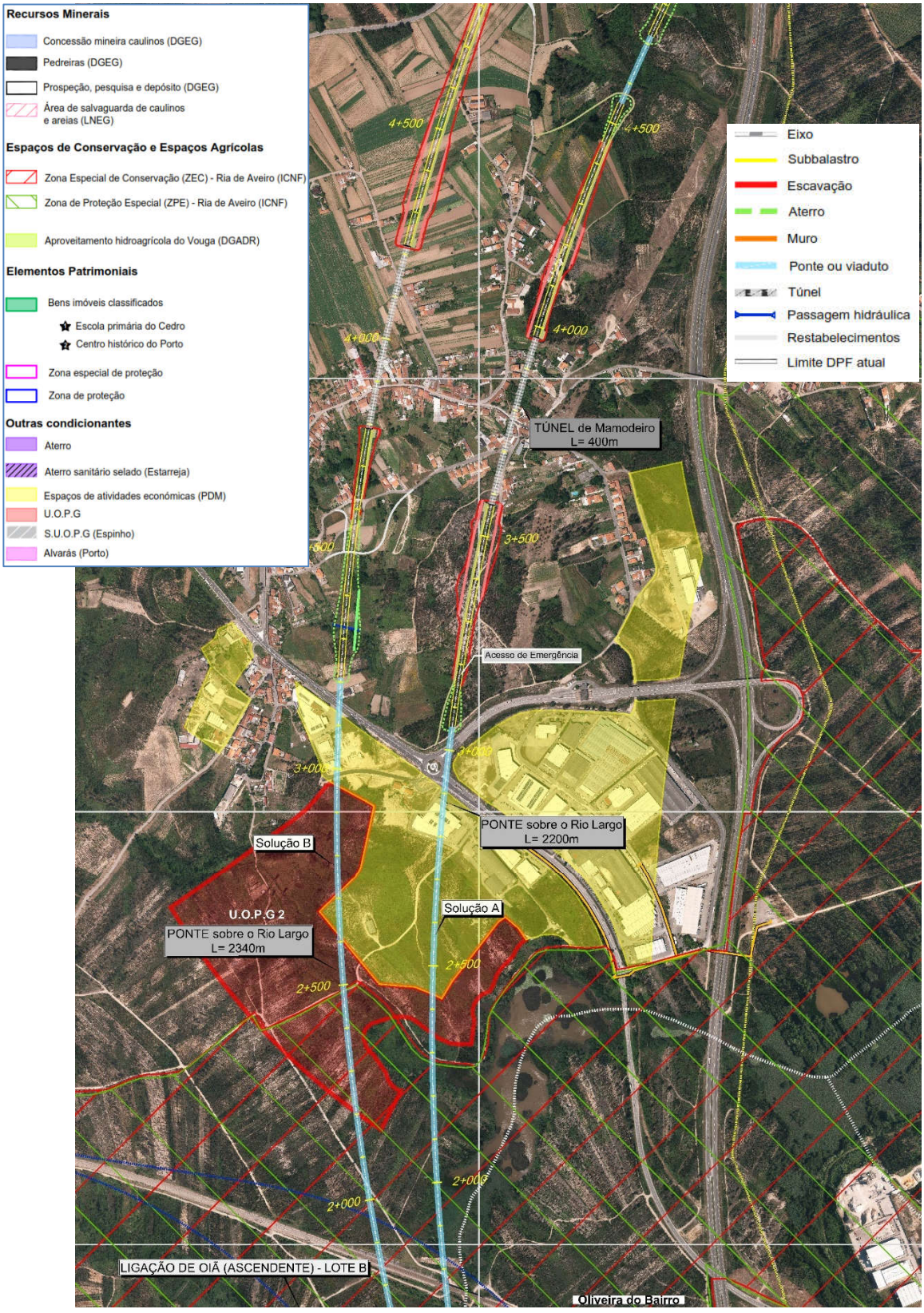


Figura 3.5 – Traçados na zona de Mamodeiro

(extrato Folha 1 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

- Ripagem da Solução B, entre o km 6+100 e o km 14+036, para evitar a afetação do **aterro sanitário da ERSUC** (Eirol, Aveiro) (km 6+500) e conforme reunião realizada com esta entidade, o que levou à aproximação da LAV em relação à autoestrada A1 (ver a Figura 3.6 para enquadramento face à ripagem efetuada).

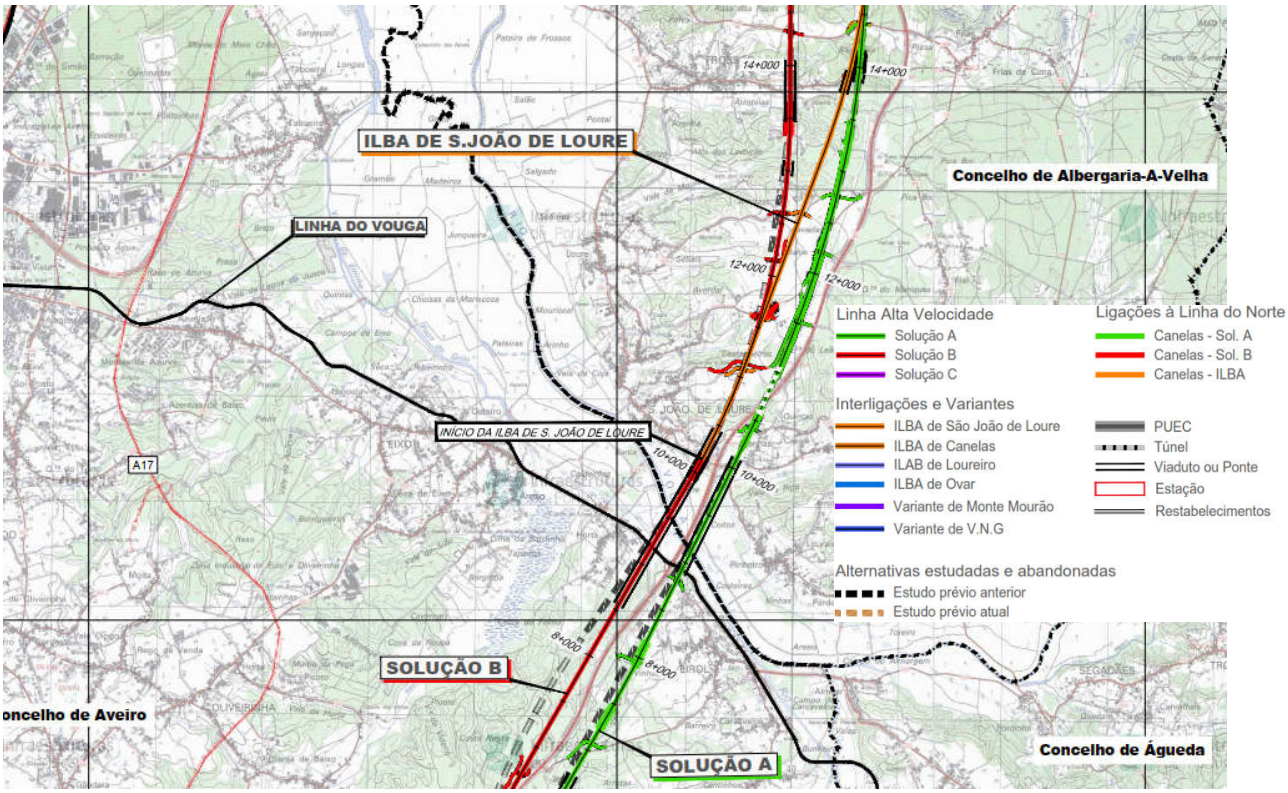


Figura 3.6 – Ripagem na zona do aterro de Eirol antes da travessia da baixa do rio Vouga e ILBA de São João de Loure, articulando a Solução B com a Solução na zona de Frossos e Fontão

Em torno do aterro da ERSUC verifica-se que existem ainda **várias concessões mineiras de caulino e quartzo, com pedido de concessão em publicação**, que serão interferidas nos seus limites (ver Figura 3.7):

- Eirol – processo MN//PPP/471 (caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução A entre o km 6+212 e o km 7+907 e a Solução B entre o km 4+953 e o km 6+112;
- Costa Negra – processo MN//PC/DI/1/18 (quartzo e caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução B, entre os km 7+096 e km 8+305;
- Uchas – processo MN//PC/DI/6/18 (quartzo e caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução A entre o km 6+212 e o km 7+907 e, a Solução B entre o km 4+953 e o km 6+112.

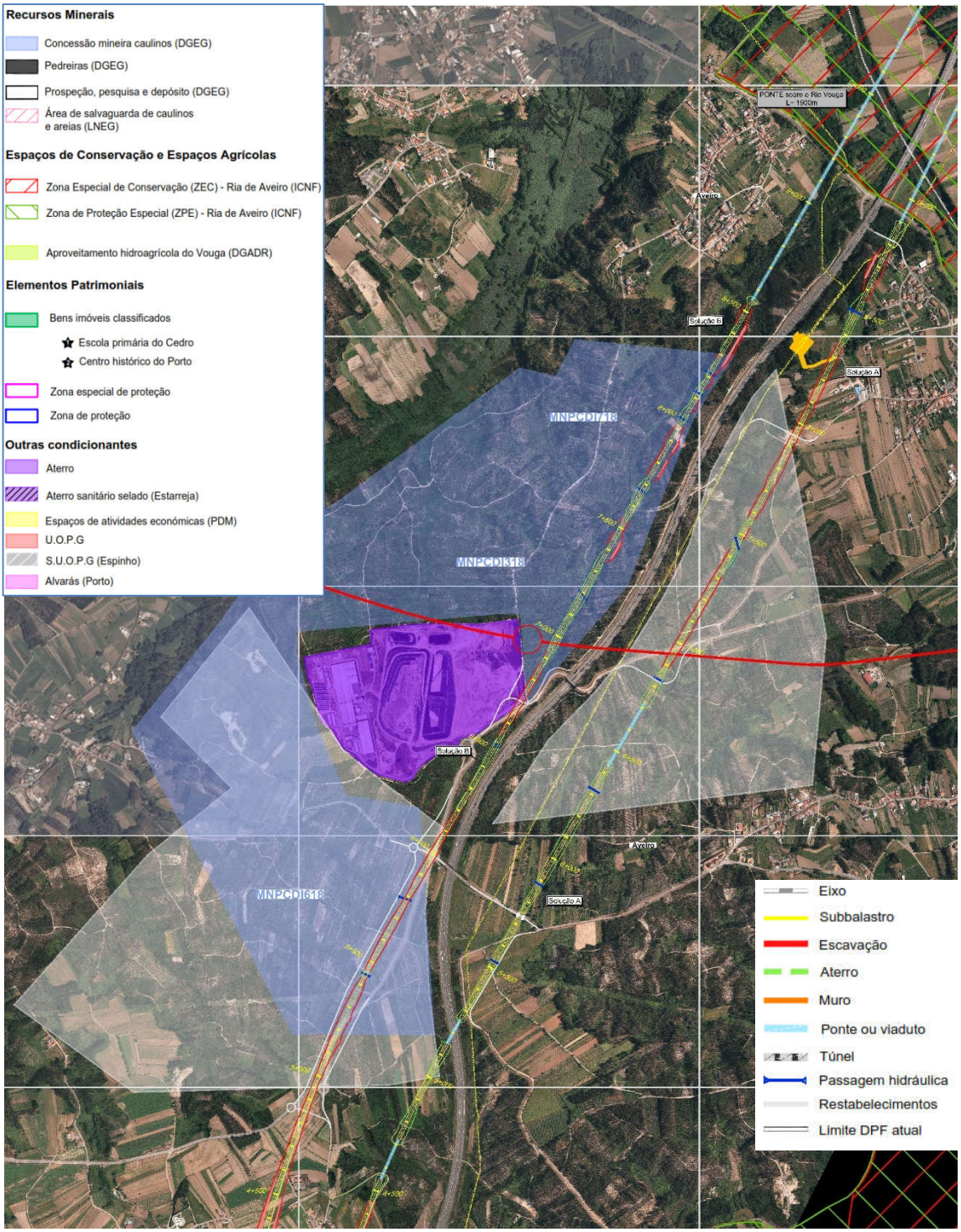


Figura 3.7 – Traçados na zona do aterro sanitário de Eirol

(extrato Folha 2 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

- Foi criada uma **nova interligação entre a Solução B e a Solução A, designada de ILBA de São João de Loure (ILB1A2)**, com 5.078 m de extensão, entre o km 10+142 da Solução B e o km 15+096 da Solução A, que permite desviar o traçado da LAV das proximidades das **povoações de Frossos e Fontão** (concelho de Albergaria-a-Velha), que são atravessadas pela Solução B (ver a Figura 3.7 anterior, para enquadramento da ILBA de São João de Loure, após o atravessamento do Vouga.

  Esta situação decorre da preocupação manifestada pela Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha quanto aos aglomerados de Frossos (km 13+700) e Fontão (km 15+000) serem zonas com aproveitamento turístico em face das suas características rurais e naturais.

  Esta interligação entre a Solução B (que é a que se aproxima mais destes aglomerados) e a Solução A, permite assim ter uma alternativa à passagem nesse local e que foi designada de ILBA de São João de Loure (nome da freguesia onde se insere) (ver Figura 3.8 sobre ortofotomapa).

- **A Ligação da LAV à Linha do Norte**, que permite o acesso de e para norte à Estação de Aveiro, **constitui um novo elemento do estudo.**

  A Norte de Aveiro foi necessário selecionar um troço da linha do Norte que fosse próximo dos corredores da LAV e, simultaneamente, tivesse um alinhamento reto que permitisse criar uma ligação ferroviária com as características geométricas adequadas.

  Para cada uma das alternativas em estudo neste local (solução A, B e IL de S. João de Loure) foi estudada uma alternativa de ligação que obrigatoriamente se vai desenvolver numa área limítrofe da ZEC/ZPE da Ria de Aveiro, adjacente à linha do Norte.

  Qualquer que seja a ligação a cada uma das alternativas – Solução A, Solução B e ILBA de Canelas – todas dispõem de vias ascendentes e descendentes para assegurar uma ligação desnivelada entre a LAV e a LN (ver a Figura 3.9 para enquadramento).

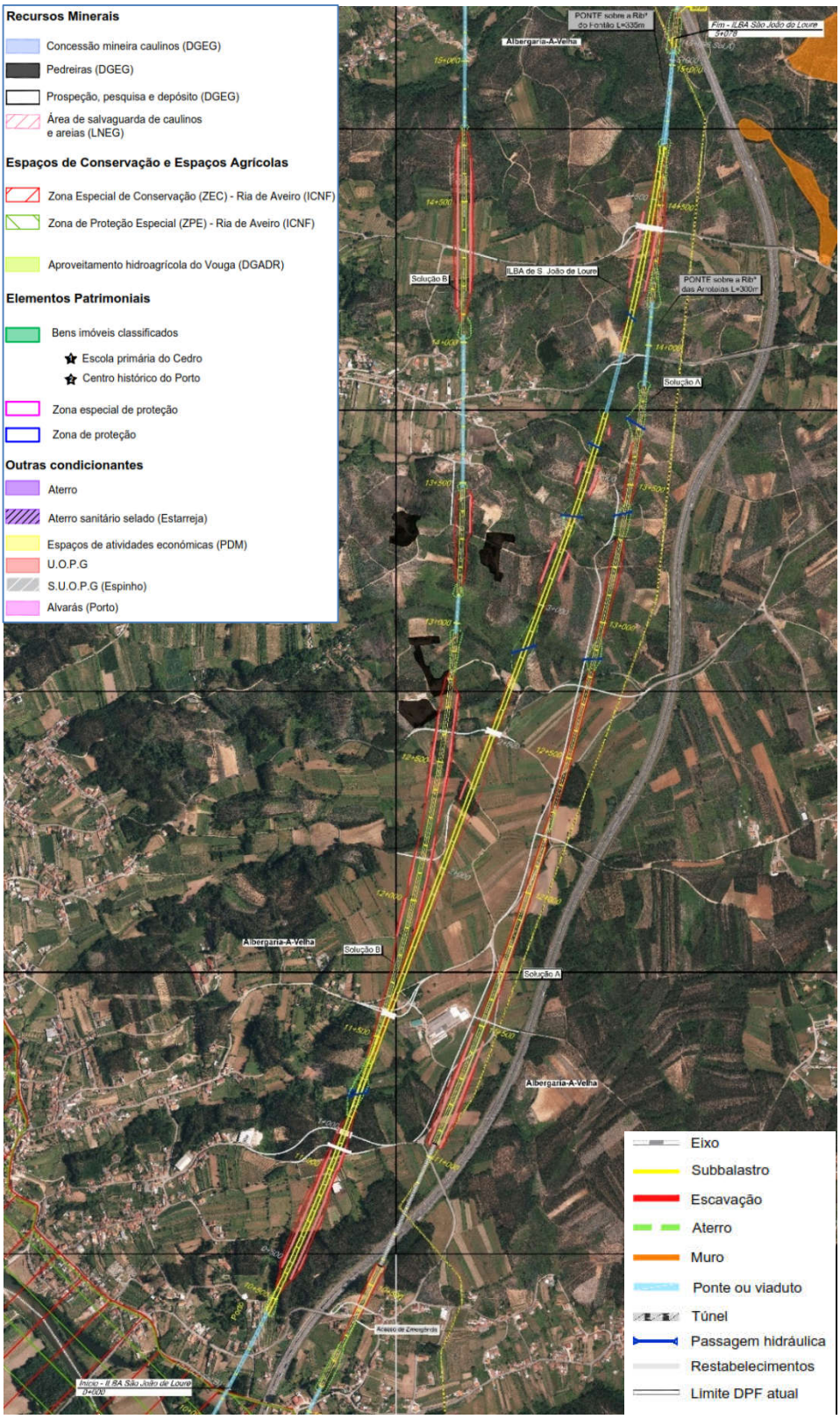


Figura 3.8 – ILBA de São João de Loure, articulando a Solução B com a Solução na zona de Frossos e Fontão

(extrato Folha 3 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

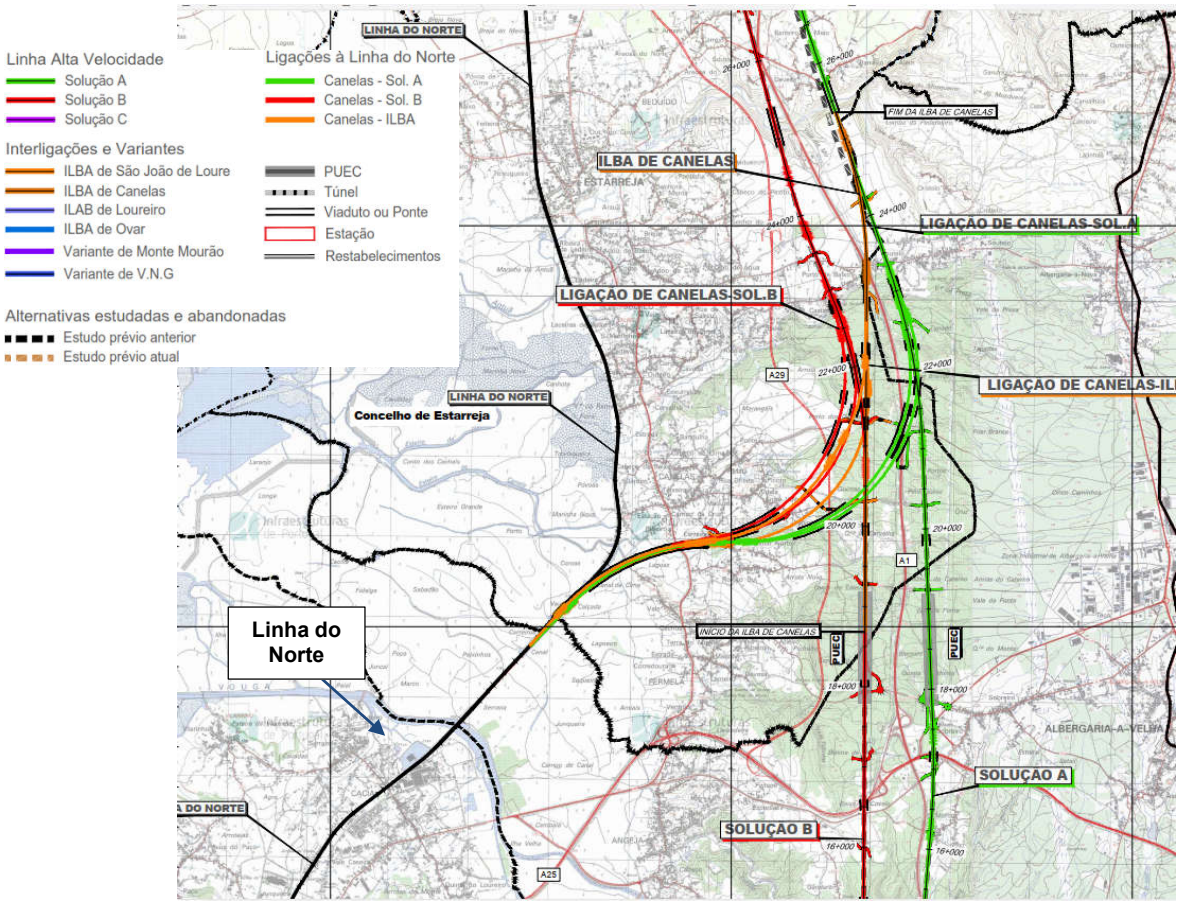


Figura 3.9 – Enquadramento das Ligações à Linha do Norte face às alternativas de traçado da LAV (Solução A, Solução B e ILBA de Canelas)

A Linha do Norte apresenta um trecho reto relativamente extenso, que facilita a inserção das ligações LAV<>LN, sendo o traçado de qualquer uma das ligações, nesta zona da baixa aluvionar do Vouga e que é também Rede Natura, comum às três soluções alternativas de eixos da LAV (ver Figura 3.10). Assim, após saírem da baixa aluvionar, 300 m depois de cruzarem a EN109, os traçados aproveitam uma mancha florestal para se aproximarem dos eixos LAV. No caso da Solução B e da ILBA de Canelas, os traçados têm de cruzar a A29 antes de se inserirem no eixo LAV. Já no caso da Solução A os traçados, para além da A29, têm também que cruzar a A1. A extensão das ligações é de 8,3 km na Solução A, de 7,4 km na Solução B e de 6,4 km na ILBA de Canelas.

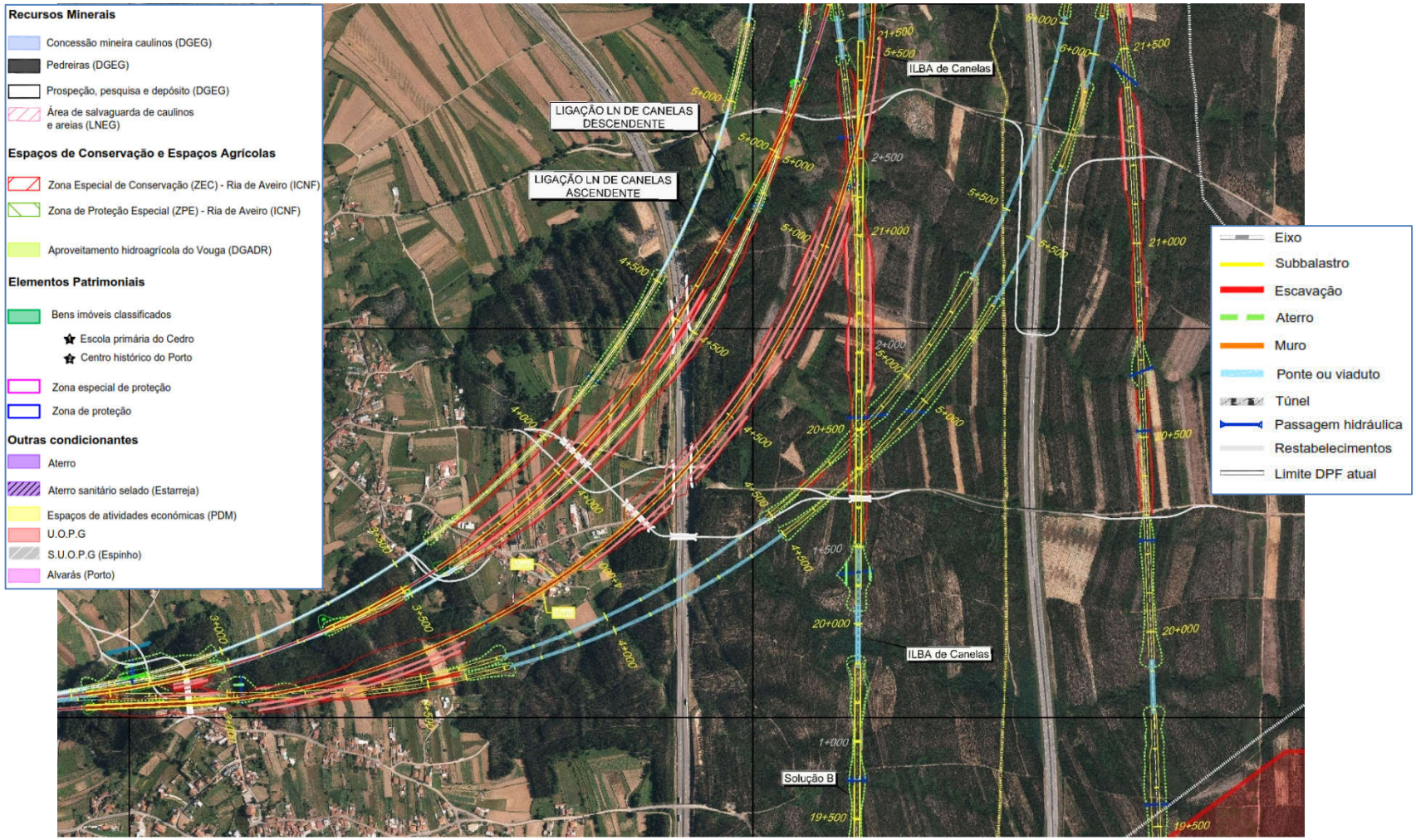


Figura 3.10 – Ligações alternativas à Linha do Norte

(extrato Folha 6 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

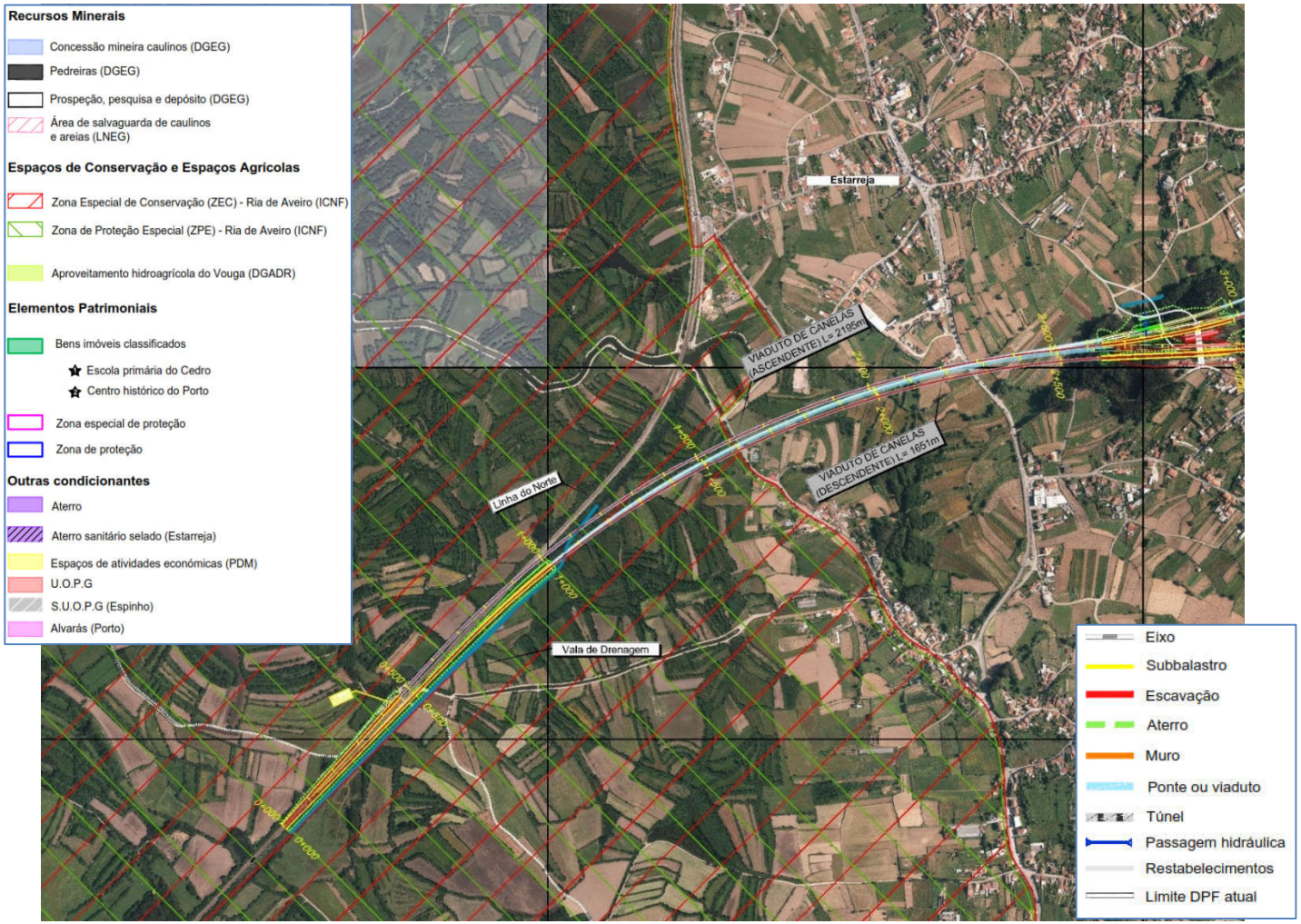


Figura 3.10 – Ligações alternativas à Linha do Norte (cont.)

(extrato Folha 7 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

- A **ILAB de Loureiro proposta decorre de uma melhoria de uma interligação prevista no EP anterior** (interligação ILA3B4), que foi mantida com as adaptações necessárias, para **minimizar as afetações na localidade de Loureiro (concelho de Oliveira de Azeméis**), e que, ligando o km 27+722 da Solução A ao km 31+187 da Solução B, permite uma alternativa à passagem nesta zona de Oliveira de Azeméis (ver a Figura 3.11 para enquadramento).

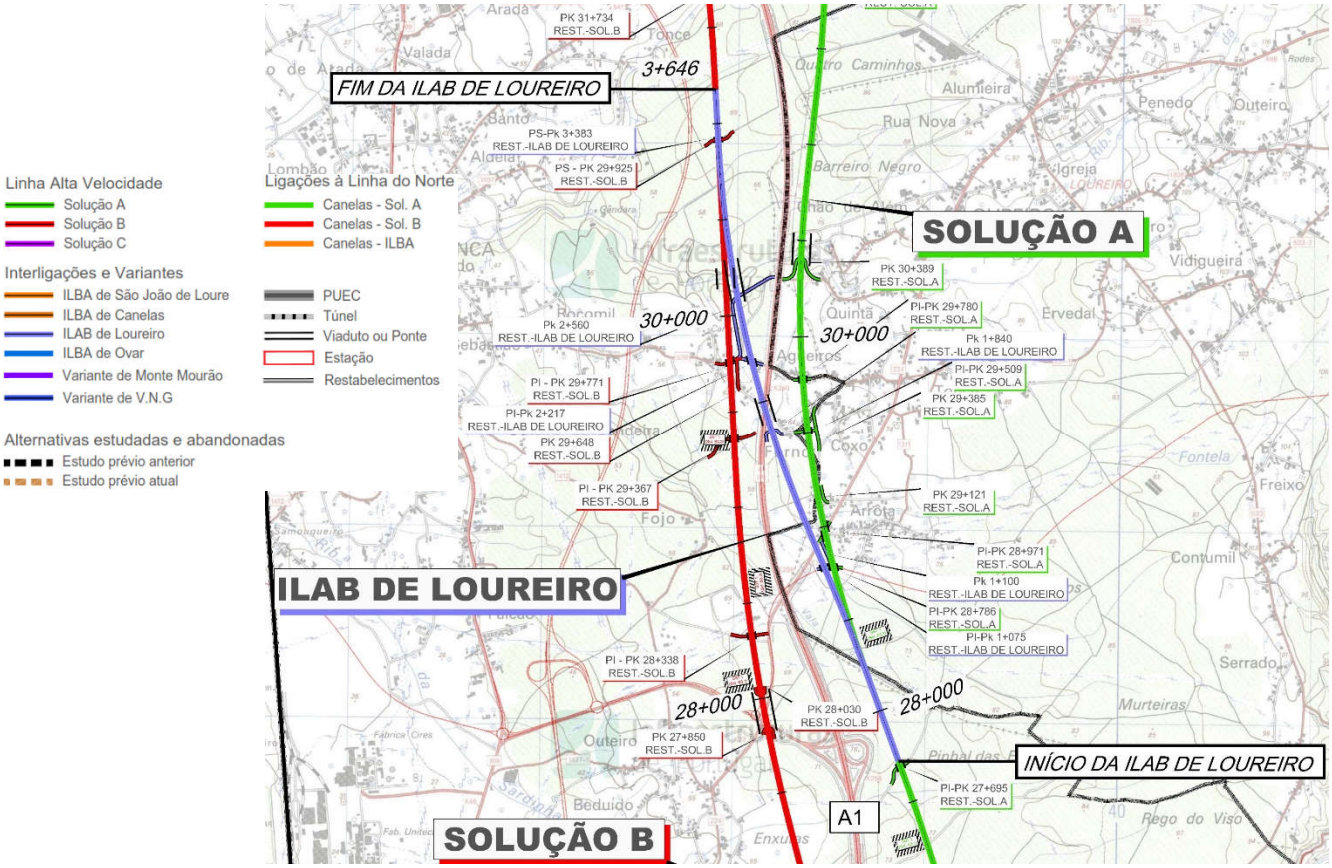


Figura 3.11 – Enquadramento da ILAB Loureiro

De facto, a Câmara Municipal de Oliveira de Azeméis manifestou também preocupação quanto ao atravessamento da povoação do Loureiro, situação que foi explicada fazer-se no limite da povoação e já junto ao canal da A1 e onde o posicionamento do traçado da Solução A também teve que ter em conta o afastamento ao gasoduto adjacente e respetivas estações GSRM, por questões de segurança.

Todavia, com a ILAB do Loureiro, que permite a ligação da Solução A com a Solução B, antes da travessia do concelho, cria-se uma alternativa à passagem da LAV no concelho de Oliveira de Azeméis pela Solução B, que se posiciona a poente da A1 e fora do território do concelho, onde o povoamento se estrutura ao longo das vias de comunicação locais até à A1 e que são seccionadas pela passagem da LAV no seu extremo (Figura 3.12).

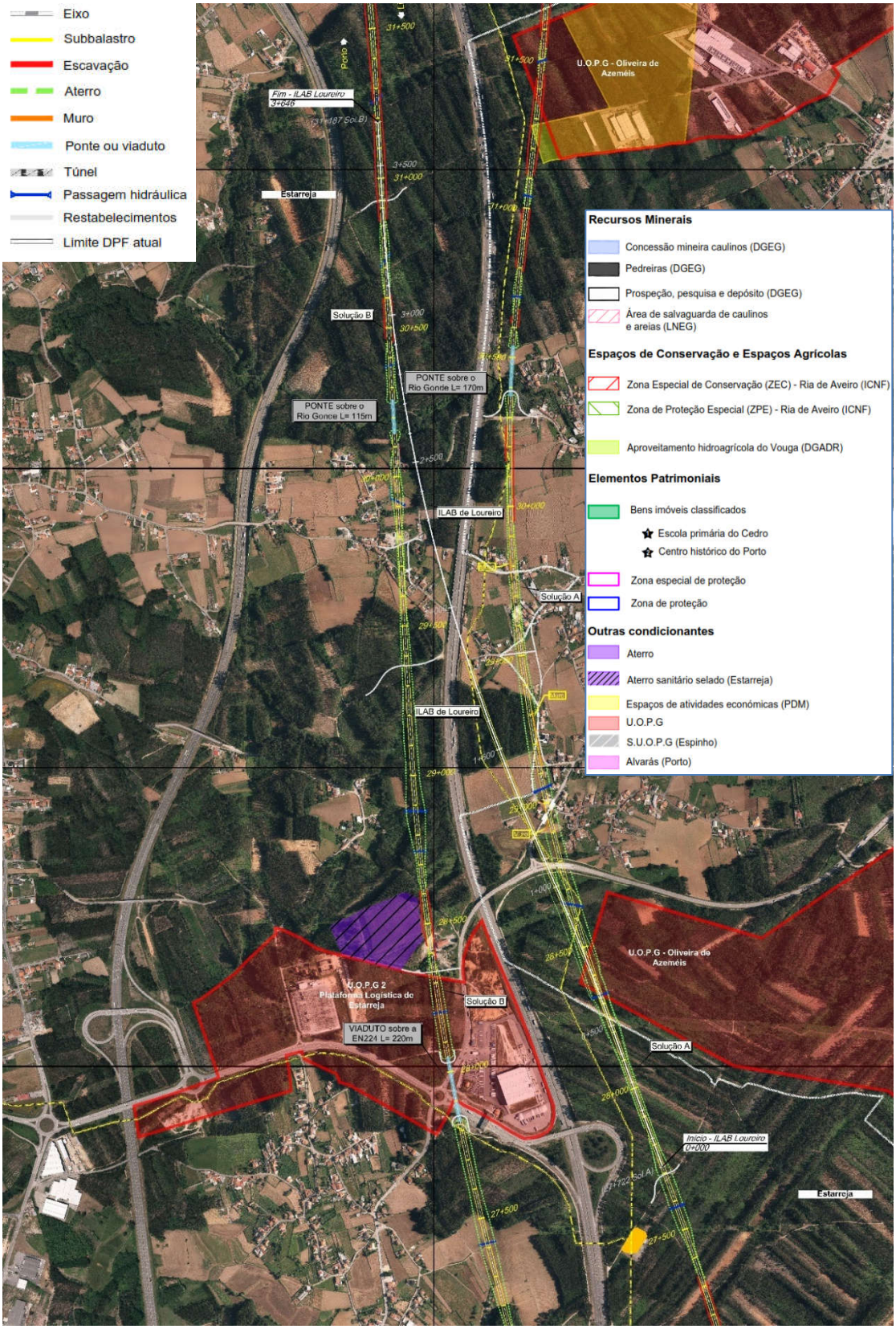


Figura 3.12 – Traçado da ILAB de Loureiro

(extrato Folha 10 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

- A **Solução B, entre o km 39+314 e o km 57+599, em Arada, Maceda e Esmoriz** (concelho de Ovar) **foi também retificada aproximando a LAV da A29, para minimização das afetações destes núcleos urbanos**, permitindo, inclusive, a eliminação dos túneis de Maceda e de Esmoriz, que apresentavam recobrimentos pequenos, que obrigariam à adoção do método construtivo cut & cover, o que causaria muitas afetações nos núcleos urbanos atravessados (ver a Figura 3.13, para enquadramento face à anterior situação).

  O atravessamento da **zona industrial junto ao nó de Esmoriz da A29** (a amarelo na Figura 3.14), onde a Câmara Municipal de Ovar referiu haver já compromissos futuros, constitui, contudo, a situação menos impactante para os aglomerados urbanos. De facto, o concelho de Ovar tem uma enorme dispersão e densidade de ocupação, e os locais que se apresentam mais livres são os corredores junto à A29, onde se desenvolvem os traçados, afastando-os das zonas urbanas. No entanto, os locais junto aos eixos viários são aqueles que o município seleciona para localização de atividades económicas, tendo-se procurado minimizar a afetação com a passagem mais próxima da autoestrada e sempre que possível em viaduto.

- Neste segmento, também a **ILBA de Ovar, corresponde a uma nova interligação** com 7.186 m, que une o km 33+765 da Solução B, com o km 47+200 da Solução A, e que permite **desviar a LAV de uma zona localizada entre a A1 e a A29, onde a Câmara Municipal de Ovar tem prevista a construção de um centro empresarial** (a vermelho na Figura 3.15) **e imediatamente a norte, um parque fotovoltaico** (a laranja na Figura 3.15) **já aprovado.**

  De acordo com o executivo camarário, já foi realizado o concurso para a infraestruturação desta área para atividades económicas, junto ao Nó de Ovar Sul da A29 (UOPG 3).

  Face às informações prestadas pelo município estudou-se uma nova alternativa a poente da A29 que se inicia mais a sul na Solução B interligando-se, a norte do futuro parque fotovoltaico, com a Solução A, designando-a de ILBA de Ovar.

  Esta interligação também permite melhorar significativamente o atravessamento da freguesia de Arada indo ao encontro das preocupações da edilidade e minimizando o impacte do atravessamento das zonas urbanas da freguesia (Figura 3.15).

- Para evitar a afetação área de expansão do Europarque em Santa Maria da Feira, que já era uma condicionante dos estudos prévios de 2010, foi desenvolvida a **Variante de Monte Mourão,** com uma extensão de 6.170 m, em alternativa à Solução A, entre o km 43+700 e o km 49+887, e posicionada mais a poente da Solução A e mais próxima da A29. Contudo, os condicionamentos de ocupação urbana e industrial (existente) a norte, junto à A29, impossibilitaram uma maior ripagem para poente, para o concelho de Ovar (Figura 3.16).

  Com este traçado obtém-se, todavia, e face à Solução A, uma menor interferência com as áreas ocupadas da zona industrial e da zona habitacional de Monte do Outeiro, que fica antes do nó da A29, ao km 47+500 da Solução A.

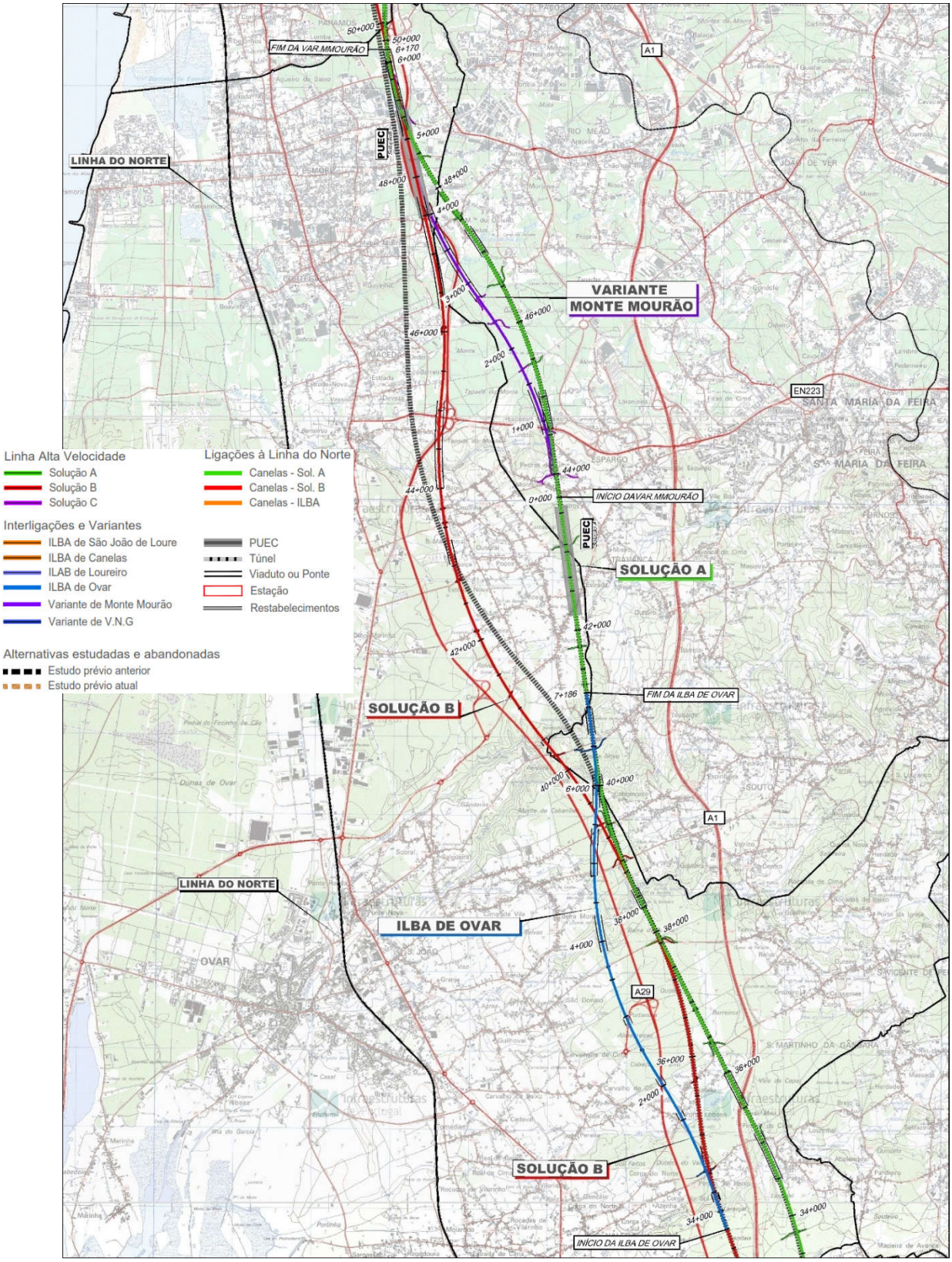


Figura 3.13 – Alterações à Solução B, entre o km 39+314 e o km 57+599, em Arada, Maceda e Esmoriz. Enquadramento da ILBA de Ovar e Variante de Monte Mourão

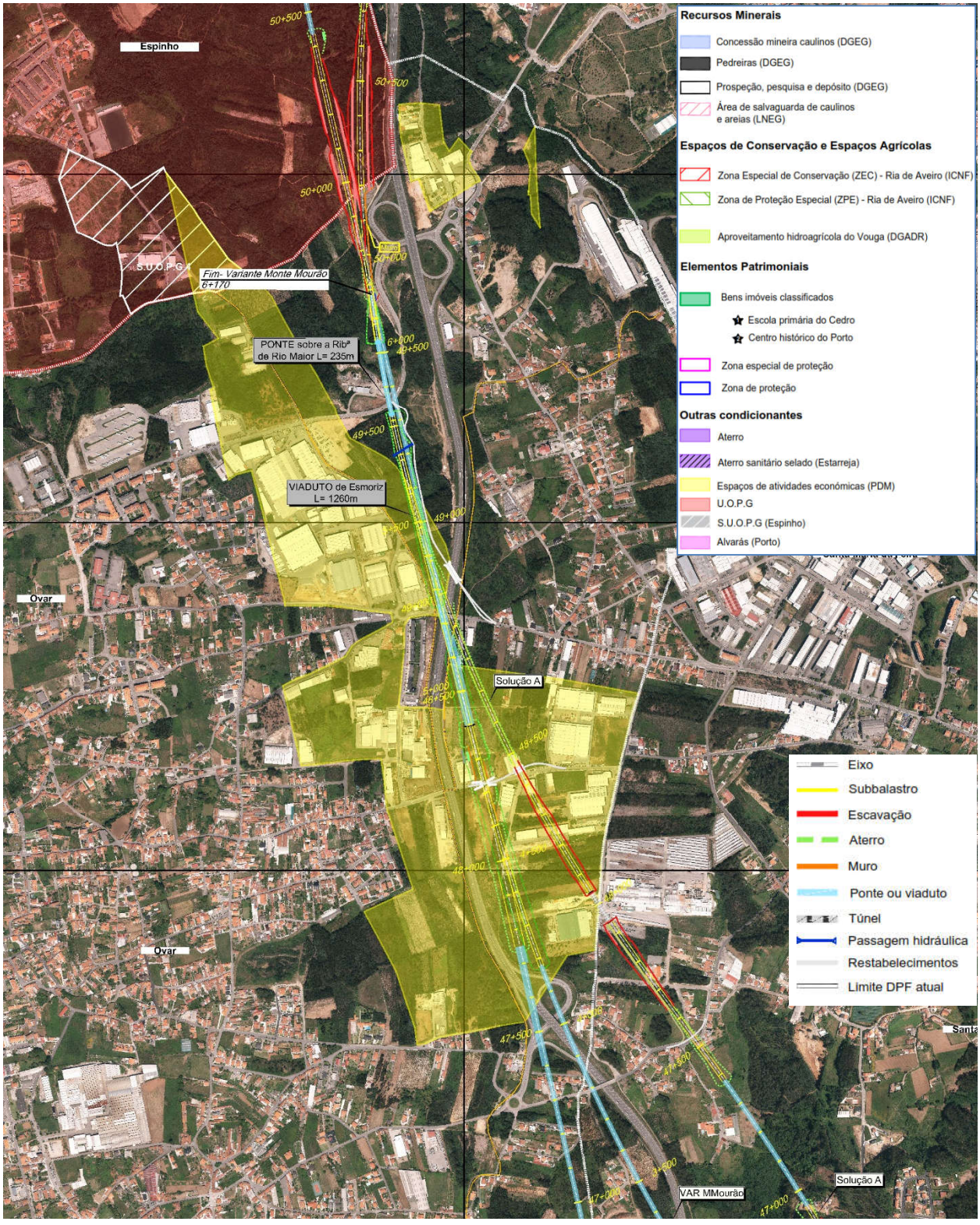


Figura 3.14 – Traçados junto à A29 com passagem na Zona Industrial de Esmoriz (km 47+000 / km 50+000)

(extrato Folha 18 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

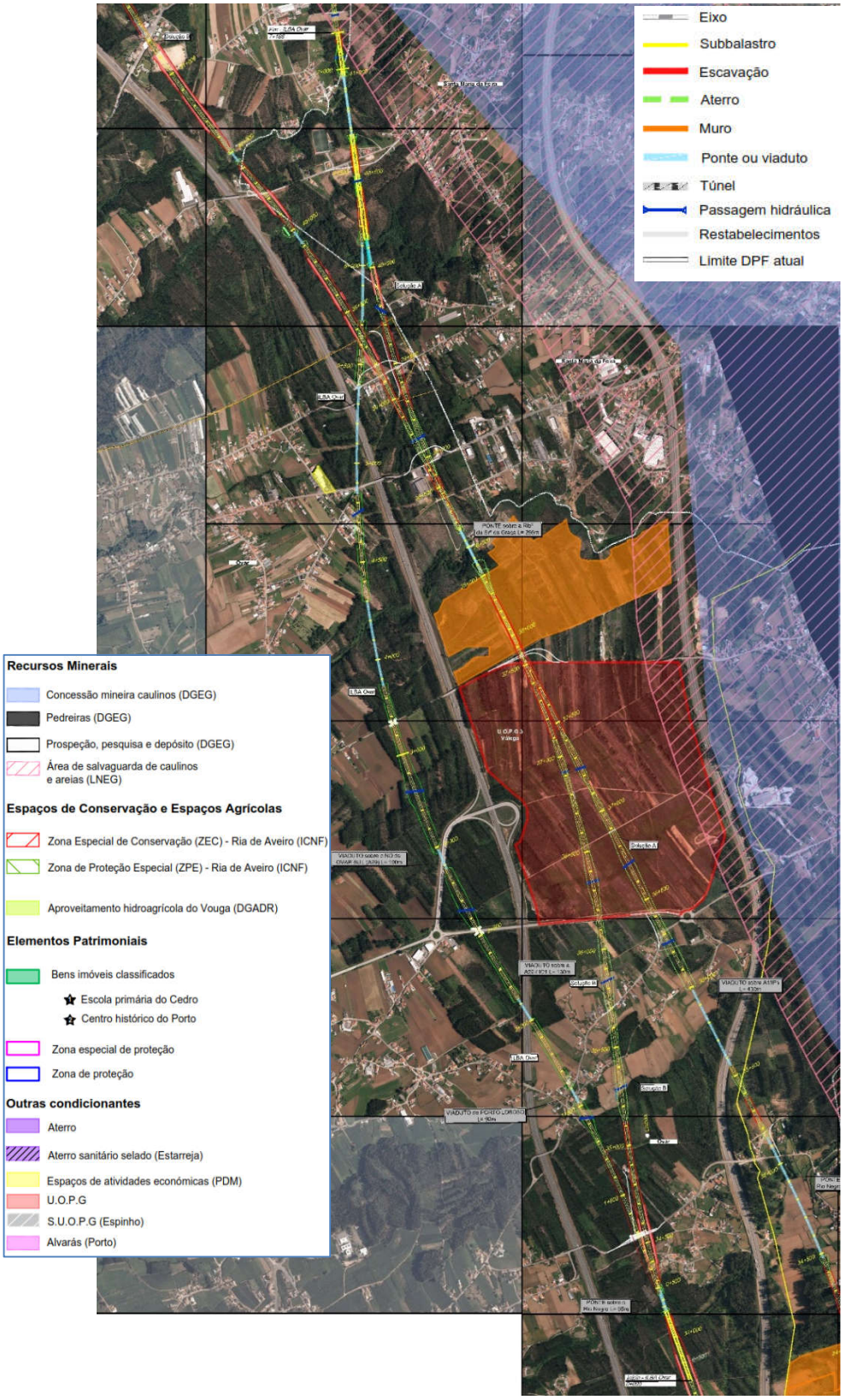


Figura 3.15 – ILBA de Ovar e Traçados das Soluções A e B onde estão previstas atividades económicas (Central Solar e Parque Empresarial)

(extrato Folha 13 e 14 – Desenho 3 – *Subtomo 10.1.04* do EIA)

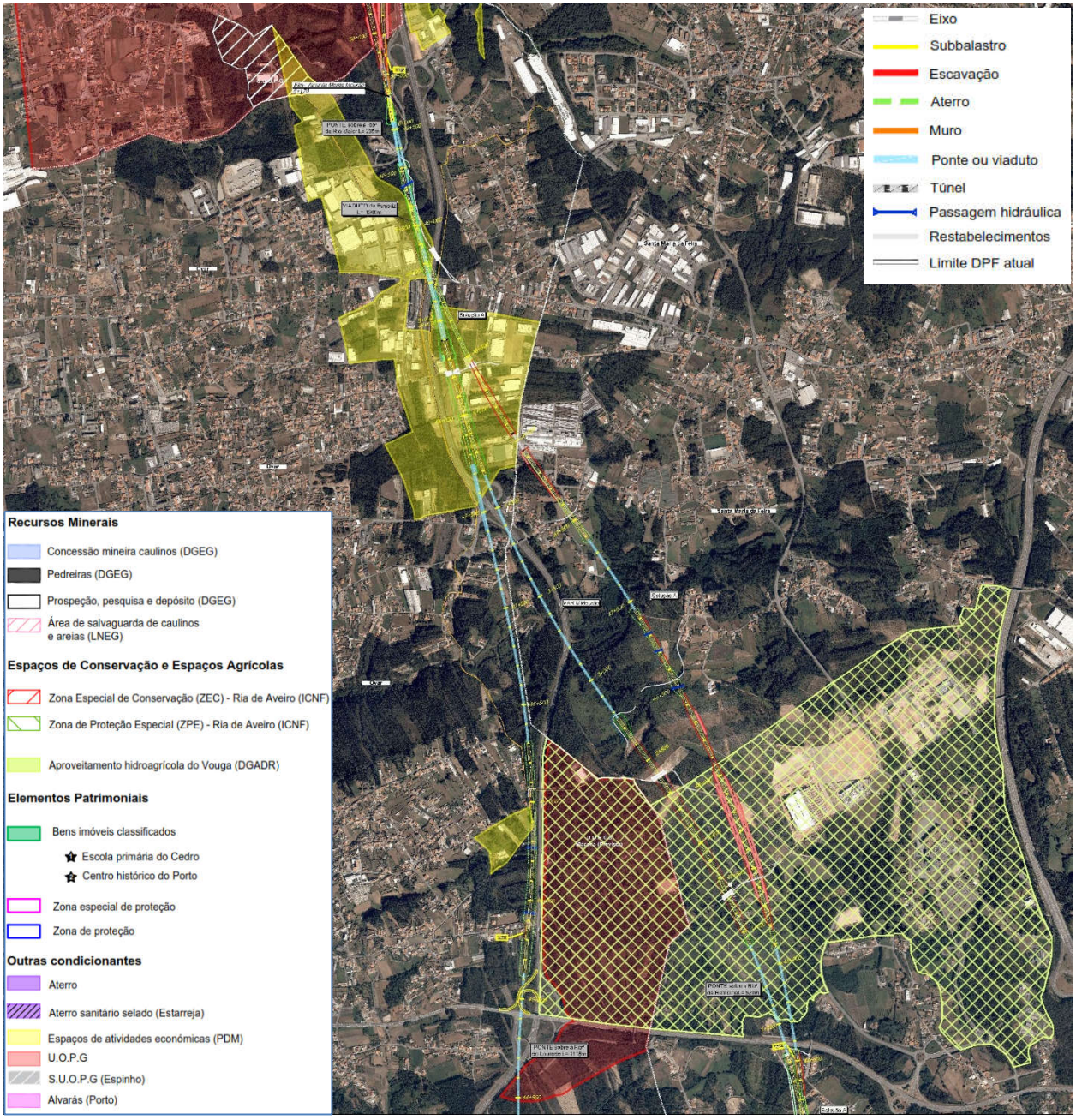


Figura 3.16 – Variante de Monte Mourão, entre a Solução A (a nascente) e a Solução B (a poente). Enquadramento da área de expansão do Europarque (projeto intermunicipal de Santa Maria da Feira e Ovar (mancha com trama quadriculada) e Zona Industrial junto a Esmoriz e ao Nó da A29 (mancha amarela)

(extrato Folha 17 – Desenho 3 – Subtomo 10.1.04 do EIA)

- A **Variante de Vila Nova de Gaia**, com 14.660 m de extensão, **alternativa à Solução A, entre o km 51+500 e o km 66+320**, permite minimizar as afetações de núcleos urbanos em Serzedo e em Vilar do Paraíso (ver a Figura 3.17, para enquadramento face à anterior situação).

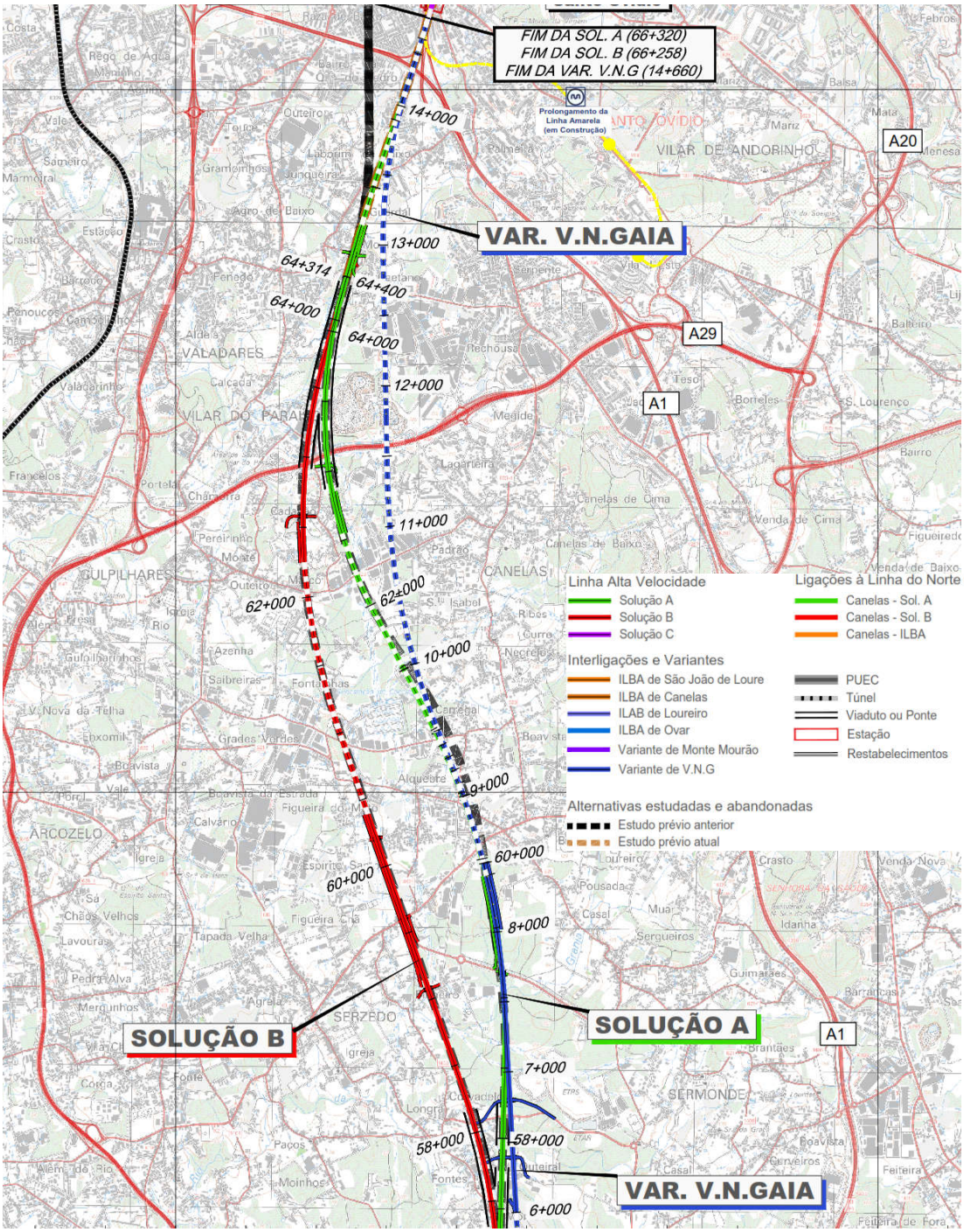


Figura 3.17 – Enquadramento da Variante de Vila Nova de Gaia, face às Soluções A e B até à Estação de Santo Ovídeo

(extrato Folha 5 – Desenho 2 – Subtomo 10.1.04 do EIA)

Do contacto com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia esta entidade sugeriu que fosse analisada a possibilidade de um traçado mais a nascente, na zona de Vilar do Paraíso, com passagem pelo local das pedreiras a norte da A29 (cujo encerramento está para breve), e com isso um alinhamento mais favorável e em túnel, a sul e a norte das mesmas, o que minimizava a afetação de áreas urbanas.

Da análise desta situação foi possível desenvolver um traçado variante à Solução A, que se designou Variante de Vila Nova de Gaia (Figura 3.19). No âmbito do desenvolvimento desta variante foi contactada a DGEG para avaliar os aspetos formais e legais desta possibilidade de atravessar a zona das pedreiras (neste caso no limite nascente); também foram contactados os proprietários das pedreiras.

Deste trabalho concluiu-se pela viabilidade técnica da variante com a vantagem de nas áreas já exploradas ser possível a deposição de material a extrair dos túneis da LAV e com isso contribuir para a recuperação das pedreiras. Este processo vai também de encontro ao objetivo da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia de ver encerradas e recuperadas pedreiras que na atualidade estão inseridas em meio urbano.

O encerramento das pedreiras e a sua recuperação seria também um processo positivo na melhoria da qualidade urbana do local e com a passagem da LAV minimizada pelo traçado no essencial em túnel.

- **Novo traçado alternativo em Vila Nova de Gaia / Atravessamento do rio Douro** (ver figura seguinte, para enquadramento (Figura 3.18)).

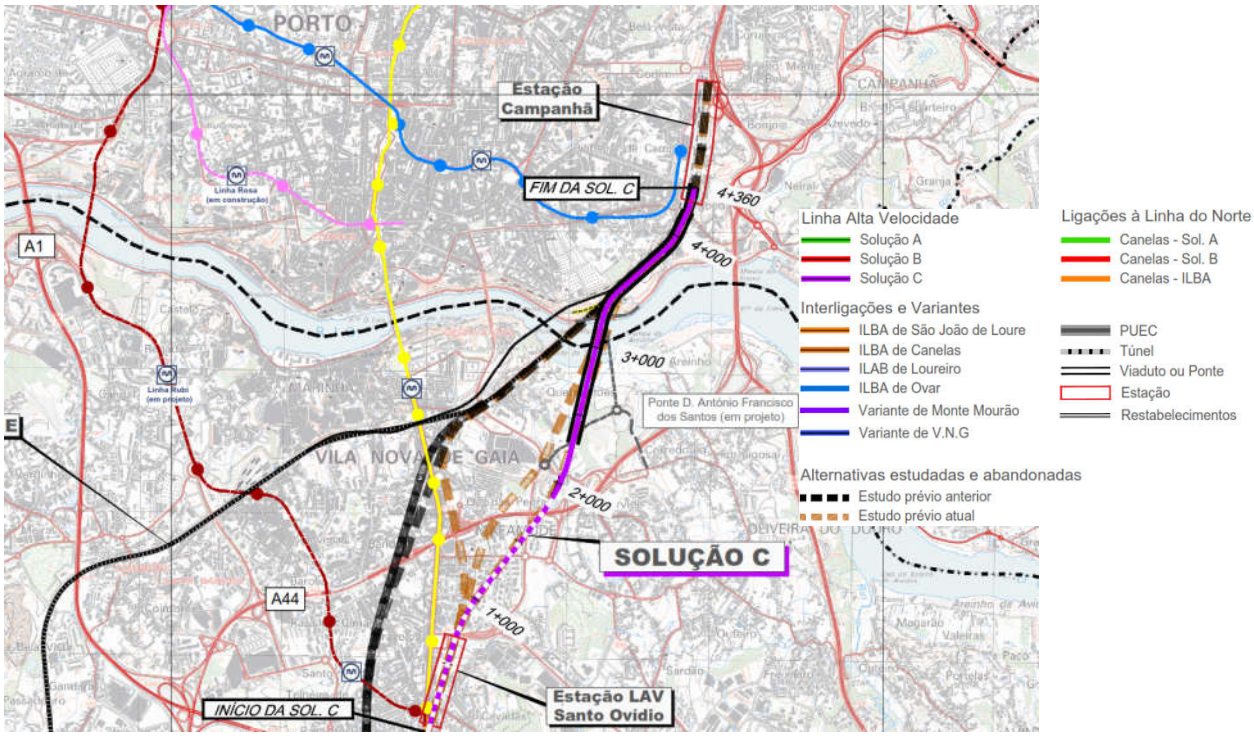


Figura 3.18 – Traçado a norte da Estação de Santo Ovídio e atravessamento do Rio Douro. Enquadramento dos traçados abandonados

(extrato Folha 5 – Desenho 2 – Subtomo 10.1.04 do EIA)

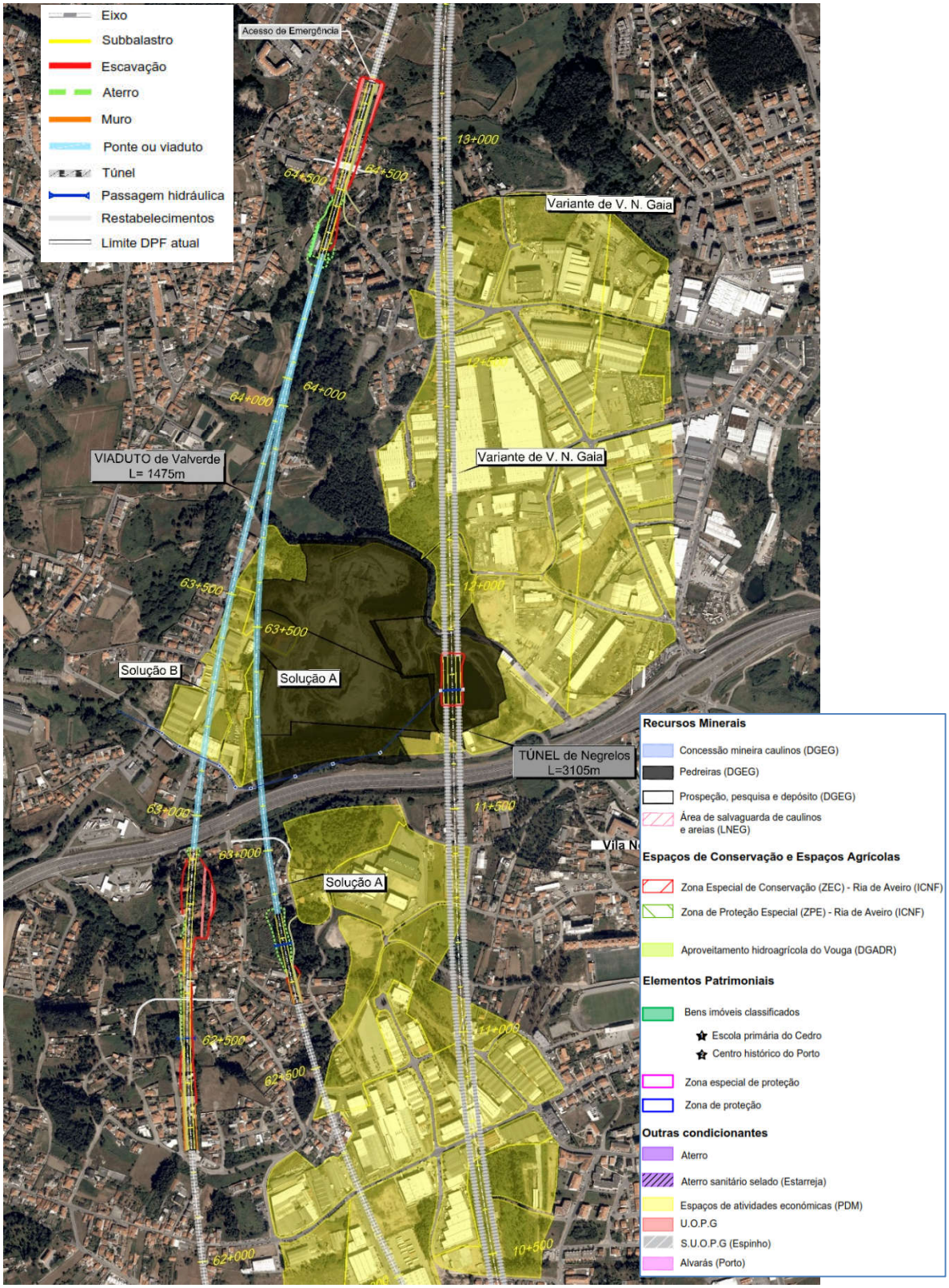


Figura 3.19 – Traçado da Variante de Vila Nova de Gaia na zona de Vilar do Paraíso, com zona de pedreiras a norte a A29 e zonas industriais (a amarelo)

(extrato Folhas 23/24 – Desenho 3 – Subtomo 10.1.04 do EIA)

Dado que as Soluções originais A e B do EP da ex-RAVE não permitem a passagem na zona de Santo Ovídio, em Vila Nova de Gaia, localização escolhida pela IP para uma nova estação LAV subterrânea, houve necessidade de estudar novos traçados passando por este local e ligando à estação de Campanhã, e que corresponde à **Solução C proposta.**

A Solução C ligará a estação de Santo Ovídio à estação de Campanhã através de uma nova travessia do rio Douro, localizada cerca de 200 metros a montante da ponte de São João e constitui a única solução proposta face ao abandono que, entretanto, se fez das Soluções A e B, que por não permitirem a localização da estação em Santo Ovídio, seguiam para além disso, em corredor paralelo à ponte de São João (ponte gémea), conduzindo a elevados impactes socioeconómicos com dezenas de demolições no bairro de Quebrantões, situado junto à ponte de São João, na margem de Vila Nova de Gaia (ver Figura 3.20).

Por sua vez, a Solução C sofreu também ajustes sequenciais, de modo a que pudesse viabilizar na travessia do rio Douro, uma ponte que comportasse dois tabuleiros, um superior para o modo ferroviário e um inferior para o modo rodoviário, e com isso permitindo que a nova travessia do rio Douro que as Câmaras Municipais de Vila Nova de Gaia e do Porto têm prevista (Ponte António Francisco dos Santos, a laranja na Figura 3.20), possa ser viabilizada nesta obra de arte, minimizando-se assim significativos impactes cumulativos nesta zona do Douro.

De facto, esse foi um aspeto identificado como positivo e de interesse por ambas as Câmaras Municipais quanto ao atravessamento do rio Douro, e sendo possível, poder efetuar-se uma única obra de arte que inclua os dois modos de transporte (AV e rodovia).

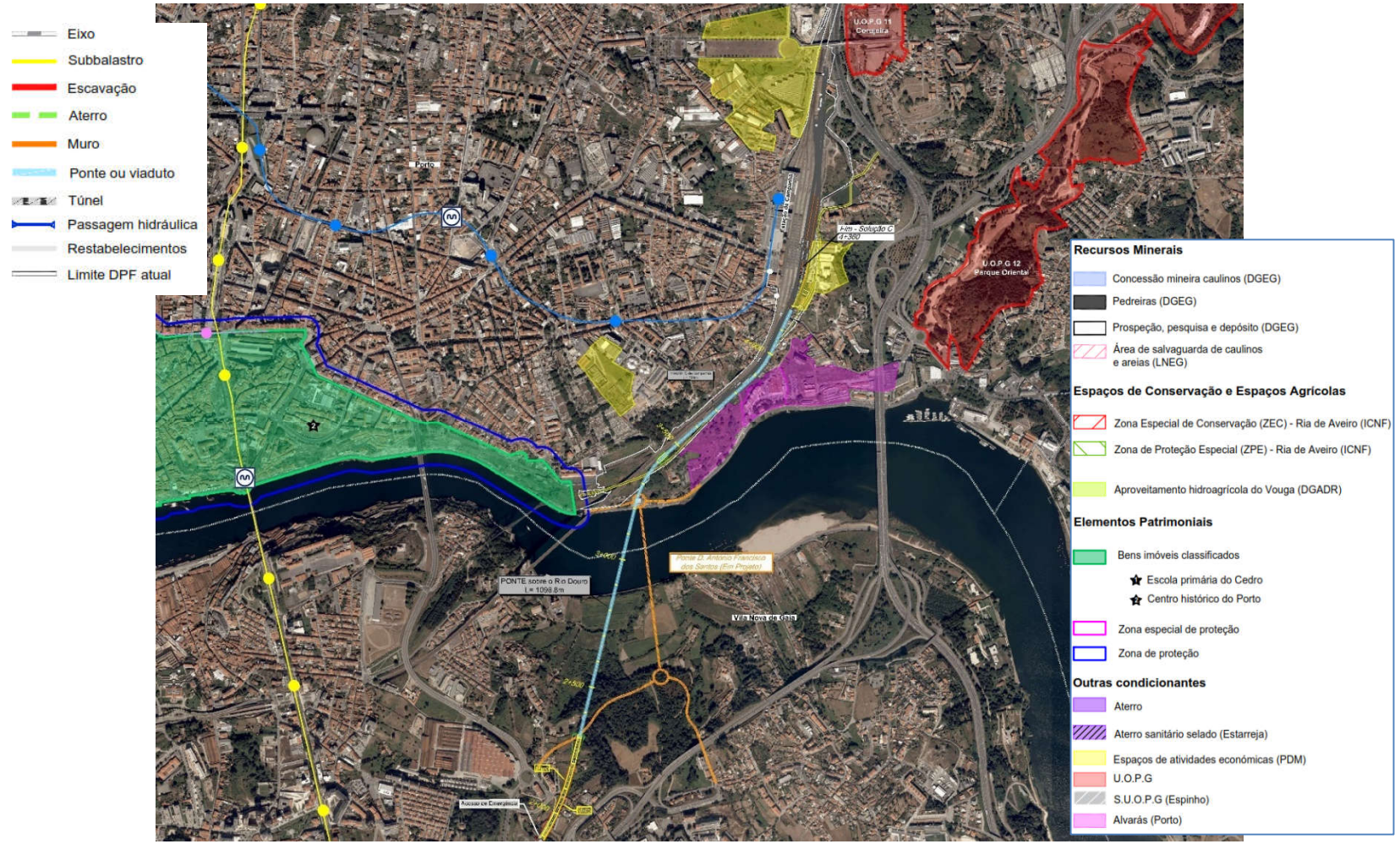


Figura 3.20 – Travessia do Rio Douro pela Solução C e projeto previsto para a Ponte António Francisco dos Santos dos municípios de Vila Nova de Gaia e do Porto, cujo atravessamento do Rio Douro foi possível compatibilizar na Ponte da LAV em tabuleiro inferior

(extrato Folha 25 e 26 – Desenho 3 – Subtomo 10.1.04 do EIA)

3.3 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

3.3.1 PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DO TRAÇADO

Como ponto de partida, e conforme indicação da IP, considerou-se uma **via dupla eletrificada**, com uma **velocidade máxima de projeto de 300 km/h**, **com tráfego exclusivamente de passageiros**. Na aproximação às estações de Santo Ovídio e de Campanhã, torna-se, contudo, necessária uma redução da velocidade de projeto para:

- na ordem dos 250 km/h até 160 km/h, na aproximação à Estação de Santo Ovídio (Soluções A e B e Variante de Vila Nova de Gaia);
- entre 120 km/h à saída de Santo Ovídio e 70 km/h à chegada a Campanhã (Solução C).

No que respeita às interligações de São João de Loure, de Canelas, de Loureiro e de Ovar, e à Variante de Monte Mourão, as mesmas cumprem igualmente as velocidades máximas e mínimas de projeto, de 300 e 160 km/h, respetivamente.

Na Ligação à Linha do Norte de Canelas todas as vias ascendentes e descendentes das três soluções alternativas – Soluções A, B e ILBA de Canelas – cumprem as velocidades de projeto máximas e mínimas, de 200 e 160 km/h, respetivamente. Estas três soluções da ligação LAV norte <> LN sul, têm um traçado comum junto à Linha do Norte, sendo a inserção nesta ferrovia feita ao km 281+260, em que a velocidade máxima é de 190 km/h.

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**.

Juntamente com a seleção pontual dos valores dos diferentes parâmetros, foi tido em conta o critério de coerência sequencial, de modo que na adoção de cada valor num determinado ponto do traçado se tenham em conta os valores adotados nos troços adjacentes, estabelecendo-se a coerência mediante a consideração das condições de circulação dos comboios.

Seguidamente identificam-se assim os parâmetros considerados para o traçado em planta e perfil:

- Traçado em planta e em perfil longitudinal

Apresentam-se no quadro seguinte os parâmetros geométricos, e os respetivos valores preferíveis, normais, limite e excecionais, tanto para o traçado em planta, como em perfil longitudinal para a LAV e para a Ligação da LAV à Linha do Norte, respetivamente:

Quadro 3.2 – Valores dos Parâmetros Geométricos do Traçado da LAV

	Valores preferíveis	Valores normais	Valores limite	Valores excecionais
Raio horizontal mínimo Rh (m) 300 km/h	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 da Ligação à LN

	Valores preferíveis	Valores normais	Valores limite	Valores excecionais
Raio horizontal mínimo Rh (m) 200 km/h	2550	2400	2000	1850
Comprimento de transição, para raio mínimo Ltc (m)	-	200	175	175
Raio vertical mínimo Rv (m)	-	14100	14100	7100
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)	-	200	135	100

- Perfil transversal tipo

Indicam-se abaixo as principais dimensões adotadas na definição geométrica do perfil transversal tipo de via dupla utilizada neste estudo:

- Bitola de via: 1 668 mm;
- Largura de plataforma: 14 m;
- Entre-eixo: 4,70 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.

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.

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

- Vias Gerais LAV – Via dupla em reta;
- Viadutos LAV – Via dupla;
- Túneis LAV – Monotubo;
- Túneis LAV – Bitubo;
- Estação LAV de Santo Ovídio (solução monotubo);
- Estação LAV de Campanhã.

VIAS GERAIS LAV
VIA DUPLA EM RECTA

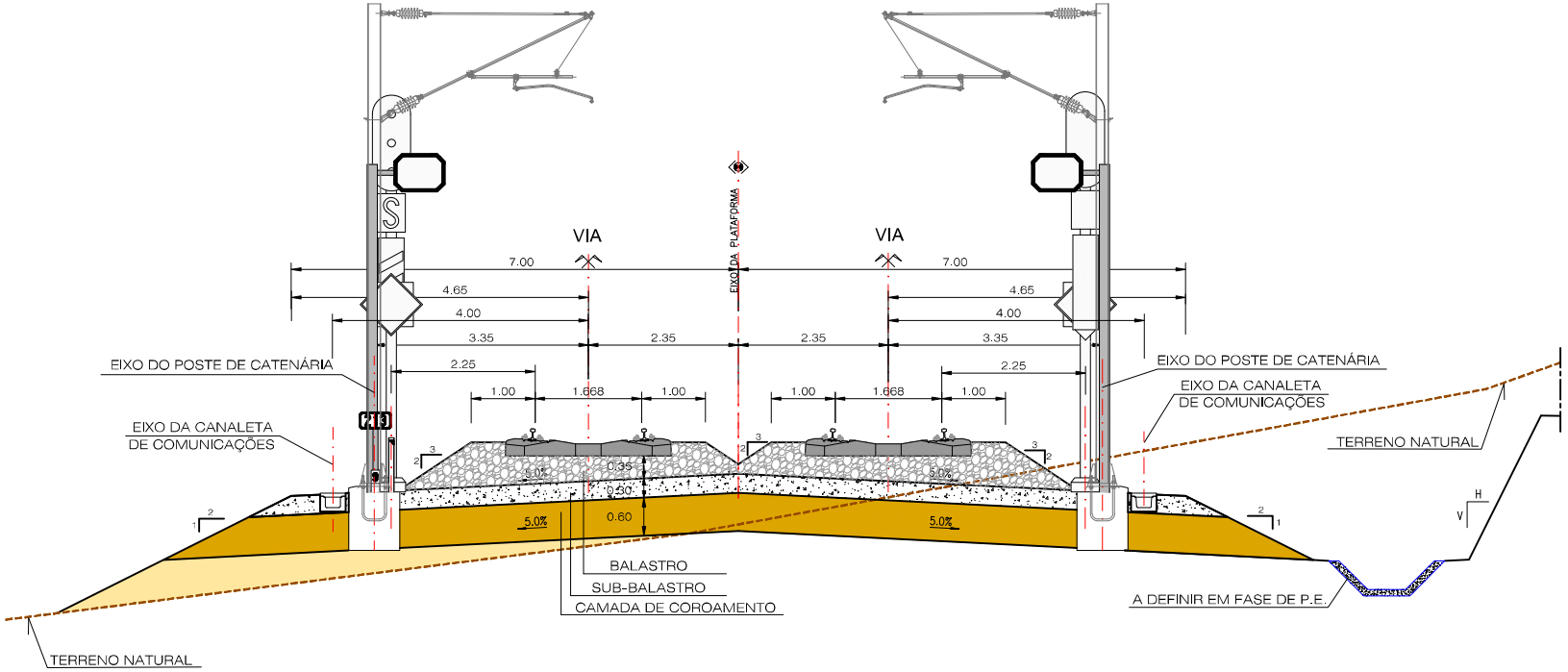


Figura 3.21 – PTT Vias Gerais LAV – Via Dupla em reta

VIADUTOS LAV
VIA DUPLA EM RECTA

VIADUTOS LAV
VIA DUPLA EM CURVA

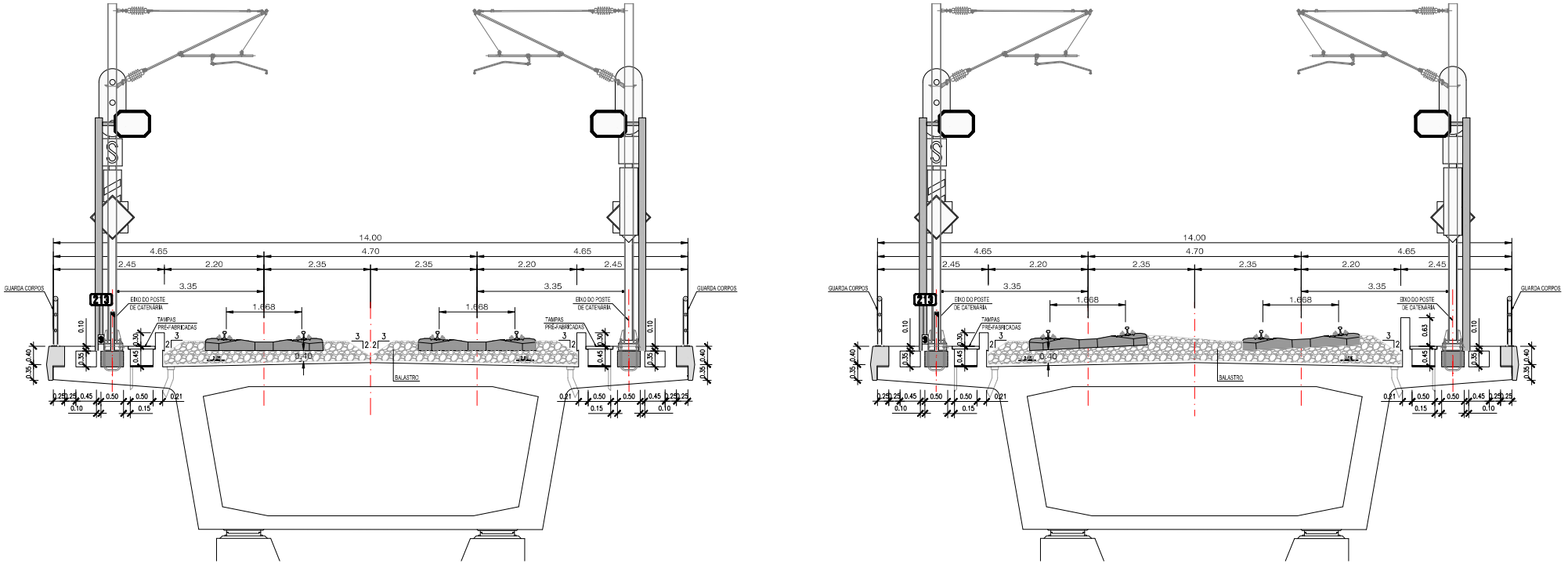


Figura 3.22 – PTT Viadutos LAV – Via Dupla

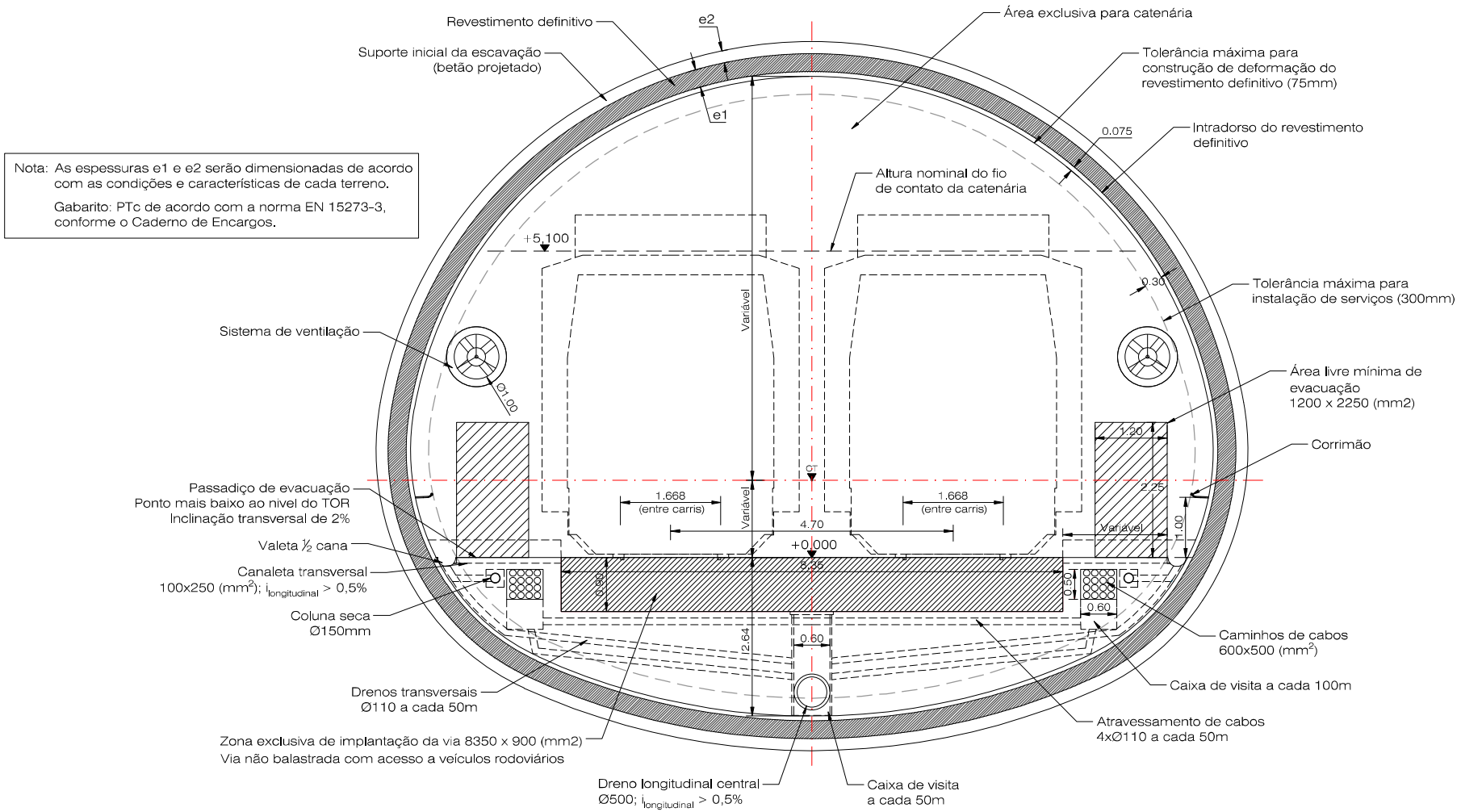


Figura 3.23 – PTT Túneis LAV - Monotubo

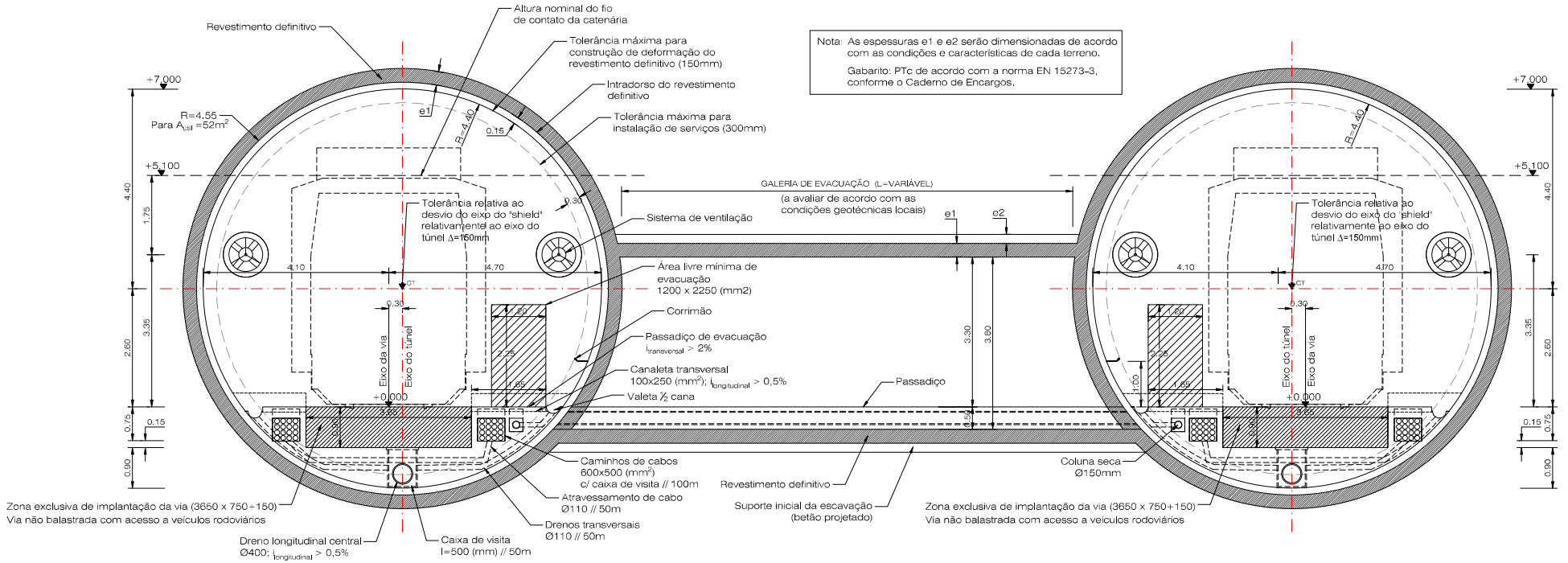


Figura 3.24 – PTT Túneis LAV – Bitubo

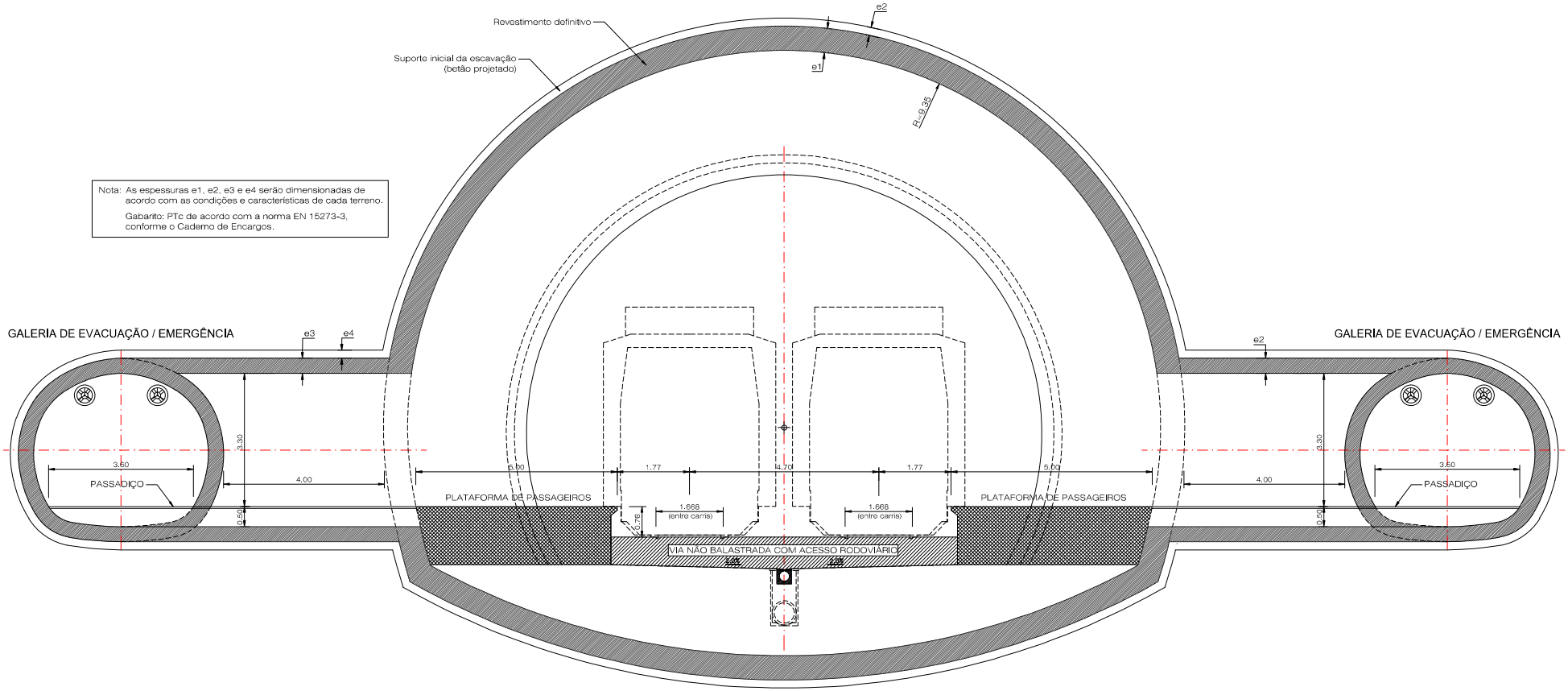


Figura 3.25 – PTT Estação LAV de Santo Ovídio (solução túnel monotubo)

ESTAÇÃO LAV DE CAMPANHÃ

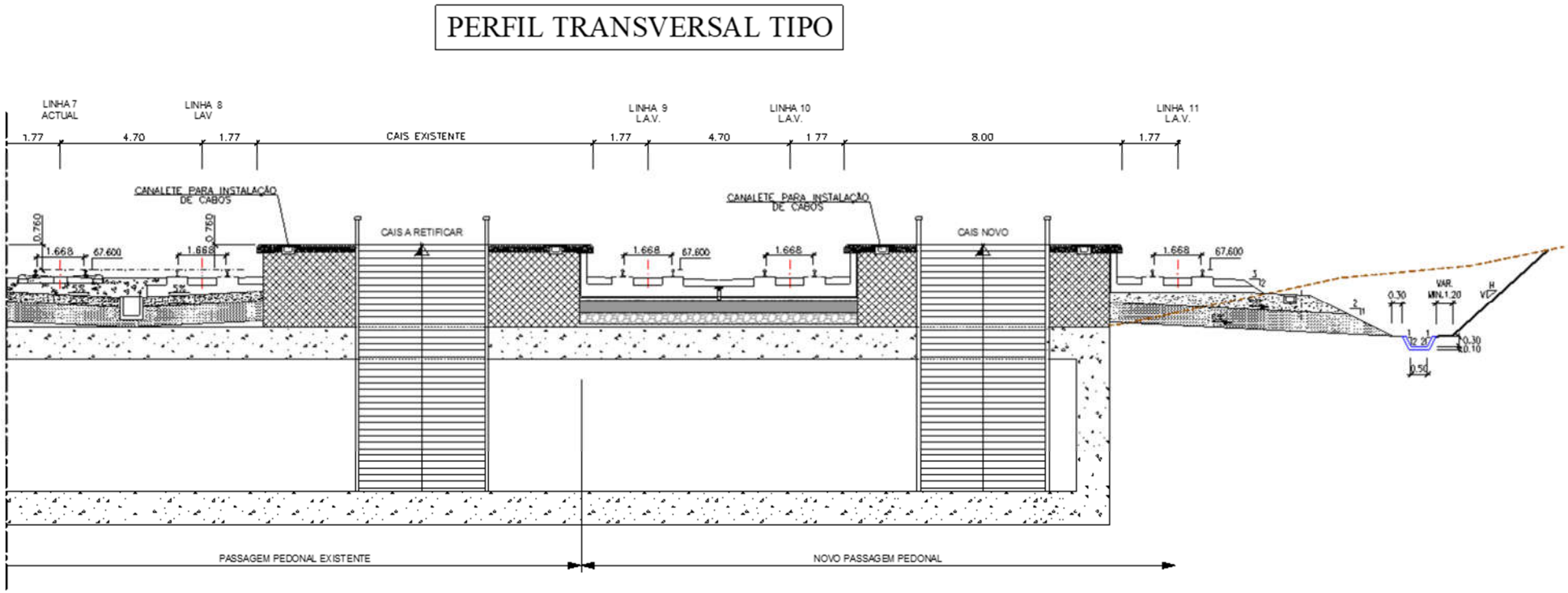


Figura 3.26 – PTT Estação LAV de Campanhã

3.3.2 TRAÇADO DE VIA

3.3.2.1 Soluções de Traçado

As várias soluções de traçado estão localizadas no **Desenho 1** – Esboço Corográfico e sobre fotografia aérea no **Desenho 3**, no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* e são seguidamente descritas quanto ao seu traçado e principais elementos que as constituem. No **Anexo 3.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos,* apresenta-se o seu **traçado em planta e perfil longitudinal:**

Correspondem a:

- três soluções principais:

  - Solução A – 66+320 km;

  - Solução B – 66+258 km;

  - Solução C – 4+360 km;

- 4 soluções para a interligação entre as Soluções A e B:

  - ILBA São João Loure (km 10+142 / km 15+096) – 5+078 km;

  - ILBA Canelas (km 18+696 / km 25+356) – 6+259 km;

  - ILAB Loureiro (km 27+722 / km 31+187) – 3+646 km;

  - ILBA Ovar (km 33+765 / km 41+200) – 7+186 km;

- 2 soluções variantes à Solução A:

  - Variante de Monte Mourão – 6+170 km:

  - Variante de Vila Nova de Gaia – 14+660 km:

- e ainda, às ligações da Linha de Alta Velocidade à Linha do Norte, através de três alternativas que se associam aos respetivos traçados da LAV na zona em que se efetua a ligação (zona de Canelas (Estarreja) que constitui o ponto mais próximo à Linha do Norte). Estas ligações são constituídas por via dupla, correspondente à via ascendente (VA) e à via descendente (VD):

  - Ligação à Linha do Norte - Solução A: km 0+000 / km 8+256 (VA) e km 0+000 / km 8+366 (VD);

  - Ligação à Linha do Norte – Solução B: km 0+000 / km 6+915 (VA) e km 0+000 / km 7+097 (VD);

  - Ligação à Linha do Norte – ILBA Canelas: km 0+000 / km 6+377 (VA) e km 0+000 / km 6+605 (VD).

3.3.2.1.1 Solução A

A Solução A corresponde a uma solução principal que se desenvolve desde o início do traçado até à estação de Santo Ovídio, em Vila Nova de Gaia (km 66, aproximadamente) e que se baseia, com os ajustes necessários, já antes justificados, na Solução A do Estudo Prévio anterior da ex-RAVE. Corresponde à Solução que se desenvolve, de um modo geral, sempre mais a nascente e que atravessa todos os 9 concelhos identificados na localização administrativa (ver Figura 3.1), sendo exceção o concelho do Porto, que apenas é atravessado pela Solução C.

Esta solução tem sobretudo a particularidade de andar mais próximo da autoestrada A1, ou a nascente dela, nomeadamente quase desde o seu início (km 5) até ao km 36, já no concelho de Ovar, onde a partir daí inflete para noroeste e se afasta de vez da A1, que segue sempre, de uma forma geral, com orientação sul – norte.

A partir desta zona (km 36) e até cerca do km 51, passa a aproximar-se mais da A29, mas quase sempre a nascente dela, embora no final a atravesse por duas vezes consecutivas (km 49 e km 51) e depois no km 54, quando a A29 inflete para nascente para vir ligar à A1.

Desde o km 51 até à Estação de Santo Ovídio, a Solução A segue no concelho de Espinho e depois no concelho de Vila Nova de Gaia, onde parte significativa do traçado, e dada a densa ocupação urbana, leva ao seu desenvolvimento com recursos a vários túneis, intercalados com viadutos.

Incorpora ao longo do seu desenvolvimento, 27 pontes e viadutos, que permitem o atravessamento de todas as linhas de água principais, assim como, o atravessamento de rodovias principais como a A1 (4 vezes) e a A29 (3 vezes), a A25 (1 vez) e a A41 (1 vez). A extensão de pontes e viadutos representa 12580 m (19% do traçado).

Os túneis previstos nesta solução são 8 (2 no segmento A2, 1 no segmento A7 e 5 no segmento A9) e representam 7458 m (11% do traçado), tendo particular ocorrência na parte final no concelho de Vila Nova de gaia (5 túneis). No concelho de Santa Maria da Feira ocorre outro túnel (túnel de Monte Outeiro), assim como um no concelho de Aveiro (túnel do Mamodeiro) e outro no concelho de Albergaria-a-Velha (túnel de São João de Loure). Estes túneis são construídos em geral pelo método mineiro ou misto (mineiro e à superfície), como é o caso do túnel de Mamodeiro em Aveiro.

Os restabelecimentos das vias interferidas de menor ordem ou importância é de 51.

As passagens hidráulicas para o restabelecimento de linhas de água de menor importância são 71.

3.3.2.1.2 Solução B

A Solução B corresponde a uma solução principal, paralela à Solução A, que se desenvolve desde o início do traçado até à Estação de Santo Ovídio e que se baseia com os ajustes necessários, já antes justificados, na Solução B do Estudo Prévio anterior da ex-RAVE.

Corresponde à solução que se desenvolve, de um modo geral, sempre mais a poente e que, tal como a Solução A, atravessa todos os concelhos identificados na localização administrativa (ver Figura 3.1), sendo exceção o concelho do porto.

Esta solução posiciona-se também como a Solução A, de um modo geral no corredor das autoestradas principais A1 e A29, que correspondem a espaços já perturbados por idênticas infraestruturas viárias e com isso fugindo das áreas de maior ocupação urbana. Posiciona-se, de um modo geral, a poente da A1 até cerca do km 35 e depois segue junto ao corredor da A29 até ao km 52, que aliás, desde o km 17, também já se posiciona a poente da LAV, o que equivale, portanto, a dizer que a Solução B está compreendida entre os km 17 e 35, entre a A1 (a nascente) e a A29 (a poente) e depois até ao km 52, ora a poente, ora a nascente da A29. Abandona depois o corredor da A29, que segue para noroeste e volta a intercetá-la ao km 63, quando esta autoestrada inflete para nascente para se articular com a A1 na zona de Vila Nova de Gaia.

Ao longo do seu desenvolvimento apresenta 27 viadutos / pontes para restabelecer linhas de água principais, assim como as autoestradas que intercepta, a A25 (1 vez) e A29 (5 vezes). A extensão total de obras de arte é de 15622 m (24% do traçado).

Os túneis previstos nesta solução são 5, um túnel (Mamodeiro), no concelho de Aveiro (segmento de traçado B1) e 4 túneis em Espinho e Vila Nova de Gaia (segmento B7) túneis de Espinho, do Souto e de Vila Nova de Gaia). A extensão total é 5476 m (8% do traçado).

Os restabelecimentos da restante rede viária interferida são 50.

As passagens hidráulicas previstas para o restabelecimento das linhas de água que não as principais, que são vencidas por ponte ou viaduto, são 61.

3.3.2.1.3 Solução C

A Solução C desenvolve-se a partir do final das Soluções A e B, que terminam no início da estação de Santo Ovídio, em Vila Nova de Gaia, e vai até ao final do projeto, na Estação de Campanhã (km 4+360), no concelho do Porto, fazendo-se por isso o atravessamento do rio Douro, através de uma nova ponte a montante da ponte de São João existente, onde passa a Linha do Norte.

Esta solução resulta dos estudos desenvolvidos na presente fase do projeto, abandonando o traçado que o anterior Estudo Prévio previa adjacente à ponte de São João e que deriva dos condicionamentos técnicos e elevados impactes que o mesmo tinha sobre o bairro de Quebrantões, a sul da Ponte de São João (ainda em Vila Nova de Gaia), demolindo várias dezenas de habitações, mas também da situação que se colocou com o projeto em curso da Ponte António Francisco dos Santos (AFS), prevista pelos municípios do Porto e de Vila Nova de Gaia para o atravessamento do rio Douro, à cota baixa.

Como se explicou nos antecedentes que justificam as soluções propostas, a solução encontrada permite que na travessia do rio Douro se possa fazer uma única ponte para os dois projetos, através de uma obra de arte com dois tabuleiros, onde no tabuleiro superior circula a linha de alta velocidade e no tabuleiro inferior a circulação rodoviária e pedonal, como previsto na nova Ponte AFS.

Esta situação corresponde assim a minimizar um importante impacte cumulativo que ocorreria com duas pontes num espaço muito próximo e com traçados não concordantes entre si.

A Solução C, atravessa toda a zona urbana de Vila Nova de Gaia e tem um desenvolvimento em túnel ao longo de 1883 m que se estende desde a Estação de Santo Ovídio até quase à margem do rio Douro, após o atravessamento da A44, tendo a partir daí e após um breve trecho em escavação / aterro, um desenvolvimento em viaduto e ponte até ao final do traçado na estação de Campanhã (723 m de extensão).

3.3.2.1.4 ILBA de S. João de Loure

Desenvolve-se no concelho de Albergaria-a-Velha e articula o km 10+142 da Solução B com o km 15+096 da Solução A.

Tem 5078 m de extensão, 3 viadutos que totalizam 823 m (16% do traçado), 4 restabelecimentos e 5 PH.

Conforme os antecedentes de justificação, permite passar a sul de Frossos e Fontão, aglomerados com zonas agrícolas de relevo, no concelho de Albergaria-a-Velha, do traçado da Solução B para o traçado da Solução A e assim ter uma alternativa ao atravessamento nessa zona habitacional e agrícola.

3.3.2.1.5 ILBA de Canelas

Desenvolve-se no concelho de Estarreja e articula o km 18+696 da Solução B com o km 25+356 da Solução A, permitindo uma interligação das soluções principais nesta zona do concelho.

Tem 6259 m de extensão e 3 viadutos que totalizam 1250 m (20% do traçado), 4 restabelecimentos e 5 PH.

3.3.2.1.6 ILAB de Loureiro

Localiza-se na fronteira dos concelhos de Oliveira de Azeméis e de Ovar e articula o km 27+722 da Solução A com o km 31+187 da Solução B, de modo a criar uma alternativa de passagem às zonas urbanas da freguesia de Loureiro (Oliveira de Azeméis) que ficam seccionados pelo traçado da Solução A e compreendidas entre a LAV e a A1.

Tem 3646 m de extensão, tem a particularidade de atravessar a A1 em viaduto, tendo para além deste mais um segundo viaduto que totalizam 470 m (13% do traçado). Tem ainda 3 restabelecimentos e 5 PH.

3.3.2.1.7 ILBA de Ovar

Esta interligação entre a Solução B (km 33+765) e a Solução a (km 41+200), desenvolve-se no concelho de Ovar e corresponde a um traçado que pretende constituir uma alternativa ao traçado das Soluções A e B, na zona em que estes são comuns (km 38+000) e onde se encontram previstas atividades económicas já aprovadas (central solar e parque empresarial).

Tem 7186 m de extensão e desenvolve-se por poente das Soluções A e B e na maioria da extensão a poente da A29, mas cruzando-a por duas vezes no início e no fim do seu traçado.

Incorpora assim 8 viadutos com 2163 m de extensão total (30% do traçado), com 4 restabelecimentos e 5 PH.

3.3.2.1.8 Variante de Monte Mourão

Corresponde a um curto traçado alternativo à solução A (km 43 ao km 50, aproximadamente, alternativo ao segmento A7), com 6170 m de extensão e que ocorre nos concelhos de Santa Maria da Feira e de Ovar.

Destina-se, e conforme os antecedentes de justificação dos traçados, a ter um traçado alternativo mais próximo do limite do concelho de Ovar, naquela que é a zona de expansão do Europarque (projeto intermunicipal que abrange estes dois concelhos) e, simultaneamente, poder ter uma inserção menos penalizante para a zona industrial junto ao nó de Esmoriz da A29, face ao que a solução A apresenta (mais intromissora).

No seu desenvolvimento, tem 4 viadutos, que totalizam 2360 m (38% do traçado), 5 restabelecimentos e 2 PH.

Por comparação, o segmento A7 da Solução A tem 6187 m, 4 viadutos (1295 m – 21% do traçado), 1 túnel (100 m – 2% do traçado), 6 restabelecimentos e 5 PH's.

3.3.2.1.9 Variante de Vila Nova de Gaia

A Variante de Vila Nova de Gaia é alternativa ao segmento A9 da Solução A (km 51+500 ao km 66+320), e tem 14660 m de extensão.

Conforme os antecedentes de justificação do projeto, corresponde a uma nova solução introduzida nesta fase, que vai de encontro a uma sugestão da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, tendo em vista a minimização de impactes da Solução A, sobre áreas urbanas a sul e a norte das pedreiras de Vilar do Paraíso (junto à A29, que surgem num conjunto de 4 concessões). Com a variante, consegue-se um traçado mais a nascente que tem a particularidade de se desenvolver mais em túnel, mas que para isso terá que intersetar uma das pedreiras em Vilar do Paraíso, que se encontra já em final de exploração e encerramento (2027).

Desta solução, que foi devidamente articulada com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia e auscultados também os proprietários destas 4 pedreiras e a DGEG, entidade licenciadora e reguladora, resulta assim uma solução que se apresenta favorável para a própria recuperação das pedreiras, com base no material que sairá dos túneis da LAV e que permite, com o seu trecho, conciliar o desenvolvimento urbanístico que a zona das pedreiras poderá ter após a sua selagem, cujo restante encerramento ocorrerá até 2028.

Na pedreira que será intercetada pela Variante de Vila Nova de Gaia (a mais a nascente), o projeto desenvolve-se em escavação, e quer a montante, quer a jusante, em túnel (conforme traçado em planta e perfil que consta do **Anexo 3.2** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*) e que a seguir de apresenta (Figura 3.27). Como se verifica desse desenho, a Solução A e também a Solução B, não têm interferência com as pedreiras.

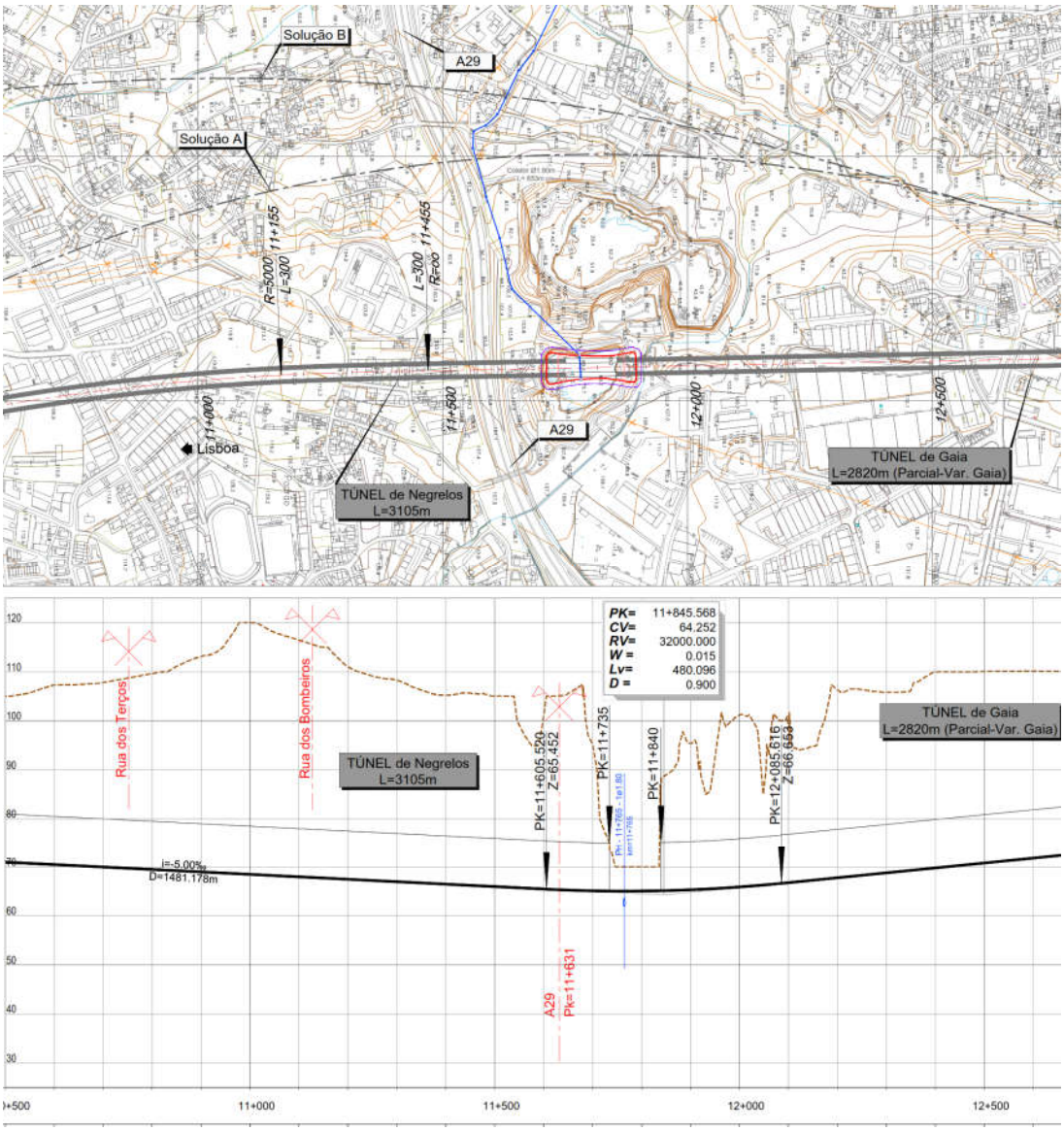


Figura 3.27 – Planta e perfil da Variante de Vila Nova de Gaia na zona da pedreira intersetada (km 10+500 ao km 13+000)

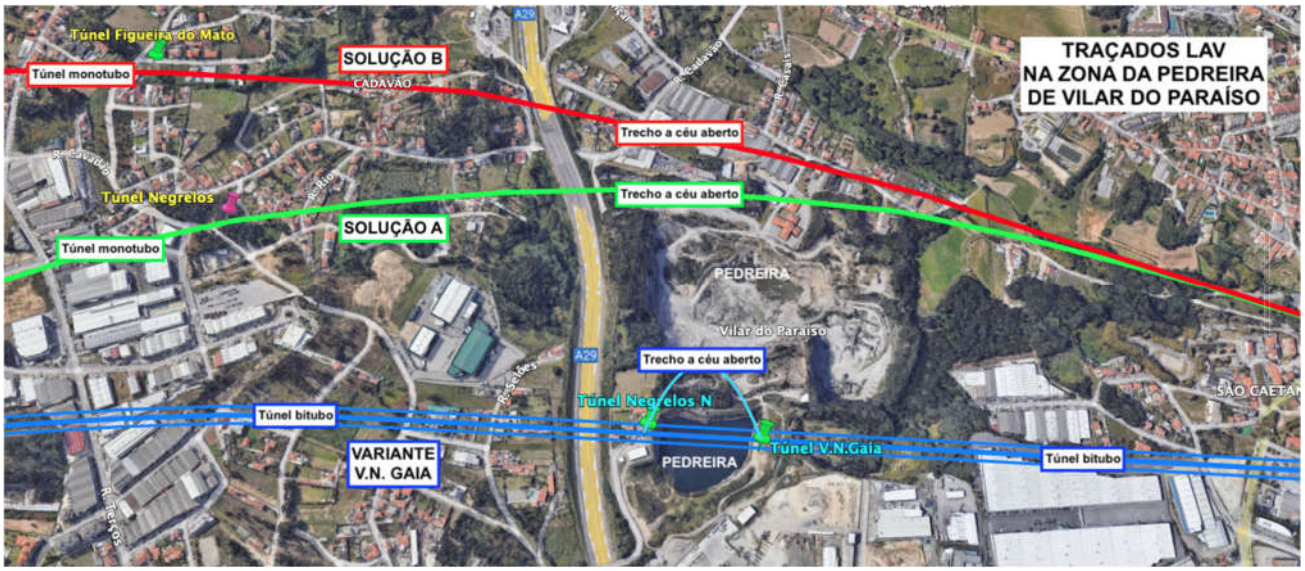


Figura 3.28 – Traçados LAV na zona da pedreira de Vilar do Paraíso

A Variante de Vila Nova de Gaia, para além de 5 túneis, com uma extensão total de 9238 m (63% do traçado), tem ainda 1 viaduto, com 550 m – 4% do Traçado), 7 restabelecimentos e 10 PH.

Por comparação, o segmento A9 da Solução A tem 14 820 m de extensão, 4 viadutos (2 968 m – 20% do traçado), 5 túneis (6 483 m – 44% do traçado), 7 restabelecimentos e 11 PH's.

3.3.2.1.10 Ligação à Linha do Norte

A Ligação à Linha do Norte (LN) foi desenvolvida face a cada um dos traçados alternativos que ocorrem para a linha de alta velocidade na zona onde a futura LAV se encontra mais próxima da Linha do Norte e que acontece na zona de Canelas, no concelho de Estarreja (Solução A, Solução B e ILBA de Canelas). O objetivo será levar o serviço AV à Estação de Aveiro existente (de e para a estação a partir de norte, pois a ligação por sul à estação de Aveiro é desenvolvida no âmbito do Lote B, na zona de Oiã).

Em qualquer das alternativas será sempre atravessada a ZEC / ZPE da Ria de Aveiro por a Linha do Norte aí se localizar, tendo por este motivo se procurado fazer a ligação no ponto mais próximo e onde os valores ecológicos são mais reduzidos (com a ocorrência de zona de eucaliptal em grande parte da extensão), mas todavia interferindo depois com zonas agrícolas e habitacionais que ocorrem na envolvente próxima à LN.

A ligação a estabelecer é composta por uma via ascendente (VA) e uma via descendente (VD), cuja quilometragem se inicia na Linha do Norte:

- Solução A:
  - via ascendente – 8256 m de extensão, tem 5 viadutos (4085 m de extensão) e 3 PH;
  - via descendente – 8366 m de extensão, tem 7 viadutos (3577 m de extensão) e 2 PH
- Solução B:
  - via ascendente – 69156 m de extensão, tem 6 viadutos (3645 m de extensão), 2 restabelecimentos e 4 PH;
  - via descendente – 7097 m de extensão, tem 5 viadutos (2335 m de extensão), 2 restabelecimentos e 3 PH.
- ILBA de Canelas:
  - via ascendente – 6377 m de extensão, tem 5 viadutos (2930 m de extensão), 3 restabelecimentos e 3 PH;
  - via descendente – 6605 m de extensão, tem 2 viadutos (1810 m de extensão), 3 restabelecimentos e 3 PH

No quadro seguinte sintetiza-se as informações de cada solução e tendo em conta os vários subtroços ou segmentos em que se dividem.

Quadro 3.4 – Soluções de Traçado: características principais segundo os segmentos que as compõem para a constituição das alternativas

Solução / Segmento	Localização (km)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
A1	0+000 / 15+096	7 (4 555 m)	2 (875 m)	9	10
A2	15+096 / 25+356	6 (1 199 m)	0	10	18
A3	25+356 / 27+722	0	0	3	3
A4	27+722 / 38+350	3 (1 295 m)	0	10	13
A5	38+350 / 41+200	3 (728 m)	0	3	4
A6	41+200 / 43+700	0	0	3	6
A7	43+700 / 49+887	4 (1 295 m)	1 (100 m)	6	5
A8	49+887 / 51+500	1 (540 m)	0	0	1
A9	51+500 / 66+320	4 (2 968 m)	5 (6 483 m)	7	11
Ligação Canelas da Solução A (VA)	0+000 / 8+256	5 (4 085 m)	0	0	3
Ligação Canelas da Solução A (VD)	0+000 / 8+366	7 (3 577 m)	0	0	2
B1	0+000 / 10+142	2 (4 240 m)	1 (430 m)	4	11
B2	10+142 / 18+696	5 (1 590 m)	0	8	6
B3	18+696 / 31+187	7 (1 558 m)	0	12	20
B4	31+187 / 33+765	0	0	2	4

Solução / Segmento	Localização (km)	Pontes / Viadutos (n.º e extensão (m))	Túneis (n.º e extensão (m))	Restabelecimentos (n.º)	PH (n.º)
B5	33+765 / 38+000	1 (150 m)	0	4	4
B6	38+000 / 49+678	7 (4 666 m)	0	10	7
B7	49+678 / 66+258	5 (3 418 m)	4 (5046 m)	10	9
Ligação Canelas da Solução B (VA)	0+000 / 6+915	6 (3 645 m)	0	2	4
Ligação Canelas da Solução B (VD)	0+000 / 7+097	5 (2 335 m)	0	2	3
C	0+000 / 4+360	1 (723,1 m)	3 (1 883 m)	0	0
Variante de Monte Mourão	0+000/ 6+170	4 (2 360 m)	0	5	2
Variante Vila Nova de Gaia	0+000 / 14+660	1 (550 m)	5 (9 238 m)	7	10
ILBA São João de Loure	5+078 (10+142 (B) / 15+096(A))	3 (823 m)	0	4	5
ILBA Canelas	6+259 (18+696 (B) / 25+356(A))	5 (1 250 m)	0	3	8
Ligação Canelas ILBA (VA)	0+000 / 6+377	5 (2 930 m)	0	3	3
Ligação Canelas ILBA (VD)	0+000 / 6+605	2 (1 810 m)	0	3	3
ILAB Loureiro	3+646 (27+722 (A) / 31+187(B))	2 (470 m)	0	3	5
ILBA Ovar	7+186 (33+765 (B) / 41+200(A))	8 (2 163 m)	0	4	5

3.3.2.2 Descrição das soluções de traçado

Como referido e porque da combinação das soluções de projeto resultam várias alternativas possíveis de traçado de difícil controlo e compreensão, adotou-se a segmentação do projeto por trechos que permitirá uma análise de alternativas mais clara e clarificadora.

Estes trechos estão esquematicamente representados na figura seguinte (Figura 3.29) e da articulação de soluções em cada um deles, resultam várias alternativas de traçado possíveis que se representam também na mesma figura e que serão analisadas pelos vários descritores ambientais no Capítulo 5 do EIA.

Seguidamente faz-se assim a descrição de cada um dos trechos, com referencia às soluções que integra e o seu posicionamento no território, e principais elementos de projeto.

3.3.2.2.1 Trecho 1

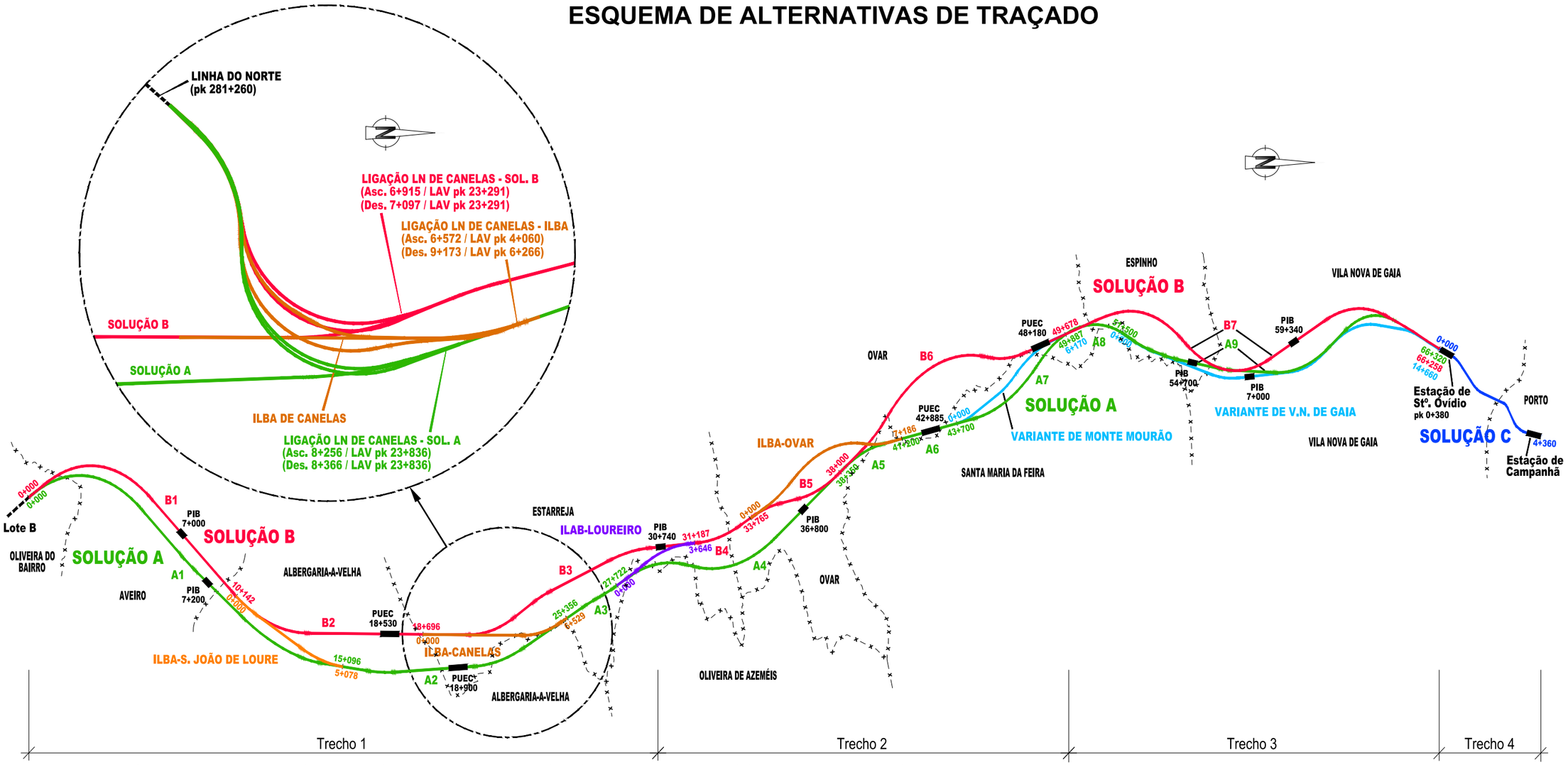
O Trecho 1 desenvolve-se desde o início do traçado até à zona onde os traçados entram nos concelhos de Oliveira de Azeméis e de Ovar, e onde se desenvolve a ILAB Loureiro, e tem cerca de 30 km de extensão. Nele ocorrem as seguintes soluções:

- Solução A > segmentos A1, A2 e A3, com 27 722 m de extensão;
- Solução B > segmentos B1, B2 e B3, com 31 187 m de extensão;
- ILBA de São João de Loure > com uma extensão de 5 078 m, interliga o segmento B1 ao A2;
- ILBA de Canelas > com 6 529 m de extensão, interliga o segmento B2 ao A3;
- ILAB de Loureiro > com 3 646 m de extensão, interliga o final do segmento A3 com o final do segmento B3;
- As ligações à LN inserem-se, aproximadamente, entre o km 23 e o km 24 das Soluções A e B e o km 4 ao km 6 da ILBA de Canelas, localizando-se, portanto, no Trecho 1.

De um modo geral, a Solução A posiciona-se a nascente e a Solução B a poente, seguindo ambas na proximidade do corredor da autoestrada A1 (a Solução B sempre a poente da autoestrada e a Solução A, ora a poente, ora a nascente, cruzando por 3 vezes a autoestrada, uma primeira em viaduto, uma segunda em túnel e a terceira novamente em viaduto).

As soluções iniciam-se no limite do concelho de Oliveira do Bairro, passam depois para o concelho de Aveiro até ao atravessamento do Rio Vouga, tendo como particularidade neste troço a passagem na zona do Centro Empresarial de Aveiro Sul (com expansão prevista), na povoação de Mamodeiro (em túnel *cut & cover*), no limite nascente do aterro da ERSUC e no limite de quatro concessões de caulino e quartzo, que se encontram em publicação.

FIG. 3.29 - TRECHOS E ESQUEMA DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO



ILBA-S. JOÃO DE LOURE	
(pk)	0+000 - 5+078

ILBA-CANELAS	
(pk)	0+000 - 6+529

ILAB-LOUREIRO	
(pk)	0+000 - 3+646

ILBA-OVAR	
(pk)	0+000 - 7+186

VARIANTE DE Mt. MOURÃO	
(pk)	0+000 - 6+170

VARIANTE DE V.N. DE GAIA	
(pk)	0+000 - 14+660

Solução A	
A1 (pk)	0+000 - 15+096
A2 (pk)	15+096 - 25+356
A3 (pk)	25+356 - 27+722
Solução B	
B1 (pk)	0+000 - 10+142
B2 (pk)	10+142 - 18+696
B3 (pk)	18+696 - 31+187

Solução A	
A4 (pk)	27+722 - 38+350
A5 (pk)	38+350 - 41+200
A6 (pk)	41+200 - 43+700
A7 (pk)	43+700 - 49+887
Solução B	
B4 (pk)	31+187 - 33+765
B5 (pk)	33+765 - 38+000
B6 (pk)	38+000 - 49+678

Solução A	
A8 (pk)	49+887 - 51+500
A9 (pk)	51+500 - 66+320
Solução B	
B7 (pk)	49+678 - 66+258

Solução C	
A8 (pk)	0+000 - 4+360

O atravessamento do rio Vouga que marca a passagem para o concelho de Albergaria-a-Velha, é feito por extensa ponte de 1205 m de extensão, tendo antes se previsto também mais duas pontes para o atravessamento de outras linhas de água (rio Largo e Rib.ª dos Olhos da Azenha). A zona do vale do Vouga insere-se na Rede Natura (ZEC/ZPE Ria de Aveiro) e no AH do Vouga, estando minimizada a sua afetação pelo atravessamento em viaduto.

A norte do Vouga, em Albergaria-a-Velha os traçados seguem de um modo geral a poente da A1, embora a Solução A, por duas vezes atravesse a A1 que aqui corre mais meandrizada. Releva-se ainda a passagem da Solução B no limite nascente das povoações de Frossos e Fontão e a Solução A mais afastada, pelo que antes da passagem nessas povoações se previu uma interligação entre elas (ILBA São João de Loure), de modo a criar uma alternativa de passagem sem esse condicionamento.

O nó de Albergaria da A1 é contornado por nascente pela Solução A e por poente pela Solução B (em viaduto), e antes, o atravessamento da A25 (que segue com orientação poente-nascente), faz-se também superiormente (viaduto).

A partir do atravessamento da A25, a Solução B posiciona-se entre o canal da A1 a nascente e o canal da A29 a poente. A Solução A segue a nascente da A1.

Logo a seguir e em cada solução, prevê-se um Posto de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC de Canelas), cerca do km 18.

A seguir ao PUEC que fica a norte do nó de Albergaria da A1 com a A25 e no limite dos concelhos de Albergaria-a-Velha e Estarreja, estabelece-se nova interligação entre as soluções através da ILBA de Canelas, que ligando a Solução B (a poente da A1) à Solução A (à nascente da A1), atravessa superiormente (viaduto) esta autoestrada.

É também aqui, já no concelho de Estarreja, que se procede ao estabelecimento da Ligação da LAV à Linha do Norte, que na zona de Canelas tem o seu ponto mais próximo ao corredor da LAV. Face à existência nesta zona de três soluções para a LAV, Solução A e B e ILBA de Canelas, a ligação à LN apresenta três alternativas possíveis, que atravessando primeiro uma zona de eucaliptal, seguem depois na baixa aluvionar, com uma ocupação agrícola e urbana dispersa até que nos últimos 1,5 km aproxima-se e inserem-se no corredor da Linha do Norte, o qual está integrado em área da ZEC/ZPE Ria de Aveiro, sendo, portanto, inevitável também o seu (curto) atravessamento pela LAV.

Até à zona de Loureiro, em Oliveira de Azeméis, as Soluções A e B continuam a seguir em torno do canal da A1, atravessando áreas florestais e agrícolas associadas a povoamento disperso ao longo das vias de comunicação, que têm no geral um traçado perpendicular à A1. Algumas linhas de água com idêntico desenvolvimento são atravessadas por ponte ou viaduto, caso do rio Jardim e do rio Antuã.

Na zona do nó de Estarreja da A1 a Solução B atravessa uma zona industrial no limite das áreas construídas existentes e prevendo também um viaduto para restabelecimento de vias de acesso ao nó.

Após o nó de Estarreja surge a ILAB de Loureiro que estabelecendo uma interligação da Solução A com a Solução B a poente da A1, permite criar uma alternativa à passagem nas povoações desta freguesia de Oliveira de Azeméis que se estendem até à A1, ao longo das vias de comunicação com orientação

Nos quadros seguintes sintetizam-se os principais elementos de projeto que caraterizam cada solução de traçado no Trecho 1 e ainda a Ligação à Linha do Norte em Canelas que aqui ocorre.

Quadro 3.5 – Trecho 1: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	- Velocidade máxima 300 km/h; - PUEC (km 18+840); - Ligação à LN (km 23+836 - VA / VD).
Solução B	- Velocidade máxima 300 km/h; - PUEC (km 18+590); - Ligação à LN (km 23+291 - VA / VD); - PIB (km 30+740);
ILBA de S. João de Loure	- Velocidade máxima: 300 km/h
ILBA de Canelas	- Velocidade máxima 300 km/h; - PUEC (continuidade do PUEC da Solução B, em 803 m); - Ligação à LN (km 3+863 - VA / VD).
ILAB de Loureiro	- Velocidade máxima 300 km/h

Quadro 3.6 – Trecho 1: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	Tipo II (1,5-7,0-1,5) > 1 PI Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PS Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 4 PI + 3 PS Tipo V (0,5-4,0-0,5) > 3 PI + 9 PS TOTAL > 8 PI + 14 PS
Solução B	Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PI Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 2 PI + 14 PS Tipo V (0,5-4,0-0,5) > 4 PI + 3 PS TOTAL > 7 PI + 17 PS
ILBA de S. João de Loure	Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 4 PS TOTAL > 4 PS
ILBA de Canelas	Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 2 PS Tipo V (0,5-4,0-0,5) > 1 PS TOTAL > 3 PS
ILAB de Loureiro	Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PI Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 1 PS Especial > 1 PI (Cruz. EN) TOTAL > 2 PI + 1 PS

Quadro 3.7 – Trecho 1: Túneis

Solução	Descrição
Solução A	T. Mamodeiro (400 m) / T. S. João de Loure (475 m) TOTAL DOS 2 TÚNEIS = 875 m Material escavado para depósito > 113 750 m^3
Solução B	T. Mamodeiro (430 m) Material escavado para depósito > 40.500 m^3
ILBA de S. João de Loure	-
ILBA de Canelas	-
ILAB de Loureiro	-

Quadro 3.8 – Trecho 1: Pontes e Viadutos

Solução	Descrição
Solução A	Pt. Rio Largo (2 200 m) / Pt. Rib.ª Olhos da Azenha (170 m) / Vto. A1 (110 m) / Pt. Bragal (235 m) / Pt. Rio Vouga (1 205 m) / Pt. Rib.ª Arroteias (300 m) / Pt. Rib.ª Fontão (335 m) / Vto. A1 (135 m) / Vto. A25 (105 m) / Vto, Azinhaga da Carvalha (138 m) / Vto. Pilar Branco (138 m) / Pt. Rio Jardim (278 m) / Pt. Rio Antuã (405 m) TOTAL DAS 13 OAE = 5 754 m
Solução B	Pt. Rio Largo (2 340 m) / Pt. Rio Vouga (1 900 m) / Vto. Vale das Silvas (140 m) / Pt. Rib.ª das Arroteias (545 m) / Vto. A25 (195 m) / Vto. Lagar (80 m) / Vto. Azinha da Carvalha (148 m) / Vto. Porto dos Carros (115 m) / Vto. Pilar Branco (325 m) / Pt. Rio Jardim (140 m) / Pt. Rio Antuã (495 m) / Vto. N224 (220 m) / Pt. Rio Gonde (115 m) TOTAL DAS 13 OAE = 7 388 m
ILBA de S. João de Loure	Pt. Rio Vouga (parcial) (308 m) / Pt. Rib.ª das Arroteias (215 m) / Pt. Rib ª do Fontão (300 m) TOTAL DAS 3 OAE = 823 m
ILBA de Canelas	Vto. Azinhaga da Carvalha (320 m) / Vto. Ligação LN Asc. (155 m) / Vto. Porto dos Carros (110 m) / Vto. Pilar Branco (190 m) / Pt. Rio Jardim (475 m) / Pt. Rio Antuã (parcial) (11 m) TOTAL DAS 6 OAE = 1 261 m
ILAB de Loureiro	Vto. A1 (260 m) / Pt. Rio Gonde (210 m) TOTAL DAS 2 OAE = 470 m

Quadro 3.9 – Trecho 1: Passagens Hidráulicas

Solução	Descrição
Solução A	PH circulares (m): 31 de 1,50 TOTAL DE PH = 31 11 pontes / viadutos
Solução B	PH circulares (m): 1 de 1,20 / 34 de 1,50 / 1 de 1,80 Box-culverts (m): 1 de 2,5x2,5 TOTAL DE PH = 37 12 pontes / viadutos
ILBA de S. João de Loure	PH circulares (m): 5 de 1,50 TOTAL DE PH = 5 3 pontes / viadutos
ILBA de Canelas	PH circulares (m): 9 de 1,50 / 1 de 1,80 TOTAL DE PH = 10 4 pontes / viadutos
ILAB de Loureiro	PH circulares (m): 7 de 1,50 / 2 de 1,80 Box-culverts (m): 1 de 2,0x2,50 TOTAL DE PH = 10 2 pontes / viadutos

Quadro 3.10 – Trecho 1: Volumes de Terraplenagem

Solução	Descrição
Solução A	Escavação 1 497 373 m^3 / Aterro 1 369.689 m^3
Solução B	Escavação 2 183 768 m^3 / Aterro 1 245 012 m^3
ILBA de S. João de Loure	Escavação 901 568 m^3 / Aterro 166 618 m^3
ILBA de Canelas	Escavação 107 491 m^3 / Aterro 359 234 m^3
ILAB de Loureiro	Escavação 18 919 m^3 / Aterro 736 874 m^3

Quadro 3.11 – Trecho 1: Interferências com Infraestruturas de Energia

Solução	Descrição
Solução A	Gasoduto do 1º escalão > km 5+300 / km 8+800 / km 10+800-10+950 / km 15+050 Linha de Alta Tensão 400 kV > km 2+000-2+300
Solução B	Gasoduto do 1º escalão > km 9+250 / km 16+500-16+750 Linha de Alta Tensão 400 kV > km 1+700 Linha de Alta Tensão 220 kV > km 28+200 / km 28+370 / km 28+440 Linha de Alta Tensão 150 kV > km 28+480
ILBA de S. João de Loure	-
ILBA de Canelas	Gasoduto do 1º escalão > km 4+200
ILAB de Loureiro	Gasoduto do 1º escalão > km 0+850 / km 1+800 Linha de Alta Tensão 220 kV > km 0+580 / km 0+920 / km 1+000 Linha de Alta Tensão 150 kV > km 1+045

Quadro 3.12 – Trecho 1: Interferências com Núcleos Urbanos

Solução	Descrição
Solução A	Mamodeiro (km 3 a 4,3) / Eirol (km 8,5) / Azenha (km 10) / São Marcos (km 16,2) / Sobreiro (km 17 a 17,5) / Soutelo (km 23,3 a 23,7)
Solução B	Mamodeiro (km 3 a 4,1) / ERSUC (km 6,7) / São João de Loure- Castelo (km 10,3) / Frossos (km 13,5 a 14,0) / Fontão (km 15,0 a 15,2) / Vale dos Castanheiros (km 22,9 a 23,5) / Souto (km 25,7 a 26,1) / Santo Amaro (km 26,7) / Agueiros (km 29,6 a 29,8)
ILBA de S. João de Loure	-
ILBA de Canelas	Porto de Baixo (km 4,5)
ILAB de Loureiro	Agueiros (km 2,2)

3.3.2.2.2 Trecho 2

O **Trecho 2** tem cerca de 20 km de extensão, sendo constituído pelas seguintes soluções de traçado:

- Solução A > segmentos A4 e A7, com 22 165 m de extensão;
- Solução B > segmentos B4 a B6, com 18 491 m de extensão;

- ILAB de Ovar > com 7 186 m de extensão, interliga a Solução B, no final do segmento B4, à Solução A, no início do segmento A6;

- Variante de Monte Mourão > tem uma extensão 6 170 m e constitui uma alternativa ao segmento A7 da Solução A, na zona de Santa Maria da Feira / Ovar.

Neste Trecho 2, a ILAB de Loureiro que interliga o final do segmento A3 (Trecho 1) ao início do segmento B4 (Trecho 2), deve ser adicionada à Solução B, quando se pretender comparar as Soluções A e B.

De um modo geral, neste Trecho 2, os traçados continuam a desenvolver em torno das principais vias rodoviárias da região, numa primeira fase entre a A29 e a A1 (Solução B) ou a nascente da A1 (Solução A) e depois acompanhando o traçado da A29 na sua inflexão para noroeste, após Ovar, afastando-se da A1 que segue agora mais a nascente. Todavia também aqui o desenvolvimento das soluções vai fazendo-se sempre em torno dos espaços mais livres de edificado que são proporcionados pelo espaço canal da A29, particularmente a Solução B, estando a Solução A localizada mais a nascente e por vezes com afastamento considerável ao canal da A29.

Assim, desde o inicio do trecho, as Soluções A e B seguem com um desenvolvimento próximo, com a A1 de permeio, mas a partir do km 36 e até ao km 40, as soluções adotam um traçado a nascente, agora a nascente da A29 e com um ponto comum na zona do km 38, onde face a infraestruturas para aqui previstas (área empresarial e parque fotovoltaico), foi criada uma alternativa a poente por meio de uma interligação entre o traçado mais a sul da Solução B e o traçado mais a norte da Solução A, correspondente à ILBA de Ovar.

A ILBA de Ovar segue a poente da A29 e na área de influência do seu canal. Após o seu término, com a convergência na Solução A, esta solução segue com direção sul-norte, afastando -se da A29 e prevendo um PUEC ao km 42+500; a Solução B segue sempre mais junto da A29 fazendo o seu atravessamento por três vezes, sempre de forma superior (viaduto) e apresentando o PUEC cerca do km 48 na zona do espaço cabal da A29.

Entre cerca do km 44 e o km 50 da Solução A previu-se uma variante de traçado a poente desta solução, Variante de Monte Mourão com o objetivo de minimizar o atravessamento da zona habitacional e industrial junto ao nó de Cortegaça da A29, cerca do km 47 e também passar mais próximo do limite da zona de expansão do Europarque em território do concelho de Santa maria da Feira.

Também aqui as várias linhas de água principais que são interferidas são atravessadas por ponte ou viaduto (rio Gonde, rio Negro, Rib.ª Srª Graça, Rib.ª de Caste, Rib.ª da Rêmolha, Rib.ª de Beire e Rib.ª de Rio Maior).

Nos quadros seguintes sintetizam-se os principais elementos de projeto que caraterizam cada solução de traçado no Trecho 2.

Quadro 3.13 – Trecho 2: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	- Velocidade máxima 280 km/h; - PUEC (km 42+885); - PIB (km 37+367)
Solução B	- Velocidade máxima 300 km/h; - PUEC (km 48+190)
ILBA de Ovar	- Velocidade máxima 300 km/h
Variante de Monte Mourão	- Velocidade máxima 300 km/h / 280 km/h

Quadro 3.14 – Trecho 2: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PS Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 4 PI + 5 PS Tipo V (0,5-4,0-0,5) > 7 PI + 3 PS Especial > 2 PI (Cruz. EN / Av.) TOTAL > 13 PI + 9 PS
Solução B	Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PS Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 7 PI + 7 PS Especial > 1 PI (Av.) TOTAL > 8 PI + 7 PS
ILBA de Ovar	Tipo I (2,5-7,0-2,5) > 1 PI Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 1 PI + 2 PS TOTAL > 2 PI + 2 PS
Variante de Monte Mourão	Tipo III (1,0-6,0-1,0) > 1 PS Tipo IV (0,5-5,5-0,5) > 1 PI Tipo V (0,5-4,0-0,5) > 1 PI + 2 PS TOTAL > 2 PI + 3 PS

Quadro 3.15 – Trecho 2: Túneis

Solução	Descrição Geral
Solução A	T. Monte do Outeiro (100 m) Material escavado para depósito > 13.000 m^3
Solução B	-
ILBA de Ovar	-
Variante de Monte Mourão	-

Quadro 3.16 – Trecho 2: Pontes e Viadutos

Solução	Descrição Geral
Solução A	Pt. Rio Gonde (170 m) / Pt. Rio Negro (680 m) / Vto. A1 (445 m) / Pt. Rib.ª Nª Sr.ª da Graça (255 m) / Pt. Rib.ª São João (130 m) / Pt. Rib.ª de Caster (343 m) / Pt. Rib.ª da Remôlha (520 m) / Pt. Rib.ª de Beire (420 m) / Vto. A29/IC1 (120 m) / Pt. Rib.ª Rio Maior (235 m) TOTAL DAS 10 OAE = 3 318 m
Solução B	Pt. Rio Negro (105 m) / Pt. Rib.ª Nª Sr.ª da Graça (190 m) / Pt. Rib.ª São João (78 m) / Pt. Rib.ª de Caster (65 m) / Vto. Arada (310 m) / Pt. Rib.ª do Louredo (1 118 m) / Vto. Monte do Outeiro (1 680 m – parcialmente PUEC) / Vto. Esmoriz (1 225 m – parcialmente PUEC) TOTAL DAS 8 OAE = 4 771 m
ILBA de Ovar	Pt. Rio Negro (95 m) / Vto. Porto Loboso (90 m) / Vto. A29/IC1 (130 m) / Vto. Nó de Ovar Sul (100 m) / Pt. Rib.ª Nª Sr.ª da Graça (445 m) / Vto. A29/IC1 -Rib.ª Lagar (560 m) / Pt. Rib.ª S. João (400 m) / Pt. Rib.ª de Caster (343 m) TOTAL DAS 8 OAE = 2 163 m
Variante de Monte Mourão	Pto. Rib.ª Remolha (585 m) / Vto. A29/IC1 – Rib.ª Beire (1 415 m) / Vto. A29/IC1 (140 m) / Pto. Rib.ª Rio Maior (220 m) TOTAL DAS 4 OAE = 2 360 m

Quadro 3.17 – Trecho 2: Passagens Hidráulicas

Solução	Descrição Geral
Solução A	PH circulares (m): 1 de 1,00 / 1 de 1,20 / 18 de 1,50 / 4 de 1,80 Box-culverts (m): 2 de 2,0x2,0 / 2 de 2,5x2,5 TOTAL DE PH = 28 18 pontes / viadutos
Solução B	PH circulares (m): 11 de 1,50 / 1 de 1,80 Box-culverts (m): 1 de 2,0x2,0 / 2 de 2,5x2,5 TOTAL DE PH = 15 8 pontes / viadutos
ILBA de Ovar	PH circulares (m): 2 de 1,50 / 1 de 1,80 Box-culverts (m): 2 de 2,0x2,0 TOTAL DE PH = 5 6 pontes / viadutos
Variante de Monte Mourão	PH circulares (m): 2 de 1,50 TOTAL DE PH = 2 3 pontes / viadutos

Quadro 3.18 – Trecho 2: Volumes de Terraplenagem

Solução	Descrição
Solução A	Escavação 977 206 m^3 / Aterro 1 381 841 m^3
Solução B	Escavação 1 103 071 m^3 / Aterro 1 283 641 m^3
ILBA de Ovar	Escavação 235 702 m^3 / Aterro 803 703 m^3
Variante de Monte Mourão	Escavação 218 789 m^3 / Aterro 654 113 m^3

Quadro 3.19 – Trecho 2: Interferências com Infraestruturas de Energia

Solução	Descrição
Solução A	Gasoduto do 1º escalão > km 28+600-28+700 / km 30+200 / km 35+500 Linha de Alta Tensão 220 kV > km 28+250 / km 28+650 / km 28+730 Linha de Alta Tensão 150 kV > km 28+770
Solução B	-
ILBA de Ovar	-
Variante de Monte Mourão	-

Quadro 3.20 – Trecho 2: Interferência com Núcleos Urbanos

Solução	Descrição
Solução A	Santiais (km 25,8) / Barreiro (km 26,5 a 26,8) / Loureiro- Arrota (km 29,0 a 29,2) / Agueiros (km 29,5 a 29,8) / Quintã (km 30,5) / Pintim de Cima (km 35,2) / Gesteira (km 39,0) / Cabomonte (km 39,5) / Tarei (km 40,5) / Lameiro (km 41,8) / Murteira - Estrada (km 42,2 a 42,7) / Rua Nova (km 43,8) / Pedras de Cima – Cavadas (km 44,1 a 44,5) / Monte do Outeiro (km 47,2 a 48,0) / Lagos (km 48,2 a 48,9)
Solução B	Boca do Monte (km 31,8 a 32,1) / Pintim de Baixo (km 34,5) / Bustelo (35,4 a 35,8) / Gesteira (km 39) / Cabo Monte (km 39,3) / Arada - Murteira (km 41,2) / Pedreira (km 41,7 a 42,2) / Preguiça (km 42,9 a 43,2) / Pedras de Baixo (km 43,5 a 43,8) / Maceda - Deveza (km 45,4) / Outeiro (km 46 a 46,3) / Monte Mourão (km 47,2 a 47,4) / Lagos (km 48,3) / Esmoriz - Seara (km 49)
ILBA de Ovar	Porto Loboso (km 1,9 a 2) / Beira Monte (km 4,6 a 4,8) / Cabomonte (km 5,4) / Murteira (km 6,5 a 7,2)
Variante de Monte Mourão	Rua Nova (km 0,1) / Pedras de Cima (km 0,5), Cavadas (km 0,9) / Monte Mourão (km 3,5 a 3,9) / Monte do Outeiro (km 4,0) / Lagos (km 4,2 a 5,1) / Serra (km 5,3 a 5,7)

3.3.2.2.3 Trecho 3

O **Trecho 3** tem cerca de 16 km de extensão, sendo constituído pelos seguintes segmentos de traçado:

- Solução A > segmentos A8 e A9, com uma extensão de 16.433 m;
- Solução B > segmento B7, com uma extensão de 16.580 m;
- Variante de Vila Nova de Gaia > tem uma extensão de 14.660 m, e quando adicionado ao segmento A8.

No final do Trecho 3 após o km 52, o corredor, que se localiza a poente da A29, afasta-se de forma definitiva do espaço canal das principais vias rodoviárias.

Este trecho marca também a entrada num território ainda mais acentuadamente urbano, situação que sendo também já sentida no território do concelho de Ovar, atinge agora maiores proporções nos concelhos de Espinho e de Vila Nova de Gaia, levando à implantação de muitos e extensos tuneis para o atravessamento destas zonas.

Assim, quer a Solução B quer a Solução A, assim como a Variante de Vila Nova de Gaia à Solução A (a nascente desta), apresentam cada uma 4 ou 5 tuneis, cuja extensão total ronda os 5 / 6 km (Soluções A e B) e 10 km, no caso da Variante de Vila Nova de Gaia.

Recorre-se ainda a extensos viadutos para atravessar zonas de baixa e linhas de água, como é o caso da Rib.ª de Lamas, Rib.ª de Silvade e Rib.ª da Granja.

O atravessamento de vias rodoviárias principais que são intercetadas, como é o caso da A41 cerca do km 63, é feito de forma superior por viaduto no caso das Soluções A e B e no âmbito do túnel previsto para atravessar Silvade e Vilar do Paraíso, no caso da Variante de Vila Nova de Gaia.

As áreas urbanas têm a sua afetação minimizada pelo desenvolvimento em túnel ou viaduto, merecendo ainda referência uma situação particular, correspondente à passagem das Soluções A e B junto aos limites das quatro pedreiras de Vilar do Paraíso, a norte da A29, que se encontram em fim de vida e no caso da variante de Vila Nova de Gaia, o atravessamento da pedreira localizada mais a nascente, que parte está já encerrada, e onde o posicionamento do traçados procede, por um lado, ao uso de um espaço que no futuro se encontra ele próprio "condenado" e por outro, contribui para o encerramento da referida pedreira por via da deposição do material a extrair dos tuneis (Figura 3.28).

Nos quadros seguintes sintetizam-se os principais elementos de projeto que caraterizam cada solução de traçado no Trecho 3.

Quadro 3.21 – Trecho 3: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	- Velocidade máxima 300 km/h; - PIB (km 54+750).
Solução B	- Velocidade máxima 280 km/h; - PIB (km 59+363).
Variante de Vila Nova de Gaia	- Velocidade máxima 300 km/h; - PIB (km 6+800).

Quadro 3.22 – Trecho 3: Restabelecimentos de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução A	Tipo III (1,0 - 6,0 - 1,0) > 1 PS Tipo IV (0,5 - 5,5 - 0,5) > 3 PS Tipo V (0,5 - 4,0 - 0,5) > 1 PS Especial > 1 PI (Av.) TOTAL > 1 PI + 5 PS
Solução B	Tipo IV (0,5 - 5,5 - 0,5) > 1 PI / 3 PS Tipo V (0,5 - 4,0 - 0,5) > 1 PI / 5 PS TOTAL > 2 PI + 8 PS
Variante de Vila Nova de Gaia	Tipo I (2,5 - 7,0 - 2,5) > 1 PI Tipo III (1,0 - 6,0 - 1,0) 3 PS Tipo IV (0,5 - 5,5 - 0,5) > 1 PS Tipo V (0,5 - 4,0 - 0,5) > 1 PS Especial > 1 PS (AE) TOTAL > 1 PI + 6 PS

Quadro 3.23 – Trecho 3: Túneis

Solução	Descrição
Solução A	T. Souto (178 m) / T. Cassufas (885 m) / T. Casaldeita (1 200 m) / T. Negrelos (2 660 m) / T. V.N. Gaia (Solução A – 1 560 m + Solução C – 1 883 m) TOTAL DOS 5 TÚNEIS= 6 483 m (no trecho 3) Material escavado para depósito > 971 400 m^3
Solução B	T. Souto (386 m) / T. Espinho (1 230 m) / T. Figueira do Mato (1 870 m) / T. V.N. Gaia (Solução B – 1 560 m + Solução C – 1 883 m) TOTAL DOS 4 TÚNEIS = 5 046 m (no trecho 3) Material escavado para depósito > 748 950 m^3
Variante de Vila Nova de Gaia	T. Souto (178 m) / T. Cassufas (955 m) / T. Casaldeita (2 050 m) / T. Negrelos (3 235 m – bitubo) / T. V.N. Gaia (Var. – 2 820 m (bitubo) + Solução C – 1 883 m) TOTAL DOS 5 TÚNEIS = 9 238 m (no trecho 3) Material escavado para depósito > 1 318 505 m^3 – ver Figura 3.28, mostrando os traçados LAV na zona da pedreira de Vilar do Paraíso

Quadro 3.24 – Trecho 3: Pontes e Viadutos

Solução	Descrição
Solução A	Pt. Rib.ª de Lamas (540 m) / Pt. Rib.ª de Silvade (555 m) / Pt. Rib.ª da Granja (613 m) / Vto. Outeiral (300 m) / Vto. Valverde (1 500 m) TOTAL DAS 5 OAE = 3 508 m
Solução B	Pt. Rib.ª de Lamas (695 m) / Vto. A41 (80 m) / Pt. Guedim (455 m) / Pt. Rib.ª da Granja (838 m) / Vto. Valverde (1 350 m) TOTAL DAS 5 OAE = 3 418 m
Variante de Vila Nova de Gaia	Pt. Rib.ª de Silvade (550 m)

Quadro 3.25 – Trecho 3: Passagens Hidráulicas

Solução	Descrição
Solução A	PH circulares (m): 9 de 1,50 Box-culverts (m): 1 de 2,0x2,0 / 1 de 2,5x2,5 / 1 de 3,0x3,0 TOTAL DE PH = 12 5 pontes / viadutos
Solução B	PH circulares (m): 6 de 1,50 Box-culverts (m): 1 de 2,0x2,0 / 1 de 2,5x2,5 / 1 de 3,0x3,0 TOTAL DE PH = 9 4 pontes / viadutos
Variante de Vila Nova de Gaia	PH circulares (m): 6 de 1,50 Box-culverts (m): 3 de 2,5x2,5 / 1 de 3,0x3,0 TOTAL DE PH = 10 1 ponte / viaduto

Quadro 3.26 – Trecho 3: Volumes de Terraplenagem

Solução	Descrição
Solução A	Escavação 1 317 168 m^3 / Aterro 304 154 m^3
Solução B	Escavação 1 437 104 m^3 / Aterro 277 756 m^3
Variante de Vila Nova de Gaia	Escavação 1 069 420 m^3 / Aterro 563 379 m^3

Quadro 3.27 – Trecho 3: Interferências com Infraestruturas de Energia

Solução	Descrição
Solução A	Linha de Alta Tensão 220 kV > km 58+500 / km 58+660
Solução B	Linha de Alta Tensão 220 kV > km 59+965 - 60+170
Variante de Vila Nova de Gaia	Linha de Alta Tensão 220 kV > km 7+030 / km 7+190

Quadro 3.28 – Trecho 3: Interferências com Núcleos Urbanos

Solução	Descrição
Solução A	Lapa de Baixo (51,2 a 52,1) / Esmojães (km 52,3 a 52,8) / Cassufas (km 54) / Guetim (km 54,4 a 55,1) / Lagos (km 56,3) / Casaldeita (km 56,7) / Monte (km 57,3 a 57,6) / Outeiral (km 58,2) / Cadavão (km 62,5 a 63,0) / Vilar do Paraíso (km 63,5 a 64,6)
Solução B	Souto_Gulhe (km 51,0 a 51,5) / Carvalhal_Cassufas (km 53,4 a 53,8) / Guetim_Serzedo (km 54,3 a 59,7) / Cadavão (km 62,2 a 63,0) / Vilar do Paraíso (km 63,0 a 64,7)
Variante de Vila Nova de Gaia	Lapa de Baixo (km 0,1 / 0,5 a 0,6) / Lameiro (km 0,8 a 1,7) / Outeiral (km 6,2 a 6,4) / Aterro Sanitário de Sermonde (km 6,9 – a 50 m)

3.3.2.2.4 Traçados do Trecho 4

O **Trecho 4** tem cerca de 4,4 km de extensão, onde se desenvolve a seguinte solução:

- Solução C > com 4 360 m de extensão, desde a estação de Santo Ovídio até à chegada à estação de Campanhã.

Este Trecho 4 corresponde assim à parte final do traçado (através de uma única Solução, Solução C) que se estende desde o início da estação de Santo Ovídio, na continuidade dos tuneis que seguem do final do Trecho 3, até quase à margem esquerda do Douro, onde passa a desenvolver-se à superfície. Este troço à superfície executa-se sempre em viaduto e com uma nova ponte para a travessia do rio Douro, em local a montante da Ponte de São João existente, onde se desenvolve a Linha do Norte. Após a ponte desenvolve-se um novo viaduto paralelo ao existente da Linha do Norte para entrada na estação de Campanhã, onde vem a terminar com a colocação de mais uma linha do lado nascente, ocupando com isso parte da rua paralela à estação (Rua Pinheiro de Campanhã) que terá que ser restabelecida. Também já antes, ao longo da Rua da China localizada antes da Rua do Freixo que é atravessada em viaduto pela LN e futuramente pela LAV, se prevê a afetação desta rua (no essencial pedonal) e de um número significativo de edificado pela implantação do viaduto da LAV.

A proposta de uma única solução para este Trecho decorre da solução antes prevista, que considerava uma ponte gémea à ponte de S. João, ser de difícil viabilidade do ponto de vista técnico e ser socialmente muito penalizadora para o bairro de Quebrantões, localizado na margem esquerda de Vila Nova de Gaia junto à ponte existente, que teria a afetação de mais de uma dezena de habitações.

Por outro lado, esta solução e face ao projeto também previsto pelas Câmaras de Vila Nova de Gaia e do Porto, para a construção de uma nova ponte à cota baixa (ponte António Francisco dos Santos) a montante da ponte de S. João, conduziriam em conjunto a impactes cumulativos mais elevados, do que com uma única ponte para viabilizar os dois projetos no atravessamento do rio, que foi isso que se conseguiu projetar através da Solução C proposta, com uma ponte ferro-rodoviária.

Importa ainda referir que face a estas afetações / transformações na zona de Campanhã e ainda na margem esquerda de Vila Nova de Gaia, onde a nova ligação rodoviária intermunicipal se insere na transformação urbanística prevista pela Câmara de Gaia para estender a cidade até ao rio, se promoverá com o apoio da IP, um plano urbanístico integrador para esta faixa em torno do Douro e que integra os dois municípios, e onde as afetações da LAV serão integradas e potencializadas, e com isso também minimizadas as afetações causadas, mas numa logica de valorização do espaço.



Vista geral da estrutura da ponte prevista na Solução C que viabiliza numa única obra de arte o modo rodoviário, que seria executado pela ponte AFS dos municípios de Gaia e do Porto, no tabuleiro inferior e LAV, no tabuleiro superior

Nos quadros seguintes apresenta-se os aspetos de projeto que caracterizam a Solução C.

Quadro 3.29 – Trecho 4: Velocidades e Instalações de Apoio à Exploração e Ligações Ferroviárias

Solução	Descrição
Solução C	- Velocidade máxima 70 km/h / 120 km/h; - Estação de Santo Ovídio (subterrânea e sem vias desviadas) (km 0+380); - Estação de Campanhã (cais da LAV> 8, 9,10 e 11) (o eixo LAV chega à estação vindo de sul, ao km 4+360)

Quadro 3.30 – Trecho 4: Túneis

Solução	Descrição
Solução C	T. V.N. Gaia - Monotubo (Sol. A 1 560 m + Sol. C 1 883 m = 3.443 m) ou T. V.N. Gaia - Bitubo (Var. 2 820 m + Sol. C 1 883 m = 4 703 m) TOTAL = 1.883 m (no trecho 4) / Material escavado para depósito > 313 020 m^3

Quadro 3.31 – Trecho 4: Pontes e Viadutos

Solução	Descrição
Solução C	Pt. Rio Douro (1 096 m) / Vto. Campanhã (786 m) TOTAL DAS 2 OAE = 1 882 m

Quadro 3.32 – Trecho 4: Passagens Hidráulicas

Solução	Descrição
Solução C	Não há PH' s 2 pontes / viadutos

Quadro 3.33 – Trecho 4: Volumes de Terraplenagem

Solução	Descrição
Solução C	Escavação 32 400 m^3 / Aterro 6 081 m^3

Quadro 3.34 – Trecho 4: Interferência com Núcleos Urbanos

Solução	Descrição
Solução C	Mafamude (km 1,4 a 2,1) / Campanhã (km 3,9 a 4,2)

3.3.3 SUPERESTRUTURA DE VIA

3.3.3.1 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.

3.3.3.2 Travessas e Fixações

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

3.3.3.3 Carril

O carril 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.

As suas características são as seguintes, referidas à Norma Europeia CEN/TC256/WG4 "*Flat Bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above*".

3.3.3.4 Aparelhos de Via

Na via existem aparelhos de mudança de via, os quais podem ser de três tipos:

- Aparelhos de mudança de via de 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 de 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.

Nos viadutos existem aparelhos de dilatação para as tensões adicionais que se geram no carril devido às variações térmicas, retração e fluência da estrutura, esforços de arranque e de travagem, flexão do tabuleiro, assim como os deslocamentos relativos entre a via e a estrutura.

3.3.3.5 Instalações 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.

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.

As tipologias de instalações previstas de apoio à exploração são assim as seguintes, estando também localizadas na Figura 3.30 para enquadramento geral:

3.3.3.5.1 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.

As localizações dos PIB's ocorrem nos seguintes locais:

- Solução A: km 7+693, km 37+367 e km 54+750;
- Solução B: km 7+000, km 30+118 e km 59+363;
- Variante de Vila Nova de Gaia: km 6+800.

3.3.3.5.2 Postos de Ultrapassagem e Estacionamento de Comboios (PUEC)

Como a LAV será utilizada por comboios com velocidades de circulação diferentes, devem prever-se também instalações que permitam o estacionamento, cruzamento e ultrapassagem dos comboios, como se exemplifica na Figura 3.30 para um dos PUEC previstos.

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 localizações dos PUEC's ocorrem:

- Solução A:
  - km 18+840;
  - km 42+885;
- Solução B:
  - km 18+539;
  - km 48+190.

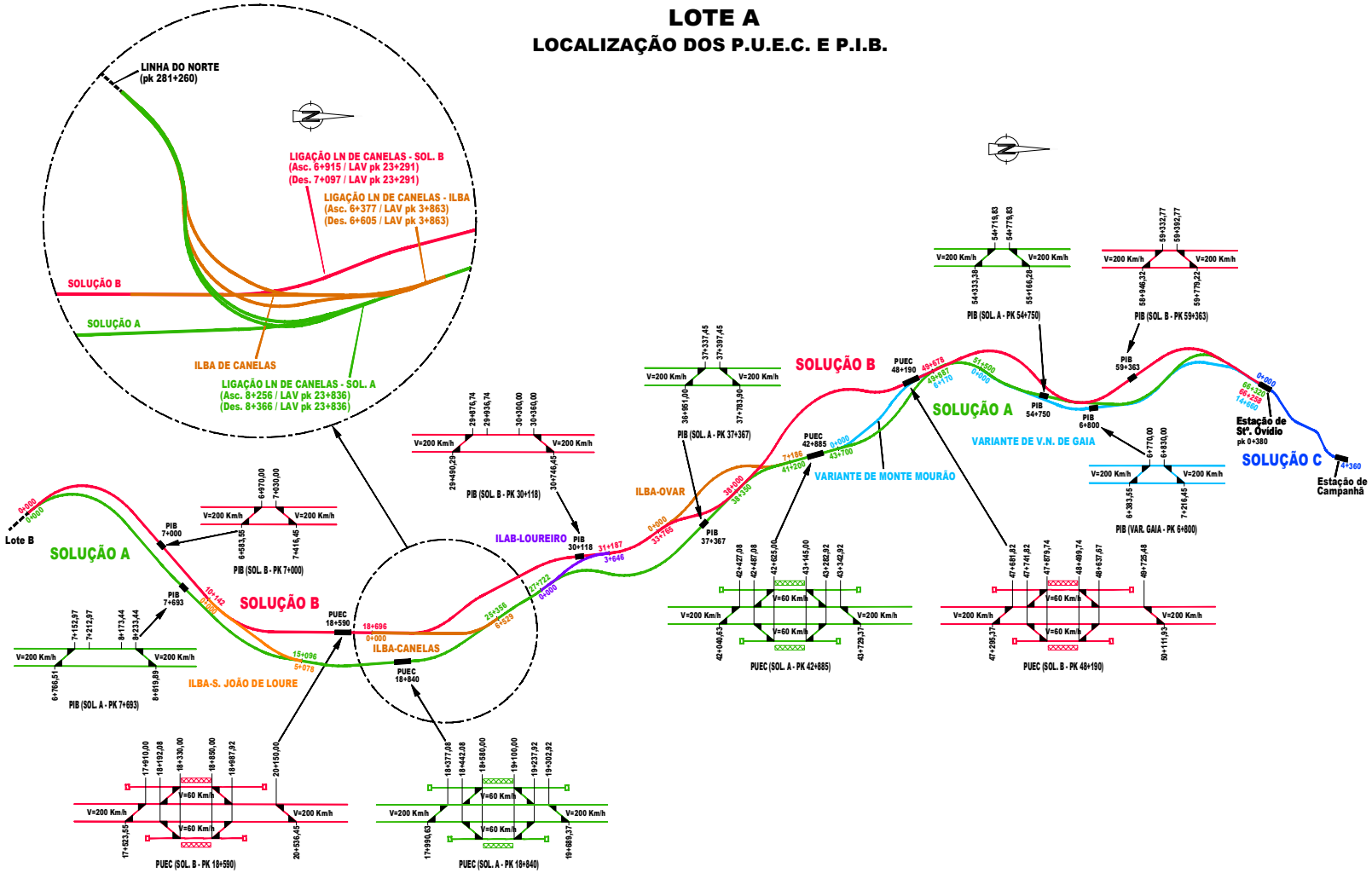


Figura 3.30 – Localização dos PUEC e PIB

3.3.4 ESTAÇÕES

No troço Porto – Soure os passageiros serão servidos pelas três estações seguintes:

- **Estação de Aveiro** (atual), que será acedida através das Ligações à Linha do Norte de Oiã (a sul de Aveiro, inserida no Lote B) e de Canelas (a norte de Aveiro, inserida no Lote A). As intervenções nesta estação não são objeto do presente estudo prévio.

- **Estação de Santo Ovídio**, que será subterrânea e funcionará como um apeadeiro, dado que não terá vias desviadas, conforme se apresenta seguidamente.

- **Estação de Campanhã**, que será remodelada e ampliada com quatro vias adicionais para acomodar os comboios AV conforme se representa seguidamente.

3.3.4.1 Estação de Santo Ovídio

A estação de Santo Ovídio, será subterrânea e insere-se no túnel de Vila Nova de Gaia, localizando-se o seu ponto central ao km 0+380, da Solução C, conforme se representa na Figura 3.31. A estação localiza-se a nascente da Av. da República, entre as estações do Metro do Porto de D. João II e de Santo Ovídio.

A estação terá 500 m de extensão, dispondo de plataformas de passageiros de 420 m de comprimento por 5,0 m de largura, de ambos os lados das vias gerais, não se prevendo vias desviadas, conforme se representa na Figura 3.31. Será, portanto, uma estação do tipo apeadeiro (monotubo).

Na opção associada à Variante de Vila Nova de Gaia, a estação terá os mesmos 500 m de extensão, com plataformas de passageiros de 420 m de comprimento por 5 m de largura, mas localizadas nos túneis bitubo, que são acedidos por uma galeria central, conforme se ilustra também seguidamente.

As caraterísticas geométricas permitem uma velocidade máxima de circulação de 120 km/h, para os comboios que não param na estação.

3.3.4.2 Estação de Campanhã

Conforme se pode verificar na Figura 3.32 a atual estação de Campanhã será objeto de uma ampliação para poder acomodar a operação dos comboios AV. A solução de projeto prevê a implantação de duas vias de resguardo em complemento às linhas principais, ou seja, uma via de estacionamento e resguardo, com entrada e saída para a via principal de circulação por cada sentido.

Entre a via principal e a via de resguardo existirá uma plataforma de passageiros por cada sentido. Assim, a estação compreenderá duas plataformas principais para a entrada e saída de passageiros. A extensão total das plataformas é de 420 m, estando as mesmas dispostas paralelamente ao traçado das vias.

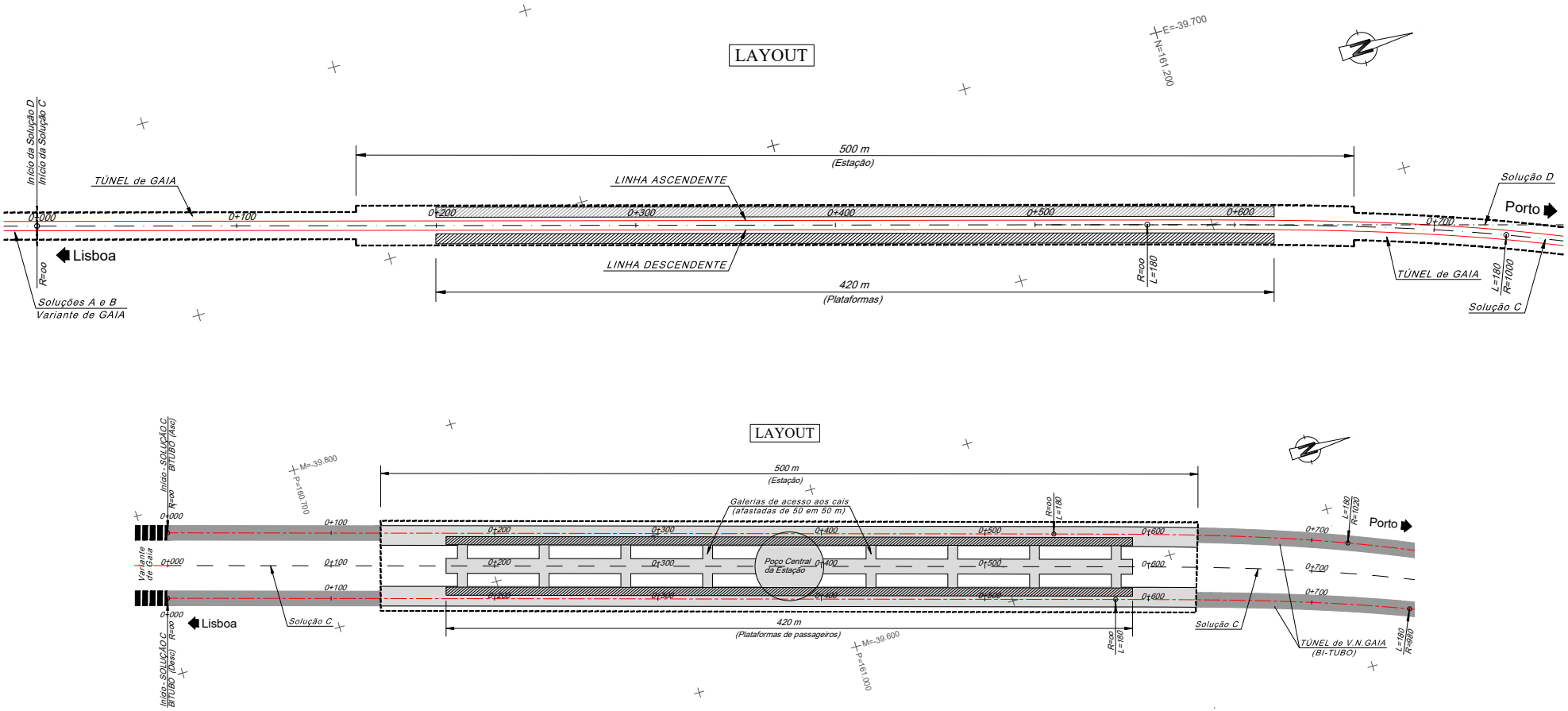


Figura 3.31 – Estação de Santo Ovídio monotubo (Soluções A e B) e bitubo (Variante Vila Nova de Gaia)

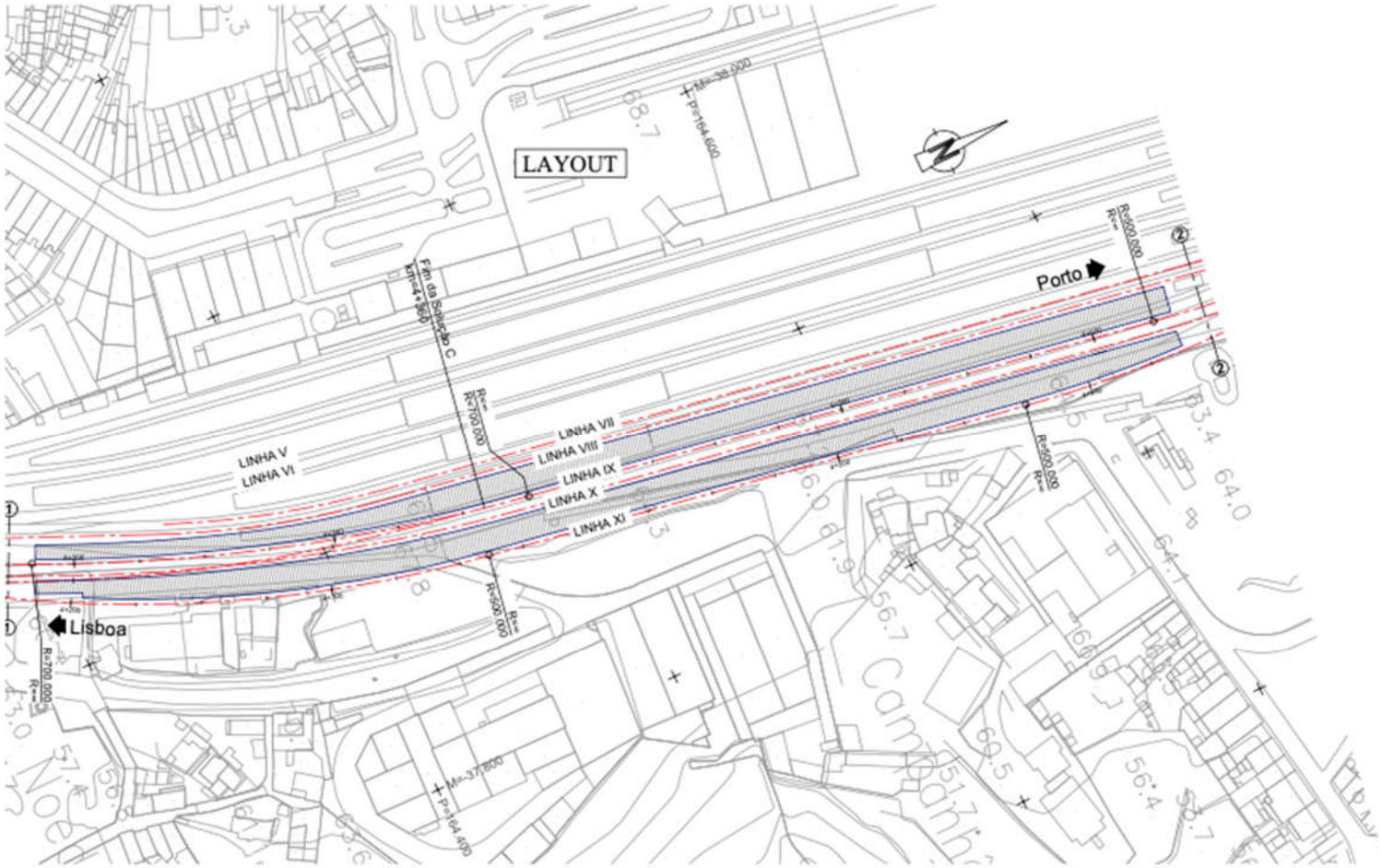


Figura 3.32 – Layout da Estação de Campanhã – plataformas de passageiros LAV

Dada a disponibilidade das linhas atuais, Linhas VIII a XI, as linhas LAV serão implantadas da seguinte forma:

- Linha VIII, passa a linha desviada LAV - lado poente;
- Linha IX, passa a via ascendente LAV;
- Linha X, passa a via descendente LAV;
- Linha XI, é deslocada para nascente, para construção de novo cais, e passa a linha desviada LAV - lado nascente.

O cais existente que serve as Linhas VIII a IX será mantido, procedendo-se ao seu prolongamento para sul, por forma a ter 420 m de comprimento, passando a servir a linha desviada poente e a via ascendente LAV. Será construído um novo cais, que se situará entre a via descendente LAV e a linha desviada nascente, com uma extensão de 420 m e uma largura de 6 m. Os cais serão acedidos através da passagem inferior existente.

3.3.5 TÚNEIS

Para o desenvolvimento das soluções de traçado afigura-se necessário que nalgumas zonas, e tendo em vista a minimização de impactes nos usos do solo, em particular em zonas urbanas, e desde que as condições topográficas em articulação com os parâmetros geométricos que se impõem às linhas de alta velocidade, sejam implantados túneis.

Apresenta-se no quadro seguinte a lista dos túneis previstos em cada solução de traçado, com indicação da respetiva secção. Esta secção resulta

- 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 m^2. Para o túnel de via única a secção mínima é de 52 m^2.

Quadro 3.35 – Secções dos Túneis

Solução		Túnel	km Início	km Fim	Comprimento (m)	Velocidade de Passagem (km/h)	Tipo túnel	Secção livre [1] (m2)	Secção livre [2] (m2)	Secção livre [3] (m2)	Secção livre [7] (m2)	Secção adoptada (m2)
A	1	Mamodeiro	3+575	3+975	400	300	Mono	*75*	*60*	*71*	*85*	**85**
	2	S. João de Loure	10+575	11+050	475		Mono	*75*	*64*	*75*	*85*	**85**
	3	Monte do Outeiro	47+940	48+040	100		Mono	*75*	*52*	*64*	*85*	**85**
	4	Souto	51+572	51+750	178		Mono	*75*	*52*	*64*	*85*	**85**
	5	Cassufas	53+165	54+050	885		Mono	*75*	*75*	*96*	*85*	**100**
	6	Casaldeita	55+300	56+500	1 200		Mono	*80*	*80*	*105*	*85*	**105**
	7	Negrelos	59+880	62+540	2 660	230 a 250	Mono	*75*	*57*	*96*	*85*	**100**
B	1	Mamodeiro	3+790	4+220	430	300	Mono	*75*	*65*	*86*	*85*	**90**
	2	Souto	51+274	51+660	386		Mono	*75*	*58*	*75*	*85*	**85**
	3	Espinho	52+170	53+400	1 230		Mono	*80*	*83*	*105*	*85*	**105**
	4	Figueira do Mato	60+400	62+270	1 870	280	Mono	*85*	*73*	*102*	*85*	**105**
A(B) + C	1	Vila Nova de Gaia (antes da estação) (6)	64+760	66+450	1 690	230	Mono	*75*		*103*	*85*	**105** [4]
		Vila Nova de Gaia - Estação	0+130	0+630	500	120	Mono	*75*			*85*	**85** [4]
		Vila Nova de Gaia (Depois da estação)	0+630	1+883	1 253		Mono	*75*		*61*	*85*	**85** [4]
Var- VN de Gaia	1	Souto	0+072	0+250	178	300	Mono	*75*	*50*	*64*	*85*	**85**
	2	Cassufas	1+645	2+600	955		Mono	*77*	*78*	*102*	*85*	**105**
	3	Casaldeita	3+950	6+000	2 050		Mono	*85*	*86*	*101*	*85*	**105**
	4	Negrelos	8+500	11+735	3 235	VA – 300 VD – 300	Bitubo	*52*	*40*	*39*	*52*	**2 x 52**
Var. Gaia + C	1	Vila Nova de Gaia (antes da estação)(6)	11+840	14+790	2 950	VA – 120 a 200 VD – 120 a 230	Bitubo	*52*		*31*	*52*	**2 x 52**
		Vila Nova de Gaia - Estação	0+130	0+630	500	120	Bitubo	*52*		*31*	*52*	**2 x 52** [4]
		Vila Nova de Gaia (Depois da estação)	0+630	1+883	1 253		Bitubo	*52*		*31*	*52*	**2 x 52**

[1] - Secção livre minima segundo "*Recomendaciones para dimensionar túneles aerodinámicos de presion sobre viajeros*"

[2] - Secção livre minima segundo *UIC CODE 779-11*, (criterio de saúde)

[3] - Secção livre minima segundo *UIC CODE 779-11*, (criterio de conforto)

[4] - Valor somente para secção corrente do túnel (não tem em consideração a sobrelargura para a inserção dos cais na estação)

[5] - Secção minima definida pela IP

[6] - PK resultante da soma de 130m das Sol. C ao PK final das Sol. A(B) e Var. Gaia

Em todas as soluções estão previstos túneis, verificando-se que representam extensões significativas do respetivo traçado, em particular na Solução C e na Variante de Vila Nova de Gaia pelo atravessamento da zona urbana de Vila Nova de Gaia.

Em exploração, será necessário garantir a segurança dos utentes em situações de emergência com a sua eventual evacuação para o exterior do túnel, decorrente de imobilização de uma composição no interior de um qualquer túnel, particularmente nos túneis de grande extensão.

Deste modo os túneis serão dotados de uma "*zona segura*" temporária, que pode ser definida no interior ou exterior do túnel, por forma a permitir o refúgio dos utentes após a evacuação do comboio, numa área a céu aberto de, no mínimo, 500 m^2. Esta condição aplica-se aos túneis com comprimentos superiores a 1 000 m.

As zonas seguras deverão estar acessíveis às pessoas que se desloquem com os seus próprios meios, e poderão ser:

- Saídas de emergência para a superfície, laterais e/ou verticais, que deverão estar distanciadas entre si, no máximo, de 1 000 m, conforme se exemplifica na figura seguinte;
- Passagens transversais entre galerias de túneis adjacentes, como se mostra na figura abaixo, sendo que o túnel adjacente é considerado como zona segura. Neste caso as passagens deverão estar localizadas a cada 500 m;

No caso presente, para os túneis do tipo monotubo, é aplicada a primeira condição (Figura 3.33) e aos bitubo a segunda condição (Figura 3.34).

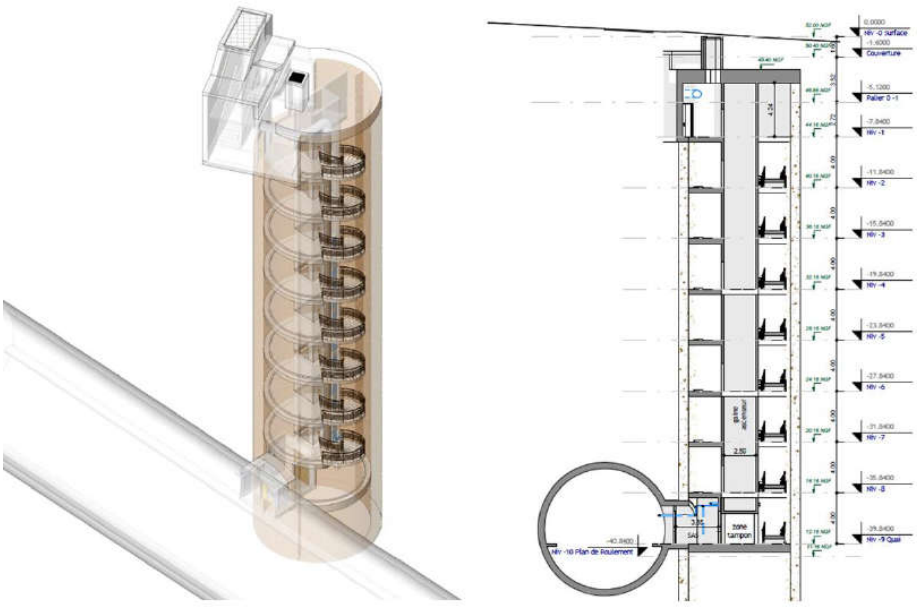


Figura 3.33 – Esquema genérico de um poço de secção transversal circular

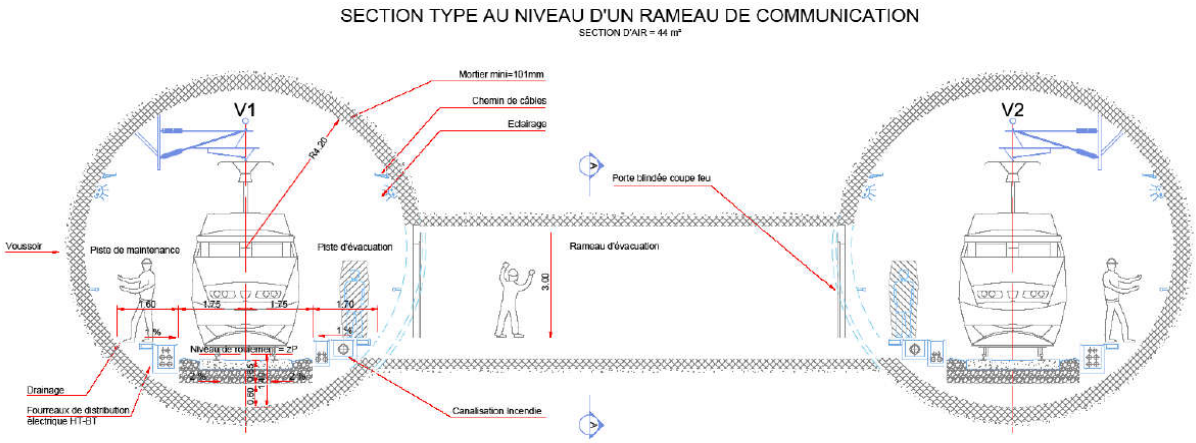


Figura 3.34 – Exemplo de passagens de ligação em túnel LAV bitubo

No Quadro 3.36 identificam-se os túneis para os quais se recomenda a realização de poços como acessos de emergência, indicando-se a sua localização e profundidade. No mesmo quadro indicam-se, também, os acessos rodoviários de emergência aos portais de cada túnel.

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

Os túneis terão toda a secção impermeabilizada e serão dotados de sistema de drenagem por forma a manter o seu desempenho funcional, realçando-se também que os pontos baixos que existem nalguns tuneis, como o de Negrelos (Solução A) e de Figueira do Mato (Solução B), deverão ser também dotados de poços e de equipamento de bombagem, de modo a conduzir as águas que surjam ao exterior.

Quadro 3.36 – Dispositivos de Segurança nos Tuneis

Solução	Túnel		km Início	km Fim	Comprimento (m)	Velocidade de Circulação (km/h)	Tipo de túnel	Poços Verticais de Evacuação (PVE)	Acessos de emergência aos portais
A	1	Mamodeiro	3+575	3+975	400	300	Mono		Portais sul e norte
	2	S. João de Loure	10+575	11+050	475		Mono		Portais sul e norte
	3	Monte do Outeiro	47+940	48+040	100		Mono		Portal sul
	4	Souto	51+572	51+750	178		Mono		Portal norte
	5	Cassufas	53+165	54+050	885		Mono		Portais sul e norte
	6	Casaldeita	55+300	56+500	1 200		Mono	PVE 55+900 (24m) Lado esquerdo	Portais sul e norte
	7	Negrelos	59+880	62+540	2 660	230 a 250	Mono	PVE 60+670 (42m) Lado direito PVE 61+543 (23m) Lado direito (no ponto baixo)	Portais sul e norte
	8	Vila Nova de Gaia	64+760	66+320	1 560	230	Mono	PVE 65+760 (28m) Lado esquerdo	Portal sul
B	1	Mamodeiro	3+790	4+220	430	300	Mono		Portais sul e norte
	2	Souto	51+274	51+660	386		Mono		Portais sul e norte
	3	Espinho	52+170	53+400	1 230		Mono	PVE 52+500 (21m) Lado esquerdo (no ponto baixo)	Portais sul e norte
	4	Figueira do Mato	60+400	62+270	1 870	280	Mono	PVE 61+400 (20m) Lado esquerdo (que drenará o ponto baixo a 200m)	Portais sul e norte
	5	Vila Nova de Gaia	64+698	66+258	1 560	250	Mono	PVE 65+688 (28m) Lado esquerdo	Portal sul
C	1	Vila Nova de Gaia (antes da estação)	0+000	0+130	130	120	Mono		
		Vila Nova de Gaia - Estação	0+130	0+630	500		Mono		
		Vila Nova de Gaia (Depois da estação)	0+630	1+883	1 253		Mono	PVE 1+500 (20m) Lado direito	Portal norte
Var- VN de Gaia	1	Souto	0+072	0+250	178	300	Mono		Portal norte
	2	Cassufas	1+645	2+600	955		Mono		Portais sul e norte
	3	Casaldeita	3+950	6+000	2 050		Mono	PVE 4+650 (42m) Lado esquerdo PVE 5+250 (36m) Lado esquerdo	Portais sul e norte
	4	Negrelos	8+500	11+735	3 235	VA – 300 VD – 300	Bitubo	passagens transversais entre galerias, de 500 em 500 m	Portais sul e norte (o de norte utilizará acessos da fase de obra)
	5	Vila Nova de Gaia	11+840	14+660	2 820	VA – 120 a 200 VD – 120 a 230	Bitubo	passagens transversais entre galerias, de 500 em 500 m	Portal sul (utilizará acessos da fase de obra)
C	1	Vila Nova de Gaia (antes da estação)	0+000	0+130	130	120	Bitubo		
		Vila Nova de Gaia - Estação	0+130	0+630	500		Bitubo		
		Vila Nova de Gaia (Depois da estação)	0+630	1+883	1 253		Bitubo	passagens transversais entre galerias, de 500 em 500 m	Portal norte

VIA DUPLA COM ACESSO
DE EMERGÊNCIA AOS TÚNEIS

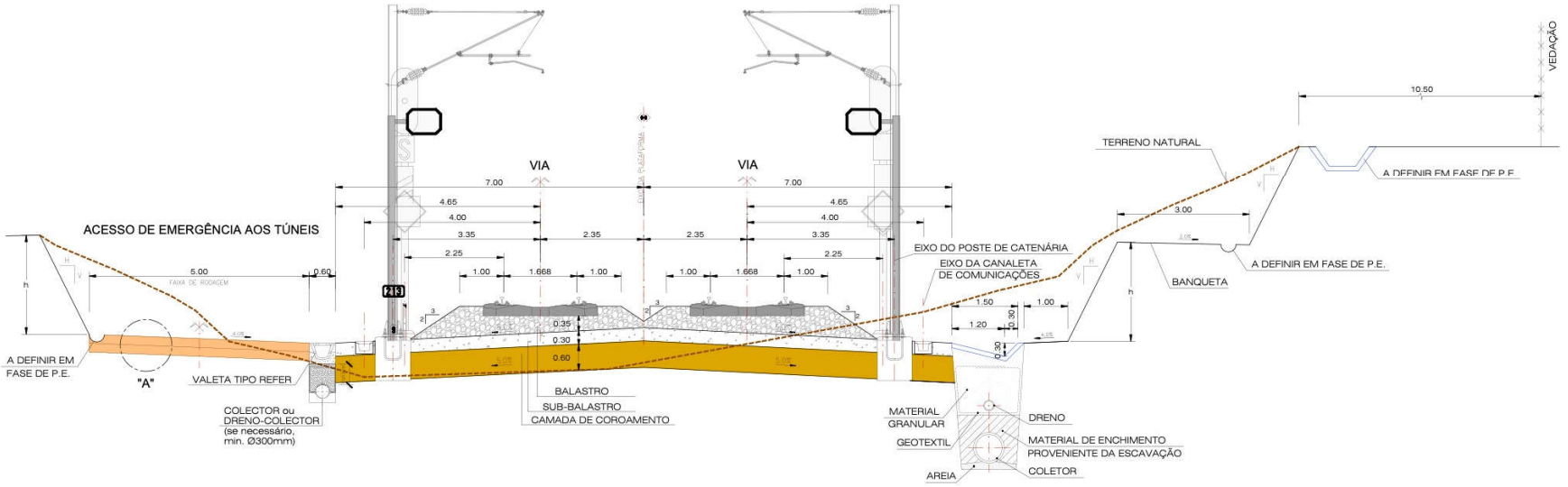


Figura 3.35 – PTT da LAV com Acesso de Emergência aos túneis

3.3.6 PONTES E VIADUTOS

Definem-se seis tipos de soluções estruturais para Pontes e Viadutos. Destacam-se pela sua especificidade e complexidade os Tipos 5 e 6:

- Tipo 1A – solução estrutural com vãos correntes de 25 m com tabuleiros em laje maciça ou nervurada;
- Tipo 1B - solução estrutural com vãos correntes de 32.5 m com tabuleiros em laje maciça ou nervurada;
- Tipo 2 - solução estrutural com vãos correntes de 45 m com tabuleiros em viga caixão de seção constante;
- Tipo 3 - solução estrutural com vãos correntes de 60 m com tabuleiros em viga caixão de seção constante;
- Tipo 4 - solução estrutural com vãos da ordem dos 100 m com tabuleiro em viga caixão de seção variável;
- Tipo 5 - solução estrutural com vãos até 135 m com tabuleiro do tipo "*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 "b*ow 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. Prevêm-se estas soluções nalgumas obras de arte sobre autoestradas, caso da A1

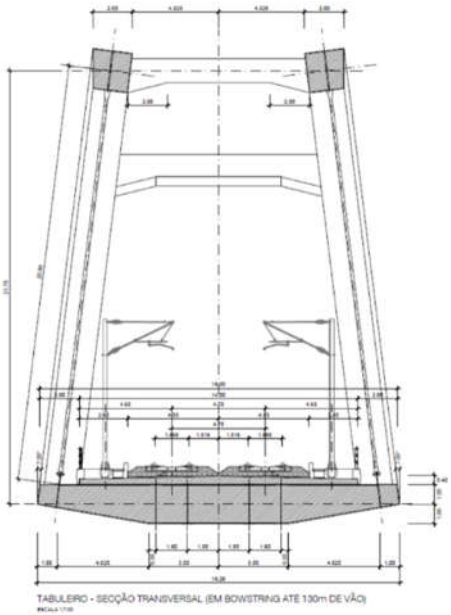


Figura 3.36 – Tabuleiro Tipo 5 – *Brow String* para grandes vãos

- Tipo 6 - solução estrutural de pórticos tipo "*fly over*" para atravessamento de vias existentes com grande viés. Dentro destas, subdividiu-se em cinco subtipos consoante o tipo de via atravessada:

- 6A - atravessamento de autoestradas;
- 6B - atravessamento de estradas;
- 6C - atravessamento da Linha do Norte;
- 6D - atravessamento da LAV;
- 6E - atravessamento da Ligação a Canelas.

Assim no atravessamento de vias existentes com grande viés, a solução do tipo "fly-over" será a mais adequada, em que o tabuleiro se apoia em pórticos transversais à via intercetada, à semelhança das soluções adotadas em Espanha na AVE.

De seguida apresenta-se uma planta esquemática e um corte tipo para uma solução de "fly over" sobre a A1, na zona onde se prevê um futuro alargamento ((troço Albergaria / Estarreja), onde o futuro perfil da autoestrada terá uma largura total de plataforma de cerca de 39,00 m.

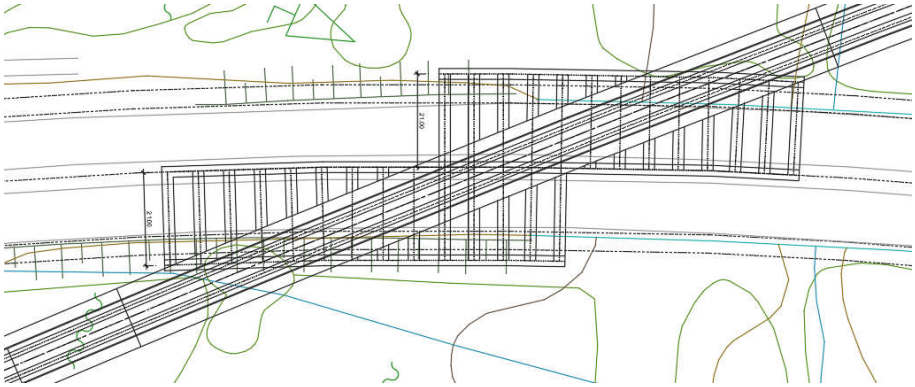


Figura 3.37 – Vista em planta da solução esquemática do "fly over" sobre uma autoestrada

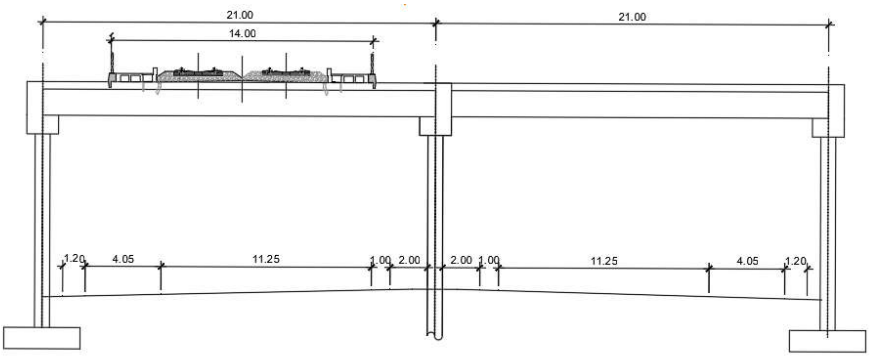


Figura 3.38 – Corte transversal tipo da solução esquemática do "fly over" sobre uma autoestrada

Nos quadros seguintes apresentam-se as pontes e viadutos previstos e as suas características em cada solução de traçado e nas ligações à Linha do Norte.

A Ponte sobre o Rio Douro e pela sua especificidade é descrita em ponto individualizado.

Quadro 3.37 – Pontes e Viadutos

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - SOLUÇÃO A											
Designação	km inicial	km final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. ao eixo (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (m)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica
PONTE SOBRE O RIO LARGO	855.0	3,055.0	2,200.0	14	2	31	30,800	25 45 60	25 45 60 85	1A 2 3 5	Al / C4 / C1-2
PONTE SOBRE A RIBª DOS OLHOS DA AZENHA	4,550.0	4,720.0	170.0	14	2	21	2,380	32.5	32.5	1B	C4
VIADUTO SOBRE A A1/IP1	5,150.0	5,260.0	110.0	14	2	8	1,540	-	110	5	Q / C4
PONTE DO BRAGAL	6,430.0	6,665.0	235.0	14	2	20	3,290	25	25	1A	Al / Q / C4
PONTE SOBRE O RIO VOUGA	8,890.0	10,095.0	1,205.0	14	2	18	16,870	25 -	25 90	1A 5	Al / T
PONTE SOBRE A RIBª DAS ARROTEIAS	13,855.0	14,155.0	300.0	14	2	23	4,200	45	45	2	Al / Q / T
PONTE SOBRE A RIBª DO FONTÃO	14,720.0	15,055.0	335.0	14	2	50	4,690	45 60	21m 60	2 3	Al / Q / X
VIADUTO SOBRE A A1/IP1	15,190.0	15,325.0	135.0	14	2	9	1,890	-	135	5	Q / X
VIADUTO SOBRE A A25/IP5	17,116.0	17,221.0	105.0	14	2	9	1,470	32.5	32.5	1B	X
VIADUTO DA Azª DA CARVALHA	19,790.0	19,928.0	138.0	14	2	22	1,932	32.5	32.5	1B	Al / X
VIADUTO DO PILAR BRANCO	22,232.0	22,370.0	138.0	14	2	14	1,932	32.5	32.5	1B	Al / X
PONTE SOBRE O RIO JARDIM	22,900.0	23,178.0	278.0	14	2	20	3,892	32.5	32.5	1B	Al / X
PONTE SOBRE O RIO ANTUÃ	25,345.0	25,750.0	405.0	14	2	54	5,670	45 60	45 60	2 3	Al / Q / X
PONTE SOBRE O RIO GONDE	30,370.0	30,540.0	170.0	14	2	18	2,380	32.5	32.5	1B	Al / Q / X
PONTE SOBRE O RIO NEGRO	34,475.0	35,155.0	680.0	14	2	21	9,520	45	45	2	Al / X
VIADUTO SOBRE A A1/IP1	35,540.0	35,985.0	445.0	14	2	18	6,230	45 -	45 110	2 5	Q / X
PONTE SOBRE A RIBª DE Nª SRª DA GRAÇA	38,355.0	38,610.0	255.0	14	2	28	3,570	45	45	2	Al / Q / X
PONTE SOBRE A RIBª DE SÃO JOÃO	40,020.0	40,150.0	130.0	14	2	27	1,820	45	45	2	Al / Q / X
PONTE SOBRE A RIBª DE CASTER	40,660.0	41,003.0	343.0	14	2	23	4,802	45	45	2	AL / Xge
PONTE SOBRE A RIBª DA REMÔLHA	44,560.0	45,080.0	520.0	14	2	25	7,280	45 32.5	45 32.5	2 1B	Al / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DE BEIRE	46,950.0	47,370.0	420.0	14	2	21	5,880	45	45	2	Al / Xyz
VIADUTO SOBRE A A29/IC1	48,900.0	49,020.0	120.0	14	2	11	1,680	-	120	5	Q
PONTE SOBRE A RIBEIRA DE RIO MAIOR	49,527.0	49,762.0	235.0	14	2	15	3,290	32.5	32.5	1B	Al / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DE LAMAS	50,915.0	51,455.0	540.0	14	2	32	7,560	45 -	45 120	2 5	Al / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DE SILVADE	52,180.0	52,735.0	555.0	14	2	17	7,770	32.5	32.5	1B	Al / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DA GRANJA	57,182.0	57,795.0	613.0	14	2	22	8,582	32.5 25	32.5 25	1B 1A	Al / Xyz
VIADUTO DO OUTEIRAL	57,950.0	58,250.0	300.0	14	2	16	4,200	32.5	32.5	1B	Al / Xyz
VIADUTO DE VALVERDE	62,840.0	64,340.0	1,500.0	14	2	23	21,000	25 -	25 90	1A 5	At / Al / γσg

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - SOLUÇÃO B											
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (m)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica
PONTE SOBRE O RIO LARGO	870.0	3,210.0	2,340.0	14	2	26	32,760	25 45 -	25 45 80	1A 2 4	Al / C4 / C3-4 / C3 / C1-2
PONTE SOBRE O RIO VOUGA	8,550.0	10,450.0	1,900.0	14	2	26	26,600	25 -	25 90	1A 5	Al / T
VIADUTO VALE DAS SILVAS	12,965.0	13,105.0	140.0	14	2	15	1,960	25	25	1A	Q/T
PONTE SOBRE RIBª DAS ARROTEIAS	13,483.0	14,028.0	545.0	14	2	33	7,630	45	45	2	Al / Q / T
PONTE SOBRE A RIBª DO FONTÃO	14,765.0	15,395.0	630.0	14	2	48	8,820	25 -	25 80	1A 4	Al / Q / T / X
VIADUTO SOBRE A A25/IP5	16,395.0	16,590.0	195.0	14	2	9	2,730	25 -	25 125	1A 5	X
VIADUTO DO LAGAR	18,010.0	18,090.0	80.0	29	4	20	2,296	25	25	1A	Al / X
VIADUTO DA Azª DA CARVALHA	19,900.0	20,048.0	148.0	14	2	30	2,072	32.5	32.5	1B	Al / X
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS	21,450.0	21,565.0	115.0	14	2	18	1,610	32.5	32.5	1B	Al / X
VIADUTO DO PILAR BRANCO	21,850.0	22,175.0	325.0	14	2	18	4,550	32.5 -	32.5 -	1B 6C	Al / X
PONTE SOBRE O RIO JARDIM	22,730.0	22,870.0	140.0	14	2	13	1,960	25	25	1A	Al / X
PONTE SOBRE O RIO ANTUÃ	24,914.0	25,409.0	495.0	14	2	44	6,930	25 45	25 45	1A 2	Al / X
VIADUTO SOBRE A EN224	27,830.0	28,050.0	220.0	14	2	9	3,080	-	80	5	Q/T
PONTE SOBRE O RIO GONDE	30,145.0	30,260.0	115.0	14	2	16	1,610	32.5	32.5	1B	Al / X
PONTE SOBRE O RIO NEGRO	34,145.0	34,250.0	105.0	14	2	17	1,470	32.5	32.5	1B	Al / X
PONTE SOBRE A RIBª DE Nª SRª DA GRAÇA	38,065.0	38,255.0	190.0	14	2	25	2,660	45	45	2	Al / Q / X
PONTE SOBRE A RIBª S JOÃO	39,910.0	39,988.0	78.0	14	2	18	1,092	32.5	32.5	1B	Al / Q / X
PONTE SOBRE A RIBª DE CASTER	40,440.0	40,505.0	65.0	14	2	14	910	25	25	1A	Al / X
VIADUTO DE ARADA	43,030.0	43,340.0	310.0	14	2	12	4,340	32.5	32.5	1B	X/Xg
PONTE SOBRE A RIBª DO LOUREDO	44,015.0	45,132.5	1,117.5	14	2	42	15,652	25 32.5 45 60 -	25 32.5 45 60 110	1A 1B 2 3 5	Al /Q/ X / Xge
VIADUTO DO MONTE DO OUTEIRO	46,300.0	47,980.0	1,680.0	14 a 28.7	2 a 4	43	23,850	25 - 45 -	25 45 115	1A 7B 7C 2 5	Q / Xyz
VIADUTO DE ESMORIZ	48,400.0	49,625.0	1,225.0	14 a 28.7	2 a 4	22	23,497	25 - 32.5 -	25 32.5 125	1A 7B 7C 1B 5	Al / Q / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DE LAMAS	50,435.0	51,130.0	695.0	14	2	37	9,730	45 60	45 60	2 3	Al / Xyz
VIADUTO SOBRE A A41/IC24	54,020.0	54,100.0	80.0	14	2	21	1,120	-	80	5	Xyz
VIADUTO DE GUEDIM	54,295.0	54,750.0	455.0	14	2	20	6,370	45	45	2	Al / Xyz
PONTE SOBRE A RIBª DA GRANJA	57,330.0	58,168.0	838.0	14	2	29	11,732	32.5	32.5	1B	At / Al / Xyz
VIADUTO DE VALVERDE	62,925.0	64,275.0	1,350.0	14	2	25	18,900	25 45 -	25 45 105	1A 2 5	Al / γσg

QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - SOLUÇÃO C											
Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (m)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Formação geológica
VIADUTO DA CAMPANHÃ	3,445.0	4,168.1	723.1	variável (min 14)	variável	28	14462	25	25	1A	γm / At

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (m)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Processo construtivo
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - INTERLIGAÇÃO ILBA DE SÃO JOÃO DE LOURE											
PONTE SOBRE O RIO VOUGA	-	308.0	308.0	14	2	21	4,312	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE RIBª DAS ARROTEIAS	3,720.0	3,935.0	215.0	14	2	17	3,010	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE A RIBª DO FONTÃO	4,705.0	5,005.0	300.0	14	2	47	4,200	45 60	45 60	2 3	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Lançamento incremental (3)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - INTERLIGAÇÃO ILBA DE CANELAS											
VIADUTO DA Azª DA CARVALHA	1,190.0	1,510.0	320.0	14	2	30	4,480	60	60	3	Lançamento incremental (3)
VIADUTO SOBRE A LIG. DE CANELAS ASCENDENTE	2,520.0	2,675.0	155.0	14	2	10	2,170	-	-	6C	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS	2,800.0	2,910.0	110.0	14	2	16	1,540	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PILAR BRANCO	3,400.0	3,590.0	190.0	14	3	24	2,660	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE O RIO JARDIM	4,155.0	4,630.0	475.0	14	2	26	6,650	25 -	25 135	1A 5	Cimbre ao solo (1A) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - INTERLIGAÇÃO ILBA DE LOUREIRO											
VIADUTO SOBRE A A1/IP1	1,815.0	2,075.0	260.0	14	2	11	3,640	-	-	6A	Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
PONTE SOBRE O RIO GONDE	2,540.0	2,750.0	210.0	14	2	23	2,940	45	45	2	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - ILBA DE OVAR											
PONTE SOBRE O RIO NEGRO	370.0	465.0	95.0	14	2	17	1,330	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DE PORTO LOBOSO	1,520.0	1,610.0	90.0	14	2		1,260	45	45	2	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
VIADUTO SOBRE A A29/IC1	2,000.0	2,130.0	130.0	14	2	10	1,820	-	130	5	Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO SOBRE O NÓ DE OVAR SUL (A29)	2,875.0	2,975.0	100.0	14	2	10	1,400	-	100	5	Torres provisórias e lançamento incremental (5)
PONTE SOBRE A RIBª DE Nª SRª DA GRAÇA	3,860.0	4,305.0	445.0	14	2	10	6,230	25 45	25 45	1A 2	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
VIADUTO SOBRE A A29/IC1 (Ribª do Lagar)	4,850.0	5,410.0	560.0	14	2	19	7,840	25 -	25 -	1A 6A	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
PONTE SOBRE A RIBª DE S. JOÃO	5,720.0	6,120.0	400.0	14	2	10	5,600	25 45	25 45	1A 2	Cimbre ao solo (1A) Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
PONTE SOBRE A RIBª DE CASTER	6,645.0	6,987.5	342.5	14	2	40	4,795	32.5	32.5	1B	Cimbre ao solo (1B)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - VARIANTE DE MONTE MOURÃO											
PONTE SOBRE A RIBª DA REMÔLHA	840.0	1,425.0	585.0	14	2	31	8,190	45	45 75	2 5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO SOBRE A A29/IC1 (Ribª de Beire)	2,765.0	4,180.0	1,415.0	14	2	40	19,810	45 - - -	45 100 - -	2 4 6A 6B	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Avanços sucessivos (4) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO SOBRE A A29/IC1	5,115.0	5,255.0	140.0	14	2	12	1,960	-	120	5	Torres provisórias e lançamento incremental (5)
PONTE SOBRE A RIBª DE RIO MAIOR	5,815.0	6,035.0	220.0	14	2	19	3,080	32.5	32.5	1B	Cimbre ao solo (1B)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - VARIANTE DE GAIA											
PONTE SOBRE A RIBª DE SILVADE	670.0	1,220.0	550.0	14	2	18	7,700	32.5	32.5	1B	Cimbre ao solo (1B)

Designação	PK inicial	PK final	Extensão (m)	Largura (m)	Nº de vias	Altura máx. (m)	Área do Tabuleiro (m2)	Vãos tipo utilizados (m)	Vão máx. (m)	Secções Tipo	Processo construtivo
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE CANELAS - SOLUÇÃO A											
VIADUTO DE CANELAS (LC_SA_VA)	473.0	2,668.0	2,195.0	9.3	1	25	20,414	25 - -	25	1A 7A 6E	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO SOBRE A29/IC1 (LC_SA_VA)	3,715.0	4,465.0	750.0	9.3	1	31	6,975	45 -	45 110	2 5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO SOBRE A1/IP1 (LC_SA_VA)	5,295.0	6,020.0	725.0	9.3	1	20	6,743	25 -	25 -	1A 6A	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO DO PILAR BRANCO (LC_SA_VA)	6,665.0	6,790.0	125.0	9.3	1	17	1,163	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE O RIO JARDIM (LC_SA_VA)	7,335.0	7,625.0	290.0	9.3	1	21	2,697	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DE CANELAS (LC_SA_VD)	1,000.0	2,651.0	1,651.0	9.3	1	25	15,354	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO SOBRE A29/IC1 (LC_SA_VD)	3,700.0	4,485.0	785.0	9.3	1	32	7,301	45 -	45 110	2 5	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO SOBRE A1/IP1 (LC_SA_VD)	5,305.0	5,695.0	390.0	9.3	1	17	3,627	25 -	25 130	1A 5	Cimbre ao solo (1A) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS (LC_SA_VD)	5,910.0	6,100.0	190.0	9.3	1	22	1,767	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
FLYOVER SOBRE A LAV (LC_SA_VD)	6,190.0	6,446.0	256.0	9.3	1	12	2,381	25 -	25 -	1A 6D	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO DO PILAR BRANCO (LC_SA_VD)	6,735.0	6,850.0	115.0	9.3	1	22	1,070	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE O RIO JARDIM (LC_SA_VD)	7,455.0	7,645.0	190.0	9.3	1	14	1,767	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE CANELAS - SOLUÇÃO B											
VIADUTO DE CANELAS (LC_SB_VA)	473.0	2,648.0	2,175.0	9.3	1	15	20,228	25 - -	25 -	1A 7A 6E	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO DE ESPINHAL (LC_SB_VA)	2,980.0	3,595.0	615.0	9.3	1	24	5,720	45	45	2	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
VIADUTO SOBRE A29/IC1 (LC_SB_VA)	4,520.0	4,980.0	460.0	9.3	1	16	4,278	25 -	25 115	1A 5	Cimbre ao solo (1A) Torres provisórias e lançamento incremental (5)
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS (LC_SB_VA)	5,210.0	5,375.0	165.0	9.3	1	18	1,535	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PILAR BRANCO (LC_SB_VA)	5,715.0	5,780.0	65.0	9.3	1	16	605	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE O RIO JARDIM (LC_SB_VA)	6,350.0	6,515.0	165.0	9.3	1	14	1,535	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DE CANELAS (LC_SB_VD)	1,000.0	2,635.0	1,635.0	9.3	1	16	15,206	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DE ESPINHAL 1 (LC_SB_VD)	2,970.0	3,275.0	305.0	9.3	1	23	2,837	45	45	2	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
VIADUTO DE ESPINHAL 2 (LC_SB_VD)	3,490.0	3,630.0	140.0	9.3	1	20	1,302	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS (LC_SB_VD)	5,195.0	5,335.0	140.0	9.0	1	12	1,260	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
PONTE SOBRE O RIO JARDIM (LC_SB_VD)	6,560.0	6,675.0	115.0	9.3	1	12	1,070	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
QUADRO DE PONTES E VIADUTOS - LIGAÇÃO À LINHA DO NORTE DE CANELAS - ILBA DE CANELAS											
VIADUTO DE CANELAS (LC_ILBA_VA)	465.0	2,640.0	2,175.0	9.3	1	18	20,228	25 -	25 -	1A 6E	Cimbre ao solo (1A) Cimbre ao solo e/ou vigas pré-fabricadas (6)
VIADUTO DE ESPINHAL 1 (LC_ILBA_VA)	2,990.0	3,280.0	290.0	9.3	1	20	2,697	45	45	2	Vigas de lançamento ou lançamento incremental (2)
VIADUTO DE ESPINHAL 2 (LC_ILBA_VA)	3,515.0	3,605.0	90.0	9.3	1	18	837	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PORTO DOS CARROS (LC_ILBA_VA)	5,185.0	5,370.0	185.0	9.3	1	17	1,721	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PILAR BRANCO (LC_ILBA_VA)	5,920.0	6,110.0	190.0	9.3	1	29	1,767	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DE CANELAS (LC_ILBA_VD)	990.0	2,610.0	1,620.0	9.3	1	23	15,066	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)
VIADUTO DO PILAR BRANCO (LC_ILBA_VD)	6,140.0	6,330.0	190.0	9.3	1	20	1,767	25	25	1A	Cimbre ao solo (1A)

3.3.6.1 Ponte sobre o Rio Douro

A ponte sobre o Rio Douro corresponde a uma obra de arte especial pela dimensão do curso de água e a sua inserção num território muito particular, com várias outras pontes existentes e também previstas e a proximidade á Zona Histórica do Porto, classificada como Património Mundial.

O ponto de partida para o estudo da travessia do Douro foi a ligação aos EP anteriores (2010) que terminavam na entrada sul da ponte S. João e teriam continuidade numa ponte gémea à travessia atual.

Tendo presente que o viaduto sul de acesso à ponte constituía uma nova passagem sobre o bairro de Quebrantões começou a desenhar-se a hipótese de estudar uma nova travessia, com outra inserção para minimizar os impactes o que foi realizado no "Estudo de Opções para um novo atravessamento do rio Douro".

A Ponte sobre o rio Douro constitui um elemento singular pelo que subsequentemente ao desenvolvimento do referido estudo, onde se analisaram três cenários de atravessamento, a saber:

a) alargamento do tabuleiro da Ponte de São João;

b) duplicação da Ponte de São João, através de uma ponte gémea adjacente;

c) nova travessia com um traçado alternativo;

foram realizadas reuniões com as Câmaras Municipais do Porto e de Vila Nova de Gaia para a sua apresentação.

Nestas, a solução da nova travessia com um traçado alternativo (Cenário 3 do EO – Nova travessia com um traçado alternativo) foi reavaliada e debatida, tendo a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia informado dos novos compromissos territoriais nas zonas atravessadas pelo traçado alternativo, na margem sul do Douro.

No decorrer das várias reuniões que houve quer com a Câmara Municipal do Porto quer com a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia foi tomando forma a preferência por uma solução que integrasse a ponte ferroviária, que se desenvolve a uma cota alta, com a futura ponte rodoviária à cota baixa que está acordada entre os dois municípios (Ponte D. António Francisco dos Santos), minimizando assim o impacto da construção de duas estruturas adjacentes.

Neste enquadramento, atendendo a que esta foi a solução que reuniu maior consenso, foi desenvolvido o Estudo Prévio da solução para o novo atravessamento do rio Douro que compatibiliza os traçados ferroviário e rodoviário numa obra única, minimizando os impactos ambientais que as duas infraestruturas isoladamente implicariam, otimizando a sua integração com o território e com a paisagem.

Apresenta-se na imagem seguinte a vista geral da nova travessia, com tráfego ferroviário no tabuleiro superior e tráfego rodoviário, ciclável e pedonal, no tabuleiro inferior.



Figura 3.39 – Vista geral de Ponte de São João



Figura 3.40 – Vista geral da estrutura



Figura 3.41 – Vista geral da estrutura na zona da travessia



Figura 3.42 – Vista geral da estrutura a partir da margem norte



Figura 3.43 – Vista geral da estrutura a partir da margem sul

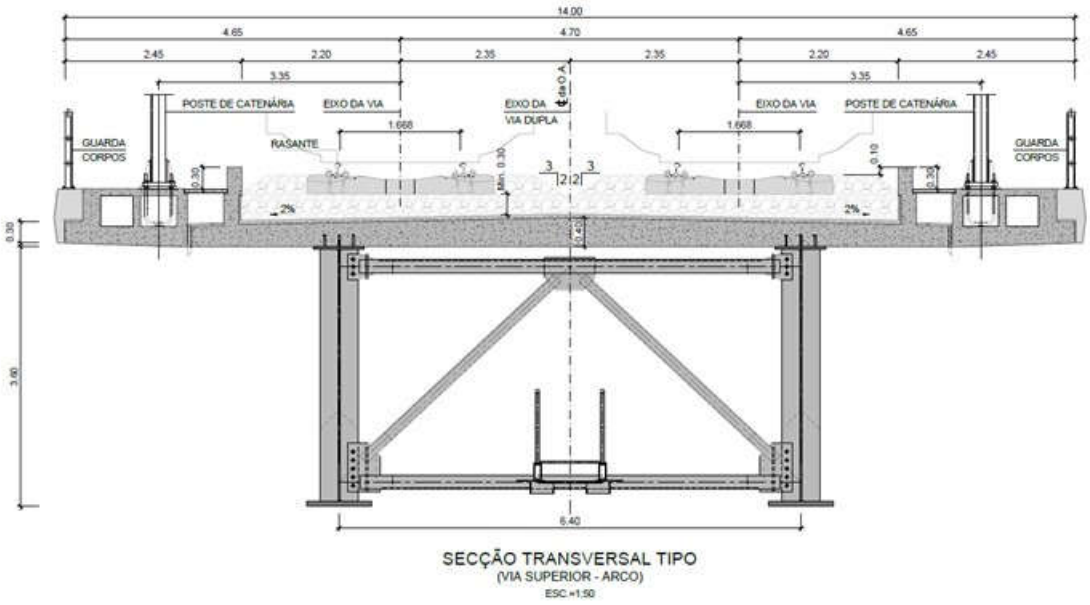


Figura 3.44 – Secção tabuleiro ferroviário na travessia sobre o Douro

O traçado rodoviário assumido, parte de um conjunto de pressupostos comuns derivados do programa preliminar da nova ponte rodoviária "D. António Francisco dos Santos", agora devidamente coordenados com a travessia ferroviária, tendo sido tidos em conta, nomeadamente, os seguintes aspetos:

- O ponto de ligação a norte mantém-se uma rotunda na marginal, sensivelmente na mesma posição definida no programa preliminar da nova ponte rodoviária "D. António Francisco dos Santos", com ligeiros ajustes em função do traçado ferroviário e da conceção estrutural.

- O ponto de ligação a sul será uma rotunda cuja posição foi definida em conjunto entre a IP e a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, mantendo-se a travessia da planície aluvionar em viaduto no mesmo canal que a ferrovia, mas à cota baixa, respeitando a cota máxima de cheia centenária.

Para suportar a plataforma rodoviária, na zona da travessia do Douro, adotou-se um tabuleiro constituído por uma laje de betão, assente em duas longarinas metálicas. Este tabuleiro é suspenso pelo arco através de pendurais afastados de 5,7 m e funciona como tirante deste. A laje de betão tem 23,0 m de largura e uma espessura variável entre 0,20 e 0,45 m. Adotou-se o mesmo tipo de tabuleiro no viaduto de acesso norte que termina no encontro. Representa-se abaixo a respetiva secção do tabuleiro.

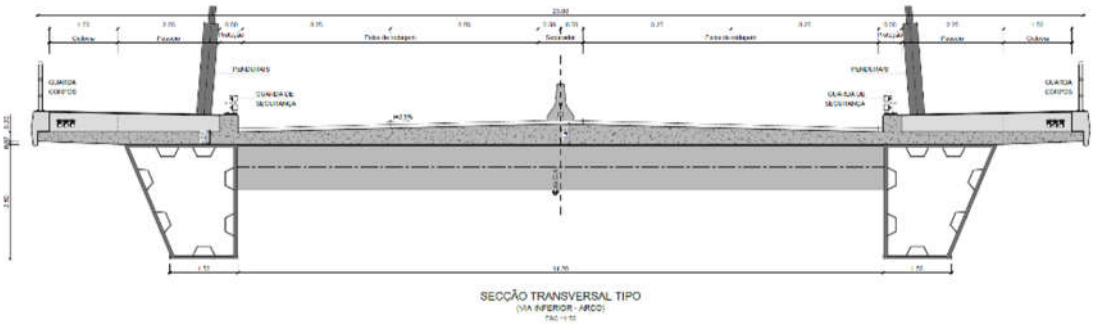


Figura 3.45 – Secção do tabuleiro rodoviário na travessia sobre o Douro e viaduto de acesso norte

No viaduto de acesso sul, dada a sua reduzida altura ao solo e não havendo condicionamentos relevantes à materialização dos apoios, adotou-se um tabuleiro, com a mesma largura de 23,0 m, em betão armado pré-esforçado, com duas nervuras com cerca de 1,8 m de altura e 2,5 m de largura mínima, conforma se ilustra na figura abaixo.

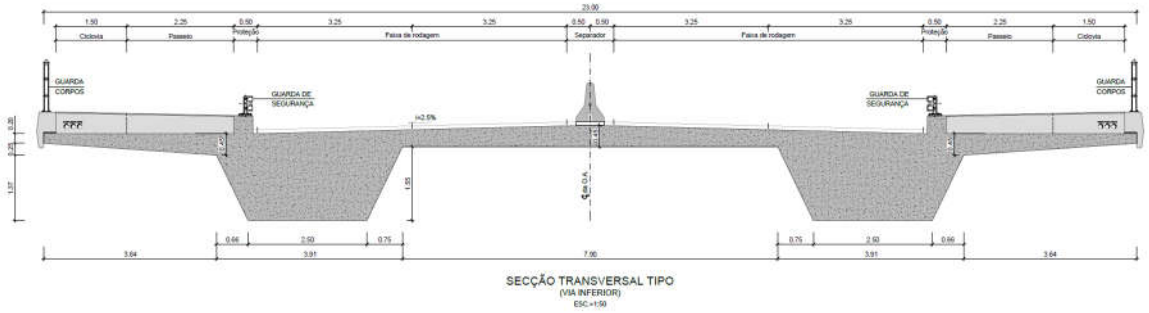


Figura 3.46 – Secção do tabuleiro rodoviário no viaduto de acesso sul

O viaduto, denominado de Viaduto de Campanhã que tem início no encontro norte da ponte sobre o Rio Douro e fim no extremo sul da Estação de Campanhã, deverá ter ligação estrutural com o viaduto existente, por forma a permitir a implantação de diagonais de ligação entre as duas novas vias da LAV e as linhas existentes da Linha do Norte.

3.3.7 RESTABELECIMENTOS E CAMINHOS PARALELOS E DE SERVIÇO

3.3.7.1 Restabelecimentos

Relativamente às restantes vias interferidas, que não as vias principais como autoestradas e vias férreas, cujo restabelecimento se encontra assegurado por obras de arte de arte especiais como as pontes e viadutos já descritos no ponto 3.3.6, estas serão restabelecidas por obras de arte correntes (PS ou PI), como a seguir se identifica.

Assim, as estradas e caminhos municipais e outras vias locais/urbanas, de uma forma geral, serão todas 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 (a definir em fase de Projeto de Execução) 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.

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

Quadro 3.38 –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.

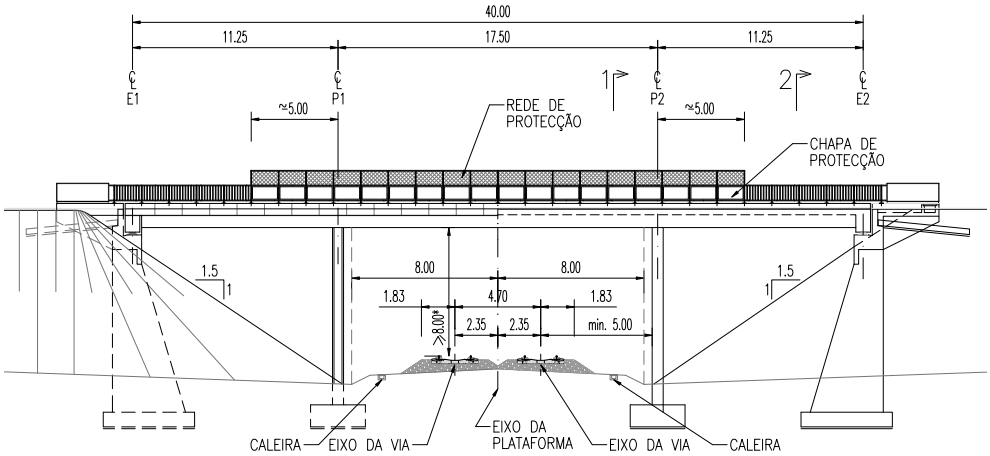


Figura 3.47 – Alçado da PS – Tipos I a V

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.

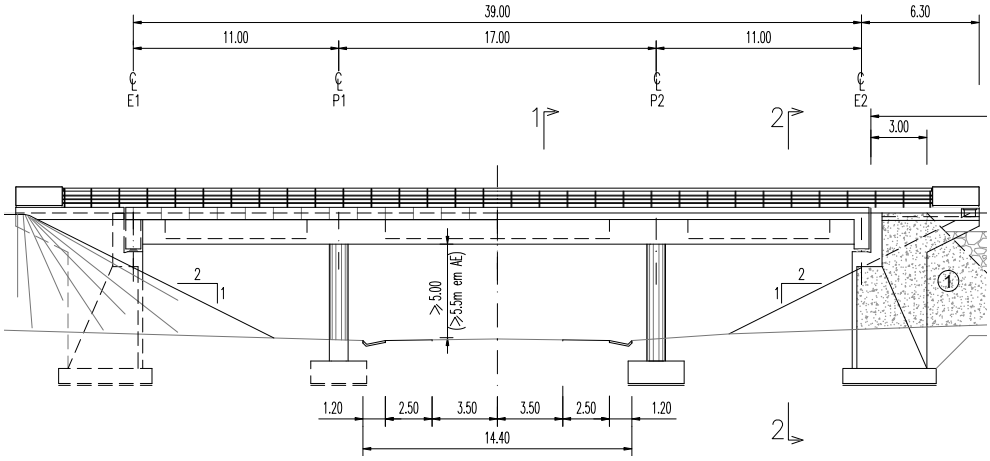


Figura 3.48 – Alçado da PI – Tipo I

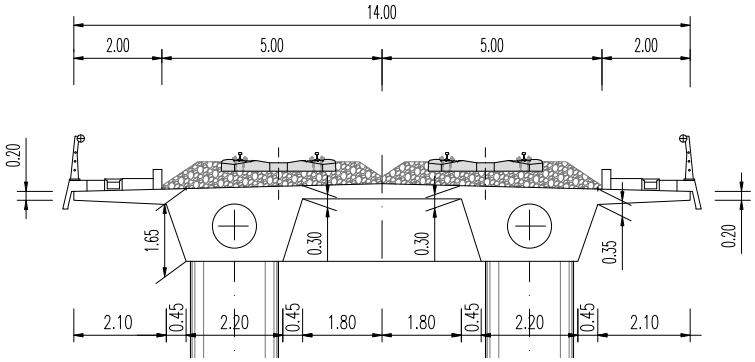


Figura 3.49 – Tabuleiro da PI – Tipo I

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.

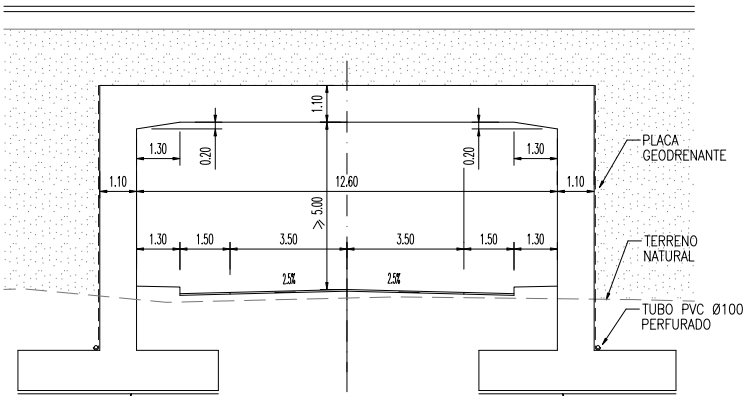


Figura 3.50 – Corte transversal da PI – Tipo II

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.

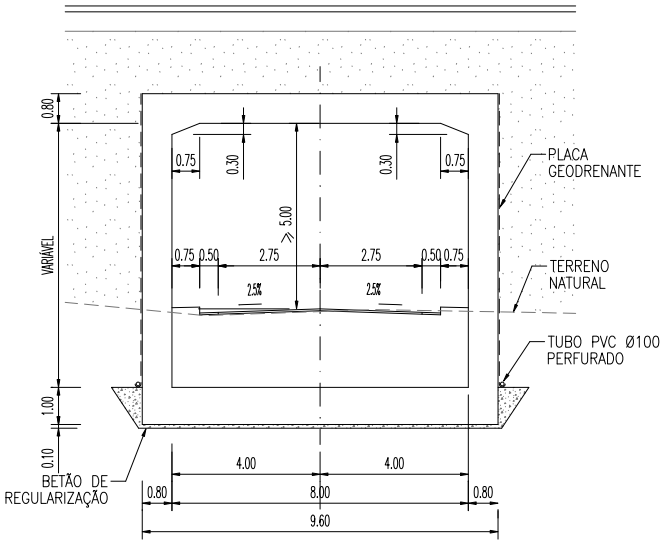


Figura 3.51 – Corte transversal da PI – Tipo IV

Apresentam-se nos quadros seguintes as obras de arte correntes previstas em cada solução de traçado para o restabelecimento da rede viária, interferida.

Quadro 3.39 – Restabelecimentos

LOTE A - SOLUÇÃO A												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
5+270	RUA DO RASO	6.00	PK 5+270-REST-SOLA	IV	450.00	6.50						
5+735	EN584	6.00	PK 5+735-REST-SOLA	IV	320.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 5+735-SOLA	PI	IV	100
7+072	RUA MANUEL RODRIGUES MARTINS	5.40	PK 7+072-REST-SOLA	IV	421.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 7+072-SOLA	PS	IV	100
7+950	RUA DO PADRE MANUEL SIMÕES DE CARVALHO	5.00	PK 7+950-REST-SOLA	V	300.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 7+950-SOLA	PS	V	100
8+820	RUA DE MANUEL RODRIGUES ABREU	6.40	PK 8+820-REST-SOLA	IV	200.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 8+820-SOLA	PI	IV	100
10+415	RUA CASTELO E RUA AZENHAS	4.60	PK 10+415-REST-SOLA	V	200.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 10+415-SOLA	PS	V	100
11+000	EM580	6.00	PK 11+000-REST-SOLA	IV	850.00	6.50						-
11+521	CAMINHO RURAL	4.00	PK 11+521-REST-SOLA	V	175.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 11+521-SOLA	PS	V	100
11+900	EM580	6.00	PK 11+900-REST-SOLA	IV	900.00	6.50						-
12+210	RUA DA ESCOLA	4.10	PK 12+210-REST-SOLA	V	145.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 12+210-SOLA	PS	V	100
12+762	EM580	6.00	PK 12+762-REST-SOLA	IV	380.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 12+762-SOLA	PS	IV	100
12+765	CM1470	5.00	PK 12+765-REST-SOLA	IV	425.00	5.00						-
13+270	CM1470	5.00	PK 13+270-REST-SOLA	V	210.00	5.00						-
14+409	CM1466	5.00	PK 14+409-REST-SOLA	V	230.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 14+409-SOLA	PS	V	100
16+207	EM581	6.20	PK 16+207-REST-SOLA	IV	80.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 16+207-SOLA	PI	IV	83
16+953	EN16	8.50	PK 16+953-REST-SOLA	II	250.00	10.00	Via dupla	14.00	PI-PK 16+953-SOLA	PI	II	132
17+125	RAMO A25	7.20	PK 17+125-REST-SOLA	III	250.00	8.00						-
17+453	EM565 a ACESSO A25	7.00	PK 17+453-REST-SOLA	II	420.00	8.00						-
17+523	LIGAÇÃO À VARIANTE AO SOBREIRO (EN16)	7.30	PK 17+523-REST-SOLA	III	100.00	8.00						-
17+852	EM565	6.50	PK 17+852-REST-SOLA	IV	225.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 17+852-SOLA	PI	IV	88
17+900	ACESSO AO PUEC	-	PK 17+900-REST-SOLA	III	725.00	8.00						-
19+240	EM566	6.00	PK 19+240-REST-SOLA	IV	350.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 19+240-SOLA	PS	IV	100
20+306	RUA PICOTO SUL	6.00	PK 20+306-REST-SOLA	V	350.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 20+306-SOLA	PI	IV	100
20+780	RUA DA MATA	6.00	PK 21+220-REST-SOLA	V	1354.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 20+780-SOLA	PS	IV	100
21+220									PS-PK 21+220-SOLA	PS	IV	100
22+600	CAMINHO RURAL	5.00	PK 22+600-REST-SOLA	V	475.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 22+600-SOLA	PS	V	100
23+350	EN1-12	7.50	PK 23+350-REST-SOLA	III	200.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 23+350-SOLA	PS	III	100
24+222	CAMINHO DOS TERNOS	3.85	PK 24+222-REST-SOLA	V	200.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 24+222-SOLA	PS	V	100
25+740	EN224-3 (RUA DE SANTIAIS - RUA DO BARREIRO DO ALÉM)	6.00	PK 25+740-REST-SOLA	IV	160.00	6.50						-
26+500	RUA DO BARREIRO DO MEIO	5.00	PK 26+500-REST-SOLA	V	75.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 26+500-SOLA	PI	V	134
26+745	RUA DO BARREIRO DE CIMA	4.50	PK 26+745-REST-SOLA	V	70.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 26+745-SOLA	PI	V	85
27+695	CAMINHO RURAL	2.35	PK 27+695-REST-SOLA	V	175.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 27+695-SOLA	PI	V	100
28+786	EN224	21.40	PK 28+786-REST-SOLA	I	75.00	21.40	Via dupla	14.00	PI-PK 28+786-SOLA	PI	I	85
28+971	RUA CÓNEGO LEITE RAINHO	6.30	PK 28+971-REST-SOLA	IV	100.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 28+971-SOLA	PI	IV	155
29+121	TV. DO FOJO a RUA DO FOJO	3.95	PK 29+121-REST-SOLA	V	150.00	5.00						-
29+385	RUA DO COXO e TV. DO COXO	4.00	PK 29+385-REST-SOLA	V	240.00	5.00						-

LOTE A - SOLUÇÃO A												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
29+509	RUA DO FOJO a RESTABELECIMENTO PARALELO PROPOSTO	3.60	PK 29+509-REST-SOLA	V	120.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 29+509-SOLA	PI	V	100
29+780	RUA DE AGUEIROS	4.50	PK 29+780-REST-SOLA	V	75.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 29+780-SOLA	PI	V	100
30+389	RUA DE NOSSA SRA. DA ESPERANÇA	4.70	PK 30+389-REST-SOLA	V	285.00	5.00						-
31+900	RUA DA INDÚSTRIA E RUA DE STA ANA	6.10	PK 31+900-REST-SOLA	IV	595.00	6.50						-
32+314	RUA DE SANTA ANA	6.00	PK 32+314-REST-SOLA	IV	175.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 32+314-SOLA	PS	IV	100
32+935	CAMINHO RURAL	4.70	PK 32+935-REST-SOLA	V	300.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 32+935-SOLA	PS	V	100
33+784	CAMINHO RURAL	5.00	PK 33+784-REST-SOLA	V	360.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 33+784-SOLA	PS	V	100
35+042	RUA DE PINTIM e RUA DOS SERRADORES	4.40	PK 35+042-REST-SOLA	V	180.00	5.00						-
36+245	ESTRADA PRINCIPAL e RUA DO BUSTÊLO	6.45	PK 36+245-REST-SOLA	IV	190.00	6.50						-
36+421	ESTRADA	12.00	PK 36+421-REST-SOLA	I	250.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 36+421-SOLA	PI	I	75
36+840	RUA FAMÍLIA ALVES DE OLIVEIRA	5.65	PK 36+840-REST-SOLA	IV	291.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 36+840-SOLA	PI	IV	100
37+892	RUA ANTÓNIO TEIXEIRA	6.00	PK 37+892-REST-SOLA	IV	450.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 37+892-SOLA	PS	IV	100
38+970	RUA CIMA DE VILA	6.40	PK 38+970-REST-SOLA	IV	100.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 38+970-SOLA	PI	IV	104
39+338	CAMINHO RURAL	4.20	PK 39+338-REST-SOLA	V	140.00	5.00						-
39+479	RUA DO SALGUEIRAL DE CIMA	6.50	PK 39+479-REST-SOLA	IV	135.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 39+479-SOLA	PS	IV	113
39+500	RUA MONTE CABANÕES	4.20	PK 39+500-REST-SOLA	V	250.00	5.00						-
40+477	RUA MELOS E CUNHA e RUA CENTRAL SR. REIS FIDALGO	6.20	PK 40+477-REST-SOLA	IV	476.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 40+477-SOLA	PS	IV	108
41+303	RUA DO LAMEIRO	4.70	PK 41+303-REST-SOLA	V	100.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 41+303-SOLA	PI	V	97
41+920	RUA DO ESTEVÃO	4.30	PK 41+920-REST-SOLA	V	345.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 41+920-SOLA	PI	V	101
42+923	RUA DO MARCO e RUA MONTE	5.00	PK 42+923-REST-SOLA	V	94.00	5.00						-
43+034	RUA DO MILEU e RUA MONTE	5.00	PK 43+034-REST-SOLA	V	457.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 43+034-SOLA	PI	V	100
43+990	RUA NOVA e RUA LOURIDO	4.35	PK 43+990-REST-SOLA	V	565.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 43+990-SOLA	PI	V	100
44+000	RUA NOVA e RUA FOGUETEIROS	4.35	PK 44+000-REST-SOLA	V	505.00	5.00						-
45+445	RUA BARRACÃO	4.85	PK 45+445-REST-SOLA	V	255.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 45+445-SOLA	PS	V	100
46+543	CAMINHO RURAL e TV. PINHEIRO	4.25	PK 46+543-REST-SOLA	V	435.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 46+543-SOLA	PI	V	100
47+535	RUA CARDIELOS	6.00	PK 47+535-REST-SOLA	IV	150.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 47+535-SOLA	PI	IV	100
48+449	RUA DO CAMPO GRANDE	6.00	PK 48+449-REST-SOLA	IV	230.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 48+449-SOLA	PS	IV	100
48+900	RUA ALEXANDRE SÁ PINTO	7.90	PK 48+900-REST-SOLA	III	730.00	8.00	Via dupla	14.00	PS - A29/C1	PS	III	46
52+200	TRAVESSA DO PESO	5.80	PK 52+200-REST-SOLA	IV	270.00	6.50						-
53+021	TRAVESSA DE SÃO MAMEDE	6.30	PK 53+021-REST-SOLA	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 53+021-SOLA	PS	IV	100
54+159	RUA DA LONGA	7.45	PK 54+159-REST-SOLA	III	200.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 54+159-SOLA	PS	III	100
54+240	A41/IC24	30.50	PK 54+240-REST-SOLA	AE	45.00	30.50	Via dupla	14.00	PS-PK 54+240-SOLA	PS	AE	105
55+014	TRAVESSA DO ESPINHEIRO	5.00	PK 55+014-REST-SOLA	V	220.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 55+014-SOLA	PS	V	100
56+845	RUA DR. MANUEL RAMOS	5.96	PK 56+845-REST-SOLA	IV	125.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 56+845-SOLA	PS	IV	74
59+178	AV. JAIME ISIDORO	12.00	PK 59+178-REST-SOLA	I	32.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 59+178-SOLA	PI	I	75
63+027	RUA CADAVÃO e TV. PEDREIRAS DE CADAVÃO	4.90	PK 63+027-REST-SOLA	V	170.00	5.00						-
64+553	RUA MONTE	6.15	PK 64+553-REST-SOLA	IV	135.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 64+553-SOLA	PS	IV	100

LOTE A - SOLUÇÃO B												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
3+500	RUA DO SALGUEIRAL	5.00	PK 3+500-REST-SOLB	IV	290.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 3+500-SOLB	PI	IV	100
3+550	RUA BAIXA DO CASTELO	5.00	PK 3+550-REST-SOLB	V	115.00	5.00						-
4+821	ESTRADA DA ERSUC a CAMINHO RURAL	5.60	PK 4+821-REST-SOLB	IV	570.00	6.50						-
4+825	ESTRADA DA ERSUC a EN584	5.20	PK 4+825-REST-SOLB	IV	1170.00	6.50						-
4+850	ESTRADA DA ERSUC a CAMINHO RURAL	5.60	PK 4+850-REST-SOLB	IV	225.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 4+850-SOLB	PS	IV	100
5+991	EN584	6.00	PK 5+991-REST-SOLB	IV	240.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 5+991-SOLB	PS	IV	107
5+995	EN584 a ESTRADA DA ERSUC	6.00	PK 5+995-REST-SOLB	IV	275.00	6.50						-
6+688	RUA DO CABEÇO	4.20	PK 6+688-REST-SOLB	V	175.00	5.00						-
6+700	RUA MANUEL RODRIGUES MARTINS	5.40	PK 6+700-REST-SOLB	IV	350.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 6+700-SOLB	PS	IV	100
11+140	EM580	6.00	PK 11+140-REST-SOLB	IV	575.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 11+140-SOLB	PS	IV	100
11+600	CM1471	5.80	PK 11+600-REST-SOLB	IV	300.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 11+600-SOLB	PS	IV	100
12+152	CAMINHO RURAL	4.30	PK 12+152-REST-SOLB	V	350.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 12+152-SOLB	PS	V	100
12+610	CM1470	5.00	PK 12+610-REST-SOLB	IV	200.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 12+610-SOLB	PS	IV	100
13+349	CAMINHOS RURAIS	4.50	PK 13+349-REST-SOLB	V	225.00	5.00						-
14+326	CM1466	5.00	PK 14+326-REST-SOLB	IV	185.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 14+326-SOLB	PS	IV	83
15+992	CAMINHO RURAL	4.50	PK 15+992-REST-SOLB	V	280.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 15+992-SOLB	PS	V	100
17+100	CAMINHO RURAL	4.50	PK 17+100-REST-SOLB	V	325.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 17+100-SOLB	PI	V	100
17+945	EM565	6.50	PK 17+945-REST-SOLB	IV	325.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 17+945-SOLB	PS	IV	100
18+000	ACESSO AO PUEC	-	PK 18+000-REST-SOLB	III	420.00	8.00						-
19+289	RUA DO SUL	6.00	PK 19+289-REST-SOLB	IV	300.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 19+289-SOLB	PS	IV	100
20+321	RUA PICOTO SUL	6.00	PK 20+321-REST-SOLB	IV	300.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 20+321-SOLB	PS	IV	100
21+303	RUA DA MATA	6.00	PK 21+303-REST-SOLB	IV	470.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 21+303-SOLB	PS	IV	100
23+021	RUA VALE CASTANHEIRO e RUA PORTO DE BAIXO	4.90	PK 23+021-REST-SOLB	V	290.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 23+021-SOLB	PS	V	100
23+506	EN1-12	7.50	PK 23+506-REST-SOLB	IV	540.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 23+506-SOLB	PS	III	100
23+767	RUA DA ALAGOA e CAMINHO RURAL	6.30	PK 23+767-REST-SOLB	IV	110.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 23+767-SOLB	PS	IV	102
26+108	EN224-3	7.80	PK 26+108-REST-SOLB	III	185.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 26+108-SOLB	PI	III	57
26+600	CAMINHO RURAL e RUA DO CASTELO (a oeste do eixo)	5.00	PK 26+600-REST-SOLB	IV	485.00	5.00						-
26+673	CAMINHO RURAL e RUA DO CASTELO (a este do eixo)	6.25	PK 26+673-REST-SOLB	IV	235.00	6.50						-
26+794	LIGA OS CAMINHOS PARALELOS PK 26+600 E 26+673	-	PK 26+794-REST-SOLB	IV	120.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 26+794-SOLB	PI	IV	100
27+850	Caminho rural	3.60	PK 27+850-REST-SOLB	V	123.00	5.00						-
28+030	Caminho rural	3.40	PK 28+030-REST-SOLB	V	115.00	5.00						-
28+338	CAMINHO RURAL	4.50	PK 28+338-REST-SOLB	V	200.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 28+338-SOLB	PI	V	100
29+300	CAMINHO RURAL	3.00	PK 29+300-REST-SOLB	V	300.00	5	Via dupla	14.00	PI-PK 29+300-SOLB	PI	V	100

LOTE A - SOLUÇÃO B												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
29+648	RUA DOS PORTUGUESES e RUA DE AGUEIROS	4.00	PK 29+648-REST-SOLB	V	155.00	5.00						-
29+809	RUA DE AGUEIROS	5.00	PK 29+809-REST-SOLB	V	150.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 29+809-SOLB	PS	V	121
30+925	CAMINHO RURAL	5.60	PK 30+925-REST-SOLB	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 30+925-SOLB	PS	IV	100
31+734	RUA DO MONTE e RUA DR. ANTÓNIO DUARTE DE OLIVEIRA	6.25	PK 31+734-REST-SOLB	IV	100.00	6.50						-
31+768	RUA DR. ANTÓNIO DUARTE DE OLIVEIRA a RUA DE SÃO SALVADOR	4.60	PK 31+768-REST-SOLB	V	360.00	5.00						-
31+850	RUA DR. ANTÓNIO DUARTE DE OLIVEIRA	6.40	PK 31+850-REST-SOLB	IV	155.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 31+850-SOLB	PS	IV	100
32+744	RUA DO SEIXO	5.25	PK 32+744-REST-SOLB	IV	175.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 32+744-SOLB	PS	IV	94
34+547	RUA MONSENHOR MIGUEL DE OLIVEIRA e RUA DE PINTIM	6.40	PK 34+547-REST-SOLB	IV	240.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 34+547-SOLB	PS	IV	100
34+550	RUA MONSENHOR MIGUEL DE OLIVEIRA e RUA DOS LAVRADORES	5.40	PK 34+550-REST-SOLB	IV	350.00	6.50						-
35+696	RUA DO BUSTÊLO	5.00	PK 35+696-REST-SOLB	IV	100.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 35+696-SOLB	PI	IV	139
36+159	ESTRADA	12.00	PK 36+159-REST-SOLB	I	35.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 36+159-SOLB	PI	I	97
37+546	RUA ANTÓNIO TEIXEIRA	6.00	PK 37+546-REST-SOLB	IV	350.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 37+546-SOLB	PS	IV	100
38+700	RUA CIMA DE VILA	6.40	PK 38+700-REST-SOLB	IV	350.00	7	Via dupla	14.00	PI-PK 38+700-SOLB	PI	IV	100
39+193	RUA DO SALGUEIRAL DE CIMA	6.50	PK 39+193-REST-SOLB	IV	350.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 39+193-SOLB	PS	IV	100
40+235	RUA MELOS E CUNHA	6.20	PK 40+235-REST-SOLB	IV	200.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 40+235-SOLB	PS	IV	70
41+208	RUA DA MURTEIRA	6.40	PK 41+208-REST-SOLB	IV	70.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 41+208-SOLB	PS	IV	133
42+133	RUA NOSSA SRA. DO DESTERRO	6.40	PK 42+133-REST-SOLB	IV	65.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 42+133-SOLB	PI	IV	93
42+811	RUA DA VARGE	6.40	PK 42+811-REST-SOLB	IV	90.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 42+811-SOLB	PI	IV	113
42+819	RUA DA VARGE e RUA DO PARQUE DESPORTIVO	6.00	PK 42+819-REST-SOLB	IV	300.00	6.50						-
43+565	RUA DO JUGAL	5.60	PK 43+565-REST-SOLB	IV	80.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 43+565-SOLB	PI	IV	100
43+743	RUA DAS PEDRAS DE BAIXO	5.60	PK 43+743-REST-SOLB	IV	50.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 43+743-SOLB	PI	IV	109
45+962	RUA DA ORDEM e RUA DAS SAIBREIRAS	4.35	PK 45+962-REST-SOLB	V	150.00	5.00						-
46+067	RUA DO CORGO	6.20	PK 46+067-REST-SOLB	IV	50.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 46+067-SOLB	PI	IV	96
48+229	RUA DO CAMPO GRANDE	7.35	PK 48+229-REST-SOLB	III	85.00	8.00	Via dupla	14.00	PI-PK 48+229-SOLB	PI	III	98
53+612	EM1007 e RUA DA PORTELA	4.60	PK 53+612-REST-SOLB	V	285.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK 53+612-SOLB	PI	V	100
55+016	RUA DO ESPINHEIRO e TV. DO ESPINHEIRO	5.50	PK 55+016-REST-SOLB	IV	150.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 55+016-SOLB	PI	IV	100
55+607	RUA DAS DUAS FREGUESIAS e REST. PK 55+681	4.80	PK 55+607-REST-SOLB	V	90.00	5.00						-
55+681	RUA DOS COMBATENTES e RUA PÓVOA DE CIMA	4.50	PK 55+681-REST-SOLB	V	450.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 55+681-SOLB	PS	V	100
56+281	RUA LAGOS DE GRIJÓ	4.60	PK 56+281-REST-SOLB	V	110.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 56+281-SOLB	PS	V	100
56+795	RUA DR. MANUEL RAMOS	4.60	PK 56+795-REST-SOLB	V	105.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 56+795-SOLB	PS	V	72
59+078	RUA PINHEIRO	5.90	PK 59+078-REST-SOLB	IV	190.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 59+078-SOLB	PS	IV	100
59+380	AV. JAIME ISIDORO e RUA SÃO MAMEDE DE SERZEDO	11.25	PK 59+380-REST-SOLB	AVENIDA	250.00							-
59+606	RUA SÃO MAMEDE DE SERZEDO	6.20	PK 59+606-REST-SOLB	IV	75.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 59+606-SOLB	PS	IV	112
60+212	RUA OLIVEIRAS	4.70	PK 60+212-REST-SOLB	V	90.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 60+212-SOLB	PS	V	91
62+587	TV. CADAVÃO DE BAIXO e RUA CADAVÃO	4.80	PK 62+587-REST-SOLB	V	280.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 62+587-SOLB	PS	V	100
64+492	RUA MONTE	6.15	PK 64+492-REST-SOLB	IV	135.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 64+492-SOLB	PS	IV	100

LOTE A - ILBA DE SÃO JOÃO DE LOURE												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
0+935	EM580	6.00	PK +935-REST-ILBA S. J. DE LOURE	IV	300.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK +935-ILBA S. J. DE LOURE	PS	IV	100
1+446	CM1471	5.80	PK 1+446-REST-ILBA S. J. DE LOURE	IV	350.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK 1+446-ILBA S. J. DE LOURE	PS	IV	100
2+513	CM1470	5.00	PK 2+513-REST-ILBA S. J. DE LOURE	IV	220.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK 2+513-ILBA S. J. DE LOURE	PS	IV	100
3+902	EM579	5.70	PK 3+902-REST-ILBA S. J. DE LOURE	IV	175.00	6.50						
4+400	CM1466	5.00	PK 4+400-REST-ILBA S. J. DE LOURE	V	275.00	5.00	Via única	8.70	PS-PK 4+400-ILBA S. J. DE LOURE	PS	V	100

LOTE A - ILBA DE CANELAS												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
0+593	RUA DO SUL	6.00	PK +593-REST-ILBA DE CANELAS	IV	300.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK +593-ILBA DE CANELAS	PS	IV	100
1+624	RUA PICOTO SUL	6.00	PK 1+624-REST-ILBA DE CANELAS	IV	1075.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK 1+624-ILBA DE CANELAS	PS	IV	100
5+366	CAMINHO DOR TERNOS	4.60	PK 5+366-REST-ILBA DE CANELAS	V	375.00	5.00	Via única	8.70	PS-PK 5+366-ILBA DE CANELAS	PS	V	100

LOTE A - ILAB DE LOUREIRO												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
1+075	EN224	21.40	PK 1+075-REST-ILAB DE LOUREIRO	EN	80.00	21.40	Via dupla	14.00	PI-PK 1+075-ILAB DE LOUREIRO	PI	I	85
1+100	RUA CÓNEGO LEITE RAINHO	5.00	PK 1+100-REST-ILAB DE LOUREIRO	V	160.00	5.00						
1+840	RUA DO FOJO	3.95	PK 1+840-REST-ILAB DE LOUREIRO	V	135.00	5.00						
2+217	RUA DE AGUEIROS	6.00	PK 2+217-REST-ILAB DE LOUREIRO	IV	155.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 2+217-ILAB DE LOUREIRO	PI	IV	66
2+560	CM1310	4.70	PK 2+560-REST-ILAB DE LOUREIRO	V	575.00	5.00						
3+383	CAMINHO RURAL	5.60	PK 3+383-REST-ILAB DE LOUREIRO	IV	180.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 3+383-ILAB DE LOUREIRO	PS	IV	100

LOTE A - ILBA DE OVAR												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
0+784	RUA MONSENHOR MIGUEL DE OLIVEIRA e RUA DE PINTIM	6.40	PK +784-REST-ILBA DE OVAR	IV	239.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK +784-ILBA DE OVAR	PS	IV	100
2+528	ESTRADA	12.00	PK 2+528-REST-ILBA DE OVAR	I	0.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 2+528-ILBA DE OVAR	PI	I	81
3+670	RUA ANTÓNIO TEIXEIRA	6.00	PK 3+670-REST-ILBA DE OVAR	IV	0.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 3+670-ILBA DE OVAR	PI	IV	108
6+463	RUA MELOS E CUNHA e RUA CENTRAL SR. REIS FIDALGO	6.20	PK 6+463-REST-ILBA DE OVAR	IV	476.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 6+463-ILBA DE OVAR	PS	IV	110

LOTE A - VARIANTE DE MONTE MOURÃO												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
0+290	RUA NOVA e RUA LOURIDO	4.35	PK +290-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	565.00	5.00	Via dupla	14.00	PI-PK +290-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	PI	V	98
0+295	RUA NOVA e RUA FOGUETEIROS	4.35	PK +295-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	489.00	5.00						
0+893	RUA DOS FOGUETEIROS	5.00	PK +893-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	193.00	5.00						
1+705	RUA DO BARRACÃO	4.85	PK 1+705-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	144.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 1+705-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	PS	V	112
2+403	RUA DO CORGO	4.85	PK 2+403-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	347.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 2+403-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	PS	V	100
2+617	ESTRADA	4.85	PK 2+617-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	V	311.00	5.00						
4+727	RUA DO CAMPO GRANDE	6.00	PK 4+727-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	IV	0.00	6.50	Via dupla	14.00	PI-PK 4+727-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	PI	IV	97
5+163	RUA ALEXANDRE SÁ PINTO	7.90	PK 5+163-REST-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	III	736.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 5+163-VARIANTE DE MONTE MOURÃO	PS	III	153

LOTE A - LIGAÇÃO A CANELAS - SOLUÇÃO B - VIA ASCENDENTE												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
2+805	RUA DO NORTE	5.50	PK 2+805-REST-LIG CANELAS SOL.B ASC	IV	325.00	6.50	Via dupla	Variavel	PI-PK 2+805-LIG CANELAS SOL.B ASC	PI	IV	100
3+543	CAMINHO RURAL	4.00	PK 3+543-REST-LIG CANELAS SOL.B ASC	V	265.00	5.00						
3+978	RUA PICOTO SUL	6.50	PK 3+978-REST-LIG CANELAS SOL.B ASC	IV	465.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 3+978-LIG CANELAS SOL.B ASC	PS	IV	100

LOTE A - LIGAÇÃO A CANELAS - SOLUÇÃO B VIA DESCENDENTE												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
4+011	RUA PICOTO SUL	6.50	PK 4+011-REST-LIG CANELAS SOL.B DESC	IV	0.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 4+011-LIG CANELAS SOL.B DESC	PS	IV	100
5+116	RUA DA MATA	5.90	PK 5+116-REST-LIG CANELAS SOL.B DESC	IV	0.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 5+116-LIG CANELAS SOL.B DESC	PS	IV	100

LOTE A - LIGAÇÃO DE CANELAS - ILBA - VIA ASCENDENTE												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
2+900	RUA DO NORTE	5.50	PK 2+900-REST-LIG CANELAS À ILBA ASC.	IV	325.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK 2+900-LIG CANELAS À ILBA ASC.	PS	IV	100
3+587	RUA DE ENTREVINHAS e CAMINHO	4.00	PK 3+587-REST-LIG CANELAS À ILBA ASC.	V	175.00	4.00						
4+077	RUA PICOTO SUL	6.50	PK 4+077-REST-LIG CANELAS À ILBA ASC.	IV		6.50	Via única	8.70	PS-PK 4+077-LIG CANELAS À ILBA ASC.	PS	IV	100
4+518	A29/IC1	28.00	PK 4+518-REST-LIG CANELAS À ILBA ASC.	AE		33.00	Via única	8.70	PS-PK 4+518-LIG CANELAS À ILBA ASC.	PS	AE	38

LOTE A - LIGAÇÃO DE CANELAS - ILBA - VIA DESCENDENTE												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LIG	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE (m)	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
2+900	RUA DO NORTE	5.50	PK 2+900-REST-LIG CANELAS À ILBA DESC.	IV	325.00	6.50	Via única	8.70	PS-PK 2+900-LIG CANELAS À ILBA DESC.	PS	IV	100
4+149	RUA PICOTO SUL	6.50	PK 4+149-REST-LIG CANELAS À ILBA DESC.	IV		6.50	Via única	8.70	PS-PK 4+149-LIG CANELAS À ILBA DESC.	PS	IV	100
4+304	A29/IC1	28.00	PK 4+304-REST-LIG CANELAS À ILBA DESC.	AE	92.00	33.00	Via única	8.70	PS-PK 4+304-LIG CANELAS À ILBA DESC.	PS	AE	54

LOTE A - VARIANTE A VILA NOVA DE GAIA												
VIA INTERCEPTADA			RESTABELECIMENTO				LAV		OBRA DE ARTE			
PK LAV	DESIGNAÇÃO	LARGURA EXISTENTE	DESIGNAÇÃO	TIPO	COMPRIM. (m)	LARGURA (m)	TIPO	LARGURA (m)	DESIGNAÇÃO	OAC	TIPO	VIÉS (gr)
0+700	TRAVESSA DO PESO	5.80	PK +700-REST-VAR.GAIA	IV	265.00	6.50						
1+521	TRAVESSA DE SÃO MAMEDE	6.30	PK 1+521-REST-VAR.GAIA	IV	190.00	6.50	Via dupla	14.00	PS-PK 1+521-VAR.GAIA	PS	IV	100
2+669	RUA DA LONGA	7.45	PK 2+669-REST-VAR.GAIA	III	250.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 2+669-VAR.GAIA	PS	III	100
2+745	A41/IC24	30.50	PK 2+745-REST-VAR.GAIA	AE	45.00	30.50	Via dupla	14.00	PS-PK 2+745-VAR.GAIA	PS	AE	110
3+520	TRAVESSA DO ESPINHEIRO	5.00	PK 3+520-REST-VAR.GAIA	V	110.00	5.00	Via dupla	14.00	PS-PK 3+520-VAR.GAIA	PS	V	100
3+661	RUA RELVAS	5.00	PK 3+661-REST-VAR.GAIA	V	390.00	5.00						
6+391	RUA OUTEIRAL	7.00	PK 6+391-REST-VAR.GAIA	III	425.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 6+391-VAR.GAIA	PS	III	100
6+800	RUA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA	7.85	PK 6+800-REST-VAR.GAIA	III	440.00	8.00	Via dupla	14.00	PS-PK 6+800-VAR.GAIA	PS	III	100
7+706	AV. JAIME ISIDORO	12.00	PK 7+706-REST-VAR.GAIA	I	34.00	12.00	Via dupla	14.00	PI-PK 7+706-VAR.GAIA	PI	I	68

3.3.7.2 Caminhos Paralelos e Caminhos de Serviço

De forma a complementar a rede de restabelecimentos, preveem-se ainda **caminhos paralelos** que 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.

Os caminhos paralelos serão dotados de um perfil transversal tipo que comporta uma faixa de rodagem com uma largura total de 4,00 m e serão definidos em fase de projeto de execução para a solução de traçado escolhida.

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 e dentro da área vedada para a infraestrutura.

3.3.8 TERRAPLENAGENS

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 aflorantes ao longo dos traçados conduzem, necessariamente, a variações longitudinais e transversais nas espessuras a decapar. Desta forma, a espessura é maior nas zonas baixas constituídas por depósitos coluvio-aluvionares e onde a espessura de solos residuais é mais desenvolvida. Por outro lado, ela é menor nos locais onde os maciços rochosos se encontram aflorantes.

Em termos gerais, do reconhecimento de campo foi possível estimar a presença de uma cobertura de terra vegetal com espessuras compreendidas entre 0,2 e 0,8 m. Associadas a zonas baixas e/ou de atividade agrícola, estimam-se espessuras superiores, podendo atingir valores de 1,0 -1,7 m.

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 sejam construídos em materiais terrosos com inclinação compatível com a sua fixação.

3.3.8.2 Escavações

As diferentes soluções de traçado desenvolvem-se num corredor caracterizado por elevada heterogeneidade aos níveis litológico, cronológico (Ante-Ordovícico ao Quaternário) e de natureza (sedimentares, metamórficas e intrusivas).

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 reduzidas dimensões, registando-se a presença de poucas situações em que as escavações excedem os 15 m de altura**, atingindo um máximo, na Solução A, de cerca de 18,2 m de altura ao eixo, enquanto na Solução B o valor máximo registado corresponde a 18,8 m.

Já no que se refere à Solução C, não se verificam escavações com alturas muito significativas, sendo os valores máximos previstos de 10,9 m e 12,0 m, respetivamente.

Já na Variante de Vila Nova de Gaia, prevê-se a realização de escavações com alturas um pouco maiores, atingindo-se o valor máximo de 22,7 m, embora importe referir que esta ocorrência deverá possuir extensão muito reduzida e que a mesma se encontra associada ao emboquilhamento sul do Túnel de Gaia.

Tendo em consideração a informação geológica disponível, considerou-se, conservadoramente, a adoção das geometrias de taludes de escavação apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 3.40 – Geometria dos Taludes de Escavação

Formações interessadas	Compacidade / Consistência	Grau de W / F (SIMR)	Inclinação (V/H)
Q, C, T, X, Xyz, CXG , γπg e γm	Solos muito soltos a medianamente compactos ou muito moles a duros	-	1/2 a 1/1,5
C, T, Xyz, CXG , γπg e γm	Solos medianamente compactos a muito compactos ou muito duros a rijos	W5 a W3-4 / F5 a F3-4	1/2 a 1/1
C, X, Xyz, CXG, γπg e γm	Maciço rochoso	W3 a W1 / F3 a F1	1/1,5 a 1/1

NOTA: Q – Depósitos de praias antigas e de terraço fluviais; C – Formações sedimentares de idade cretácica; T – Formações sedimentares de idade triásica; X, Xge e Xyz – Formações metamórficas da faixa blastomilonítica; γπγ/γμ – Formações graníticas; 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, é possível adotar inclinações de 1/1 (v/h) ao nível dos panos inferiores, desde que estes taludes sejam reforçados betão projetado (reforçado com adição de fibras metálicas ou malha eletrosoldada, 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 fracturados 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, com reforços necessários como acima se referiu. 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.

3.3.8.2.1 Desmonte e Condições de Reutilização dos Materiais Escavados

De acordo com as especificações habitualmente adotadas para os materiais de aterro, considerou-se que parte significativa dos materiais provenientes das escavações, de origem sedimentar, metamórfica e intrusiva, deverão apresentar assim características que permitem considerá-los apropriados para reutilização nos 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 sãos (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).

Referência ainda quanto à necessidade do uso de explosivos que se prevê possa ocorrer em cerca de 20% das escavações e com potencial ocorrência nos seguintes locais:

Quadro 3.41 – Escavações com Desmonte a Explosivos

Solução	Localização (km)
Solução A	45+200 ao 46+450
	49+900 ao 50+650
	51+750 ao 51+900
	52+900 ao 53+165
	54+050 ao 54+475
Solução B	10+550 ao 10+900
	49+800 ao 50+370
	51+660 ao 51+950
	55+925 ao 57+060
Variante de Vila Nova de Gaia	0+250 ao 0+420
	1+550 ao 1+645
	2+600 ao 3+000
	3+475 ao 3+950
Variante de Monte Mourão	1+500 ao 2+500

3.3.8.3 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, que se procurou não excedessem 15 m de altura. Excecionalmente existem aterros que excedem este valor, os quais atingem um máximo, na Solução A, de 19,3 m ao eixo, enquanto na Solução B o valor máximo registado é de 17,8 m ao eixo. Já na Solução C, os aterros previstos não possuem alturas significativas, atingindo valores máximos de 7,9 m. Na variante de traçado de Vila Nova de Gaia, verifica-se também um extenso aterro que atinge altura máxima de 14,6 m ao eixo.

O reconhecimento de campo, conjugado com a informação geotécnica disponível, permite antever que, de um modo geral, os terrenos em estudo, após efetuada a remoção dos materiais mais superficiais (decapagem e eventual saneamento), deverão possuir características adequadas para a fundação dos aterros previstos.

Nas zonas baixas, onde os terrenos não possuem capacidade portante compatível com o acréscimo de tensão correspondente às maiores alturas de aterro previstas, estas situações envolverão a remoção de materiais numa espessura normalmente compreendida entre 1 e 3 m.

Como exceção, destaca-se o atravessamento da baixa aluvionar do rio Vouga, constituída por uma espessura importante de solos de fracas características geotécnicas, potencialmente compressíveis. Nesse sentido, considerou-se o atravessamento da referida baixa aluvionar em viaduto/ponte.

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.

A verificar-se a eventual presença, nas zonas baixas, de níveis de água próximos da superfície, 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.

Em relação aos materiais a aplicar no coroamento dos aterros, admite-se que, em alguns trechos do traçado, não existam nas escavações na linha materiais com características adequadas de reutilização em quantidade suficiente. Nesse sentido, preconiza-se o recurso, quer aos materiais rochosos provenientes da escavação em linha, após processamento, quer a áreas de empréstimo, nomeadamente de agregados britados obtidos nas pedreiras existentes na vizinhança dos traçados (concelhos de Oliveira de Azeméis, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia), que que poderão fornecer materiais com boas características para execução das camadas de coroamento e sub-balastro:

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 banqueta com 3,0 m de largura a cada 10 m de altura do talude de aterro.

À semelhança do que se propõe 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.

3.3.8.3.1 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 interseta estruturas enterradas (por exemplo, passagens hidráulicas) e obras de arte. Nestes locais verifica-se um acentuado contraste 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 constrangimentos 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 elevados contrastes de rigidez.

Os blocos técnicos a executar deverão ser agrupados em duas categorias principais:

- Passagens hidráulicas de baixo recobrimento (h < 3 m);
- Encontros de obras de arte;

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 (por exemplo), de modo a tornar mais linear o aumento de rigidez entre o aterro e a estrutura.

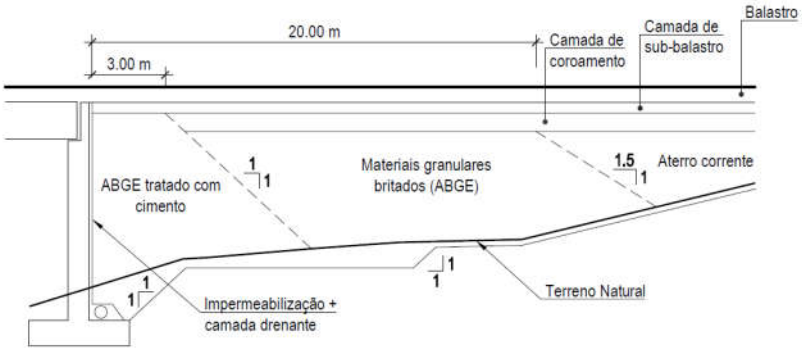


Figura 3.52 – Exemplo de bloco técnico aplicável às zonas de encontro com obras de arte (solução tipo "ADIF"). Extraído e adaptado do normativo UIC 719 R (2008)

3.3.8.4 Volumes de Terras

Nos quadros seguintes apresentam-se os volumes de escavação e de aterro de cada solução de traçado e por trecho, sendo que a Ligação à LN faz parte do Trecho 1.

3.3.9 DRENAGEM

3.3.9.1 Drenagem Transversal

Para além das Obras de Arte Especiais, correspondentes a pontes e viadutos, onde a maioria restabelece as linhas de água mais importantes (ver ponto 3.3.6), preveem-se ainda um conjunto de passagens hidráulicas para o restabelecimento das restantes linhas de água.

As passagens hidráulicas estudadas têm secções uniformizadas, serão circulares de diâmetro 1.0 m, 1.20 m, 1.50 m e 1.80 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 ou para 1.0 m, garantindo sempre a capacidade de escoamento destas secções, para o caudal centenário afluente.

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 o número de PH' s e respetivas dimensões para cada solução de traçado.

Quadro 3.42 – Estimativa de Volumes por Solução (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	Desmatação (m²)	Decapagem (m³)
							Aterro(1)	Coroamento(2)	Sub-balastro					
1	A1	708,290	177,072	885,362	32,557	507,190		90,368	41,029	410,729	113,750	524,479	408,598	122,579
1	A2	487,539	121,885	609,424	55,789	647,115	37,691	104,524	47,210	18,098		18,098	354,265	106,279
1	A3	2,069	517	2,586	47,160	215,383	212,797	19,375	8,525				64,362	19,309
2	A4	128,892	32,223	161,115	89,321	897,450	736,335	92,750	40,810				377,117	113,135
2	A5	67,818	16,954	84,772		81,246		21,250	9,350	3,526		3,526	81,110	24,333
2	A6	17,502	4,375	21,877		147,520	125,643	38,655	17,449				98,290	29,487
2	A7	567,554	141,888	709,442	5,677	255,625		45,888	21,070	459,494	13,000	472,494	190,210	57,063
3	A8	258,391	64,598	322,989		9,954		9,460	4,555	313,035		313,035	48,506	14,552
3	A9	795,343	198,836	994,179	14,617	294,200		49,010	22,945	714,596	971,400	1,685,996	259,756	77,927
	Solução A (total)	**3,033,397**	**758,349**	**3,791,746**	**245,122**	**3,055,683**		**471,279**	**212,942**	**981,185**	**1,098,150**	**2,079,335**	**1,882,214**	**564,664**
1	B1	397,825	99,456	497,282	5,103	250,202		54,255	24,805	252,182	40,500	292,682	227,726	68,318
1	B2	932,472	233,118	1,165,590	51,678	273,239		71,567	32,461	944,029		944,029	363,795	109,138
1	B3	416,717	104,179	520,896	37,256	721,571	200,675	115,302	50,851				494,114	148,234
2	B4	103,948	25,987	129,935	17,082	31,122		19,480	9,200	115,896		115,896	71,643	21,493
2	B5	300,959	75,240	376,199		331,411		43,950	19,740	44,788		44,788	221,968	66,590
2	B6	477,549	119,387	596,937	129,622	921,108	602,473	74,277	34,303			278,302	350,422	105,127
3	B7	1,149,683	287,421	1,437,104	31,613	277,756		72,869	34,252	1,190,961	748,950	1,939,911	338,057	101,417
	Solução B (total)	**3,779,154**	**944,788**	**4,723,942**	**272,354**	**2,806,409**		**451,699**	**205,612**	**2,189,886**	**789,450**	**2,979,336**	**2,067,725**	**620,318**

(Cont.)

(Cont.)

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	Desmatação (m²)	Decapagem (m³)
							Aterro(1)	Coroamento(2)	Sub-balastro					
4	Solução C (total)	25,920	6,480	32,400		6,081		4,709	2,172	26,319	313,020	339,339	8,372	2,512
1	ILBA S. J. Loure	721,254	180,314	901,568		166,618		41,903	18,437	734,950		734,950	272,375	81,712
1	ILBA de Canelas	85,993	21,498	107,491	15,834	359,234	251,743	54,035	23,776	15,834		15,834	225,698	67,709
	ILAB de Loureiro	15,135	3,784	18,919		736,874	717,954	21,453	31,456				185,929	55,779
2	ILBA de Ovar	188,562	47,140	235,702		803,703	568,001	50,054	22,024				291,876	87,563
2	Var. de Monte Mourão	175,031	43,758	218,789		654,113	435,324	37,449	16,478				230,223	69,067
3	Var. de Gaia	855,536	213,884	1,069,420	38,507	563,379		50,725	22,516	544,548	1,381,505	1,926,053	246,847	74,054
1	Lig. Canelas Sol A	266,870	66,717	333,587	16,819	393,751	60,164	43,155	18,553	16,819		16,819	261,674	78,502
1	Lig. Canelas Sol B	511,963	127,991	639,954	7,983	236,969		53,334	23,460	410,969		410,969	260,712	78,214
1	Lig. Canelas ILBA	1,161,682	290,420	1,452,102	11,878	341,925		70,350	29,145	1,122,055		1,122,055	507,934	152,380

(1) Não inclui preenchimento dos volumes saneados

(2) Considerada uma espessura média de 0,50 m

(3) Volumes de rejeição e sobrantes.

Quadro 3.43 – Passagens Hidráulicas nas Soluções da LAV

Bacia	Localização de referência (km)	Área (m^2)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L (m)	L_b (km)	Cotas Montante	Cotas Jusante	H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Ven Te Chow tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos a	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos b	I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
LOTE A - SOLUÇÃO A																							
B 0.1	0+475	212563.06	0.213	Racional	776.32	0.78	62.00	21.00	41.0	5.28	25.96	20.96	16.53	---	25.96	0.50	336.53	-0.531	59.70	1.76	---	1.94	---
PONTE		418463.75	0.418	Racional	1126.90	1.13	62.00	7.00	55.0	4.88	34.99	27.29	22.27	---	34.99	0.50	677.67	-0.725	51.49	2.99	---	3.29	PONTE SOBRE O RIO LARGO
		38838366.02	38.838	HUT	9846.82	9.85	57.00	5.00	52.0	0.53	277.24	222.61	176.51	87.10	226.88	0.44	677.67	-0.725	13.28	---	51.52	56.67	
		4041771.63	4.042	Racional	3442.05	3.44	55.00	5.00	50.0	1.45	102.91	82.18	65.52	---	102.91	0.44	677.67	-0.725	23.55	11.63	---	12.80	
PONTE		179937.98	0.180	Racional	532.77	0.53	65.00	39.00	26.0	4.88	19.80	16.90	12.61	---	19.80	0.50	336.53	-0.531	68.95	1.72	---	1.90	PONTE SOBRE A RIB.ª DOS OLHOS DA AZENHA
		122693.09	0.123	Racional	428.85	0.43	77.00	44.00	33.0	7.70	15.40	12.71	9.80	---	15.40	0.54	336.53	-0.531	78.79	1.44	---	1.58	
VIADUTO		179146.67	0.179	Racional	273.09	0.27	77.00	58.00	19.0	6.96	11.14	9.83	7.09	---	11.14	0.50	336.53	-0.531	93.58	2.33	---	2.56	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 5.1	5+528	9690.85	0.010	Racional	82.98	0.08	66.00	64.80	1.2	1.45	6.07	7.59	3.87	---	10.00	0.44	336.53	-0.531	99.09	0.12	---	0.13	---
B 5.2	5+883	178885.85	0.179	Racional	540.05	0.54	70.00	64.00	6.0	1.11	26.50	27.37	16.87	---	26.50	0.44	336.53	-0.531	59.06	1.29	---	1.42	---
B 6.1	6+340	(área mínima)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PONTE		358325.78	0.358	Racional	868.72	0.87	60.00	39.00	21.0	2.42	32.81	28.93	20.89	---	32.81	0.50	677.67	-0.725	53.94	2.68	---	2.95	PONTE DO BRAGAL
B 6.2	6+850	27523.76	0.028	Racional	163.70	0.16	58.00	48.00	10.0	6.11	7.74	7.39	4.93	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.38	---	0.42	---
B 7.1	7+460	126809.29	0.127	Racional	410.57	0.41	57.00	39.00	18.0	4.38	16.58	14.80	10.55	---	16.58	0.50	336.53	-0.531	75.77	1.33	---	1.47	---
B 8.1	8+500	375273.31	0.375	Racional	1004.08	1.00	57.00	24.00	33.0	3.29	34.55	28.77	22.00	---	34.55	0.50	677.67	-0.725	51.96	2.71	---	2.98	---
		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3943.50 (*)	
PONTE		9861553.94	9.862	Racional	10011.10	10.01	106.00	4.20	101.8	1.02	247.89	182.42	157.82	---	247.89	0.60	677.67	-0.725	12.45	20.46	---	22.51	PONTE SOBRE O RIO VOUGA
		8592045.62	8.592	Racional	5907.71	5.91	89.00	4.60	84.4	1.43	155.64	116.74	99.09	---	155.64	0.44	677.67	-0.725	17.45	18.32	---	20.15	
B 12.1	12+866	132997.26	0.133	Racional	328.59	0.33	87.00	65.00	22.0	6.70	12.91	11.21	8.22	---	12.91	0.50	336.53	-0.531	86.51	1.60	---	1.76	---
B 13.1	13+400	75169.23	0.075	Racional	529.80	0.53	89.00	70.00	19.0	3.59	20.90	18.58	13.31	---	20.90	0.50	336.53	-0.531	66.99	0.70	---	0.77	---
B 13.2	13+713	34860.41	0.035	Racional	235.59	0.24	88.00	70.00	18.0	7.64	9.78	8.68	6.23	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.51	---	0.56	---
PONTE		475994.86	0.476	Racional	1159.17	1.16	96.00	53.00	43.0	3.71	37.66	30.34	23.98	---	37.66	0.50	677.67	-0.725	48.81	3.23	---	3.55	PONTE SOBRE A RIB.ª DAS ARROTEIAS
		125734.18	0.126	Racional	495.87	0.50	90.00	60.00	30.0	6.05	18.00	15.07	11.46	---	18.00	0.50	336.53	-0.531	72.53	1.27	---	1.39	
PONTE		17554362.36	17.554	HUT	11183.57	11.18	210.00	35.00	175.0	1.56	248.45	170.59	158.18	94.40	203.32	0.50	677.67	-0.725	14.37	---	40.25	44.27	PONTE SOBRE A RIB.ª DO FONTÃO
B 15.1	15+552	255380.07	0.255	Racional	1162.68	1.16	117.00	78.00	39.0	3.35	38.47	31.39	24.49	---	38.47	0.50	677.67	-0.725	48.06	1.70	---	1.88	---
B 16.1	16+077	41095.69	0.041	Racional	461.45	0.46	116.00	93.00	23.0	4.98	17.68	15.31	11.26	---	17.68	0.50	336.53	-0.531	73.22	0.42	---	0.46	---
B 16.2	16+700	111459.56	0.111	Racional	456.89	0.46	120.00	113.00	7.0	1.53	21.95	22.19	13.98	---	21.95	0.44	336.53	-0.531	65.26	0.89	---	0.98	---
B 17.1	17+277	102108.88	0.102	Racional	474.62	0.47	122.00	119.00	3.0	0.63	26.74	30.18	17.02	---	26.74	0.44	336.53	-0.531	58.78	0.73	---	0.81	---
B 17.2	17+518	64897.07	0.065	Racional	251.93	0.25	123.00	120.00	3.0	1.19	14.65	16.43	9.33	---	14.65	0.50	336.53	-0.531	80.90	0.73	---	0.80	---
B 17.3	17+912	832004.20	0.832	Racional	2112.47	2.11	135.00	108.00	27.0	1.28	72.76	62.64	46.32	---	72.76	0.44	677.67	-0.725	30.28	3.08	---	3.39	---
B 18.1	18+155	533099.28	0.533	Racional	1657.99	1.66	135.00	113.00	22.0	1.33	60.09	53.01	38.26	---	60.09	0.44	677.67	-0.725	34.78	2.27	---	2.49	---
B 18.2	18+353	49824.87	0.050	Racional	239.40	0.24	123.00	117.00	6.0	2.51	12.23	12.53	7.79	---	12.23	0.50	336.53	-0.531	89.03	0.62	---	0.68	---
B 18.3	18+588	117456.56	0.117	Racional	431.24	0.43	126.00	115.00	11.0	2.55	19.07	18.16	12.14	---	19.07	0.50	336.53	-0.531	70.33	1.15	---	1.26	---
B 19.1	19+004	746349.54	0.746	Racional	1767.82	1.77	135.00	112.00	23.0	1.30	63.33	55.58	40.32	---	63.33	0.44	677.67	-0.725	33.48	3.05	---	3.36	---
B 19.2	19+392	61591.81	0.062	Racional	337.46	0.34	124.00	112.00	12.0	3.56	14.86	13.96	9.46	---	14.86	0.50	336.53	-0.531	80.29	0.69	---	0.76	---
B 19.3	19+556	161804.62	0.162	Racional	892.99	0.89	128.00	108.00	20.0	2.24	33.99	30.17	21.64	---	33.99	0.50	677.67	-0.725	52.57	1.18	---	1.30	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área (m^2)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L (m)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Ven Te Chow	Corps Engineers	CN AMC III	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100)	Q (T=100) - Método Racional	Q (T=100) HUT	Caudais considerando as alterações climáticas	Observações
							Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)		adotado (min)		a	b	(mm/h)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)	
LOTE A - SOLUÇÃO A																							
VIADUTO		2262894.72	2.263	Racional	3655.90	3.66	167.00	93.00	74.0	2.02	101.15	76.81	64.40	---	101.15	0.50	677.67	-0.725	23.85	7.49	---	8.24	VIADUTO SOBRE A AZENHA DA CARVALHA
B 20.1	20+235	139968.66	0.140	Racional	654.05	0.65	125.00	105.00	20.0	3.06	25.29	22.37	16.10	---	25.29	0.50	336.53	-0.531	60.55	1.18	---	1.29	---
B 20.2	20+516	72813.66	0.073	Racional	508.48	0.51	123.00	107.00	16.0	3.15	20.77	18.87	13.22	---	20.77	0.50	336.53	-0.531	67.21	0.68	---	0.75	---
B 20.3	20+670	1868706.11	1.869	Racional	4080.04	4.08	210.00	94.00	116.0	2.84	103.08	73.91	65.62	---	103.08	0.50	677.67	-0.725	23.52	6.11	---	6.72	Penhascosa
B 21.1	21+430	1945604.37	1.946	Racional	4272.65	4.27	204.00	94.00	110.0	2.57	108.79	78.58	69.26	---	108.79	0.50	677.67	-0.725	22.62	6.11	---	6.72	Porto dos Carros
VIADUTO		3523551.00	3.524	Racional	4599.89	4.60	207.00	64.00	143.0	3.11	111.01	77.56	70.68	---	111.01	0.50	677.67	-0.725	22.29	10.91	---	12.00	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		5848901.50	5.849	Racional	5541.08	5.54	281.00	57.00	224.0	4.04	121.66	80.33	77.46	---	121.66	0.50	677.67	-0.725	20.86	16.94	---	18.64	PONTE SOBRE O RIO JARDIM
B 23.2	23+900	499177.11	0.499	Racional	1281.39	1.28	97.00	70.00	27.0	2.11	45.25	38.76	28.81	---	45.25	0.50	677.67	-0.725	42.73	2.96	---	3.26	---
B 24.1	24+975	195143.75	0.195	Racional	885.06	0.89	78.00	68.00	10.0	1.13	38.45	37.34	24.48	---	38.45	0.44	677.67	-0.725	48.08	1.15	---	1.26	---
PONTE		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	363 (*)	PONTE SOBRE O RIO ANTUÃ
B 26.1	26+271	379736.36	0.380	Racional	933.90	0.93	86.00	64.00	22.0	2.36	34.83	30.55	22.18	---	34.83	0.50	677.67	-0.725	51.65	2.72	---	3.00	---
B 26.2	26+883	980830.36	0.981	Racional	2011.35	2.01	96.00	66.00	30.0	1.49	68.07	57.78	43.34	---	68.07	0.44	677.67	-0.725	31.78	3.81	---	4.19	---
B 27.1	27+580	803579.81	0.804	Racional	2070.58	2.07	96.00	67.00	29.0	1.40	70.42	60.06	44.83	---	70.42	0.44	677.67	-0.725	31.01	3.05	---	3.35	---
B 28.1	28+330	176699.69	0.177	Racional	699.14	0.70	82.00	70.00	12.0	1.72	29.69	28.09	18.90	---	29.69	0.44	336.53	-0.531	55.60	1.20	---	1.32	---
B 28.2	28+647	1775964.59	1.776	Racional	2442.86	2.44	103.00	64.00	39.0	1.60	77.89	64.02	49.59	---	77.89	0.44	677.67	-0.725	28.82	6.26	---	6.88	---
B 29.1	29+050	2667640.78	2.668	Racional	4249.02	4.25	134.00	63.00	71.0	1.67	117.60	89.92	74.87	---	117.60	0.50	677.67	-0.725	21.38	7.92	---	8.71	Rio Fontela
PONTE		7571089.90	7.571	Racional	6198.03	6.20	207.00	54.00	153.0	2.47	145.49	101.06	92.63	---	145.49	0.50	677.67	-0.725	18.32	19.27	---	21.19	PONTE SOBRE O RIO GONDE
B 30.1	30+705	294449.76	0.294	Racional	1341.94	1.34	101.00	71.00	30.0	2.24	46.34	39.18	29.50	---	46.34	0.50	677.67	-0.725	41.99	1.72	---	1.89	---
B 31.1	31+041	548054.80	0.548	Racional	1476.50	1.48	102.00	73.00	29.0	1.96	51.07	43.41	32.52	---	51.07	0.44	677.67	-0.725	39.14	2.62	---	2.88	---
B 31.2	31+495	276896.48	0.277	Racional	1037.75	1.04	102.00	77.00	25.0	2.41	37.58	32.45	23.93	---	37.58	0.50	677.67	-0.725	48.89	1.88	---	2.07	---
B 31.3	31+990	3213409.74	3.213	Racional	2787.97	2.79	162.00	78.00	84.0	3.01	76.33	56.86	48.60	---	76.33	0.50	677.67	-0.725	29.25	13.05	---	14.36	Rib.ª da Boca do Monte
B 33.1	33+264	3727179.96	3.727	Racional	3811.09	3.81	208.00	83.00	125.0	3.28	95.25	67.59	60.64	---	95.25	0.50	677.67	-0.725	24.91	12.89	---	14.18	Rio de S. Miguel
B 34.1	34+000	322481.02	0.322	Racional	853.58	0.85	115.00	84.00	31.0	3.63	29.96	25.11	19.08	---	29.96	0.50	336.53	-0.531	55.33	2.48	---	2.73	---
PONTE		269494.13	0.269	Racional	827.32	0.83	115.00	76.00	39.0	4.71	27.85	22.64	17.73	---	27.85	0.50	336.53	-0.531	57.52	2.15	---	2.37	PONTE SOBRE O RIO NEGRO
		37837.43	0.038	Racional	387.92	0.39	100.00	73.00	27.0	6.96	14.54	12.31	9.26	---	14.54	0.50	336.53	-0.531	81.22	0.43	---	0.47	
		8112226.87	8.112	Racional	5645.54	5.65	252.00	74.00	178.0	3.15	129.36	88.02	82.36	---	129.36	0.50	677.67	-0.725	19.95	22.48	---	24.73	
B 35.1	35+822	1897019.16	1.897	Racional	3018.29	3.02	179.00	83.00	96.0	3.18	80.24	58.80	51.09	---	80.24	0.50	677.67	-0.725	28.20	7.43	---	8.17	Rib.ª do Seixo
B 36.1	36+255	125915.02	0.126	Racional	540.62	0.54	103.00	88.00	15.0	2.77	22.29	20.43	14.19	---	22.29	0.50	336.53	-0.531	64.74	1.13	---	1.25	---
B 36.2	36+700	759150.06	0.759	Racional	1762.84	1.76	135.00	84.00	51.0	2.89	54.29	42.96	34.57	---	54.29	0.50	677.67	-0.725	37.44	3.95	---	4.34	---
B 37.1	37+242	798158.65	0.798	Racional	1366.10	1.37	125.00	84.00	41.0	3.00	44.42	36.06	28.28	---	44.42	0.50	677.67	-0.725	43.31	4.80	---	5.28	---
VIADUTO		11684250.32	11.684	HUT	7136.23	7.14	270.00	57.00	213.0	2.98	156.20	104.08	99.45	93.10	127.82	0.50	677.67	-0.725	20.12	---	32.53	35.78	VIADUTO SOBRE A RIB.ª DA SENHORA DA GRAÇA
B 39.1	39+105	1508265.84	1.508	Racional	2747.41	2.75	143.00	78.00	65.0	2.37	79.03	60.86	50.32	---	79.03	0.50	677.67	-0.725	28.52	5.97	---	6.57	Rib.ª do Lugar
B 39.2	39+777	95516.74	0.096	Racional	411.23	0.41	97.00	75.00	22.0	5.35	15.98	13.90	10.17	---	15.98	0.50	336.53	-0.531	77.25	1.02	---	1.13	---
PONTE		18508298.21	18.508	HUT	11061.17	11.06	300.00	53.00	247.0	2.23	230.29	151.18	146.62	93.10	188.45	0.60	677.67	-0.725	15.19	---	40.61	44.89	PONTE SOBRE A RIB.ª DE SÃO JOÃO
B 40.1	40+439	59434.38	0.059	Racional	491.07	0.49	100.00	79.00	21.0	4.28	19.08	16.73	12.15	---	19.08	0.50	336.53	-0.531	70.31	0.58	---	0.64	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área (m^2)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L (m)	L_b (km)	Cotas Montante	Cotas Jusante	H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Ven Te Chow tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos a	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos b	I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
LOTE A - SOLUÇÃO A																							
PONTE		26239.62	0.026	Racional	254.46	0.25	97.00	74.00	23.0	9.04	10.04	8.64	6.39	---	10.04	0.54	336.53	-0.531	98.86	0.39	---	0.42	PONTE SOBRE A RIB.ª DE CASTER
		15632651.39	15.633	HUT	10015.05	10.02	312.00	64.00	248.0	2.48	209.39	137.25	133.31	93.10	171.35	0.60	677.67	-0.725	16.27	---	36.51	40.16	
B 41.1	41+075	8409.13	0.008	Racional	109.15	0.11	98.00	83.00	15.0	13.74	4.87	4.40	3.10	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.12	---	0.14	---
B 41.2	41+289	35951.35	0.036	Racional	237.22	0.24	98.00	93.00	5.0	2.11	12.56	13.17	7.99	---	12.56	0.50	336.53	-0.531	87.81	0.44	---	0.48	---
B 41.3	41+566	25948.01	0.026	Racional	238.84	0.24	99.00	94.00	5.0	2.09	12.64	13.26	8.05	---	12.64	0.50	336.53	-0.531	87.51	0.32	---	0.35	---
B 41.4	41+878	74507.16	0.075	Racional	695.95	0.70	107.00	97.00	10.0	1.44	30.60	29.65	19.48	---	30.60	0.44	677.67	-0.725	56.74	0.52	---	0.57	---
B 42.1	42+500	56295.36	0.056	Racional	301.15	0.30	107.00	100.00	7.0	2.32	14.78	14.87	9.41	---	14.78	0.50	336.53	-0.531	80.54	0.63	---	0.69	---
B 42.2	42+970	146520.58	0.147	Racional	535.00	0.54	115.00	103.00	12.0	2.24	23.02	21.73	14.66	---	23.02	0.50	336.53	-0.531	63.64	1.30	---	1.42	---
B 43.1	43+640	346005.44	0.346	Racional	811.86	0.81	123.00	102.00	21.0	2.59	30.77	27.11	19.59	---	30.77	0.50	677.67	-0.725	56.52	2.72	---	2.99	---
B 44.1	44+000	162399.20	0.162	Racional	860.02	0.86	124.00	94.00	30.0	3.49	30.37	25.56	19.33	---	30.37	0.50	677.67	-0.725	57.05	1.29	---	1.42	---
B 44.2	44+100	99716.63	0.100	Racional	568.79	0.57	123.00	92.00	31.0	5.45	20.38	17.01	12.97	---	20.38	0.50	336.53	-0.531	67.90	0.94	---	1.03	---
PONTE		11641340.11	11.641	HUT	8204.84	8.20	312.00	73.00	239.0	2.91	174.48	114.69	111.09	94.40	142.78	0.60	677.67	-0.725	18.57	---	33.30	36.62	PONTE SOBRE A RIB.ª DA REMÓLHA
B 46.1	46+500	1350077.86	1.350	Racional	1904.10	1.90	127.00	77.00	50.0	2.63	58.64	46.55	37.33	---	58.64	0.50	677.67	-0.725	35.41	6.64	---	7.30	---
B 46.2	46+710	8709.47	0.009	Racional	148.02	0.15	95.00	81.00	14.0	9.46	6.60	6.02	4.20	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.13	---	0.14	---
B 46.3	46+815	34921.32	0.035	Racional	325.25	0.33	101.00	85.00	16.0	4.92	13.59	12.29	8.65	---	13.59	0.50	336.53	-0.531	84.21	0.41	---	0.45	---
PONTE		8594334.54	8.594	Racional	6952.87	6.95	270.00	63.00	207.0	2.98	153.21	102.44	97.55	---	153.21	0.60	677.67	-0.725	17.65	25.28	---	27.81	PONTE SOBRE A RIB.ª DE BEIRE
PONTE		717406.83	0.717	Racional	1305.14	1.31	106.00	70.00	36.0	2.76	43.60	35.98	27.76	---	43.60	0.60	677.67	-0.725	43.90	5.25	---	5.77	PONTE SOBRE A RIB.ª DE RIO MAIOR
B 50.1	50+744	(área mínima)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PONTE		20876780.54	20.877	HUT	9645.73	9.65	216.00	38.00	178.0	1.85	215.18	147.21	137.00	94.40	176.09	0.60	677.67	-0.725	15.95	---	52.39	57.63	PONTE SOBRE A RIB.ª DE LAMAS
B 52.1	52+107	105618.13	0.106	Racional	700.34	0.70	84.00	60.00	24.0	3.43	26.07	22.54	16.60	---	26.07	0.50	336.53	-0.531	59.58	0.87	---	0.96	---
PONTE		7722291.46	7.722	Racional	5976.50	5.98	246.00	43.00	203.0	3.40	133.19	89.14	84.80	---	133.19	0.60	677.67	-0.725	19.53	25.14	---	27.65	PONTE SOBRE A RIB.ª DE SILVALDE
		164529.89	0.165	Racional	442.81	0.44	76.00	50.00	26.0	5.87	16.61	14.15	10.57	---	16.61	0.50	336.53	-0.531	75.69	1.73	---	1.90	
B 54.1	54+533	377555.02	0.378	Racional	997.06	1.00	106.00	62.00	44.0	4.41	32.49	26.06	20.69	---	32.49	0.50	677.67	-0.725	54.32	2.85	---	3.13	---
B 54.2	54+633	7768441.91	7.768	Racional	5604.51	5.60	258.00	55.00	203.0	3.62	125.30	83.81	79.78	---	125.30	0.60	677.67	-0.725	20.42	26.44	---	29.08	Rib.ª do Mocho
B 54.3	54+815	336207.02	0.336	Racional	833.90	0.83	96.00	61.00	35.0	4.20	28.64	23.62	18.23	---	28.64	0.60	336.53	-0.531	56.67	3.18	---	3.49	---
B 57.1	57+250	343787.59	0.344	Racional	728.68	0.73	124.00	93.00	31.0	4.25	25.78	21.57	16.41	---	25.78	0.60	336.53	-0.531	59.93	3.43	---	3.78	---
PONTE		3912488.53	3.912	Racional	4349.51	4.35	243.00	75.00	168.0	3.86	102.09	69.81	65.00	---	102.09	0.50	677.67	-0.725	23.69	12.87	---	14.16	PONTE SOBRE A RIB.ª DA GRANJA
VIADUTO		3841965.63	3.842	Racional	4360.02	4.36	220.00	73.00	147.0	3.37	104.95	73.02	66.82	---	104.95	0.60	677.67	-0.725	23.22	14.87	---	16.35	VIADUTO DO OUTEIRAL
B 58.2	58+215	305700.89	0.306	Racional	1155.72	1.16	144.00	78.00	66.0	5.71	34.62	26.37	22.04	---	34.62	0.50	677.67	-0.725	51.89	2.20	---	2.42	---
B 58.3	58+500	185842.09	0.186	Racional	715.83	0.72	124.00	86.00	38.0	5.31	24.39	19.87	15.53	---	24.39	0.50	336.53	-0.531	61.72	1.59	---	1.75	---
B 58.4	58+844	87776.08	0.088	Racional	624.99	0.62	121.00	87.00	34.0	5.44	21.90	18.07	13.94	---	21.90	0.50	336.53	-0.531	65.36	0.80	---	0.88	---
B 59.1	59+017	3363088.84	3.363	Racional	3002.91	3.00	229.00	83.00	146.0	4.86	73.74	51.16	46.95	---	73.74	0.60	677.67	-0.725	29.99	16.81	---	18.49	Rio Granja
B 62.1	62+786	166276.30	0.166	Racional	933.31	0.93	123.00	80.00	43.0	4.61	30.65	24.64	19.51	---	30.65	0.50	677.67	-0.725	56.67	1.31	---	1.44	---
VIADUTO		235794.79	0.236	Racional	1028.66	1.03	125.00	68.00	57.0	5.54	31.87	24.72	20.29	---	31.87	0.50	677.67	-0.725	55.10	1.80	---	1.98	VIADUTO VALVERDE
		1751957.27	1.752	Racional	2532.87	2.53	195.00	63.00	132.0	5.21	63.94	44.87	40.71	---	63.94	0.70	677.67	-0.725	33.25	11.33	---	12.46	
		427597.23	0.428	Racional	1325.25	1.33	140.00	65.00	75.0	5.66	38.48	28.87	24.50	---	38.48	0.70	677.67	-0.725	48.06	4.00	---	4.40	
		94672.68	0.095	Racional	439.84	0.44	114.00	64.00	50.0	11.37	14.57	11.40	9.28	---	14.57	0.60	336.53	-0.531	81.12	1.28	---	1.41	
B 64.1	64+475	2341445.48	2.341	Racional	2454.54	2.45	232.00	75.00	157.0	6.40	60.05	41.19	38.23		60.05	0.50	677.67	-0.725	34.80	11.32	---	12.45	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área (m^2)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L (m)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN AMC III	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
							Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)		adotado (min)		a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO A - LIGAÇÃO A CANELAS (Descendente)																						
B 3.1	3+019	88612.10	0.089	Racional	514.58	0.51	63.00	39.00	24.0	4.66	19.45	12.38	---	19.45	0.50	336.53	-0.531	69.60	0.86	---	0.94	---
VIADUTO		347569.18	0.348	Racional	1175.18	1.18	84.00	35.00	49.0	4.17	37.22	23.69	---	37.22	0.50	677.67	-0.725	49.23	2.38	---	2.61	VIADUTO SOBRE A29/IC1
VIADUTO		605180.30	0.605	Racional	1981.45	1.98	124.00	40.00	84.0	4.24	55.18	35.13	---	55.18	0.50	677.67	-0.725	37.00	3.11	---	3.42	
VIADUTO		3247252.63	3.247	Racional	4978.46	4.98	171.00	55.00	116.0	2.33	124.53	79.28	---	124.53	0.50	677.67	-0.725	20.51	9.25	---	10.17	
B 4.1	4+964	238371.77	0.238	Racional	994.99	0.99	123.00	85.00	38.0	3.82	33.35	21.23	---	33.35	0.50	677.67	-0.725	53.31	1.76	---	1.94	---
VIADUTO		2017429.62	2.017	Racional	4824.48	4.82	212.00	85.00	127.0	2.63	118.80	75.64	---	118.80	0.50	677.67	-0.725	21.22	5.95	---	6.54	VIADUTO SOBRE A1/IP1
		257992.61	0.069	Racional	958.02	0.25	105.00	90.00	15.0	6.02	10.67	6.80	---	10.67	0.50	336.53	-0.531	95.71	0.91	---	1.01	
VIADUTO		1789408.61	1.979	Racional	4391.29	4.39	204.00	80.00	124.0	2.82	109.14	69.49	---	109.14	0.50	677.67	-0.725	22.57	6.20	---	6.82	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
VIADUTO		3413943.07	3.492	Racional	4521.98	4.52	207.00	64.00	143.0	3.16	109.22	69.54	---	109.22	0.50	677.67	-0.725	22.55	10.94	---	12.03	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		5820920.59	5.821	Racional	5517.79	5.52	281.00	56.00	225.0	4.08	121.07	77.08	---	121.07	0.50	677.67	-0.725	20.93	16.92	---	18.62	PONTE SOBRE O RIO JARDIM
LOTE A - SOLUÇÃO A - LIGAÇÃO A CANELAS (Ascendente)																						
B 3.1	3+036	94579.97	0.095	Racional	514.58	0.51	63.00	39.00	24.0	4.66	19.45	12.38	---	19.45	0.50	336.53	-0.531	69.60	0.91	---	1.01	---
VIADUTO		356370.95	0.356	Racional	1214.19	1.21	84.00	35.00	49.0	4.04	38.39	24.44	---	38.39	0.50	677.67	-0.725	48.14	2.38	---	2.62	VIADUTO SOBRE A29/IC1
VIADUTO		4018981.58	4.019	Racional	5453.38	5.45	171.00	40.00	131.0	2.40	132.69	84.48	---	132.69	0.50	677.67	-0.725	19.59	10.93	---	12.03	
		3281665.26	3.282	Racional	5129.38	5.13	171.00	55.00	116.0	2.26	128.11	81.56	---	128.11	0.50	677.67	-0.725	20.09	9.16	---	10.07	
B 4.1	4+868	272439.95	0.272	Racional	1209.29	1.21	123.00	80.00	43.0	3.56	39.20	24.96	---	39.20	0.50	677.67	-0.725	47.41	1.79	---	1.97	---
VIADUTO		2021682.92	2.022	Racional	4903.31	4.90	212.00	80.00	132.0	2.69	119.76	76.25	---	119.76	0.50	677.67	-0.725	21.10	5.92	---	6.52	VIADUTO SOBRE A1/IP1
		280890.17	0.092	Racional	1051.78	0.34	105.00	85.00	20.0	5.83	13.69	8.72	---	13.69	0.50	336.53	-0.531	83.87	1.07	---	1.18	
		1822211.07	2.010	Racional	4502.83	4.50	204.00	76.00	128.0	2.84	111.10	70.73	---	111.10	0.50	677.67	-0.725	22.28	6.22	---	6.84	
B 6.1	6+141	162509.29	0.023	Racional	726.86	0.07	94.00	88.00	6.0	8.96	3.65	2.32	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.33	---	0.37	---
VIADUTO		3412440.18	3.556	Racional	4636.25	4.64	207.00	63.00	144.0	3.11	111.70	71.11	---	111.70	0.50	677.67	-0.725	22.19	10.96	---	12.05	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		6059439.85	5.866	Racional	5592.97	5.59	281.00	54.00	227.0	4.06	122.43	77.95	---	122.43	0.50	677.67	-0.725	20.76	16.92	---	18.61	PONTE SOBRE O RIO JARDIM

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN AMC III	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)		adotado (min)		a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO B																				
B 0.1	0+475	0.214	Racional	0.78	62.00	28.00	34.0	4.37	26.95	17.16	---	26.95	0.50	336.53	-0.531	58.53	1.74	---	1.92	---
PONTE		0.443	Racional	1.25	62.00	6.00	56.0	4.46	38.60	24.58	---	38.60	0.50	677.67	-0.725	47.94	2.95	---	3.25	PONTE SOBRE O RIO LARGO
		38.710	HUT	9.73	57.00	8.00	49.0	0.50	277.27	176.53	87.10	226.90	0.44	677.67	-0.725	13.28	---	51.35	56.49	
		3.823	Racional	3.18	55.00	7.00	48.0	1.51	96.13	61.20	---	96.13	0.44	677.67	-0.725	24.74	11.56	---	12.72	
		0.353	Racional	1.12	55.00	9.00	46.0	4.12	35.89	22.85	---	35.89	0.50	677.67	-0.725	50.55	2.48	---	2.73	
B 3.1	3+323	0.212	Racional	0.39	65.00	22.00	43.0	11.04	13.36	8.50	---	13.36	0.54	336.53	-0.531	84.97	2.67	---	2.94	---
B 5.1	5+445	0.025	Racional	0.16	76.40	68.00	8.4	5.19	7.91	5.04	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.34	---	0.37	---
B 5.2	5+795	0.010	Racional	0.15	76.40	72.00	4.4	3.00	8.15	5.19	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.14	---	0.16	---
B 6.1	6+500	0.033	Racional	0.35	70.00	59.00	11.0	3.17	15.50	9.87	---	15.50	0.50	336.53	-0.531	78.51	0.36	---	0.40	---
B 7.1	7+192	0.097	Racional	0.44	65.00	44.00	21.0	4.79	17.12	10.90	---	17.12	0.50	336.53	-0.531	74.48	1.01	---	1.11	---
B 7.2	7+670	0.073	Racional	0.32	58.00	38.00	20.0	6.29	12.74	8.11	---	12.74	0.50	336.53	-0.531	87.15	0.88	---	0.97	---
B 8.1	8+000	0.035	Racional	0.22	49.00	32.00	17.0	7.79	9.19	5.85	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.51	---	0.56	---
B 8.2	8+124	0.014	Racional	0.12	42.00	33.00	9.0	7.33	6.01	3.83	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.21	---	0.23	---
B 8.3	8+215	0.018	Racional	0.16	40.00	31.00	9.0	5.74	7.58	4.83	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.25	---	0.28	---
B 8.4	8+577	0.759	Racional	1.84	65.00	10.00	55.0	2.99	55.81	35.53	---	55.81	0.50	677.67	-0.725	36.70	3.87	---	4.26	---
PONTE		0.390	Racional	1.31	44.00	5.00	39.0	2.99	42.96	27.35	---	42.96	0.50	677.67	-0.725	44.37	2.40	---	2.64	PONTE SOBRE O RIO VOUGA
		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3943.50 (*)	
		19.258	HUT	10.34	105.00	4.00	101.0	0.98	255.91	162.93	93.10	209.42	0.50	677.67	-0.725	14.07	---	39.82	43.80	
		0.128	Racional	0.51	63.00	32.00	31.0	6.10	18.30	11.65	---	18.30	0.50	336.53	-0.531	71.90	1.28	---	1.40	
B 11.1	11+300	0.230	Racional	1.22	83.00	47.00	36.0	2.94	41.02	26.11	---	41.02	0.50	677.67	-0.725	45.88	1.47	---	1.61	---
VIADUTO		0.501	Racional	1.02	87.00	47.00	40.0	3.92	33.84	21.54	---	33.84	0.50	677.67	-0.725	52.75	3.67	---	4.04	VIADUTO VALE DAS SILVAS
PONTE		1.391	Racional	1.94	96.00	29.00	67.0	3.45	56.49	35.97	---	56.49	0.50	677.67	-0.725	36.38	7.03	---	7.73	PONTE SOBRE A RIB.ª DAS ARROTEIAS
PONTE		19.743	HUT	12.59	210.00	22.00	188.0	1.49	274.30	174.63	94.40	224.47	0.50	677.67	-0.725	13.38	---	42.52	46.78	PONTE SOBRE A RIB.ª DO FONTÃO
B 16.1	16+351	0.060	Racional	0.31	98.00	89.00	9.0	2.89	14.53	9.25	---	14.53	0.50	336.53	-0.531	81.27	0.68	---	0.75	---
B 16.2	16+760	0.231	Racional	0.90	116.00	87.00	29.0	3.24	31.78	20.23	---	31.78	0.50	677.67	-0.725	55.21	1.77	---	1.95	---
B 17.1	17+000	0.383	Racional	1.35	123.00	86.90	36.1	2.68	44.98	28.64	---	44.98	0.50	677.67	-0.725	42.91	2.28	---	2.51	---
B 17.2	17+287	0.347	Racional	1.18	123.00	87.00	36.0	3.06	39.50	25.15	---	39.50	0.50	677.67	-0.725	47.15	2.27	---	2.50	---
B 17.3	17+795	0.260	Racional	0.84	117.00	86.00	31.0	3.69	29.49	18.77	---	29.49	0.50	336.53	-0.531	55.80	2.01	---	2.21	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO B																				
VIADUTO		1.848	Racional	3.04	135.00	88.00	47.0	1.55	92.41	58.84	---	92.41	0.44	677.67	-0.725	25.46	5.75	---	6.33	VIADUTO DO LAGAR
B 18.1	18+823	0.507	Racional	1.28	124.00	67.00	57.0	4.46	39.19	24.95	---	39.19	0.50	677.67	-0.725	47.42	3.34	---	3.67	---
B 18.2	18+992	0.037	Racional	0.40	105.00	85.00	20.0	5.02	15.79	10.06	---	15.79	0.50	336.53	-0.531	77.73	0.40	---	0.44	---
B 19.1	19+150	0.997	Racional	2.90	135.00	85.00	50.0	1.73	87.40	55.65	---	87.40	0.44	677.67	-0.725	26.51	3.23	---	3.56	---
B 19.2	19+400	0.046	Racional	0.37	105.00	80.00	25.0	6.70	14.22	9.05	---	14.22	0.50	336.53	-0.531	82.20	0.53	---	0.58	---
B 19.3	19+592	0.279	Racional	1.15	124.00	83.00	41.0	3.57	37.70	24.00	---	37.70	0.50	677.67	-0.725	48.77	1.89	---	2.08	---
VIADUTO		2.736	Racional	4.53	167.00	55.00	112.0	2.47	114.65	72.99	---	114.65	0.50	677.67	-0.725	21.78	8.27	---	9.10	VIADUTO SOBRE A AZENHA DA CARVALHA
B 20.1	20+132	0.418	Racional	1.42	125.00	68.00	57.0	4.01	43.35	27.60	---	43.35	0.50	677.67	-0.725	44.08	2.56	---	2.81	---
B 20.2	20+520	0.237	Racional	1.12	120.00	80.00	40.0	3.58	36.87	23.47	---	36.87	0.50	677.67	-0.725	49.57	1.63	---	1.79	---
B 21.1	21+128	2.170	Racional	5.30	200.00	69.00	131.0	2.47	129.05	82.16	---	129.05	0.50	677.67	-0.725	19.99	6.02	---	6.63	---
B 21.2	21+247	0.381	Racional	1.49	123.00	70.00	53.0	3.56	45.89	29.22	---	45.89	0.50	677.67	-0.725	42.29	2.24	---	2.46	---
VIADUTO		2.165	Racional	5.14	204.00	53.00	151.0	2.94	122.12	77.75	---	122.12	0.50	677.67	-0.725	20.80	6.25	---	6.88	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
VIADUTO		3.945	Racional	5.46	207.00	43.00	164.0	3.00	127.30	81.05	---	127.30	0.50	677.67	-0.725	20.18	11.06	---	12.17	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		6.435	Racional	6.46	281.00	42.00	239.0	3.70	138.96	88.47	---	138.96	0.50	677.67	-0.725	18.94	16.93	---	18.62	PONTE SOBRE O RIO JARDIM
B 23.1	23+085	1.122	Racional	2.00	97.00	58.00	39.0	1.95	64.29	40.93	---	64.29	0.44	677.67	-0.725	33.12	4.54	---	4.99	---
B 24.1	24+633	0.253	Racional	0.38	66.00	60.00	6.0	1.57	19.03	12.12	---	19.03	0.44	336.53	-0.531	70.41	2.18	---	2.39	---
PONTE		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	363 (*)	PONTE SOBRE O RIO ANTUÃ
B 25.1	25+653	0.439	Racional	0.85	73.00	53.00	20.0	2.36	32.29	20.56	---	32.29	0.50	677.67	-0.725	54.57	3.33	---	3.66	---
B 26.1	26+814	1.328	Racional	2.74	96.00	60.00	36.0	1.31	88.33	56.24	---	88.33	0.44	677.67	-0.725	26.31	4.27	---	4.70	---
B 27.1	27+415	1.223	Racional	2.73	96.00	62.00	34.0	1.25	88.80	56.53	---	88.80	0.44	677.67	-0.725	26.21	3.92	---	4.31	---
B 28.1	28+200	0.199	Racional	0.60	78.00	63.00	15.0	2.49	24.69	15.72	---	24.69	0.50	336.53	-0.531	61.32	1.69	---	1.86	---
B 28.2	28+745	0.476	Racional	1.58	82.00	64.00	18.0	1.14	59.66	37.99	---	59.66	0.50	677.67	-0.725	34.96	2.31	---	2.54	---
B 28.3	28+880	4.652	Racional	4.66	134.00	55.00	79.0	1.69	125.86	80.13	---	125.86	0.44	677.67	-0.725	20.35	11.57	---	12.73	Rio Fontela
B 29.1	29+916	1.068	Racional	2.06	93.00	57.00	36.0	1.75	67.31	42.85	---	67.31	0.44	677.67	-0.725	32.04	4.16	---	4.60	---
PONTE		6.992	Racional	6.66	207.00	45.00	162.0	2.43	154.03	98.07	---	154.03	0.50	677.67	-0.725	17.58	17.07	---	18.78	PONTE SOBRE O RIO GONDE
B 30.1	30+375	0.379	Racional	1.82	101.00	58.00	43.0	2.36	57.86	36.84	---	57.86	0.50	677.67	-0.725	35.75	1.88	---	2.07	---
B 30.2	30+725	0.765	Racional	2.08	102.00	58.00	44.0	2.12	65.27	41.55	---	65.27	0.50	677.67	-0.725	32.76	3.48	---	3.83	
B 31.1	31+259	0.487	Racional	1.67	102.00	65.00	37.0	2.21	54.85	34.92	---	54.85	0.50	677.67	-0.725	37.16	2.52	---	2.77	---
B 31.2	31+670	3.514	Racional	3.53	162.00	64.00	98.0	2.78	92.70	59.02	---	92.70	0.50	677.67	-0.725	25.40	12.40	---	13.64	Rib.ª da Boca do Monte
B 32.1	32+384	0.595	Racional	1.12	100.00	78.00	22.0	1.96	41.54	26.45	---	41.54	0.44	677.67	-0.725	45.46	3.31	---	3.64	---
B 33.1	33+045	4.297	Racional	4.62	208.00	68.00	140.0	3.03	111.91	71.25	---	111.91	0.50	677.67	-0.725	22.16	13.22	---	14.55	Rio de S. Miguel

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN AMC III	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)		adotado (min)		a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO B																				
PONTE		9.898	Racional	6.88	252.00	54.00	198.0	2.88	152.98	97.40	---	152.98	0.50	677.67	-0.725	17.67	24.29	---	26.72	PONTE SOBRE O RIO NEGRO
B 35.1	35+295	2.344	Racional	3.64	179.00	74.00	105.0	2.89	94.16	59.95	---	94.16	0.50	677.67	-0.725	25.12	8.18	---	8.99	Rib.ª do Seixo
B 35.2	35+842	0.263	Racional	0.88	103.00	80.00	23.0	2.61	32.64	20.78	---	32.64	0.50	677.67	-0.725	54.14	1.98	---	2.17	---
B 36.1	36+340	0.873	Racional	1.94	135.00	79.00	56.0	2.88	58.45	37.22	---	58.45	0.50	677.67	-0.725	35.49	4.30	---	4.73	---
B 36.2	36+920	0.858	Racional	1.95	135.00	82.00	53.0	2.72	59.19	37.69	---	59.19	0.50	677.67	-0.725	35.17	4.19	---	4.61	---
PONTE		11.695	HUT	7.14	270.00	56.00	214.0	3.00	156.06	99.36	93.10	127.71	0.50	677.67	-0.725	20.14	---	32.57	35.83	PONTE SOBRE A RIB.ª DA SENHORA DA GRAÇA
B 38.1	38+767	1.537	Racional	2.78	143.00	78.00	65.0	2.34	79.97	50.92	---	79.97	0.50	677.67	-0.725	28.27	6.03	---	6.64	---
PONTE		18.941	HUT	11.54	300.00	49.00	251.0	2.17	239.03	152.18	93.10	195.60	0.60	677.67	-0.725	14.78	---	40.83	44.91	PONTE SOBRE A RIB.ª DE SÃO JOÃO
PONTE		16.712	HUT	10.73	312.00	49.00	263.0	2.45	221.01	140.71	93.10	180.86	0.60	677.67	-0.725	15.65	---	37.78	41.55	PONTE SOBRE A RIB.ª DE CASTER
B 41.1	41+700	0.597	Racional	1.42	110.00	72.00	38.0	2.68	46.72	29.75	---	46.72	0.50	677.67	-0.725	41.75	3.46	---	3.81	---
B 42.1	42+241	0.600	Racional	1.33	110.00	69.00	41.0	3.09	43.25	27.53	---	43.25	0.50	677.67	-0.725	44.15	3.68	---	4.05	---
B 42.2	42+780	0.521	Racional	1.59	107.00	67.00	40.0	2.51	51.67	32.90	---	51.67	0.50	677.67	-0.725	38.81	2.81	---	3.09	---
VIADUTO		1.677	Racional	2.32	125.00	63.00	62.0	2.67	67.89	43.22	---	67.89	0.50	677.67	-0.725	31.84	7.42	---	8.16	VIADUTO DE ARADA
B 43.1	43+670	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PONTE		14.079	HUT	10.17	312.00	38.00	274.0	2.69	208.49	132.74	94.40	170.62	0.60	677.67	-0.725	16.32	---	36.04	39.64	PONTE SOBRE A RIBEIRA DO LOUREDO
B 45.1	45+443	0.240	Racional	0.82	105.00	85.00	20.0	2.44	31.28	19.92	---	31.28	0.50	677.67	-0.725	55.83	1.86	---	2.05	---
B 45.2	45+770	0.589	Racional	1.18	114.00	85.00	29.0	2.46	41.21	26.24	---	41.21	0.50	677.67	-0.725	45.73	3.74	---	4.12	---
VIADUTO		11.142	HUT	7.70	272.00	58.00	214.0	2.78	167.65	106.74	94.40	137.20	0.60	677.67	-0.725	19.12	---	32.67	35.93	VIADUTO DO MONTE DO OUTEIRO
VIADUTO		0.754	Racional	1.32	105.00	75.00	30.0	2.28	45.50	28.97	---	45.50	0.60	677.67	-0.725	42.55	5.35	---	5.89	VIADUTO DE ESMORIZ
PONTE		21.210	HUT	9.96	216.00	34.00	182.0	1.83	220.94	140.66	94.40	180.80	0.60	677.67	-0.725	15.65	---	52.35	57.59	PONTE SOBRE A RIB.ª DE LAMAS
B 52.1	52+080	8.663	Racional	6.76	246.00	36.00	210.0	3.10	148.86	94.77	---	148.86	0.60	677.67	-0.725	18.02	26.02	---	28.62	Rib.ª de Silvalde
B 53.1	53+525	0.461	Racional	0.91	97.00	43.00	54.0	5.95	28.60	18.21	---	28.60	0.50	336.53	-0.531	56.71	3.63	---	3.99	---
B 53.2	53+914	0.102	Racional	0.32	86.00	57.00	29.0	9.17	11.81	7.52	---	11.81	0.54	336.53	-0.531	90.71	1.38	---	1.52	---
VIADUTO		8.471	Racional	6.17	258.00	52.00	206.0	3.34	136.96	87.20	---	136.96	0.60	677.67	-0.725	19.14	27.02	---	29.73	VIADUTO DE GUEDIM
B 54.1	54+971	0.182	Racional	0.50	96.00	83.00	13.0	2.61	21.21	13.50	---	21.21	0.60	336.53	-0.531	66.47	2.02	---	2.22	---
B 57.1	57+230	0.155	Racional	0.73	124.00	91.00	33.0	4.53	25.48	16.22	---	25.48	0.60	336.53	-0.531	60.30	1.56	---	1.72	---
PONTE		3.947	Racional	4.54	244.00	74.00	170.0	3.74	106.13	67.57	---	106.13	0.50	677.67	-0.725	23.03	12.63	---	13.89	PONTE SOBRE A RIB.ª DA GRANJA
		3.884	Racional	4.58	229.00	69.00	160.0	3.49	108.20	68.88	---	108.20	0.60	677.67	-0.725	22.71	14.70	---	16.17	
		0.618	Racional	1.56	144.00	73.00	71.0	4.55	45.44	28.93	---	45.44	0.50	677.67	-0.725	42.59	3.66	---	4.02	
B 58.1	58+725	4.039	Racional	3.52	229.00	77.00	152.0	4.31	85.19	54.24	---	85.19	0.60	677.67	-0.725	27.01	18.18	---	20.00	Rio Granja
B 59.1	59+245	0.355	Racional	1.14	120.00	82.00	38.0	3.32	38.06	24.23	---	38.06	0.50	677.67	-0.725	48.43	2.39	---	2.63	---
B 62.1	62+500	0.349	Racional	1.15	123.00	78.00	45.0	3.92	37.02	23.57	---	37.02	0.70	677.67	-0.725	49.42	3.35	---	3.69	---
VIADUTO		2.290	Racional	2.63	190.00	59.00	131.0	4.98	66.39	42.27	---	66.39	0.70	677.67	-0.725	32.36	14.41	---	15.85	VIADUTO VALVERDE
		0.437	Racional	1.36	142.00	64.00	78.0	5.74	39.11	24.90	---	39.11	0.70	677.67	-0.725	47.49	4.04	---	4.44	
		0.097	Racional	0.45	114.00	60.00	54.0	12.00	14.68	9.34	---	14.68	0.60	336.53	-0.531	80.83	1.31	---	1.44	
B 64.1	64+412	2.341	Racional	2.45	232.00	75.00	157.0	6.40	60.05	38.23		60.05	0.50	677.67	-0.725	34.80	11.32	---	12.45	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	Picking tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante									a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO B - LIGAÇÃO DE CANELAS (Descendente)																					
B 2.1	2+755	0.022	Racional	0.19	46.00	21.00	25.0	13.01	7.57	4.82	3.47	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.32	---	0.35	---
VIADUTO		5.468	Racional	6.52	170.00	13.00	157.0	2.41	151.81	96.65	63.71	---	151.81	0.50	677.67	-0.725	17.77	13.49	---	14.84	VIADUTO DE ESPINHAL 1
VIADUTO		5.020	Racional	5.90	170.00	23.00	147.0	2.49	139.81	89.01	58.93	---	139.81	0.50	677.67	-0.725	18.86	13.15	---	14.46	VIADUTO DE ESPINHAL 2
B 4.1	4+865	2.721	Racional	5.57	210.00	59.00	151.0	2.71	131.81	83.92	55.20	---	131.81	0.50	677.67	-0.725	19.68	7.44	---	8.18	---
VIADUTO		2.189	Racional	5.28	204.00	48.00	156.0	2.95	124.58	79.32	51.80	---	124.58	0.50	677.67	-0.725	20.50	6.23	---	6.86	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
B 5.1	5+923	3.958	Racional	5.44	207.00	43.00	164.0	3.02	126.82	80.74	52.43	---	126.82	0.50	677.67	-0.725	20.24	11.13	---	12.24	---
PONTE		7.544	Racional	6.50	281.00	42.00	239.0	3.68	139.81	89.01	55.27	---	139.81	0.50	677.67	-0.725	18.86	19.76	---	21.73	PONTE SOBRE O RIO JARDIM
LOTE A - SOLUÇÃO B - LIGAÇÃO DE CANELAS (Ascendente)																					
B 2.1	2+768	0.023	Racional	0.19	46.00	20.00	26.0	13.53	7.52	4.79	3.43	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.34	---	0.38	---
VIADUTO		5.476	Racional	6.61	170.00	10.00	160.0	2.42	153.43	97.68	64.26	---	153.43	0.50	677.67	-0.725	17.63	13.41	---	14.75	VIADUTO DE ESPINHAL
		5.310	Racional	6.36	170.00	15.00	155.0	2.44	148.84	94.76	62.50	---	148.84	0.50	677.67	-0.725	18.02	13.29	---	14.62	
		5.095	Racional	5.98	170.00	20.00	150.0	2.51	141.05	89.80	59.33	---	141.05	0.50	677.67	-0.725	18.74	13.26	---	14.59	
B 4.1	4+200	0.056	Racional	0.14	65.00	58.00	7.0	5.07	7.05	4.49	24.66	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.77	---	0.84	---
VIADUTO		2.817	Racional	5.81	210.00	57.00	153.0	2.64	136.71	87.04	57.26	---	136.71	0.50	677.67	-0.725	19.17	7.50	---	8.25	VIADUTO SOBRE A29/IC1
VIADUTO		2.244	Racional	5.52	204.00	45.00	159.0	2.88	129.28	82.31	53.72	---	129.28	0.50	677.67	-0.725	19.96	6.22	---	6.84	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
B 5.1	5+420	0.017	Racional	0.12	65.00	55.00	10.0	8.62	5.58	3.55	5.74	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.25	---	0.28	---
B 5.2	5+576	0.020	Racional	0.09	60.00	55.00	5.0	5.35	5.18	3.30	16.57	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.27	---	0.30	---
VIADUTO		4.006	Racional	5.56	207.00	40.00	167.0	3.00	129.07	82.18	53.28	---	129.07	0.50	677.67	-0.725	19.98	11.12	---	12.23	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		7.580	Racional	6.54	281.00	42.00	239.0	3.65	140.65	89.55	55.62	---	140.65	0.50	677.67	-0.725	18.78	19.77	---	21.74	PONTE SOBRE O RIO JARDIM

Bacia	Passagem Hidráulica	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
						Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - SOLUÇÃO C																					
PONTE			0.079	Racional	0.40	47.00	7.00	40.0	9.97	13.93	8.87	---	13.93	0.80	336.53	-0.531	83.10	1.46	---	1.61	PONTE SOBRE O RIO DOURO
			1.144	Racional	4.21	232.00	5.00	227.0	5.39	93.49	59.52	---	93.49	0.80	677.67	-0.725	25.25	6.42	---	7.06	
			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17 700 (*)	19 470 (*)	

NOTAS:
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%
O caudal de dimensionamento do Rio Douro é de Q_{100}=17 700 m^3/s (de acordo com o estudo de IHRH- Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos de 2017). Caudal de cheia em Crestuma considerando as alterações climáticas - $Q_{100+10\%}$= 19 470m^3/s)

Bacia		Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
						Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - VARIANTE A V.N. DE GAIA																					
B	0.1	0+600	0.106	Racional	0.70	84.00	60.00	24.0	3.43	26.07	16.60	---	26.07	0.60	336.53	-0.531	59.58	1.05	---	1.15	---
PONTE			7.723	Racional	5.98	246.00	41.00	205.0	3.43	132.94	84.64	---	132.94	0.60	677.67	-0.725	19.56	25.18	---	27.69	PONTE SOBRE A RIBª DE SILVALDE
			0.210	Racional	0.53	76.00	49.00	27.0	5.12	19.48	12.40	---	19.48	0.60	336.53	-0.531	69.54	2.43	---	2.67	
Vala de crista sob PS da Rua da Jacinta			0.057	Racional	0.37	100.00	77.00	23.0	6.24	14.27	9.09	---	14.27	0.50	336.53	-0.531	82.04	0.65	---	0.72	Vala de crista a construir sob a PS da Rua da Jacinta, a jusante caudal conduzido pela vala a construir no topo do
B	3.1	3+000	0.212	Racional	0.93	107.00	65.00	42.0	4.54	30.54	19.44	---	30.54	0.50	677.67	-0.725	56.82	1.67	---	1.84	---
B	3.2	3+200	7.350	Racional	5.49	258.00	56.00	202.0	3.68	123.05	78.34	---	123.05	0.60	677.67	-0.725	20.69	25.34	---	27.88	Rib.ª do Mocho
B	6.1	6+145	3.878	Racional	4.24	243.00	76.00	167.0	3.94	99.76	63.52	---	99.76	0.50	677.67	-0.725	24.09	12.97	---	14.27	Rib.ª da Granja
B	6.2	6+571	3.822	Racional	4.30	220.00	75.00	145.0	3.37	103.80	66.08	---	103.80	0.60	677.67	-0.725	23.40	14.91	---	16.40	---
B	6.3	6+746	0.298	Racional	1.11	144.00	83.00	61.0	5.52	33.67	21.44	---	33.67	0.50	677.67	-0.725	52.93	2.19	---	2.41	---
B	7.1	7+033	0.178	Racional	0.69	124.00	89.00	35.0	5.04	24.05	15.31	---	24.05	0.50	336.53	-0.531	62.18	1.53	---	1.69	---
B	7.2	7+367	0.081	Racional	0.61	121.00	85.00	36.0	5.92	21.11	13.44	---	21.11	0.50	336.53	-0.531	66.64	0.75	---	0.82	---
B	7.3	7+570	3.482	Racional	2.96	229.00	87.00	142.0	4.79	73.23	46.62	---	73.23	0.60	677.67	-0.725	30.14	17.49	---	19.24	Rio Granja
B	11.1	11+766	0.056	Racional	0.31	108.00	69.00	39.0	12.55	10.98	6.99	---	10.98	0.70	336.53	-0.531	94.28	1.03	---	1.13	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - LIGAÇÕES																				
ILBA - DE CANELAS (INTERLIGAÇÃO SOLUÇÃO B - SOLUÇÃO A - EM CANELAS)																				
B 0.1	0+125	0.507	Racional	1.28	124.00	67.00	57.0	4.46	39.19	24.95	---	39.19	0.50	677.67	-0.725	47.42	3.34	---	3.67	---
B 0.2	0+295	0.037	Racional	0.40	105.00	85.00	20.0	5.02	15.79	10.06	---	15.79	0.50	336.53	-0.531	77.73	0.40	---	0.44	---
B 0.3	0+475	0.997	Racional	2.90	135.00	85.00	50.0	1.73	87.40	55.65	---	87.40	0.44	677.67	-0.725	26.51	3.23	---	3.56	---
B 0.4	0+718	0.046	Racional	0.37	105.00	80.00	25.0	6.70	14.22	9.05	---	14.22	0.50	336.53	-0.531	82.20	0.53	---	0.58	---
B 0.5	0+900	0.279	Racional	1.15	124.00	83.00	41.0	3.57	37.70	24.00	---	37.70	0.50	677.67	-0.725	48.77	1.89	---	2.08	---
VIADUTO		2.736	Racional	4.53	167.00	55.00	112.0	2.47	114.65	72.99	---	114.65	0.50	677.67	-0.725	21.78	8.27	---	9.10	VIADUTO DA AZENHA DA CARVALHA
		0.418	Racional	1.42	125.00	68.00	57.0	4.01	43.35	27.60	---	43.35	0.50	677.67	-0.725	44.08	2.56	---	2.81	
B 1.1	1+834	0.237	Racional	1.12	120.00	80.00	40.0	3.58	36.87	23.47	---	36.87	0.50	677.67	-0.725	49.57	1.63	---	1.79	---
VIADUTO		2.166	Racional	5.30	200.00	69.00	131.0	2.47	129.05	82.16	---	129.05	0.50	677.67	-0.725	19.99	6.01	---	6.62	VIADUTO
		0.368	Racional	1.49	123.00	71.00	52.0	3.49	46.06	29.32	---	46.06	0.50	677.67	-0.725	42.18	2.16	---	2.37	
VIADUTO		2.144	Racional	5.06	204.00	54.00	150.0	2.96	120.48	76.71	---	120.48	0.50	677.67	-0.725	21.01	6.26	---	6.88	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
VIADUTO		3.793	Racional	5.26	207.00	49.00	158.0	3.00	123.83	78.84	---	123.83	0.50	677.67	-0.725	20.59	10.85	---	11.93	VIADUTO DO PILAR BRANCO
PONTE		6.074	Racional	5.97	281.00	52.00	229.0	3.83	130.09	82.82	---	130.09	0.50	677.67	-0.725	19.87	16.76	---	18.44	PONTE SOBRE O RIO JARDIM
B 4.1	4+990	0.627	Racional	1.35	97.00	69.00	28.0	2.07	47.32	30.13	---	47.32	0.50	677.67	-0.725	41.36	3.60	---	3.96	---
B 6.1	6+130	0.247	Racional	0.94	80.00	67.00	13.0	1.38	38.80	24.70	---	38.80	0.44	677.67	-0.725	47.77	1.44	---	1.59	---
ILBA - DE CANELAS (LIGAÇÃO A CANELAS ASCENDENTE)																				
B 2.1	2+760	0.011	Racional	0.09	45.00	25.00	20.0	21.36	3.99	2.54	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.16	---	0.18	---
VIADUTO		7.941	Racional	6.57	167.00	15.00	152.0	2.31	153.94	98.01	---	153.94	0.50	677.67	-0.725	17.59	19.40	---	21.34	VIADUTO DE ESPINHAL 1
		7.924	Racional	6.43	167.00	16.00	151.0	2.35	151.03	96.15	---	151.03	0.50	677.67	-0.725	17.83	19.63	---	21.59	
VIADUTO		7.648	Racional	5.92	167.00	24.00	143.0	2.41	141.13	89.85	---	141.13	0.50	677.67	-0.725	18.73	19.90	---	21.89	VIADUTO DE ESPINHAL 2
B 4.1	4+800	0.144	Racional	0.24	80.00	59.00	21.0	8.66	9.76	6.21	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	2.13	---	2.34	---
VIADUTO		2.194	Racional	5.25	204.00	48.00	156.0	2.97	123.70	78.75	---	123.70	0.50	677.67	-0.725	20.61	6.28	---	6.91	VIADUTO DO PORTO DOS CARROS
B 5.1	5+708	0.131	Racional	0.78	80.00	67.00	13.0	1.67	32.41	20.63	---	32.41	0.44	677.67	-0.725	54.42	0.87	---	0.96	---
VIADUTO		3.721	Racional	5.26	207.00	44.00	163.0	3.10	123.10	78.37	---	123.10	0.50	677.67	-0.725	20.68	10.69	---	11.76	VIADUTO DO PILAR BRANCO
ILBA - DE CANELAS (LIGAÇÃO A CANELAS DESCENDENTE)																				
B 3.1	3+670	7.400	Racional	5.65	167.00	34.00	133.0	2.36	136.76	87.07	---	136.76	0.50	677.67	-0.725	19.16	19.69	---	21.66	---
B 5.1	5+620	2.131	Racional	5.04	204.00	74.00	130.0	2.58	123.34	78.53	---	123.34	0.50	677.67	-0.725	20.65	6.11	---	6.72	---
B 5.2	5+950	0.131	Racional	0.78	80.00	67.00	13.0	1.67	32.41	20.63	---	32.41	0.44	677.67	-0.725	54.42	0.87	---	0.96	---
VIADUTO		3.721	Racional	5.26	207.00	44.00	163.0	3.10	123.10	78.37	---	123.10	0.50	677.67	-0.725	20.68	10.69	---	11.76	VIADUTO DO PILAR BRANCO

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - LIGAÇÕES																				
ILBA - SÃO JOÃO DE LOURE (INTERLIGAÇÃO SOLUÇÃO B - SOLUÇÃO A)																				
PONTE		0.128	Racional	0.51	63.00	32.00	31.0	6.10	18.30	11.65	---	18.30	0.50	336.53	-0.531	71.90	1.28	---	1.40	PONTE SOBRE O RIO VOUGA
B 1.1	1+144	0.207	Racional	1.16	83.00	49.00	34.0	2.93	39.39	25.08	---	39.39	0.50	677.67	-0.725	47.24	1.36	---	1.49	---
B 2.1	2+833	0.313	Racional	0.73	87.00	56.00	31.0	4.26	25.76	16.40	---	25.76	0.50	336.53	-0.531	59.96	2.60	---	2.86	---
B 3.1	3+335	0.135	Racional	0.48	89.00	54.00	35.0	7.35	16.82	10.71	---	16.82	0.54	336.53	-0.531	75.19	1.51	---	1.66	---
B 3.2	3+597	0.035	Racional	0.32	89.00	61.00	28.0	8.66	12.14	7.73	---	12.14	0.54	336.53	-0.531	89.38	0.47	---	0.52	---
PONTE		0.744	Racional	1.29	96.00	49.00	47.0	3.64	41.06	26.14	---	41.06	0.50	677.67	-0.725	45.84	4.74	---	5.21	PONTE SOBRE A RIB. DAS ARROTEIAS
B 4.1	4+076	0.058	Racional	0.22	86.00	66.00	20.0	8.92	9.14	5.82	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	0.85	---	0.94	---
PONTE		17.584	HUT	11.18	210.00	35.00	175.0	1.56	248.45	158.18	94.40	203.32	0.50	677.67	-0.725	14.37	---	40.32	44.35	PONTE SOBRE A RIBEIRA DO FONTÃO

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - LIGAÇÕES																				
ILAB - LOUREIRO (INTERLIGAÇÃO SOLUÇÃO A - SOLUÇÃO B)																				
B 0.1	0+933	1.978	Racional	2.42	103.00	64.00	39.0	1.61	77.26	49.20	---	77.26	0.44	677.67	-0.725	28.99	7.01	---	7.71	---
B 1.1	1+322	2.691	Racional	4.34	134.00	63.00	71.0	1.64	119.91	76.34	---	119.91	0.44	677.67	-0.725	21.08	6.93	---	7.63	RIO FONTELA
B 2.1	2+310	0.920	Racional	1.88	93.00	60.00	33.0	1.75	62.84	40.01	---	62.84	0.44	677.67	-0.725	33.67	3.79	---	4.17	---
PONTE		6.976	Racional	6.60	207.00	48.00	159.0	2.41	153.35	97.63	---	153.35	0.50	677.67	-0.725	17.64	17.09	---	18.80	PONTE SOBRE O RIO GONDE
B 2.2	2+846	0.375	Racional	1.80	101.00	58.00	43.0	2.39	57.26	36.45	---	57.26	0.50	677.67	-0.725	36.02	1.88	---	2.06	---
B 3.1	3+180	0.763	Racional	2.08	102.00	58.00	44.0	2.12	65.27	41.55	---	65.27	0.50	677.67	-0.725	32.76	3.47	---	3.82	---

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
LOTE A - LIGAÇÕES																				
VARIANTE DE MONTE MOURÃO																				
B 0.1	0+398	0.270	Racional	0.95	123.00	92.00	31.0	3.25	33.32	21.22	---	33.32	0.50	677.67	-0.725	53.34	2.00	---	2.20	---
PONTE		11.741	HUT	8.28	312.00	70.30	241.7	2.92	175.70	111.86	94.40	143.78	0.60	677.67	-0.725	18.48	---	33.43	36.78	PONTE SOBRE A RIB.ª DA REMÔLHA
VIADUTO		10.946	HUT	7.43	270.00	64.00	206.0	2.77	163.43	104.05	94.40	133.74	0.60	677.67	-0.725	19.47	---	32.60	35.86	VIADUTO SOBRE A A29/IC1 E SOBRE A RIB.ª DE BEIRE
B 5.1	5+709	0.092	Racional	0.30	99.00	85.00	14.0	4.63	13.01	8.28	---	13.01	0.60	336.53	-0.531	86.18	1.32	---	1.46	---
PONTE		0.863	Racional	1.47	106.00	70.00	36.0	2.45	48.71	31.01	---	48.71	0.60	677.67	-0.725	40.50	5.82	---	6.40	PONTE SOBRE A RIB.ª DE RIO MAIOR

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN AMC III	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)		adotado (min)		a	b					
LOTE A - LIGAÇÕES																				
ILBA - DE OVAR (INTERLIGAÇÃO SOLUÇÃO B - SOLUÇÃO A - EM OVAR)																				
PONTE		9.925	Racional	6.88	252.00	55.00	197.0	2.86	153.13	97.49	---	153.13	0.50	677.67	-0.725	17.65	24.34	---	26.77	PONTE SOBRE O RIO NEGRO
B 1.1	1+431	2.479	Racional	3.85	179.00	69.00	110.0	2.86	98.55	62.74	---	98.55	0.50	677.67	-0.725	24.30	8.37	---	9.20	---
VIADUTO		0.482	Racional	1.35	103.00	68.00	35.0	2.58	45.40	28.90	---	45.40	0.50	677.67	-0.725	42.63	2.85	---	3.14	VIADUTO SOBRE A A29/IC 1
B 2.1	2+664	1.351	Racional	2.63	135.00	67.00	68.0	2.59	75.10	47.81	---	75.10	0.50	677.67	-0.725	29.59	5.55	---	6.11	---
B 3.1	3+300	1.358	Racional	2.72	135.00	65.00	70.0	2.57	77.28	49.20	---	77.28	0.50	677.67	-0.725	28.98	5.47	---	6.01	---
PONTE		12.292	HUT	7.94	270.00	49.00	221.0	2.78	171.72	109.33	93.10	140.52	0.50	677.67	-0.725	18.79	---	32.34	35.57	PONTE SOBRE A RIBEIRA DA SENHORA DA GRAÇA
B 4.1	4+751	0.041	Racional	0.27	82.00	79.00	3.0	1.10	15.75	10.03	---	15.75	0.44	336.53	-0.531	77.84	0.39	---	0.43	---
PONTE		1.707	Racional	3.08	143.00	73.00	70.0	2.27	86.80	55.27	---	86.80	0.50	677.67	-0.725	26.64	6.32	---	6.95	VIADUTO SOBRE A A29/IC 1 E SOBRE A RIB.ª DO LAGAR
PONTE		0.131	Racional	0.57	93.00	65.00	28.0	4.91	20.83	13.26	---	20.83	0.50	336.53	-0.531	67.10	1.22	---	1.34	PONTE SOBRE A RIB.ª DE S. JOÃO
		18.528	HUT	11.10	300.00	52.60	247.4	2.23	230.92	147.02	93.10	188.97	0.60	677.67	-0.725	15.16	---	40.78	44.86	
B 6.1	6+428	0.052	Racional	0.49	102.00	78.00	24.0	4.92	18.49	11.78	---	18.49	0.50	336.53	-0.531	71.49	0.52	---	0.57	---
PONTE		15.662	HUT	10.02	312.00	64.00	248.0	2.48	209.39	133.31	93.10	171.35	0.60	677.67	-0.725	16.27	---	36.58	40.23	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CASTER

3.3.9.2 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 60 m, não devendo esta distância exceder os 75 m;
- 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 afluente, que irão impedir a erosão dos taludes e o acesso das águas superficiais exteriores à plataforma;
- Valetas de banqueta 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 banqueta 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 200 mm, 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 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.

3.3.10.1 Reforço de taludes de escavação

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. 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 tardoz;
- aterros com altura superiores a 5.0 m e inferiores a 12.0 m – muros em terra armada.

3.3.10.2 Muros de suporte de escavação e de aterro

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 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 tardoz;
- aterros com altura superiores a 5.0 m e inferiores a 12.0 m – muros em terra armada.

Nos quadros que seguem apresentam-se as estruturas de suporte (muros) preconizadas, referindo-se, para além da sua localização aproximada, a situação em que se encontram, o talude da via onde se situam, o tipo de estrutura, os respetivos comprimentos, alturas médias, áreas e ainda o tipo de condicionantes que justificam a sua construção.

Quadro 3.44 – Estruturas de Contenção

Sol.	km de início aprox.	Tipo de estrutura	Situação	Lado esquerdo (LE)/ direito (LD)	Comprimento (m)	Altura média (m)	Área estimada (m^2)	Justificação
A	15+170	Terra armada	Aterro	LD	20	6	120	Proteção de estrada
	15+325	Gabiões	Aterro	LE	25	5	125	Proteção de estrada
	23+209	Gabiões	Aterro	LD Entre a Sol A e a Lig. de Canelas Descendente	249	4	840	Proteção da plataforma das Lig. de Canelas
	28+910	Terra armada	Aterro	LE	100	6	600	Proteção de zona edificada
	29+125	Terra armada	Aterro	LD	190	8	1520	Proteção de zona edificada
	29+760	Gabiões	Aterro	LE	70	4	280	Proteção de zona edificada
	35+500	Terra armada	Aterro	LE	55	6	330	Proteção de estrada

Sol.	km de início aprox.	Tipo de estrutura	Situação	Lado esquerdo (LE)/ direito (LD)	Comprimento (m)	Altura média (m)	Área estimada (m^2)	Justificação
			Aterro	LD	55	6	330	Proteção de zona edificada
	44+452	Perfis metálicos com painéis pré-fabricados	Escavação	LE	70	2	140	Proteção de zona edificada
	49+900	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	275	11.5	3173	Proteção dos ramos da A29
	56+625	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	75	13	975	Proteção de zona edificada
	62+650	Betão Armado travados	Escavação	LE	50	9	450	Proteção de zona edificada
			Escavação	LD	50	10	500	Proteção de zona edificada
	64+375	Gabiões	Aterro	LD	75	3	225	Proteção de zona edificada
B	39+135	Perfis metálicos com painéis pré-fabricados	Escavação	LE	35	4	140	Proteção de zona edificada
	41+125	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	38	10	380	Proteção de zona edificada
	41+163	Betão Armado travados	Escavação	LE	72	10	720	Proteção de zona edificada
			Escavação	LD	72	9	648	Proteção de zona edificada
	41+235	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	108	9	972	Proteção de zona edificada
	42+140	Terra armada	Aterro	LE	60	6.5	390	Proteção de zona edificada
	43+746	Terra armada	Aterro	LE	86	6	516	Proteção de zona edificada
	43+750	Terra armada	Aterro	LD	135	4.5	607.5	Proteção de zona edificada
	45+300	Terra armada	Aterro	LE	100	9	900	Proteção de zona edificada
	45+955	Terra armada	Aterro	LE	95	6	570	Proteção de zona edificada
	48+100	Terra armada	Aterro	LD	70	8	560	Proteção de zona edificada
	48+235	Terra armada	Aterro	LE	110	12	1320	Proteção de zona edificada
	48+235	Terra armada	Aterro	LD	65	9	585	Proteção de zona edificada
	52+150	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	55	8	440	Proteção da A29 (associados ao Túnel de Espinho)
	53+490	Terra armada	Aterro	LE	115	7	805	Proteção de estrada
	53+720	Terra armada	Aterro	LE	40	5	200	Proteção de zona edificada

Sol.	km de início aprox.	Tipo de estrutura	Situação	Lado esquerdo (LE)/ direito (LD)	Comprimento (m)	Altura média (m)	Área estimada (m^2)	Justificação
	54+860	Terra armada	Aterro	LE	100	7	700	Proteção de zona edificada
	55+750	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	175	11	1925	Proteção de zona edificada
	55+925	Betão Armado travados	Escavação	LD	110	11	1210	Proteção de zona edificada
			Escavação	LE	110	12	1320	Proteção de zona edificada
	56+035	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	80	12	960	Proteção de zona edificada
	57+250	Terra armada	Aterro	LD	75	7	525	Proteção de zona edificada
	58+175	Terra armada	Aterro	LD	30	5	150	Proteção de zona edificada
	58+175	Terra armada	Aterro	LE	65	5	325	Proteção de zona edificada
	59+380	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	275	12	3300	Proteção de zona edificada
	60+125	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	125	16	2000	Proteção de zona edificada
	62+250	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	130	8	1040	Proteção de zona edificada
	62+250	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	100	10	1000	Proteção de zona edificada
	62+640	Gabiões	Aterro	LE	85	4	340	Proteção de zona edificada
C	1+410	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LD	25	5	125	Proteção de zona edificada
V. Vila Nova Gaia	6+300	Betão Armado travados	Escavação	LE	75	10.5	787.5	Proteção de zona edificada
			Escavação	LD	75	10.5	787.5	Proteção de zona edificada
	6+625	Gabiões	Aterro	LE	55	4	220	Proteção de zona edificada
	6+625	Gabiões	Aterro	LD	55	4	220	Proteção de zona edificada
ILBA Ovar	5+200	Betão Armado vertical ancorado	Escavação	LE	50	8	400	Proteção de zona edificada
	7+665	Terra armada	Aterro	LD	50	7	350	Proteção de zona edificada
	7+715	Terra armada	Aterro	LE	35	8	280	Proteção de zona edificada
	8+320	Terra armada	Aterro	LD	70	7.5	525	Proteção de zona edificada
	9+400	Terra armada	Aterro	LD	165	7	1155	Proteção de zona edificada

3.3.11 SERVIÇOS AFETADOS

As várias infraestruturas técnicas passíveis de serem afetadas pelo traçado em estudo, e com as quais o projeto se articulou no sentido da sua compatibilização / restabelecimento são as seguintes:

- Linhas Elétricas de Alta Tensão e de Média Tensão;
- Gasodutos em Operação;
- Redes de Abastecimento de Água;
- Redes de Telecomunicações;
- Centrais Solares;
- Aterros Sanitários;
- Captações de Água;
- Aterros Sanitários.

Apresentam-se nos quadros abaixo as principais interferências por solução de traçado.

Quadro 3.45 – Serviços Afetados / Interferências

km	Tipo	Características	Obs.
SOLUÇÃO A			
2+100	Rede Elétrica Nacional	Linhas 400 kV	
5+270	Gasoduto	1º Escalão	
8+200	Captação de água		
8+500	Captação de água		
8+700	Gasoduto	1º Escalão	
8+700 a 9+900	Gasoduto	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento
10+750 a 11+200	Gasoduto	1º Escalão	Zona do túnel de S. João de Loure
11+200 a 12+000	Gasoduto	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 40 m de afastamento
15+050	Gasoduto	1º Escalão	
28+220	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
28+600 a 28+900	Gasoduto	1º Escalão	
29+650	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
29+720	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
29+760	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
30+000 a 30+300	Gasoduto	1º Escalão	
30+300 a 31+400	Gasoduto	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento

km	Tipo	Características	Obs.
SOLUÇÃO A			
33+350 a 33+420	Central Solar		
33+760 a 34+040	Central Solar		
35+440	Gasoduto	1º Escalão	
37+900 a 38+000	Central Solar		
39+310 a 39+710	Gasoduto	2º Escalão	
48+900	Gasoduto	2º Escalão	
55+750	Captação de água		Zona do túnel de Casaldeita
58+500	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	
58+675	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	
64+780	Captação de água		
Ligação de Canelas à LN			
5+480 (asc.) 5+340 (desc.)	Gasoduto	1º Escalão	Zona de viaduto
SOLUÇÃO B			
1+700	Rede Elétrica Nacional	Linhas 400 kV	
3+860	Captação de água		
6+700	Aterro Sanitário (ERSUC)		
9+250	Gasoduto	1º Escalão	
16+500	Gasoduto	1º Escalão	Zona de Viaduto
16+700	Gasoduto	1º Escalão	
23+420	Captação de água		
25+100	Captação de água		
27+800	Gasoduto	1º Escalão	
28+200	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
28+360	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
28+440	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
28+480	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
37+580 a 38+000	Central Solar		
39+350	Gasoduto	2º Escalão	
46+060	Gasoduto	2º Escalão	
48+650	Gasoduto	2º Escalão	
55+700	Captação de água		
58+950	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	
59+300 a 60+200	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	

km	Tipo	Características	Obs.
SOLUÇÃO A			
61+200	Captação de água		Zona de túnel
62+200A	Captação de água		Zona de túnel
62+900	Captação de água		
64+720	Captação de água		Zona de túnel
SOLUÇÃO C			
0+200	Captação de água		Zona de túnel
1+400	Captação de água		Zona de túnel
ILBA de São João de Loure			
5+040	Gasoduto	1º Escalão	
ILBA de Canelas			
4+140	Gasoduto		Zona de viaduto
Ligação de Canelas à LN			
6+100 a 6+600	Gasoduto		

km	Tipo	Características	Obs
ILBA de Loureiro			
0+510	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
0+780 a 1+300	Gasoduto	1º Escalão	
0+900	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
1+000	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
1+050	Rede Elétrica Nacional	Linhas 220 kV	
1+650 a 1+400	Gasoduto	1º Escalão	
ILBA de Ovar			
4+758	Captação de água		
5+634	Gasoduto	2º Escalão	
Variante de Monte Mourão			
5+120	Gasoduto	2º Escalão	Zona de viaduto
5+250	Gasoduto	2º Escalão	
Variante de Vila Nova de Gaia			
7+020	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	
7+200	Rede Elétrica Nacional	2 x Linhas 220 kV	

3.3.12 SISTEMA DE ENERGIA DE TRAÇÃO

❖ **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 2×25 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 Aveiro (Oiã) / Porto (Campanhã) – Lote A - será alimentado por uma nova Subestação de Tração, denominada nesta fase de Subestação de Tração 1 (SST 1).

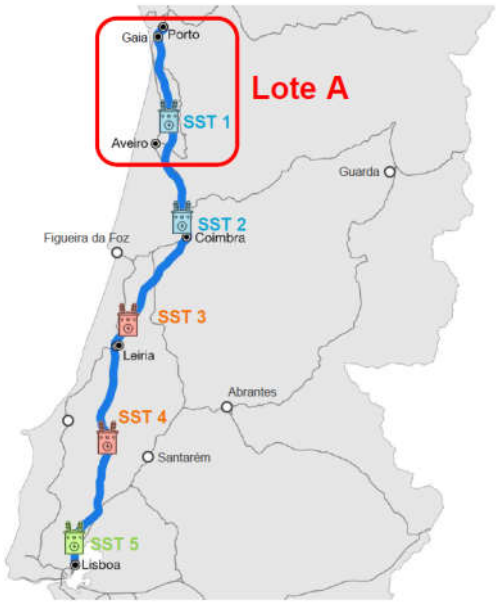


Figura 3.53 – Subestação de Tração 1

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 1.

Quadro 3.46 – Possíveis Localizações para Implantação da Subestação de Tração

Eixo	Mancha de localização	Solução	km previsto	Lado
Eixo A (A3)	km 27+000 – km 28+700	A3.1	27+300	Esq.
		A3.2	28+400	Dir.
Eixo B (B3)	km 27+700 – km 29+300	B3.1	28+100	Esq.
		B3.2	28+650	Dir.
		B3.3	29+300	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 um destas possíveis localizações foram também considerados e sintetizam-se no quadro seguinte, não se identificando aspetos de sensibilidade ambiental:

Quadro 3.47 – 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 A (A3)	km 27+000 – km 28+700	A3.1	27+300	Esq.	Floresta de Produção	Floresta de Produção	Sem condicionantes
		A3.2	28+400	Dir.			
Eixo B (B3)	km 27+700 – km 29+300	B3.1	28+100	Esq.	Floresta de Produção	Espaços de atividades económicas urbanizáveis e UOPG	Sem condicionantes
		B3.2	28+650	Dir.	Aterros	Espaços de infraestruturas	
		B3.3	29+300	Esq.	Floresta de produção	Florestas de Produção	

A implantação prevista para a SST ocupará uma área de aproximadamente 1,2 ha (120 × 100 m).

A alimentação à SST 1 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.

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.

Estes aspetos serão definidos e avaliados em fase de projeto para a solução de traçdo que vier a ser escolhida.

❖ **Postos Autotransformadores**

O sistema de energia é ainda composto pelos Postos Autotransformador (PAT). No sistema 2×25 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.

Cada Posto Autotransformador ocupará uma área de aproximadamente 28 × 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*.

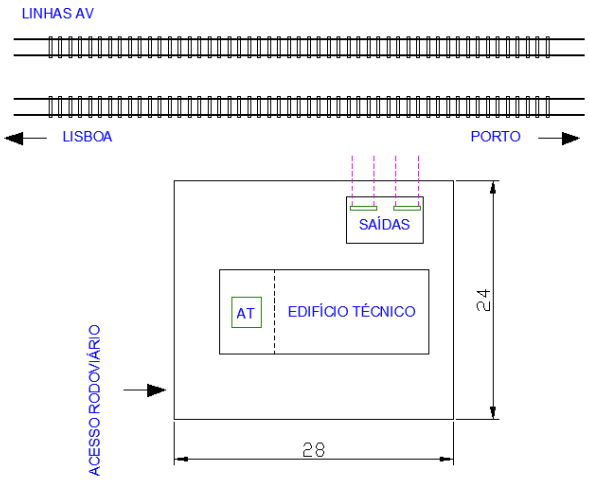


Figura 3.54 – Dimensões do Posto Autotransformador

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.

Estes aspetos serão definidos e avaliados em fase de projeto para a solução de traçado que vier a ser escolhida.

- **Postos de Zona Neutra**

No troço da LAV entre Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã) – Lote A - estão previstos dois Postos de Zona Neutra, que permitirão efetuar a sua operação elétrica.

Tomando em consideração que ainda não estão estabilizados os eixos do troço em análise, as localizações de implantação das Zonas Neutras e seus Postos, nesta fase, não se encontram totalmente definidas. Apenas após seleção do corredor pela DIA será possível definir as localizações exatas.

Os Postos ocuparão 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:

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.

3.3.13 SINALIZAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

Os sistemas de sinalização e telecomunicações têm por finalidade essencial o comando, controlo e supervisão de todo o sistema ferroviário, assegurando a circulação de comboios de modo fiável e seguro.

Na nova linha AV Porto-Lisboa prevê-se a implementação do Sistema Europeu de Gestão de Circulação Ferroviária, denominado por ERTMS (*European Rail Traffic Management System*), que enquadra dois subsistemas principais, o ETCS (*European Train Control System)* e o GSM-R (*Global System for Mobile Communications–Railway)*, bem como respetivas interfaces com a sinalização e sistemas ferroviários de comando e controle, e tem como objetivos fundamentais, os seguintes:

- 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.

O sistema de Telecomunicações é constituído pelos seguintes subsistemas:

- 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.

O sistema de comunicações móveis GSM-R, destina-se a satisfazer as necessidades funcionais das comunicações de exploração ferroviária com requisitos de mobilidade e é fundamental para garantir as comunicações operacionais que envolvem o CCO (Centro de Comando Operacional/mesa de comando/unidade de exploração) e os maquinistas.

As localizações finais das infraestruturas das Estações Base para o GSM-R apenas ficarão definidas em fase de Projeto de Execução, dependendo do corredor selecionado na Declaração de Impacte Ambiental. Estas infraestruturas estarão implantadas de 4 km em 4 km (total aproximado de 17 unidades), de um dos lados da via e devem ser constituídas por:

- Torre com 30 metros, incluindo a respetiva fundação;
- Interfaces mecânicos para fixação das antenas;

- Para-raios e sistema de iluminação noturna;
- Sistema de terras do site;
- Vedação periférica com portão e pavimento;
- Condutas de cabos para interligação ao caminho de cabos longitudinal existente;
- Edifícios Técnicos, Contentores e bastidores exteriores.

3.3.14 VEDAÇÕES

As vedações têm como finalidades impedir a entrada de pessoas e animais na faixa ocupada pela LAV e delimitar perfeitamente a zona afeta ao projeto.

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 e onerar o menos possível os encargos de manutenção e conservação.

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 1,50 m de altura, aplicadas sobre um murete de betão de 0,30 m, apresentando uma malha quadrado com 50×50 mm fortemente electro soldada.
- **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 vôo.

      A vedação ferroviária tem uma instrução técnica própria - Instrução Técnica IT.CCE.005 – Vedações de Plena Via em Zona Rural - e por questões de segurança. O arame farpado tem uma função dissuasora para humanos e para animais de porte maior, para não invadirem o canal ferroviário pois podem provocar acidentes.

      A existência de arame farpado no topo da vedação constituiria um fator de risco para as aves e os morcegos que voam mais baixo e que podem ficar presas, pelo que, tendo isto em atenção, o projeto prevê a colocação do arame farpado numa posição alternativa na vedação que será usada. De facto, a colocação do arame farpado no interior da vedação e rebaixado relativamente à cota máxima, minimizará os riscos para níveis bastante reduzidos, sem pôr em causa a segurança das instalações.

3.3.15 ÁREAS A EXPROPRIAR

Nesta fase ainda preliminar do estudo, a quantificação das áreas a ser afetadas por este empreendimento teve em conta o seguinte.

- 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.

A área total a expropriar de forma preliminar e de acordo com as soluções de traçado é a seguinte:

Quadro 3.48 – Áreas de Ocupação Por Solução de Traçado

Solução	Área (ha)
Solução A incluindo a Lig. à LN	332 975
Ligação à LN (Sol. A)	56
Solução B incluindo a Lig. à LN	375 587
Ligação à LN (Sol. B)	46
Solução C	6 403
Variante de Monte Mourão	36 477
Variante de Vila Nova de Gaia	40 419
ILBA de S. João de Loure	33 939
ILBA de Canelas incluindo a Lig. à LN	134 860
Ligação à LN (ILBA de Canelas)	58
ILAB de Loureiro	23 452
ILBA de Ovar	40 701

3.3.16 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 e que foi o considerados nas simulações, nos descritores ambientais (Qualidade do Ar e Ruído e Vibrações).

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.

Quadro 3.49 – Tráfego – Número de Comboios / Total de Passagens

LAV	Fase 1 (ano 2029)	Fase 2 (ano 2031)
Porto – Lisboa (com paragens)	14	18
Porto – Lisboa (sem paragens)	24	34
Porto – Caldas da Rainha (com paragens)	0	18
Porto – Guarda (com paragens)	0	16
Total	**38**	**86**
Ligação a Canelas – LN		
Total	**14**	**52**

3.3.17 INVESTIMENTO

A construção do Trecho Aveiro / Porto da LAV implicará um investimento de 1,65 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.

3.3.18 SERVIDÃO 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.

3.4 PROJETOS COMPLEMENTARES, SUBSIDIÁRIOS E ASSOCIADOS

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.

Como **projetos subsidiários** identificam-se os projetos autónomos provocados pela implementação do projeto ferroviário de alta velocidade. Referem-se assim todos aqueles que sendo intercetados pelo presente projeto, serão devidamente restabelecidos, como é o caso de acessos viários, linhas de transporte de energia e de comunicações e gasodutos.

3.5 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL DAS FASES DE CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO E DESATIVAÇÃO DO PROJETO E FASEAMENTO CONSTRUTIVO

3.5.1 PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

Em termos de programação temporal, prevê-se que a via entre em exploração em 2029. Até lá, só depois da decisão do procedimento de AIA, a realizar com base no presente EIA, 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, entre 2024 e 2028.

3.5.2 ESTALEIROS DE OBRA

O EIA foi desenvolvido em fase de Estudo Prévio pelo que, à data, não se encontram ainda definidas as características e a localização do estaleiro da obra de construção do alargamento do sublanço em análise.

Com efeito, os estaleiros constituem instalações temporárias, cujas características e localização só serão definidas pelo empreiteiro a quem seja adjudicada a execução da obra, adjudicação que só irá ocorrer posteriormente à conclusão dos estudos do Projeto de Execução e ao licenciamento do empreendimento.

Deste modo, apenas se indicam as condicionantes ambientais à implantação dos estaleiros que, para além de constituírem uma obrigação contratual, deverão ser incorporadas no Sistema de Gestão Ambiental da Obra.

Na escolha do local do estaleiro deverão ser salvaguardados os locais que em termos de usos são mais sensíveis, nomeadamente áreas pertencentes à Reserva Agrícola Nacional (RAN), Reserva Ecológica Nacional (REN), áreas localizadas na proximidade a linhas de água, captações de água e proximidade de aglomerados urbanos, assim como sítios de interesse patrimonial.

É recomendável o uso preferencial de terrenos já impermeabilizados ou em áreas de carácter industrial ou que possam por exemplo constituir locais de apoio à exploração de antigas pedreiras, e sobretudo na proximidade de vias de comunicação existentes, de modo que os acessos à plataforma se efetuem sem grandes perturbações suplementares em terrenos não intervencionados.

Nos **Desenhos 31, 32 e 33** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* apresentam-se para isso as Condicionantes identificadas.

3.5.3 FASEAMENTO CONSTRUTIVO

Após a conclusão do processo expropriativo (com a publicação da DUP – declaração de utilidade pública) é efetuada a consignação da Empreitada. As primeiras tarefas a desenvolver são a **organização e implantação dos estaleiros** de apoio à obra, a **avaliação detalhada das condições no terreno**, a **implantação topográfica** e o **isolamento de áreas condicionadas à atividade construtiva**.

São igualmente **analisados os acessos às frentes de obra**, constituindo-se, sempre que necessário, acessos provisórios.

Seguem-se os **trabalhos preparatórios**, nomeadamente, **demolições, limpeza e desmatação**, **decapagem de solos, e** implantação das estruturas **de drenagem provisória** (por exemplo, passagens hidráulicas temporárias necessárias para a fase de obra), bem como os **trabalhos de terraplenagem** de modo a constituir o espaço canal.

Deste modo, será preparado o espaço necessário à implantação da via, que inclui a plataforma e os taludes de escavação e de aterro que vão confinar com a plataforma da via.

Inicia-se assim a **preparação do referido espaço canal**, procedendo-se à construção das camadas que constituem a plataforma da via e à **construção dos sistemas de drenagem longitudinal e transversal,** bem como, à **estabilização geotécnica de taludes**. Procede-se também, nesta fase, ao **desvio e /ou proteção de serviços afetados.**

Em paralelo com a fase anterior e de modo coordenado com os trabalhos de terraplenagem procede-se ao início da **construção das obras de arte** e da **construção de restabelecimentos.**

Depois, desenvolvem-se as atividades de **desativação e recuperação das áreas e caminhos de apoio** necessários à fase anterior da obra, bem como, a **vedação do espaço do domínio ferroviário**.

Na via são **instalados os equipamentos de catenária, sinalização e telecomunicações**. Em paralelo iniciam-se os **trabalhos de acabamento**, tais como a prossecução da **integração paisagística** dos espaços intervencionados.

Por fim, serão **desmantelados os estaleiros de apoio à obra**, sendo que os terrenos onde foram instalados serão restituídos aos proprietários (habitualmente trata-se de terrenos arrendados para o período da empreitada) sendo alvo das operações de recuperação que forem concertadas com estes.

3.6 MATERIAIS E ENERGIA UTILIZADOS. EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PRODUZIDAS

3.6.1 MATERIAIS, ENERGIA E ÁGUA

3.6.1.1 Materiais

Tendo em conta a tipologia do projeto em estudo, prevê-se que na fase de construção sejam utilizados os seguintes materiais:

- Carris;
- Travessas;
- Balastro;
- AMV's;
- *Tout-venant*;
- Fixações;
- Solos;
- Terra vegetal;
- Enrocamento;
- Geossintéticos;
- Inertes;
- Adjuvantes para betão;
- Betão pronto;
- Cimento;
- Aço;
- Cofragens;

- Vigas de bordadura pré-fabricadas;
- Guarda corpos metálicos;
- Manilhas de betão perfuradas;
- Lajetas em betão pré-fabricadas;
- Tubagens de PVC;
- Cabos de telecomunicações e de sinalização;
- Cabo de bronze;
- Sinais;
- Armários;
- Caixas de impedância;
- Motores agulhas;
- Motores de seccionadores;
- Transformadores de tensão e de alimentação;
- Descarregadores de sobretensões;
- Contadores de eixo;
- Sinalética;
- Tintas, colas, resinas, óleos e lubrificantes;
- Rede metálica para a vedação.

3.6.1.2 Abastecimento de Energia

Na fase de construção, as principais fontes de energia provêm de combustíveis fósseis e eletricidade da rede. Os primeiros são utilizados em maquinaria diversa, enquanto a energia elétrica será consumida, essencialmente, nos estaleiros de apoio à obra. É possível que em fase de obra seja preconizada a instalação de um depósito de abastecimento de combustíveis em estaleiro, contudo, tal é complexo de prever nesta fase. De qualquer modo, a concretizar-se, esta instalação será alvo de licenciamento e observará as necessárias condições de segurança e controlo ambiental.

Ao longo da fase de exploração, a fonte de energia é de origem elétrica.

3.6.1.3 Abastecimento de Água

As origens de abastecimento de água para a obra poderão provir das linhas de água ou poços que eventualmente estejam disponíveis para o efeito ou ainda da rede publica. Qualquer que seja a fonte de abastecimento possível, a mesma será alvo de licenciamento prévio. Dependendo do local onde forem instalados os estaleiros poder-se-á equacionar o abastecimento das instalações sociais através da água da rede pública.

Já na fase de exploração, o abastecimento de água será efetuado previsivelmente a partir da rede publica.

3.6.2 EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS

3.6.2.1 Efluentes

Os efluentes líquidos produzidos em obra dizem sobretudo respeito às águas residuais provenientes do estaleiro, nomeadamente, das instalações sociais, bem como, águas de lavagem de natureza diversa. Estas últimas serão sujeitas a um pré-tratamento e posteriormente encaminhadas ou para linhas de água/solo, se as suas características assim o permitirem, ou para destino devidamente autorizado.

Os efluentes das instalações sociais serão encaminhados para os sistemas municipais de tratamento de águas, ou na ausência destes para fossas estanques que serão alvo de recolha periódica por operador licenciado.

Na fase de exploração os efluentes produzidos provêm principalmente de águas pluviais da plataforma de via. As águas pluviais, são recolhidas e encaminhadas pelos sistemas de drenagem longitudinal da via e restituídas nas linhas de água. Trata-se de águas pluviais cuja natureza não obriga a cuidados particulares em matéria de descarga em domínio hídrico.

3.6.2.2 Emissões

As emissões gasosas serão constituídas por partículas em suspensão resultantes principalmente da movimentação de terras e por gases de combustão produzidos pelos veículos e máquinas utilizadas na obra e na emissão das centrais de britagem e betão, caso estas venham a ser constituídas em obra.

No Quadro 3.50 listam-se os principais tipos de efluentes e emissões previsivelmente gerados nas fases de construção e de exploração

Quadro 3.50 – Efluentes e Emissões Previsivelmente Gerados pelo Projeto

	Fases do Projeto	
	Construção	**Exploração**
Efluentes	• Domésticos (estaleiros); • Industriais (oficinas).	• Águas residuais domésticas provenientes dos edifícios técnicos e instalações sanitárias das estações.
Emissão de Poluentes atmosféricos	• Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de construção; • Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente o monóxido de carbono, óxidos 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 e depósito de terras; • Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do assentamento do balastro.	• Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de manutenção e conservação; • Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do assentamento do balastro no âmbito dos ataques nas atividades de manutenção e conservação.
Emissões de Ruído	• Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos afetos à obra; • Níveis sonoros produzidos pelo funcionamento de máquinas e equipamentos; • Níveis sonoros produzidos pela circulação das composições.	• Níveis sonoros produzidos pela circulação das composições e as decorrentes das atividades de manutenção da via.

3.6.2.3 Resíduos

Vários são os resíduos gerados quer na fase de construção quer na fase de exploração, sendo que neste caso os mesmos provêm das atividades de manutenção da via.

As tipologias de resíduos gerados durante a construção e exploração estão listadas nos Quadro 3.51 e Quadro 3.52, respetivamente.

Quadro 3.51 – Resíduos Gerados na Fase de Construção

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Desmatação
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	Implantação, operação e desativação de estaleiros Acessos Construção de obras de arte especiais e correntes
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	Não	
10 13 14	Resíduos de betão e de lamas de betão	Não	
12 01 13	Resíduos de soldadura	Não	
13 01 XX	Óleos hidráulicos	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra
13 02 XX	Óleos de motores	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 09	Embalagens têxteis	Não	
15 01 10	Embalagens contaminadas	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra
15 02 02	Absorventes contaminados	Sim	
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	Funcionamento de estaleiros
16 06 01	Acumuladores de chumbo	Sim	
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	Sim	
16 06 04	Pilhas alcalinas (exceto 16 06 03)	Não	
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
17 01 01	Betão	Não	Demolições Execução de fundações e construção da plataforma de obras de arte
17 01 02	Tijolos	Não	
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 04	Zinco	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	Sim	
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas.	Sim	
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Não	
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	Sim	
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Quadro 3.52 – Resíduos Gerados na Fase de Exploração

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Atividades de manutenção Circulação ferroviária
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
13 01 XX	Óleos hidráulicos	Sim	
13 02 XX	Óleos de motores, transmissões e lubrificações	Sim	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 09	Embalagens têxteis	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07	Filtros de óleo	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	Não	
16 01 17	Metais ferrosos	Não	
16 01 18	Metais não ferrosos	Não	
16 01 19	Plástico	Não	
16 01 20	Vidro	Não	
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15 (Consumíveis informáticos)	Não	
17 01 01	Betão	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
17 04 04	Zinco	Não	Atividades de manutenção Circulação ferroviária
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	Sim	
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	Não	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	Sim	
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	Sim	
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	Não	
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	Sim	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	Não	
20 01 19	Pesticidas	Sim	
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Os principais volumes de resíduos a produzir correspondem a resíduos inertes não perigosos, sendo que grande parte deles possui um elevado potencial de valorização material, nomeadamente os resíduos (ferrosos e não ferrosos).

Os riscos normalmente associados à gestão dos resíduos, sobretudo dos resíduos perigosos, serão minimizados durante a fase da obra pela implementação, por parte do Empreiteiro, de um Plano de Gestão de Resíduos, que assegurará o correto armazenamento dos resíduos e o encaminhamento para operadores licenciados.

Na fase de exploração os resíduos serão geridos pela IP, de acordo com o seu plano de gestão de resíduos, sendo de destacar as práticas de reutilização e de regeneração de materiais já instituídos na empresa.

De referir que em relação aos solos sobrantes, estes têm uma gestão própria, definida pela IP e que passa pelas seguintes hipóteses de encaminhamento:

- Pedreiras com planos de lavra aprovado e que, nesse contexto, incluam a receção de solos / rochas para efeitos de recuperação paisagística;
- Modelação de terrenos particulares que detenham licenciamento municipal e que não afetem áreas incluídas no regime de REN e RAN ou Domínio Hídrico;
- Obras da competência de órgãos autárquicos locais ou empresas de capitais públicos;
- Aterros de resíduos inertes, caso se esgotem as restantes alternativas.

De salientar ainda que a IP tem como prática usual a reutilização de materiais usados, nomeadamente nos materiais de via: balastro, carril, AMV's, fixações e travessas de madeira. Explicita, ainda, um conjunto de regras nos seus cadernos de encargos que obrigam o Empreiteiro à criteriosa gestão de resíduos, tendo por base a implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (que faz parte do caderno de encargos). Tal plano é integrado no âmbito do Manual de Gestão Ambiental da obra, que por sua vez, estabelece os objetivos e metas a atingir, bem como a forma de evidenciar a correta gestão de todo o conjunto de resíduos produzidos na obra, incluindo a forma de proceder à sua triagem, armazenamento, recolha seletiva e encaminhamento para destino ou operador autorizado.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE

4.1 INTRODUÇÃO

Neste ponto é feita a caracterização da situação atual do ambiente na área de implantação do projeto e sua envolvente, o que possibilitará posteriormente uma correta identificação dos impactes do projeto.

Todos os elementos considerados de interesse são descritos detalhadamente, de modo a permitir o enquadramento adequado do projeto na sua área de influência e na área diretamente afetada.

Serão assim abordadas as áreas temáticas a seguir indicadas, sendo o respetivo grau de desenvolvimento proporcional à importância dos potenciais impactes:

- Clima e Alterações Climáticas;
- Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais;
- Solos e Uso do Solo;
- Recursos Hídricos;
- Qualidade do Ar;
- Ruído;
- Vibrações;
- Gestão de Resíduos;
- Ecologia e Biodiversidade;
- Paisagem;
- Socioeconomia;
- Saúde Humana;
- Ordenamento do Território e Condicionantes;
- Património.

No final deste Ponto 4 é ainda analisada a *Evolução da Situação do Ambiente Sem Projeto*.

Para a caracterização das diferentes áreas temáticas executaram-se levantamentos de campo detalhados e contactaram-se as entidades que poderiam dispor de informação de interesse (ver correspondência trocada no **ANEXO 1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos)*, tendo a profundidade da análise sido definida para cada um dos descritores em função da sua relevância face à situação específica do projeto em estudo.

A área de estudo do projeto foi definida consoante a área temática, segundo a necessidade e a área de abrangência dos impactes afetos a cada descritor.

De um modo geral, e para os descritores que se apresentam com uma relação territorial mais direta com o projeto, sendo por ele diretamente afetados, a área de estudo é o corredor de 400 m de largura associado a cada solução, com especificações quando necessárias para o próprio traçado em si.

Estão neste caso, a caracterização dos Solos, Uso do Solo, Geologia, Recursos Hídricos, Património, Socioeconomia, Condicionantes e Património, como os mais importantes, mas também ainda, o Ruído e as Vibrações.

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 Qualidade do Ar, a Ecologia, o Ordenamento do Território e a Paisagem.

Em termos do desenvolvimento metodológico adotado nos diferentes descritores, apresenta-se em primeiro lugar a definição de aspetos metodológicos particulares, seguida da caracterização dos valores ambientais detetados na área de estudo, tendo em conta os aspetos considerados pertinentes face à recolha de informação.

Para acompanhamento desta caracterização e visualização do enquadramento do projeto na zona foi elaborada cartografia de apoio, a qual e para além das figuras inseridas no presente relatório, é ainda composta por um conjunto de desenhos elaborados sobre a carta militar e sobre a cartografia do projeto e ainda fotografia aérea recente que se apresenta no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas:*

DESENHO	TÍTULO	NUMERAÇÃO	ESCALA	Nº FOLHAS
01	Esboço Corográfico	PF102A_AMB.EP.10.10.01.001.00	1/25 000	5
01A	Esboço Corográfico – Trecho e Segmentos de Traçados	PF102A_AMB.EP.10.10.01A.001.00	1/25 000	5
02	Alternativas Estudadas e Abandonadas	PF102A_AMB.EP.10.10.02.001.00	1/25 000	5
03	Implantação sobre Fotografia Aérea. Principais Condicionantes	PF102A_AMB.EP.10.10.03.001.00	1/5 000	26
04	Geologia	PF102A_AMB.EP.10.10.04.001.00	1/50 000	2
05	Uso do Solo	PF102A_AMB.EP.10.10.05.001.00	1/25 000	5

DESENHO	TÍTULO	NUMERAÇÃO	ESCALA	Nº FOLHAS
06	Recursos Hídricos	PF102A_AMB.EP.10.10.06.001.00	1/25 000	5
07	Hipsometria	PF102A_AMB.EP.10.10.07.001.00	1/50 000	2
08	Declives	PF102A_AMB.EP.10.10.08.001.00	1/50 000	2
09	Orientação das Encostas	PF102A_AMB.EP.10.10.09.001.00	1/50 000	2
10	Humanização e Uso do Solo	PF102A_AMB.EP.10.10.10.001.00	1/50 000	2
11	Unidades de Paisagem	PF102A_AMB.EP.10.10.11.001.00	1/50 000	2
12	Qualidade visual da paisagem	PF102A_AMB.EP.10.10.12.001.00	1/50 000	2
13	Capacidade de Absorção Visual da Paisagem	PF102A_AMB.EP.10.10.13.001.00	1/50 000	2
14	Sensibilidade Visual da Paisagem	PF102A_AMB.EP.10.10.14.001.00	1/50 000	2
15	Bacia Visual da Alternativa 1.1	PF102A_AMB.EP.10.10.15.001.00	1/50 000	1
16	Bacia Visual da Alternativa 1.2	PF102A_AMB.EP.10.10.16.001.00	1/50 000	1
17	Bacia Visual da Alternativa 1.3	PF102A_AMB.EP.10.10.17.001.00	1/50 000	1
18	Bacia Visual da Alternativa 1.4	PF102A_AMB.EP.10.10.18.001.00	1/50 000	1
19	Bacia Visual da Alternativa 2.1	PF102A_AMB.EP.10.10.19.001.00	1/50 000	1
20	Bacia Visual da Alternativa 2.1V	PF102A_AMB.EP.10.10.20.001.00	1/50 000	1
21	Bacia Visual da Alternativa 2.2	PF102A_AMB.EP.10.10.21.001.00	1/50 000	1
22	Bacia Visual da Alternativa 2.3	PF102A_AMB.EP.10.10.22.001.00	1/50 000	1
23	Bacia Visual da Alternativa 2.4	PF102A_AMB.EP.10.10.23.001.00	1/50 000	1
24	Bacia Visual da Alternativa 2.4V	PF102A_AMB.EP.10.10.24.001.00	1/50 000	1
25	Bacia Visual da Alternativa 2.5	PF102A_AMB.EP.10.10.25.001.00	1/50 000	1
26	Bacia Visual da Alternativa 2.5V	PF102A_AMB.EP.10.10.26.001.00	1/50 000	1
27	Bacia Visual da Alternativa 3.1 e 3.2	PF102A_AMB.EP.10.10.27.001.00	1/50 000	1
28	Bacia Visual da Alternativa 3.3 e 4.1	PF102A_AMB.EP.10.10.28.001.00	1/50 000	1
29	Habitats	PF102A_AMB.EP.10.10.29.001.00	1/25 000	5
30	Ordenamento	PF102A_AMB.EP.10.10.30.001.00	1/25 000	5
31	Compromissos Urbanísticos. UOPG	PF102A_AMB.EP.10.10.31.001.00	1/25 000	5
32	Condicionantes – RAN	PF102A_AMB.EP.10.10.32.001.00	1/25 000	5
33	Condicionantes – REN	PF102A_AMB.EP.10.10.33.001.00	1/25 000	5
34	Outras Condicionantes	PF102A_AMB.EP.10.10.34.001.00	1/25 000	5
35	Edificado afetado	PF102A_AMB.EP.10.10.35.001.00	1/5 000	26
36	Património	PF102A_AMB.EP.10.10.36.001.00	1/25 000	5
37	Síntese de Impactes	PF102A_AMB.EP.10.10.37.001.01	1/10 000	6
38	Impactes Cumulativos	PF102A_AMB.EP.10.10.38.001.00	1/25 000	5

4.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.2.1 METODOLOGIA

Neste ponto realiza-se a caracterização climatológica da área em estudo, visando a descrição dos principais elementos do clima da zona.

A metodologia adotada consistiu na:

- Localização das estações meteorológicas existentes na região e seleção da mais representativa do local em estudo;
- Recolha dos dados climatológicos de base;
- Análise das condições climáticas com base nas variações mensais e anuais dos meteoros pertinentes (temperatura, precipitação, humidade, insolação e evaporação, velocidade e direção do vento, e outros);
- Análise dos fenómenos específicos associados a condições meteorológicas particulares (ventos fortes, chuvadas torrenciais, neblinas, nevoeiros, geadas, trovoadas, etc.).

A caracterização climática local foi realizada tendo como base a análise estatística das Normais Climatológicas da Região de "Entre Douro e Minho e Beira Litoral" correspondentes ao período de 1951-1980, publicadas pelo IPMA, tendo sido utilizados os dados registados nas Estações Climatológicas Porto / Serra do Pilar e Estarreja, pela proximidade à área do projeto.

No quadro e figura seguintes localizam-se e apresentam-se as Estações Climatológicas Porto / Serra do Pilar e Estarreja.

Quadro 4.1 – Características das Estações Climatológicas na Envolvente do Projeto

Local	Coordenadas ETRS89		Altitude (m)	Período de Observação Analisado
	M	T		
Porto / Serra do Pilar	-39202,8	162790,5	93	1951-1980
Estarreja	-38003,6	123914,3	26	1956-1977

Avalia-se igualmente, neste ponto, a questão das Alterações Climáticas, não só no que respeita às variáveis climáticas propriamente ditas, mas também a avaliação, de um modo transversal, dos diversos fatores ambientais que serão afetados por estas alterações e que apresentem relevância para a área de estudo. Pretende-se, em último grau, estimar a situação de referência sem projeto para um período de 10 ou 20 anos, a partir do qual estas alterações começarão a fazer efeito.

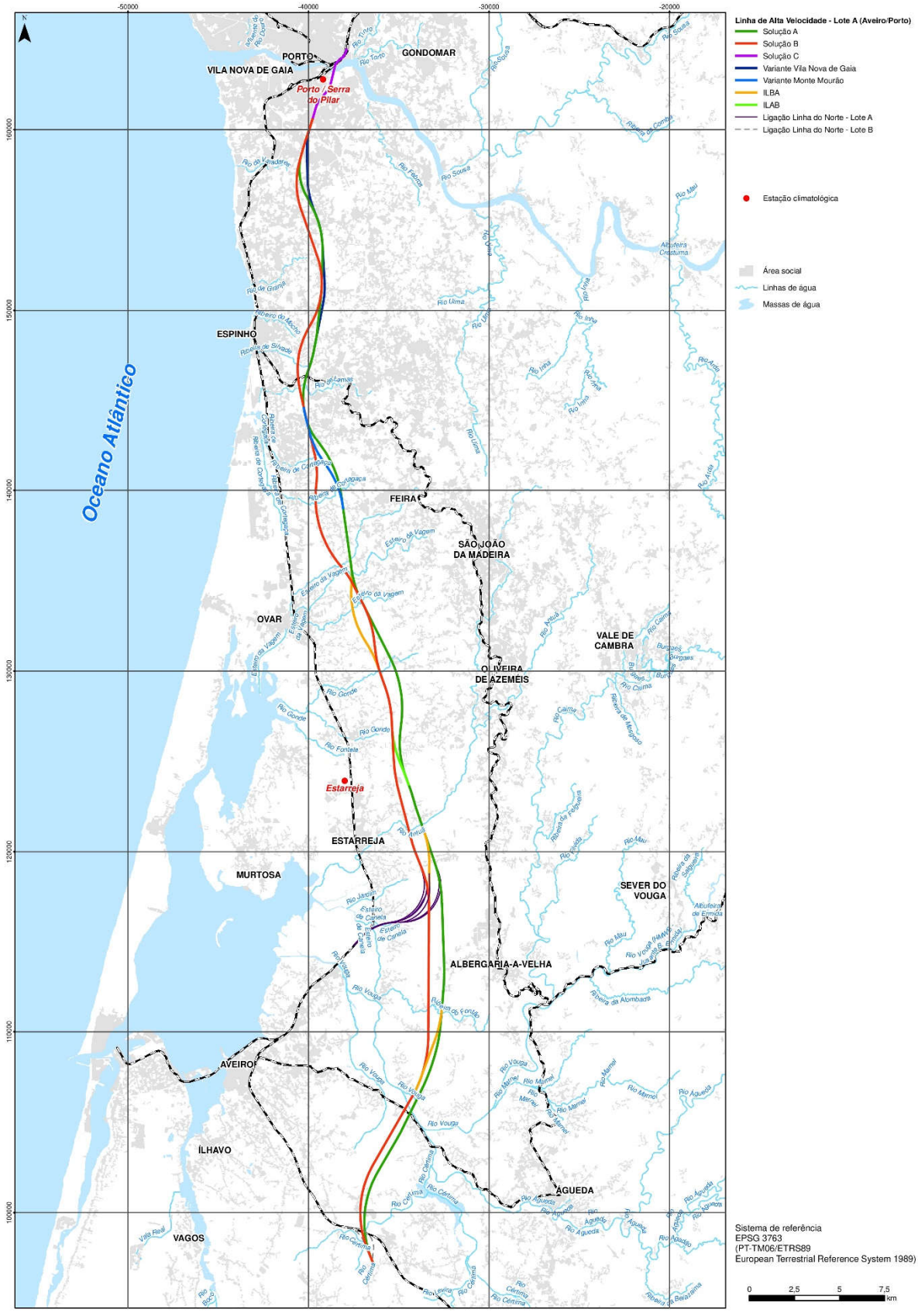


Figura 4.1 – Localização das Estações Climatológicas Porto / Serra do Pilar e Estarreja

4.2.2 ENQUADRAMENTO CLIMÁTICO REGIONAL

A combinação numérica ou gráfica dos principais elementos registados nas estações climatológicas permite classificar em termos quantitativos o clima. É o caso da classificação climática de Köppen, que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

A classificação climática de Köppen, numa síntese, caracteriza o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano. Nesta classificação são considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

Segundo a classificação de Köppen, a região em estudo enquadra-se na categoria **Cs** – clima chuvoso e moderadamente quente, com chuvas preponderantes de Inverno, subtipo **Csb**, ou seja (Godard, A., Tabeau, M., 1993):

- **C** Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18ºC, mas superior a –3ºC, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10ºC;
- **s** Estação seca no Verão, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;
- **b** Verão temperado, A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e a temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes > 10 °C

Obviamente que os valores extremos que caracterizam esta classificação se baseiam em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.2.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO

Para a caracterização climática da área em estudo atenderam-se aos dados climáticos registados nas estações climatológicas Porto/Serra do Pilar e Estarreja e que reportam ao período 1951-1980 e 1956-1977, respetivamente.

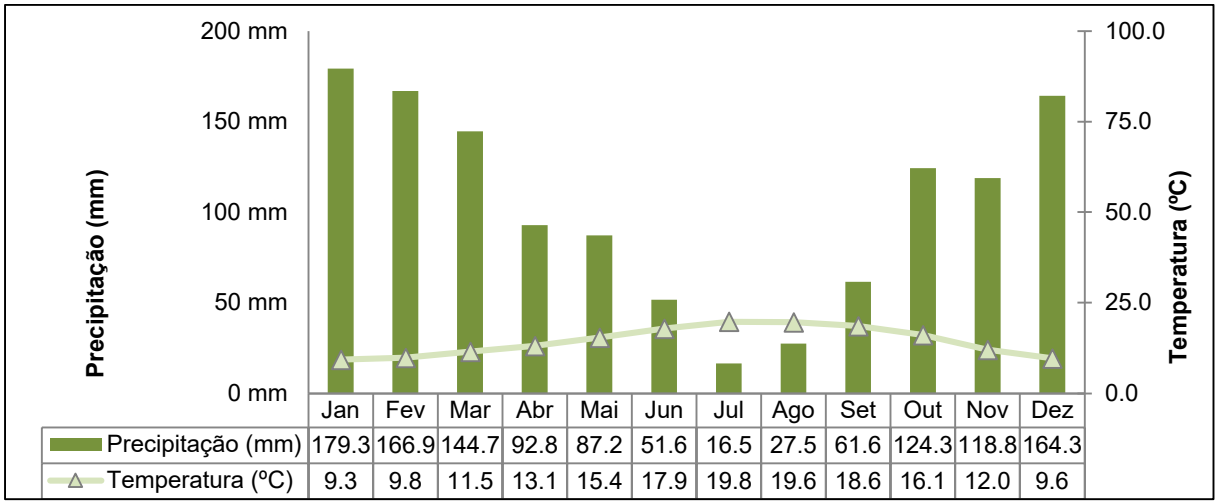
Para efeitos da caracterização climatológica da zona do projeto, consideraram-se os parâmetros temperatura do ar, precipitação, humidade e evaporação, regime de ventos, nevoeiro e nebulosidade, orvalho e geada, granizo e queda de neve e trovoadas.

4.2.3.1 Temperatura

A temperatura média anual do ar na região em estudo varia entre 13,9ºC e 14,4ºC, determinando, segundo os registos nas estações climatológicas Porto/Serra do Pilar e Estarreja. As temperaturas médias mais elevadas ocorrem em julho (19,1ºC - 19,8ºC), e as mínimas entre dezembro e janeiro, período este em que as temperaturas médias mensais se situam abaixo dos 10,0 ºC. Estes valores e a amplitude térmica média (10,3ºC - 10,5ºC) traduzem o carácter do clima local.

Ocorrem ao longo do ano, temperaturas mínimas inferiores a 0ºC, especialmente nas regiões mais interiores destacando-se a estação climatológica de Estarreja, com um registo médio de número de dias com temperaturas negativas bastante superior ao verificado na estação climatológica Porto / Serra do Pilar. Por outro lado, é frequente a ocorrência de temperaturas máximas superiores a 25ºC.

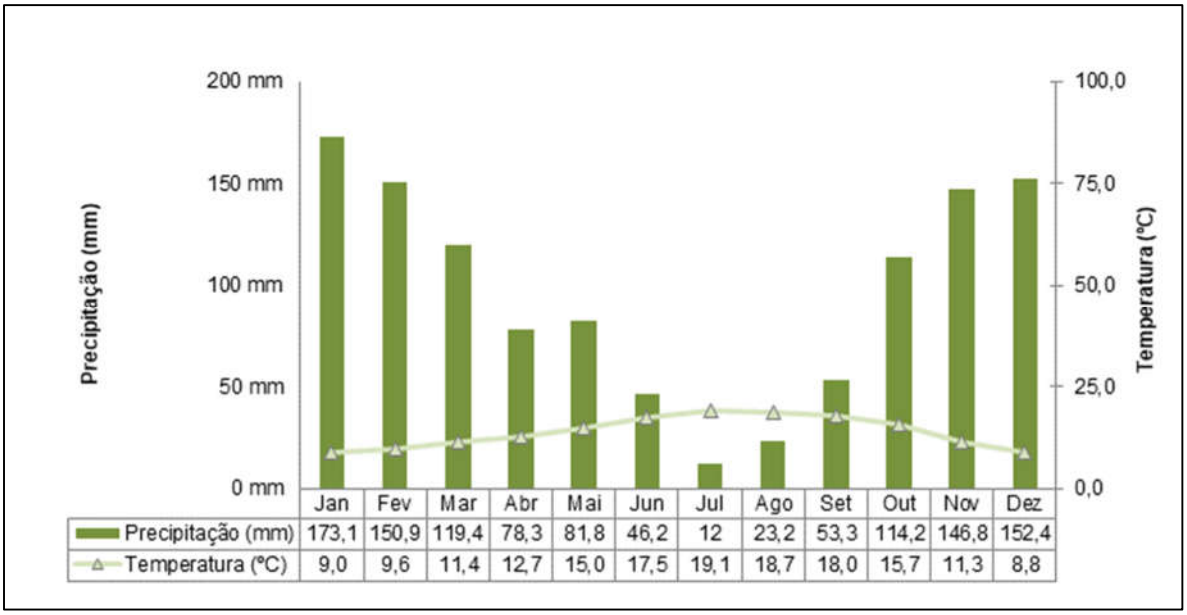
Nas Figura 4.2 e Figura 4.3 apresenta-se o gráfico termo-pluviométrico das estações climatológicas de Porto / Serra do Pilar e Estarreja, respetivamente.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	179.3	166.9	144.7	92.8	87.2	51.6	16.5	27.5	61.6	124.3	118.8	164.3
Temperatura (ºC)	9.3	9.8	11.5	13.1	15.4	17.9	19.8	19.6	18.6	16.1	12.0	9.6

Fonte: INMG, 1990

Figura 4.2 – Gráfico Termo – Pluviométrico
(Estação Climatológica Porto / Serra do Pilar. 1951-1980)



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação (mm)	173,1	150,9	119,4	78,3	81,8	46,2	12	23,2	53,3	114,2	146,8	152,4
Temperatura (ºC)	9,0	9,6	11,4	12,7	15,0	17,5	19,1	18,7	18,0	15,7	11,3	8,8

Fonte: INMG, 1990

Figura 4.3 – Gráfico Termo – Pluviométrico
(Estação Climatológica Estarreja. 1956-1977)

Os gráficos representados nas figuras anteriores indicam dois períodos com características hidrológicas distintas:

- Um período húmido que abrange os períodos de setembro a junho, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontram acima da linha da temperatura (P>2xT);
- Um período seco que abrange os períodos de julho a agosto, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontram abaixo da linha da temperatura (P<2xT).

4.2.3.2 Precipitação

Na área em estudo a precipitação média anual varia entre 1151,6 mm e 1235 mm. Nas estações de Porto / Serra do Pilar e Estarreja verifica-se a ocorrência de apenas dois meses mais secos (julho e agosto).

Em média, chove em cerca de 122 / 148 dias por ano, e as chuvas intensas (R > 10 mm) ocorrem em cerca de 42 / 46 dias por ano.

A maior concentração de precipitação verifica-se no mês de janeiro (173,1 mm na Estação de Estarreja e 179,3 mm na Estação de Porto / Serra do Pilar) e a mínima em julho (12,0 mm na Estação de Estarreja e 16,5 mm na Estação de Porto / Serra do Pilar mm). O valor máximo diário foi de
101,2 mm, registado em novembro na Estação do Porto/Serra do Pilar.

4.2.3.3 Humidade e Evaporação

A humidade relativa média do ar observada na estação climatológica considerada regista o seu mínimo diurno durante o período da tarde, uma vez que estes valores variam na razão inversa da temperatura, enquanto que o arrefecimento noturno provoca um aumento do valor deste parâmetro.

O clima da região em estudo é considerado húmido. O valor médio da humidade relativa do ar às 9 horas, usualmente considerada no nosso país como boa aproximação ao valor médio do dia, é elevado nas 2 estações em estudo, oscilando, os valores médios anuais entre 80% e 81%, com muito mais humidade nos meses de Inverno e com valores menores nos meses de Verão.

Na Estação Climatológica do Porto / Serra do Pilar os valores de evaporação medidos no evaporímetro de piche variam entre um máximo de 100,2 mm em julho e um mínimo de 46,7 mm em dezembro. O valor total anual é de 857,2 mm.

Na Estação Climatológica de Estarreja os valores de evaporação medidos no evaporímetro de piche variam entre um máximo de 132,9 mm em julho e um mínimo de 52,5 mm em dezembro. O valor total anual é de 1148,2 mm.

4.2.3.4 Regime de ventos

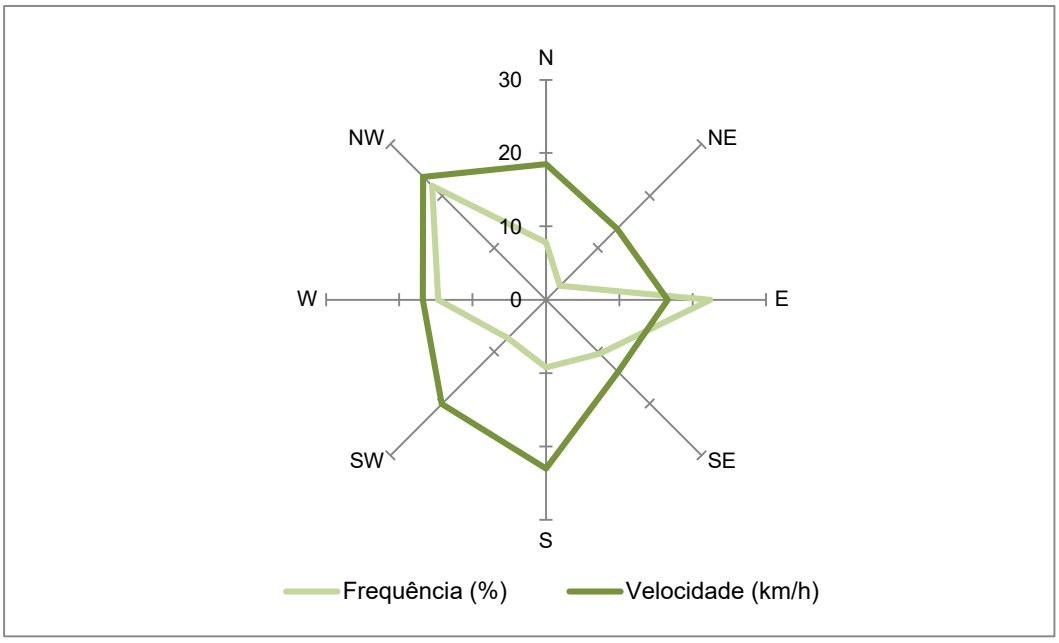
Na estação climatológica Porto/Serra do Pilar, os ventos dominantes são dos quadrantes de este (22,4%) e de noroeste (22,0%). Em relação às velocidades médias os rumos dominantes são dos quadrantes noroeste e sul, respetivamente 23,7 km/h e 23,0 km/h.

A média anual da frequência de situações de calmaria, em que a velocidade do vento é inferior a 1 km/h, é de 3,4%, sendo a velocidade média anual de 18,1 km/h.

Anualmente registam-se 83,1 dias com ventos com velocidades iguais ou superiores a 36 km/h, com maior incidência nos meses de Inverno, e 5 dias com velocidade igual ou superior a 55 km/h.

Na Figura 4.4 apresenta-se a rosa dos ventos para a estação Porto / Serra do Pilar, com indicação da frequência e velocidade média anual dos ventos (1951-1980).

Para a estação de Estarreja não existem dados.



Fonte. INMG, 1991

Figura 4.4 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo (Estação Climatológica Porto / Serra do Pilar. 1951-1980)

4.2.3.5 Nevoeiro e Nebulosidade

Anualmente verificam-se, em média, cerca de 120 a 134 dias com céu encoberto, os quais se observam principalmente nos meses de outubro a maio.

Na Estação do Porto / Serra do Pilar é também significativa a ocorrência de nevoeiro, verificando-se este fenómeno durante 81,6 dias por ano, com a maior frequência nos meses de verão (9,6 dias no mês de agosto). Na Estação de Estarreja verifica-se apenas a ocorrência de nevoeiro em 29,8 dias por ano.

4.2.3.6 Orvalho e geada

A ocorrência de orvalho verifica-se em média durante 78,4 a 110,3 dias ao longo do ano. No que diz respeito à geada, verifica-se que ocorre em média 14,2 a 35,4 dias ao longo do ano.

4.2.3.7 Granizo e Queda de Neve

Na estação climatológica de Porto / Serra do Pilar verifica-se anualmente a queda de granizo e saraiva durante 8,6 dias por ano, nos meses de setembro a junho, com maior incidência, em média no mês de março (1,9 dias). Na Estação de Estarreja a ocorrência deste fenómeno é muito menos significativa (1,8 dias por ano).

Em relação à queda de neve, foi apenas registada em 0,1 a 0,3 dias.

4.2.3.8 Trovoadas

A ocorrência de trovoadas é reduzida nesta região, verificando-se em média ao longo de todo o ano, um total anual de 21,2 dias na estação do Porto/Serra do Pilar. Mensalmente, a ocorrência de trovoadas varia em média entre 0,7 dias em agosto e 2,4 dias em maio.

Para a Estação de Estarreja não existem dados.

4.2.4 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

No presente ponto a metodologia definida consiste na análise:

- das políticas nacionais de mitigação e adaptação às alterações climáticas;
- do panorama nacional das emissões de GEE;
- das projeções climáticas disponíveis para a área de estudo; e,
- do enquadramento do projeto e a sua articulação com os restantes fatores ambientais.

4.2.4.1 Políticas nacionais de mitigação e adaptação às alterações climáticas

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.

Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem essencialmente, duas linhas de atuação – Mitigação e Adaptação. Enquanto a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera, a adaptação é o processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

A Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021), aprovada pela Assembleia da República em 31 de dezembro de 2021, tendo entrado em vigor a 1 de fevereiro de 2022, vem consolidar objetivos, princípios e obrigações para os diferentes níveis de governação para a ação climática através de políticas públicas e estabelece novas disposições em termos de política climática, nomeadamente(1):

- Estipula direitos e deveres em matéria de clima, reforçando o direito à participação dos cidadãos;
- Define o quadro de governação da política climática, criando novas estruturas e requisitos, incluindo o Conselho para a Ação Climática, os planos de ação climática municipais e regionais, e os orçamentos de carbono – os quais, alinhados com os restantes instrumentos já existentes, veem estabelecer a necessidade de metas nacionais para subperíodos mais curtos, neste caso de 5 em 5 anos;
- **Cria novos requisitos e estabelece calendários para instrumentos de planeamento e avaliação da política climática**, incluindo o desenvolvimento de planos setoriais quinquenais para mitigação e adaptação, e de uma estratégia industrial verde que visa apoiar o setor industrial no processo de transição climática;
- Define novos princípios e normas relativas aos instrumentos económicos e financeiros, com particular incidência no processo orçamental do Governo, na tributação verde e no financiamento sustentável, promovendo uma transição justa para uma economia neutra em carbono;

(1) https://apambiente.pt/clima/lei-de-bases-do-clima

- **Define princípios e normas para instrumentos de política climática setorial**, **nomeadamente nas áreas da energia**, **transportes**, materiais e consumo, cadeia agroalimentar e sequestro de carbono.

Conforme acima referido esta Lei define vários princípios e normas para instrumentos de política climática, dos quais se destacam os princípios ao nível da transição energética e ao nível dos transportes.

Em termos da transição energética, a política energética nacional (Artigo 39.º) subordina-se a vários princípios, dos quais se destacam, pela relação com o presente projeto:

> "*(…)* ***f) Descarbonização da mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo****, os modos ativos de transporte,* ***a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões****, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos e aéreos;*
>
> *(…)* ***h) Melhoria dos índices de qualidade do ar***".

Para além da transição energética, o presente projeto concorre diretamente para os princípios definidos no Artigo 47.º da Lei de Bases do Clima, designadamente ao nível dos transportes públicos. Neste artigo encontra-se preconizado o seguinte:

> ***"1 - 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.***
>
> ***2 - O Estado assegura a promoção de serviços de mobilidade integrados e multimodais.***
>
> ***3 - O Estado regulamenta o ecossistema de mobilidade partilhada, assegurando a sua tendencial descarbonização e o incremento de uma visão de economia circular****."*

Para além da Lei de Bases do Clima, são analisados no presente documento outros documentos, dado que a resposta política e institucional na matéria das alterações climáticas tem sido atualizada e desenvolvida, encontrando-se espelhada nos principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)e o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), ao nível da mitigação e, no caso da adaptação, destaca-se a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020) e o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).

É importante ainda referir que a Lei de Bases do Clima estabelece, no Artigo 19.º, metas nacionais de mitigação, as quais, para o ano de 2030, se apresentam mais ambiciosas face às metas estabelecidas no PNEC 2030, o qual preconiza uma redução de emissões de gases de efeito de estufa entre 45 e 55%, enquanto que a Lei de Bases do Clima pretende obter até 2030 uma redução de, pelo menos, 55 %. A Lei de Bases do Clima refere assim o seguinte:

"*1 – 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.*

2 – 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 %."

❖ **Mitigação**

Com o Acordo de Paris (AP), em 2015, dá-se uma mudança de paradigma na sociedade, com o reconhecimento explícito de que apenas com o contributo de todos é possível ultrapassar o desafio das alterações climáticas e travar o aquecimento global do planeta a apenas 2ºC acima dos níveis pré-industriais.

Em 2016, na Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC), Portugal comprometeu-se a assegurar a neutralidade das suas emissões até ao final de 2050, traçando uma visão clara relativamente à descarbonização profunda da economia nacional, enquanto contributo para o acordo de Paris e em consonância com os esforços mais ambiciosos em curso a nível internacional.

O compromisso de atingir a neutralidade carbónica até 2050 significa alcançar um balanço neutro entre emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e o sequestro de carbono pelo uso do solo e florestas.

Visando concretizar este desígnio, foi desenvolvido o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)**, o qual foi aprovado pela RCM n.º 107/2019, de 1 de julho.

Este documento demonstra que a neutralidade carbónica até 2050 é económica e tecnologicamente viável, e assenta numa trajetória de redução de emissões de -45% a -55% em 2030, -65% a -75% em 2040 e -85% a -90% em 2050, face a 2005, e numa compensação das restantes emissões através do sumidouro proporcionado pelas florestas e outros usos do solo.

Contudo, para que estes objetivos sejam alcançados todos os setores deverão contribuir para a redução de emissões, aumentando a eficiência e a inovação, sendo que caberá ao sistema eletroprodutor e aos transportes o maior contributo.

No presente ponto, e face ao âmbito do presente estudo, apenas é feita uma abordagem ao setor dos transportes no âmbito do RNC2050.

De facto, o setor dos transportes é, a par do sistema eletroprodutor, um dos principais emissores nacionais (representando cerca de 25% das emissões), sendo o setor com maior crescimento de emissões nas últimas décadas. Este setor inclui o transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aviação (apenas nas suas componentes nacionais), podendo distinguir-se entre transporte de passageiros e transporte de mercadorias. O subsetor rodoviário representa 96% das emissões dos transportes, sendo a ferrovia, a aviação e a navegação nacionais responsáveis por apenas 4% das emissões. O uso do automóvel é responsável por 60% das emissões em relação ao total do transporte rodoviário.

Este é também o setor com maior intensidade energética e com maior contribuição indireta para a importação de energia primária e dependência energética associada. Os transportes apresentam taxas de eficiência de uso consideravelmente baixas, com valores na ordem de 1,2 passageiros por veículo privado e lotações médias dos transportes públicos entre 17% a 24% (percentagens abaixo da média europeia), havendo margem para significativos ganhos de eficiência. Assim, este é um setor onde urge inverter a tendência crescente de emissões rumo à sua quase total descarbonização até 2050 (Figura 4.5).

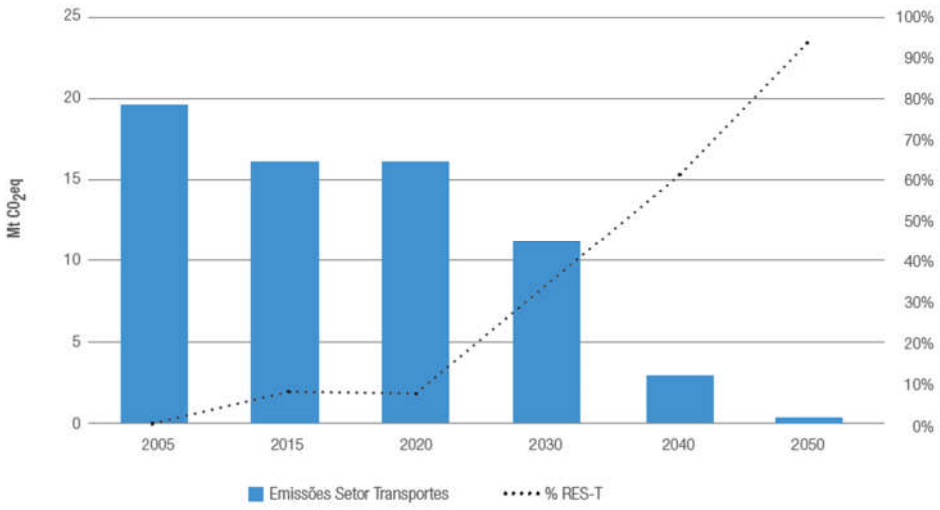


Figura 4.5 – Evolução das emissões do setor dos Transportes e percentagem de incorporação de Renováveis nos Transportes (%RES-T)

Neste setor a disponibilidade de soluções tecnológicas com melhor desempenho ambiental e a oferta de soluções partilhadas com ganhos de eficiência significativos, permitem de uma forma custo-eficaz reduzir substancialmente as emissões, mesmo num contexto de aumento de procura.

A adesão crescente que se perspetiva para a utilização de modos suaves e ativos nos centros urbanos, em conjunto com políticas proativas de ordenamento do território que permitem uma maior articulação e utilização do sistema de transportes públicos, constituirão a base de uma verdadeira revolução neste setor, sendo estes vetores essenciais para a sua descarbonização.

É assim **essencial o reforço da oferta dos sistemas de transporte público, bem como a expansão das redes (de metropolitano e ferrovia) e respetiva integração multimodal**. Todas estas alterações integrarão um ecossistema de transportes muito diversificado e descarbonizado, onde a complementaridade e articulação modal, a par de uma ainda maior digitalização, permitirão ganhos de eficiência progressivamente maiores.

A eletrificação de base renovável, transversal a todos os setores de consumo final, irá desde logo permitir uma transição relativamente rápida dos atuais veículos com motores de combustão interna para os veículos elétricos, com a eletricidade a atingir um peso da ordem de 70% do consumo energético total dos transportes em 2050.

A economia circular é fundamental para a descarbonização do setor dos transportes e mobilidade, já que o sucesso dos modelos de mobilidade partilhada é fundamental para alavancar as alterações tecnológicas projetadas para a mobilidade (ex. autonomização), e pode induzir uma redução das emissões até 25%, em 2050. O impacte mais relevante da circularidade refere-se ao aumento significativo da utilização de transportes coletivos que induz uma redução no consumo de energia total dos transportes entre 3% e 2% em 2030 e 2050, respetivamente.

De acordo com o RNC2050 os principais *drivers* de descarbonização do setor dos transportes passam por:

- **Mais eficiência e reforço dos sistemas de transporte público**;
- Mobilidade ativa e suave;
- Maior eficiência, associada à mobilidade partilhada e aos veículos autónomos;
- **Eletrificação**;
- Biocombustíveis e hidrogénio

Tendo-se concluído no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) que é na década 2021-2030 que se devem concentrar os maiores esforços de redução de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), sendo esta a década essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica, em articulação com os objetivos do RNC2050, foram estabelecidas metas ambiciosas, mas exequíveis, para o horizonte 2030, as quais se encontram vertidas no **Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030)**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, 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.

Uma das metas estabelecidas no PNEC, para o horizonte de 2030 é reduzir entre 45 % e 55 % as emissões de gases com efeito de estufa, por referência às emissões registadas no ano de 2005

Para atingir esta meta a trajetória passa indiscutivelmente pela implementação de medidas no setor dos transportes e na forma como nos deslocamos. Neste sentido é necessário incentivar a partilha de meios de transporte, a **utilização de veículos menos poluentes** e **tornar o transporte público mais atrativo, com qualidade, cómodo, rápido, integrado e de acesso fácil**, favorecendo a intermodalidade e, sempre que possível, em complemento com modos suaves de transporte.

O presente projeto enquadra-se, assim, no cumprimento das principais linhas de orientação do Governo relativas à maior eficiência e reforço do sistema público de transportes, garantindo o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas.

- **Adaptação**

A **Estratégia Nacional para as Alterações Climáticas (ENAAC 2020),** publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, e agora prorrogada até 31 de dezembro de 2025, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 julho, estabelece os objetivos com vista a promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas diversas políticas públicas e instrumentos de operacionalização, designadamente de carácter territorial, bem como na sociedade em geral.

A ENAAC 2020 "*mantém a abordagem por sectores e, em simultâneo, promove, através de áreas temáticas, a coerente integração vertical das diferentes escalas necessárias à adaptação, da internacional à local*."

Os objetivos principais que orientam a atual estratégia são:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

Ao nível do setor dos transportes e da mobilidade, RCM n.º 56/2015, de 30 de julho, refere a necessidade de encontrar alternativas ao uso do automóvel, sendo cada vez mais relevante a promoção da transferência modal para o transporte coletivo e um melhor funcionamento das redes de transporte público. De facto, o Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETi3+) considera como prioridade assegurar a mobilidade e acessibilidade de pessoas e bens, de forma eficiente e adequada às necessidades, promovendo a coesão social.

É neste enquadramento que o documento estabelece para o período até 2030 um conjunto de opções para políticas e medidas as quais, no caso dos transportes, se encontram estruturadas em torno dos seguintes vetores estratégicos de atuação e áreas transversais: a) Gestão da mobilidade – transporte de média e longa distância; b) Gestão da mobilidade – transporte urbano e suburbano; c) Tecnologia; d) Comportamentos.

Ao nível da gestão da mobilidade nos transportes de média e longa distância as medidas passam pela promoção do uso do transporte público, através, por exemplo, da expansão e modernização da rede ferroviária; e, da promoção da transferência modal para o transporte ferroviário de mercadorias em percursos com mais de 200 km.

O presente projeto enquadra-se assim nestas medidas, pois promove o transporte de passageiros de médio longo curso num modo cómodo, rápido e seguro, e, simultaneamente permite libertar capacidade na Linha do Norte para o conjunto de outros tráfegos, nomeadamente o de mercadorias.

O **Programa de Acão para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)**, publicado pela RCM n.º 130/2019, de 2 de agosto, "visa concretizar o segundo objetivo da ENAAC 2020 - implementar medidas de adaptação, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacto direto no território. Para o efeito, estabelece as linhas de ação e as medidas prioritárias de adaptação, identificando as entidades envolvidas, os indicadores de acompanhamento e as potenciais fontes de financiamento".

Com base nestes documentos os municípios têm desenvolvido estratégias de adaptação às alterações climáticas, de modo a enfrentar de forma estruturada estas alterações no clima, procurando prevenir os seus efeitos, capitalizar os seus benefícios e reduzir riscos e perdas. A análise destes documentos é apresentada de forma sintetizada no ponto seguinte.

4.2.4.2 Projeções climáticas disponíveis para a área de estudo

De acordo com as projeções climáticas para o território nacional, a generalidade dos cenários projeta, até ao final do século XXI, alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono. Projeta-se também um aumento significativo da temperatura média anual e da temperatura máxima no verão, o que levará a um aumento do risco de incêndio, que irá alterar as capacidades de uso e ocupação do solo e trará implicações sobre os recursos hídricos.

A nível local o presente projeto abrange, na Área Metropolitana do Porto, os concelhos do Porto, Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira e Oliveira de Azeméis e, na Região de Aveiro, os concelhos de Ovar, Estarreja, Aveiro, Oliveira do Bairro e Albergaria-a-Velha, tendo já alguns destes municípios desenvolvido as estratégias de adaptação às alterações climáticas(2), pelo que se selecionaram para a descrição das alterações climáticas os seguintes planos:

- Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana do Porto (PMAAC-AMP, 2017);
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Oliveira de Azeméis (EMAAC, janeiro de 2021);
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Espinho (EMAAC, 2019);
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município de Santa Maria da Feira (EMAAC, 2019)
- Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Município Vila Nova de Gaia (EMAAC, 2019)
- Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Câmara Municipal de Aveiro (julho de 2021).

(2) https://amp2020.amp.pt/metroclima.html

Na Área Metropolitana do Porto (AMP), que inclui os municípios do Porto, Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira e Oliveira de Azeméis, as projeções apontam para o seguinte (Quadro 4.2):

Quadro 4.2 – Resumo das Principais Alterações Climáticas Projetadas nos Municípios da AMP até ao final do século XXI

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
Precipitação	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 5% e 12%. **Precipitação sazonal** Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, podendo variar entre 0% e 17%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 9% e 25% na primavera, entre 13% e 51% no verão e entre 14% e 22% no outono. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição do número de dias com precipitação, entre 11 e 25 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
Temperatura	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual, entre 2ºC e 4ºC, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2ºC e 4ºC) e no verão (entre 2ºC e 5ºC). **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35ºC) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20ºC. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e intensas.
Geada	Diminuição do número de dias de geada	**Dias de geada** Diminuição acentuada do número de dias de geada. **Média da temperatura mínima** Aumento da temperatura mínima entre 2ºC e 4ºC no inverno, sendo mais expressivo no verão (entre 2ºC e 5ºC) e no outono (entre 2ºC e 4ºC).
Fenómenos extremos	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares *et al.*, 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].
Nos municípios do Porto, Vila Nova de Gaia e Espinho projeta-se ainda a subida do nível do mar.		
Nível do mar	Subida do nível médio da água do mar	**Média** Aumento do nível médio do mar entre 0,17 m e 0,38 m para 2050, e entre 0,26 e 0,82 até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013). Outros autores indicam um aumento que poderá chegar a 1,10 m em 2100 (projeções globais) [Jevrejeva *et al.*, 2012). **Eventos extremos** Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (projeções globais) [IPCC, 2013].

Fonte: Adaptado das EMAAC's

Em termos de riscos climáticos atuais e futuros na AMP a literatura científica evidencia a ocorrência de vários riscos climáticos que podem gerar perdas e danos de grande magnitude (Figura 4.6).

Evento climático extremo	Consequências
Temperaturas Extremas	subida do nível do mar; erosão costeira; intrusão salina na toalha freática; tempestades (*storm surge*); incêndios florestais; degradação da qualidade do ar; apagões energéticos; aumento da sinistralidade; surgimento de novas patologias; aumento da morbilidade e mortalidade.
Precipitações Intensas	inundações e cheias; aluimentos de terras; poluição das águas subterrâneas; interrupção e prejuízos no fornecimento de energia, transporte, comunicações e abastecimento de água; impactes financeiros no espaço construído.
Seca	contaminação dos solos e recursos hídricos subsuperfiais e subterraneos; diminuição da qualidade da água; interrupções no abastecimento público de água; aumento do custo da água; aumento da prevalência de algumas patologias.
Ventos velozes	erosão costeira; derrube de árvores; perdas e danos em vidas humanas, equipamentos, infraestruturas, entre outros.

Figura 4.6 – Riscos Climáticos Prováveis na AMP identificados na literatura científica (PMAAC-AMP, 2017)

A distribuição provável de ocorrência dos diferentes eventos climáticos extremos não é nem será uniforme em toda a AMP. Partindo do conhecimento do contexto climático atual e dos cenários futuros para a AMP, mas também da constatação de que os eventos climáticos não terão a mesma magnitude em todo o contexto metropolitano, foi elaborada, no âmbito do PMAAC-AMP, uma síntese da exposição provável de cada um dos concelhos da AMP aos diferentes eventos climáticos extremos (Figura 4.7), destacando-se três aspetos principais:

- É muito provável que ocorram eventos climáticos extremos em todo o território metropolitano;

- Os efeitos de fatores como a proximidade/afastamento ao mar ou a morfologia concorrem para diferenciar espacialmente a probabilidade de alguns eventos climáticos extremos;

- Os concelhos mais intensamente urbanizados são aqueles onde a ocorrência dos diferentes eventos climáticos extremos terá maior probabilidade de se transformar em catástrofes.

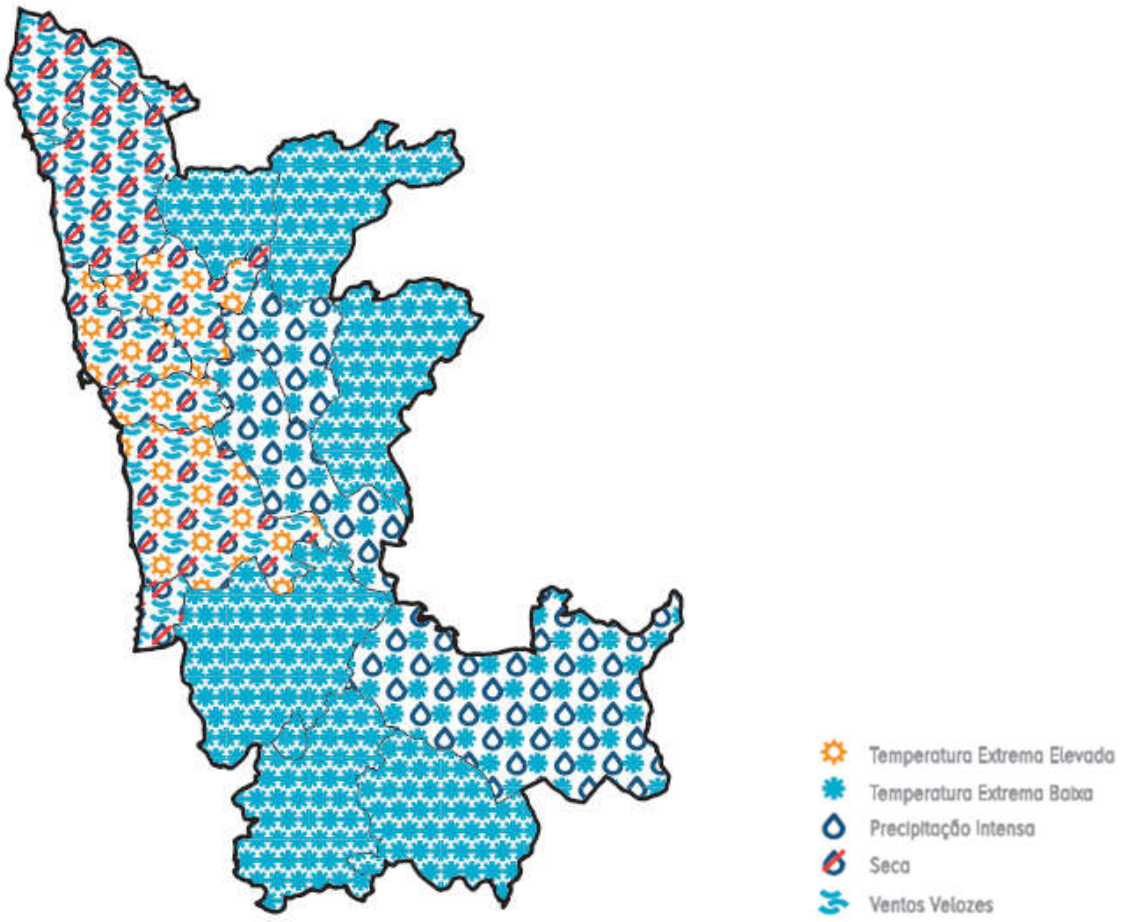


Figura 4.7 – Distribuição geográfica da probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos acumulados resultarem em riscos com perdas e danos

Na Região de Aveiro está apenas disponível a EMAAC para o município de Aveiro, cuja análise é apresentada de seguida, considerando-se, contudo, que a mesma pode ser representativa das projeções climáticas para os municípios próximos, designadamente Ovar, Estarreja, Oliveira do Bairro e Albergaria-a-Velha. Assim, em termos de projectões climáticas na região, espera-se o seguinte (Quadro 4.3):

Quadro 4.3 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a Região de Aveiro até ao final do século XXI

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
Precipitação	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual. **Precipitação sazonal** Diminuição nos meses de inverno assim como no resto do ano, em especial na primavera. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição significativo do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas.
Temperatura	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas no verão. **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35ºC) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20ºC. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e intensas.
Fenómenos extremos	Aumento dos fenómenos extremos	**Ventos fortes e tempestades** Aumento dos fenómenos extremos em particular a ocorrência de tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de vento com impactos mais gravosos quando em conjugação com eventos adversos. **Precipitação intensa** Aumento dos fenómenos extremos de precipitação intensa ou muito intensa em períodos de tempo curtos.
Nos municípios de Aveiro, Ovar e Estarreja projeta-se ainda a subida do nível do mar.		
Nível do mar	Subida do nível médio da água do mar	**Média** Aumento do nível médio do mar entre 0,17 m e 0,38 m para 2050, e entre 0,26 m e 0,82 m até ao final do séc. XXI (projeções globais) [IPCC, 2013). **Eventos extremos** Subida do nível médio do mar com impactos mais graves, quando conjugada com a sobrelevação do nível do mar associada a tempestades (projeções globais) [IPCC, 2013].

Fonte: Adaptado da EMAAC – Município de Aveiro

No caso do projeto em análise, e no território onde se insere, assumem principal importância os aspetos relativos aos fenómenos extremos de precipitação, e consequentes cheias e inundações, e ainda a subida média do nível do mar.

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, provocados por precipitações moderadas e permanentes ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade. Este excesso de precipitação faz aumentar o caudal dos cursos de água, originando o extravase do leito normal e a inundação das margens e áreas circunvizinhas, com implicações nas infraestruturas existentes (estado de conservação e estabilidade da estrutura), sendo que no caso das infraestruturas de comunicação acresce os condicionamentos de tráfego e/ou condicionamentos de vias.

Destacam-se igualmente implicações na ocupação e gestão de território e, de certa forma, nas economias locais, com afetação de estabelecimentos comerciais, equipamentos coletivos e dos espaços ribeirinhos, que no caso das cidades constituem zonas emblemáticas e de convergência de populações. São igualmente importantes os problemas associados ao fornecimento de água e/ou redução da sua qualidade, e, a longo prazo, possíveis alterações na drenagem superficial e regimes de caudais nos principais cursos de água.

Face à localização ribeirinha e/ou costeira dos concelhos do Porto, Vila Nova de Gaia, Espinho, Ovar, Estarreja e Aveiro, o risco de cheia e inundação constitui uma das maiores vulnerabilidades.

Da análise dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações da RH3 e da RH4, verificam-se duas áreas que importa referir pela proximidade à área de projeto: a zona Porto/Vila Nova de Gaia, associada ao Rio Douro e a zona envolvente da Ria de Aveiro.



Figura 4.8 – Área inundável da ARPSI de Porto - Vila Nova de Gaia, para o 1º e 2º ciclo

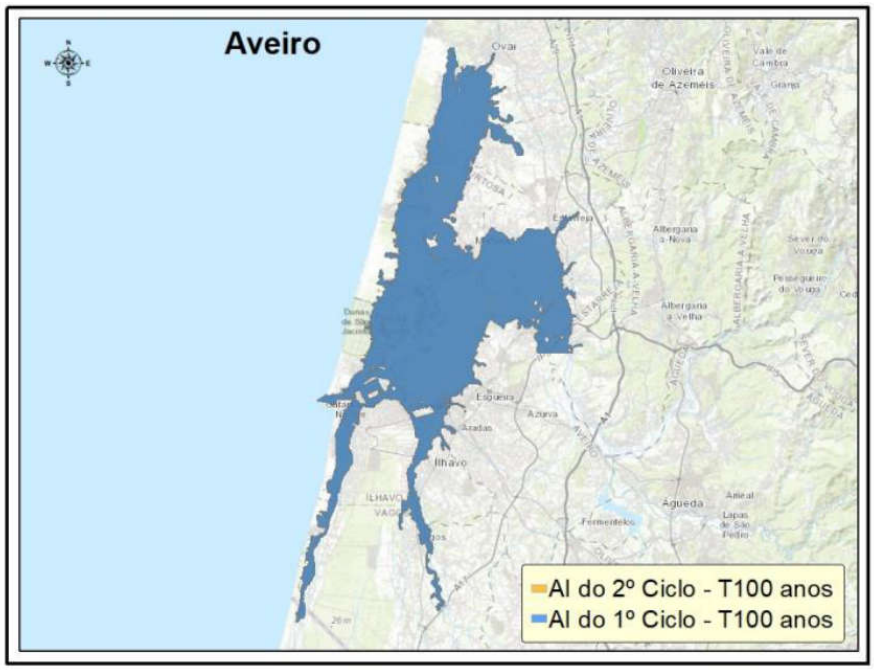


Figura 4.9 – Área inundável da ARPSI de Aveiro, para o 1º e 2º ciclo

No que se refere à subida do nível médio do mar esta apresenta implicações ao nível do ordenamento e usos do território, sendo expectáveis alguns danos em edificações e infraestruturas próximas da linha de costa.

4.2.4.3 Articulação do projeto com os restantes fatores ambientais

Face à tipologia do projeto em estudo importa avaliar a evolução prevista para os seguintes fatores ambientais:

- Clima – relacionado com a presença da via férrea, cuja impermeabilização é contudo muito reduzida e da existência de um adequado sistema de drenagem, em particular nas dimensões adequadas das estruturas que restabelecem as linhas de águas (pontes, viadutos e passagens hidráulicas);

- Qualidade do Ar – relacionado com a emissão dos gases com efeito de estufa;

- Socioeconomia – essencialmente relacionado com os efeitos do funcionamento com a circulação do tráfego e a segurança ferroviária;

- Planeamento e Ordenamento do Território – relacionado com o cumprimento do disposto no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, no Plano Nacional Energia e Clima 2030 e no Programa Nacional de Investimentos 2030, onde o projeto em análise se insere.

4.2.4.3.1 Clima

O Clima encontra-se associado às ferrovias em dois aspetos fundamentais: o hipotético impacte dos fenómenos climatéricos sobre estas infraestruturas e o contributo que o transporte ferroviário tem na mitigação/ adaptação às alterações climáticas.



Foto 4.1 – Exemplos de consequências dos fenómenos climatéricos nas ferrovias (NR, 2015; BAKER, s/data)

No primeiro aspeto, consideram-se os seguintes hipotéticos impactes diretos (NEMRY & DEMIREL, 2012; DOBNEY, 2010; NR, 2015; BAKER, s/data; ITF, 2016; MARKOLF *et al*., 2019; OSLACOVIC *et al*., 2013):

- Aumento da temperatura no verão – flambagem dos carris; sobreaquecimento dos motores a diesel e dos equipamentos eletrónicos; necessidade de mais ar condicionado (conforto térmico) e aumento dos incêndios.

- Precipitação excessiva (cheias/inundações) – inundação das infraestruturas; colapso dos aterros; erosão das pontes/viadutos; deslizamento de terras; problemas nos circuitos elétricos; problemas de acesso a depósitos, estações e escritórios.

Interrupções de serviço resultantes de fenómenos climatéricos podem causar alterações na exploração ferroviária com transtornos na movimentação de pessoas e bens.

A consequência mais evidente das alterações climáticas sobre a ferrovia terá a ver com o aumento das ondas de calor. A temperatura da via ferroviária depende da temperatura ambiente e de outros fatores, como radiação solar, humidade e intensidade do vento. Dependendo da temperatura ambiente, o carril pode estar sujeito a forças de contração (sob temperaturas baixas) ou dilatação (temperaturas elevadas).

Outro fenómeno terá a ver com o aumento dos eventos extremos, sobretudos as cheias e inundações. Mesmo as linhas já construídas com as tecnologias mais recentes (e que consideram o aumento de temperatura previsto) estão ainda vulneráveis às precipitações intensas e às inundações.

Em síntese, importa ter em conta que as alterações na intensidade e gravidade dos eventos meteorológicos podem ter efeitos diretos imediatos na infraestrutura ferroviária (TAYLOR, s/data). De igual modo, é importante ter em consideração que a severidade dos efeitos depende do design da infraestrutura, da idade e do uso, bem como da habituação da infraestrutura a esses efeitos específicos (OSLACOVIC *et al*., 2013; DOLL *et al*, 2013).

Em relação ao impacte do transporte ferroviário nas alterações climáticas, tem sido provado que a transferência modal para a ferrovia tem impactes positivos na redução das emissões de gases de efeito de estufa associados aos transportes (DOBNEY, 2010; GROB & CRAVEN, s/data). Considera-se que a rede ferroviária eletrificada oferece um futuro mais ecológico para os transportes, proporcionando uma redução destas emissões (9 vezes menos CO_2 que o transporte rodoviário), sendo assim, parte da solução para as alterações climáticas.

4.2.4.3.2 Qualidade do Ar

Conforme descrito com mais detalhe no Ponto respetivo (Ponto 4.6), a maior fonte de emissão de poluentes atmosféricos na área em estudo é o transporte rodoviário. O ar é geralmente Bom, com alguns episódios de Muito Bom e de Média qualidade.

O setor da energia, que inclui os transportes, representa em 2020 cerca de 67 % das emissões nacionais, apresentando um decréscimo de 5,2 % face a 2019. Os transportes contribuíram em 2020 com cerca de 26% do total das emissões nacionais de gases com efeito de estufa (Figura 4.10).

O setor dos transportes, que é em grande parte dominado pelo tráfego rodoviário, é um dos setores cujas emissões mais aumentaram no período 1990-2020: 37%. O transporte ferroviário tem uma quantidade de emissões negligível (4 kg CO_2 /100 passageiros.km), sendo ambientalmente mais eficientes, comparando com a emissão de um carro de 14 e de 17 kg CO_2 /100 passageiros.km no caso de um avião (MARQUES, 2015).

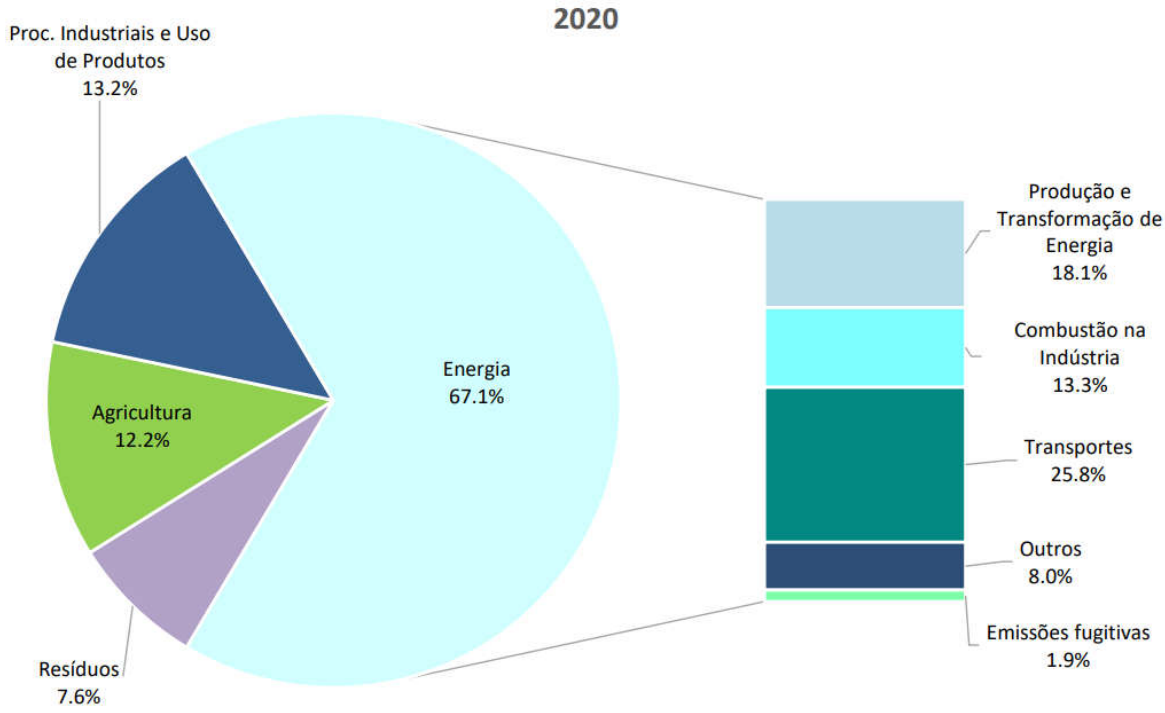


Figura 4.10 – Emissões setoriais em CO_2 (2020) (APA, 2022)

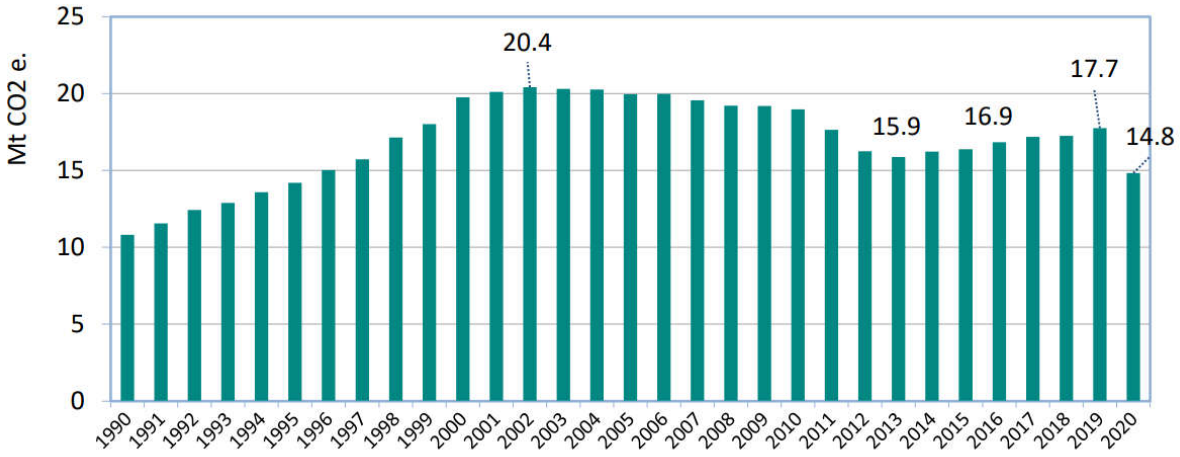


Figura 4.11 – Emissões dos transportes (APA, 2022)

Da análise Figura 4.11 verifica-se, que após o crescimento constante das emissões até ao início dos anos 2000, ao qual se seguiu um período de estabilização, registou-se, após 2005, um decréscimo das emissões deste setor. Posteriormente, no período entre 2013 e 2019, verificou-se, contudo, uma inversão daquela tendência com o aumento das emissões dos transportes. Em 2020 registou-se uma forte redução das emissões dos transportes (-16% face a 2019), sendo este o setor em que mais se sentiu o impacto das medidas de resposta ao COVID19.

A *Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020* (ENAAC 2020), contemplada no *Quadro Estratégico para a Política Climática* (QEPic), enquadra o setor dos Transportes no contexto das alterações climáticas, propondo medidas para redução das emissões de GEE.

Também o *Plano Nacional Integrado Energia-Clima 2030* (PNEC 2030), que constitui o principal instrumento de política energética e climática nacional para a próxima década, e que foi recentemente aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, enquadra o setor dos Transportes no contexto das alterações climáticas, propondo medidas para redução das emissões de GEE face a 2005 de 40% em 2030.

As alterações climáticas podem alterar a dispersão dos poluentes primários, em particular das partículas, e intensificar a formação de poluentes secundários, como o ozono superficial, o que pode ter consequências a nível da saúde. É expectável, no entanto, que com a redução das emissões futuras pelo uso crescente da ferrovia e naturalmente, com locomotivas elétricas, os níveis de poluição do ar reduzam igualmente (ORRU *et al*., 2017).

No que respeita à fauna, os efeitos das alterações climáticas nas espécies agrupam-se em: a) Alterações fenológicas devido às alterações das características das estações do ano, como a alteração de padrões de movimentações, migrações ou mesmo comportamentais; b) Deslocações em latitude e altitude das espécies sensíveis às alterações de temperatura, resultando em extinções locais de populações, alterações na distribuição ou declínios populacionais.

4.2.4.3.3 Socioeconomia

O impacte nas alterações climáticas sobre as vias de circulação afeta a socioeconomia de uma região ao provocarem atrasos no transporte de pessoas, mercadorias e alimentos.

Os custos associados aos eventos extremos foram preliminarmente calculados pelo projeto *FP7 Weather*, identificando para o transporte ferroviário um valor de 61 milhões de Euros/ano resultantes das consequências de efeitos de tempestades, frio extremo e avalanches. As regiões do sul da Europa experimentam uma menor quantidade de danos causados pelo clima (NEMRY & DEMIREL, 2012).

Na ausência de adaptação às alterações climáticas, podem ocorrer os seguintes impactes:

- Deterioração acelerada dos bens de alto custo do transporte;
- Interrupção do serviço e consequências na economia e na vida das pessoas;
- Novo grande investimento para reabilitar / substituir a infraestrutura de transporte

O elevado investimento nos custos de danos associados às ferrovias dever-se-á em parte à elevada sensibilidade do comboio às consequências das inundações e movimentações de terras e em parte devido ao expectável aumento da procura deste modo de transporte.

Os custos médios de encerramento das vias por dia e por troço e os custos médios de danos na infraestrutura por km constituem indicadores relevantes para estimar os custos de futuros eventos climáticos extremos no sistema de transporte ferroviário (Enei *et al*, 2011 *in* DOLL *et al*., 2013).

4.2.4.3.4 Ordenamento Territorial

A ***Agenda Territorial 2030*** destaca a importância da coesão territorial na União Europeia, baseada nos objetivos de desenvolvimento sustentável e na cooperação, para promoção de um futuro sustentável e inclusivo de todos os lugares, estabelecendo dois objetivos críticos para o horizonte 2030 (uma Europa Justa e uma Europa Verde) e identifica seis grandes prioridades para o desenvolvimento do território europeu (três para cada um destes dois objetivos) que os países nos vários níveis de governança (nacional, regional e local) devem atender. São eles:

Uma Europa Justa:

- Europa equilibrada - Potenciar as características únicas de cada território, através de modelos policêntricos de desenvolvimento com criação de cadeias de valor e de competitividade para o desenvolvimento territorial europeu;

- Regiões funcionais - Diminuir a desigualdade entre lugares através de medidas que nos diferentes níveis de governança promovam o desenvolvimento local e regional convergente;

- Cooperação transfronteiriça - Viver e trabalhar mais facilmente além das fronteiras nacionais, através de medidas de cooperação transfronteiriça, que articulem as políticas setoriais nacionais para diminuir os obstáculos existentes.

Uma Europa Verde:

- Ambiente saudável (cidades e regiões resilientes e ecológicas) - Implementar redes de infraestruturas "verdes" e "azuis" e instrumentos de gestão de crises (fenómenos extremos e adversos como as alterações climáticas) e valorizar o património local material e imaterial;

- Economia circular - Fortalecer a economia local e desenvolver processos inovadores de bioeconomia na globalização;

- Conexões Sustentáveis - Ligar todos os lugares com redes de infraestruturas de transporte e de comunicações (física e móvel) ambientalmente sustentáveis.

Também o Programa Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030) reconhece que ainda subsistem importantes constrangimentos ao nível do sector ferroviário. Neste sentido, foram identificados 16 programas e projetos na Ferrovia, com um valor total de 10.510 milhões de euros (48,5% do total), a maior fatia do investimento. O presente projeto encontra-se previsto no PNI2030, no âmbito do programa designado "*Nova Linha Porto Lisboa*", com o qual se pretende 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.

4.3 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

4.3.1 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 geomorfológico e geológico, litoestratigrafia, tectónica, sismicidade, recursos geológicos e geotecnia. A caracterização deste descritor baseou-se na consulta e análise de elementos bibliográficos e cartográficos da especialidade, e estudos desenvolvidos na área de estudo, de que se destacam:

- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 9-C (Porto) (1957) e respetiva notícia explicativa (COSTA & TEIXEIRA, 1957);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 13-A (Espinho) (2005) e respetiva notícia explicativa (TEIXEIRA & PERDIGÃO, 1962);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 13-C (Ovar) (2005) e respetiva notícia explicativa (TEIXEIRA & ASSUNÇÃO*,* 1963);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 13-D (Oliveira de Azeméis) (2005) e respetiva notícia explicativa (PEREIRA *et al.,* 2007);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 16-A (Aveiro) (2005) e respetiva notícia explicativa (TEIXEIRA & ZBYSZEWSKI, 1976);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50.000, folha n.º 16-C (Vagos) (2005) e respetiva notícia explicativa (BARBOSA, 1981);
- Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal (escala 1:200.000) (LNEG);
- Carta Geológica de Portugal, na escala 1:500 000 (LNEG);
- 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 de Espanha (www.ign.es);
- Neotectonics *of mainland Portugal: state of the art and future perspectives* (CABRAL, 2012).
- LNEG (2021). Ofício LNEG nº00854 de 30/06/2021;
- Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia, Volume I em fase de Estudo Prévio.

Para além dos elementos suprarreferidos, foram ainda consultados estudos de caracterização efetuados para os PDM das Câmaras Municipais abrangentes, com particular ênfase na caracterização geológica, risco sísmico e geomonumentos.

4.3.2 GEOLOGIA

4.3.2.1 Geologia regional

A região em estudo (Figura 4.12) enquadra-se nas unidades morfoestruturais e geológicas do Maciço Ibérico e da Bacia Cenozóica. O Maciço Ibérico (MI) foi subdividido num conjunto de terrenos tectono-estratigráficos: Terrenos Finisterra, Terreno Ibérico, Terreno Sul Português, Terrenos Alóctones do NW e SW Ibérico.

Os Terrenos Finisterra (TF) encontram-se separados a oeste dos Terrenos Ibéricos (TI), através da Zona de Cisalhamento dúctil Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo (ZCPTF), colocando em contacto duas zonas paleogeográficas distintas do TI: a Zona Centro-Ibérica (ZCI) e a Zona de Ossa-Morena (ZOM) (CHAMINÉ *et al.*, 2004; MOREIRA *et al.*, 2020).

Os TF incluem as unidades localizadas a oeste da ZCPTF, com características tectono-metamórficas distintas, coincidentes com a designada Faixa blastomilonítica de Oliveira de Azeméis. Seguidamente são descritas estas unidades de acordo com CHAMINÉ *et al.*, 2003 e MOREIRA *et al.*, 2020:

- **Unidade de Lourosa**: De direção NW-SE, esta unidade é composta por metamorfitos, granitóides gnaissificados, migmatitos com presença de ortognaisses biotíticos altamente deformados (unidade de alto grau metamórfico). No topo desta unidade encontram-se micaxistos biotíticos, por vezes granatíferos e anfibolitos, com níveis de quartzo. Esta unidade contacta com as unidades de Espinho e Arada através da falha inversa cavalgante para oeste (cavalgamento de Lourosa);

- **Unidade de Espinho**: De orientação NNW-SSE, esta unidade de alto grau metamórfico, é constituída por micaxistos biotíticos, com granada e estaurolite e com intercalações de quartzitos, meta-grauvaques, milonitos e mais raramente rochas básicas. Esta unidade contacta com a unidade de Arada por acidente tectónico cavalgante para oeste (cavalgamento de Espinho);

- **Unidade de Arada:** Esta unidade corresponde a uma extensa faixa de orientação NNW-SSW, de rochas de baixo grau metamórfico. É constituída por rochas metassedimentares, filitos negros intercalados com quartzitos e rochas básicas.

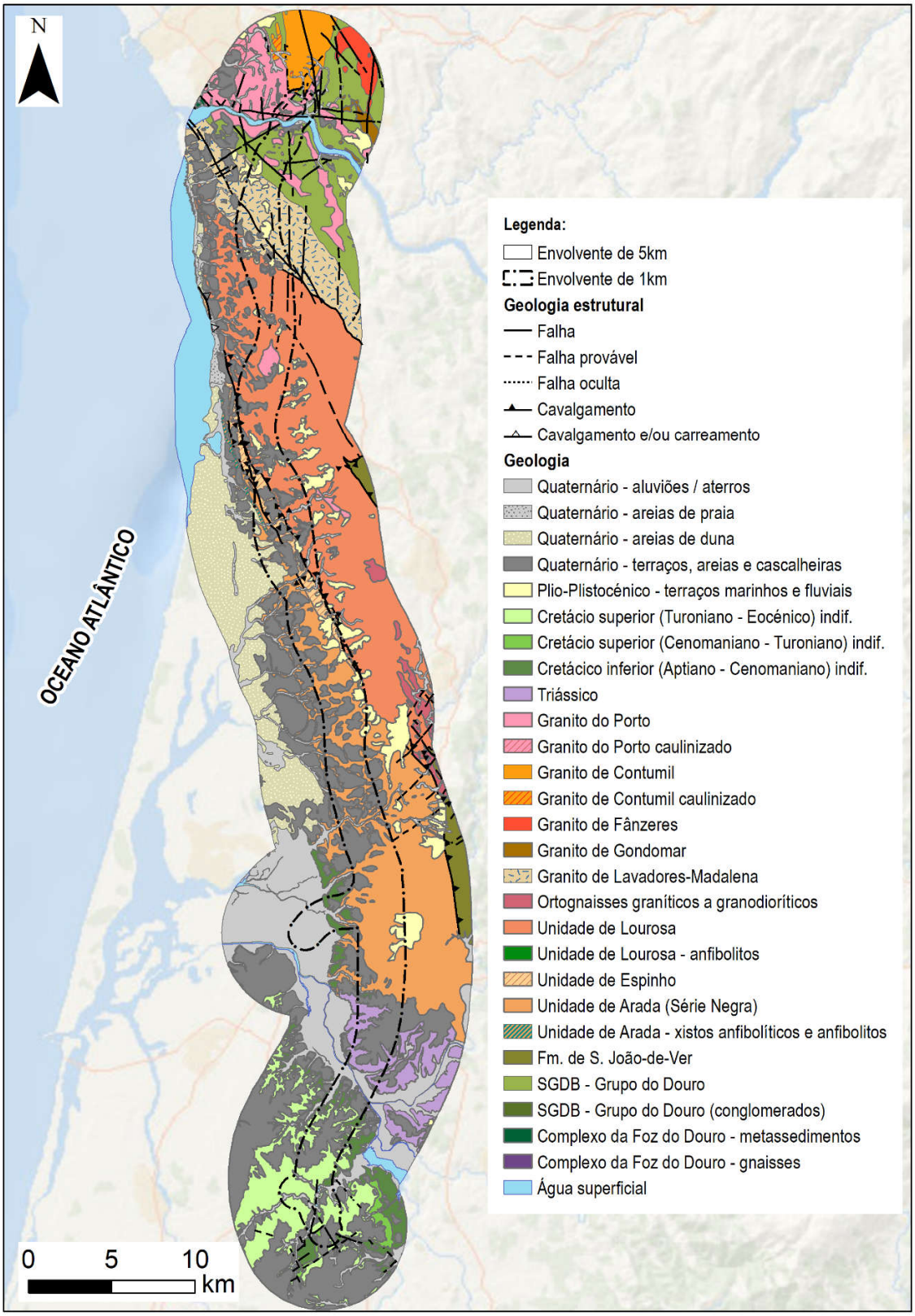


Figura 4.12 – Enquadramento Geológico Regional,
Adaptado das Cartas Geológicas de Portugal à escala 1/50 000 e 1/200 000

As **Unidades de Lourosa** e **de Arada** localizam-se na região litoral sob a forma de uma faixa xistenta de direção NW-SE, que alarga para Sul e que passa progressivamente, para o interior, a xistos cloríticos-sericíticos e estes a xistos sericíticos-biotítico-moscovíticos, fazendo a transição para xistos porfiroblásticos de direção NW-SE, infletindo para NNW (**Unidade de Espinho**) (TEIXEIRA & PERDIGÃO, 1962; TEIXEIRA & ASSUNÇÃO, 1963).

A **Unidade de S. João de Ver** (Ordovícico) de orientação geral N-S a NNW-SSE, contacta com as Unidades de Lourosa e de Arada através do Carreamento de S. João de Ver. O contacto a Este corresponde ao cisalhamento Porto-Tomar (CHAMINÉ *et al.*, 2003). Esta unidade apresenta, da base para o topo, os metapórfiros granitoides e metariólitos, que sucedem micaxistos muito deformados, as vezes granatíferos com blastese de moscovite. Apresentam também secreções de quartzo em bolsadas e filonetes, com abundantes intercalações de rochas básicas anfibolitizadas e intrusões de aplito-pegmatitos muito deformados (PEREIRA *et al.,* 2007).

De acordo com a cartografia geológica à escala 1/200 000, a área em estudo, atravessa o Grupo do Douro indiferenciado, constituído por micaxistos, gnaisses e migmatitos, pertencente ao **Supergrupo Dúrico-Beirão** (antigo Complexo Xisto-Grauváquico), de idade ante-Ordovícica.

Relativamente às rochas graníticas, na região norte da área de estudo, na cidade do Porto, são representadas por granitos de grão médio a grosseiro, de duas micas, com megacristais de feldspato potássico (**Granito de Contumil**) e pelos **Granitos do Porto**. Estes últimos são granitos alcalinos, com granularidade média a grosseira, leucocrático, com moscovite (em menor percentagem a biotite), feldspato (sendo a albite predominante) e pequenos cristais de granada (almandina) e turmalina, com inclusões de zircão. Este granito apresenta-se muitas vezes alterado, devido à caulinização dos feldspatos (COSTA & TEIXEIRA, 1957).

A sul do rio Douro, numa faixa estreita de direção NW-SE paralela à ZCPTF, localizam-se os **Granitos de Lavadores-Madalena**, constituídos por granitos biotíticos, de granularidade média a grosseira, com textura porfiróide e presença de microclina, oligoclase, quartzo, zircão, entre outros. A alguns metros de profundidade esta rocha encontra-se alterada e transformada em saibro (TEIXEIRA & PERDIGÃO, 1962; SANT'OVAIA *et al.,* 2014).

Os Arenitos de Eirol constituem os terrenos do **Triássico superior**, com a presença, na parte inferior, de conglomerados, com granitos, quartzo e quartzitos, e bancadas areníticas, com lentículas de conglomerados, tornando-se mais finas e argilosas para o topo (TEIXEIRA & ZBYSZEWSKI,
1976).

O Cretácico encontra-se bem representado na região sul da área de estudo, com um desenvolvimento importante na região de Aveiro. É representado por diversas formações sedimentares, desde arenitos, argilas, grés a calcários, cujas camadas inclinam ligeiramente para NW.

Os Arenitos de Requeixo representam o **Cretácico inferior** (Aptiano-Cenomaniano) e são constituídos por arenitos caulínicos, brancos ou róseos, com granularidade variável entre finos e grosseiros, com presença de argilas. Estes assentam em discordância sobre as camadas do Triásico superior e sobre as formações xistentas ante-ordovícicas.

Os Arenitos e Argilas de Aveiro, 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. Estas formações estão em grande parte cobertas por depósitos modernos. Os Arenitos do Mamodeiro são uma série de arenitos claros, com intercalações de argilas e leitos conglomeráticos.

Ainda no Cretácico superior (Cenomaniano-Turoniano) tem-se os calcários e argilas do Carrajão. Estes calcários com conteúdo fossilífero significativo, sobreposto por uma espessa camada de argila negra, a que se sucede uma série arenítica, conglomerática, com intercalações de argilas claras.

Grande parte das formações do TF, do lado ocidental, desde o Sul de Vila Nova de Gaia a Aveiro, encontram-se cobertas por **aluviões**, **areias de duna** e **dunas atuais** de idade holocénica e/ou plistocénica. A restante área está ocupada por depósitos sedimentares (fluviais e aluviais) do plio-plistocénico.

As areias de duna, estendem-se de Norte para Sul ao longo da Costa, e formam um estreito alinhamento com alturas máximas entre 11 e 15 m. Em relação aos depósitos de praias antigas, estes indicam as sucessivas posições da linha de costa no decorrer do plio-plistocénico.

Também datado deste tempo, tem-se os depósitos pouco consolidados e localizados a diferentes níveis altimétricos, como os **depósitos de terraço**, constituídos essencialmente por cascalheiras de quartzo, quartzitos e granitos.

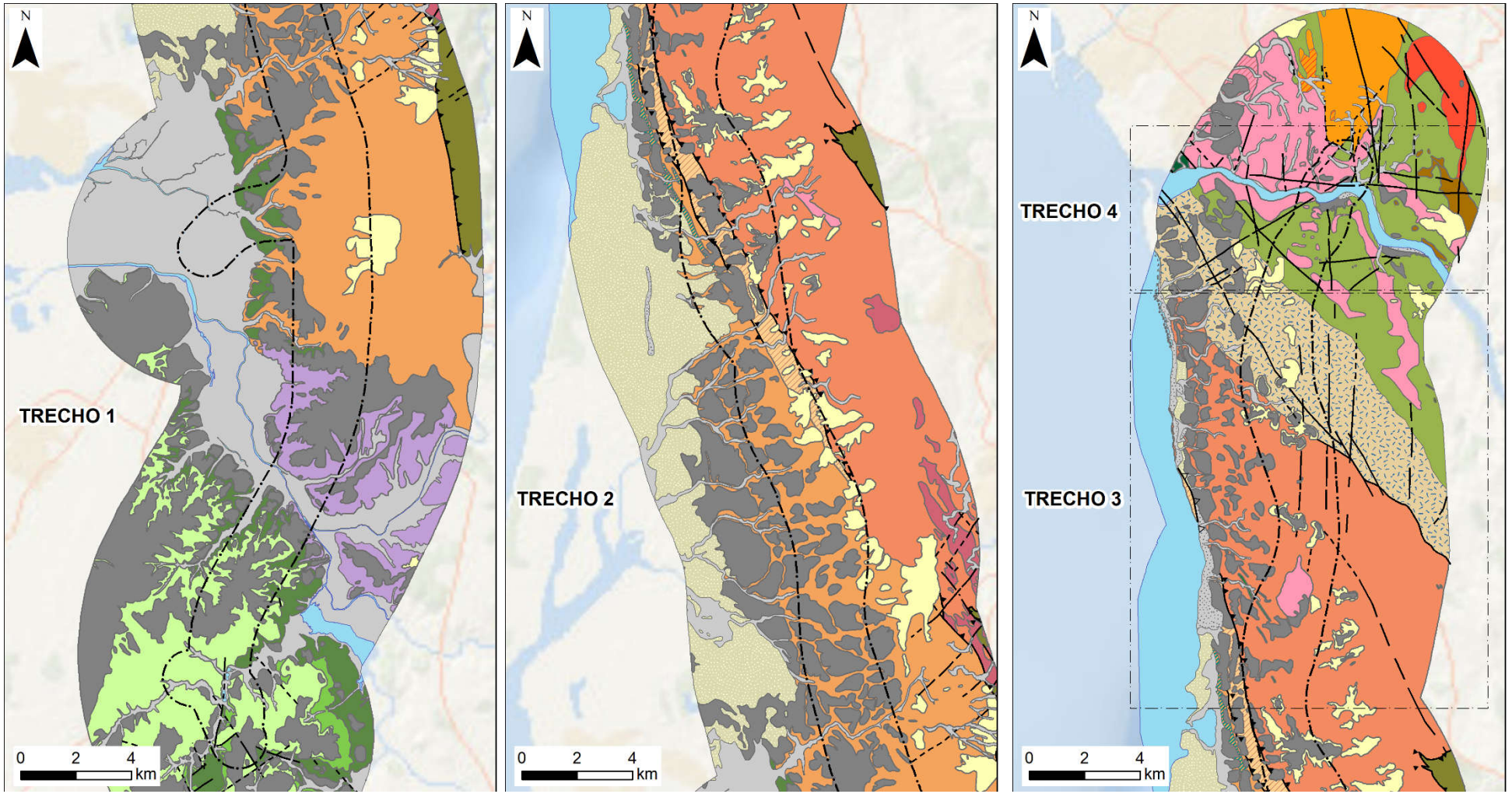
4.3.2.2 Geologia local

No que respeita a Geologia local, as formações atravessadas pelos traçados alternativos encontram-se sintetizadas no Quadro 4.4 e representadas pelos trechos de avaliação em que se dividem os traçados na Figura 4.13.

Das formações geológicas apresentadas, destacam-se os terraços fluviais, que abrangem cerca de 26% da área ocupada pela envolvente de 1 km, como também os Terrenos Finisterra, nomeadamente a Unidade de Arada, que abrange cerca de 22%. Estas litologias, constituem assim os terrenos mais atravessados pelos traçados alternativos, representando praticamente 50% das formações interessadas.

Quadro 4.4 – Síntese de litologias interessadas pelos traçados alternativos

Idade			Designação geológica	Litologia	Área na envolvente de 1 km (km²)
Cenozoico	Holocénico		Aluviões/Aterros	Areias, lodos e cascalheiras	12,26
			Areias e cascalheiras de praia/ Areias de duna	Areias e cascalheiras	2,72
	Plistocénico e Pliocénico		Terraços fluviais	Areias e cascalheiras, com intercalações argilosas	50,79
			Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais	Areias argilosas e cascalheiras, arenitos com intercalações argilosas e com conteúdo fossilífero e lignitos	10,19
Mesozoico	Cretácico	superior	Arenitos e Argilas de Aveiro; Arenitos do Mamodeiro	Argilas ou margas, com passagens siltíticas e intercalações arenosas lenticulares e concreções carbonatadas. Arenitos claros com intercalações de argilas e leitos conglomeráticos	10,98
		médio	Calcários e Argilas do Carrajão	Calcários com conteúdo fossilífero, argilas negras, arenitos, conglomerados, com intercalações de argilas	0,42
		inferior	Arenitos de Requeixo	Arenitos caulínicos, brancos róseos, com granularidade variável entre finos e grosseiros, com presença de argilas	3,94
	Triássico	superior	Arenitos de Eirol	Conglomerados, com granitos, quartzo e quartzitos e bancadas areníticas, com lentículas de conglomerados	4,67
Paleozoico			Granitos do Porto; Granito de Contumil; Granitos de Lavadores-Madalena	Granitos de grão fino a grosseiro, com duas micas	13,93
	Ordovícico		Unidade de S. João de Ver	Metapórfiros granitoides e metariólitos, que sucedem micaxistos muito deformados, as vezes granatíferos com blastese de moscovite. Apresentam também secreções de quartzo em bolsadas e filonetes, com abundantes intercalações de rochas básicas anfibolitizadas e intrusões de aplito-pegmatitos muito deformados	--
	Câmbrico		Grupo do Douro indiferenciado (antigo Complexo Xisto Grauváquico)	Micaxistos, gnaisses e migmatitos	5,86
Proterozoico	Neo-Proterozoico		Unidade de Arada	Xistos cloríticos, sericíticos e moscovíticos	42,67
			Unidade de Espinho	Xistos biotíticos com granada e estaurolite	4,98
	Meso proterozoico		Unidade de Lourosa	Migmatitos, gnaisses, micaxistos, xistos luzentes, etc.	29,52



(Cont.)

(Cont.)

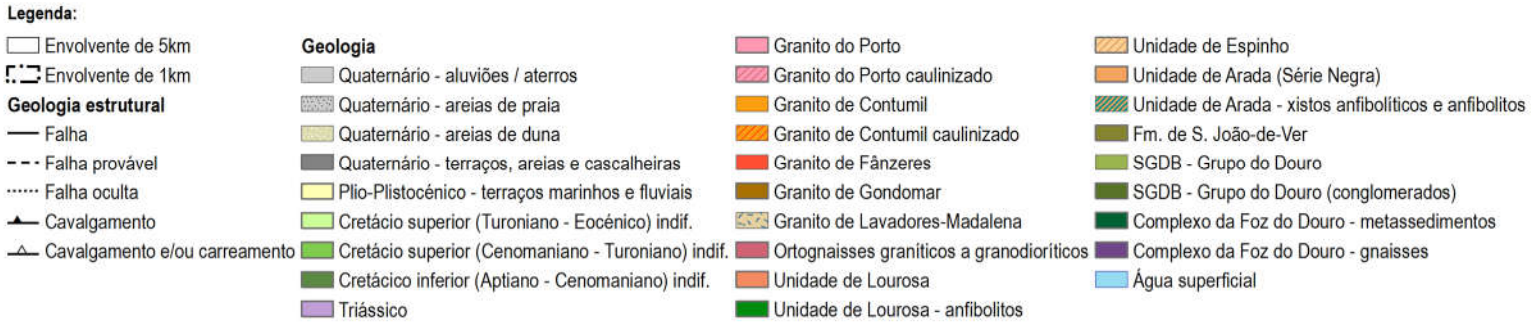


Figura 4.13 – Geologia da Área de Estudo, com destaque para os distintos trechos envolvidos, Adaptado das Cartas Geológicas de Portugal à escala 1/50 000 e à escala 1/200 000

4.3.3 GEOMORFOLOGIA

4.3.3.1 Geomorfologia regional

A região em estudo (Figura 4.14) enquadra-se nas unidades geomorfológicas do Maciço Ibérico, nas montanhas e planaltos do NW Ibérico, e na Bacia Cenozóica, mais concretamente nas planícies costeiras (PEREIRA *et al.,* 2014). Esta região caracteriza-se pela superfície litoral complexa, tendencialmente aplanada, com elevações normalmente abaixo dos 200 m, marginada por uma zona orográfica que culmina nas designadas montanhas e planaltos do NW Ibérico (*ibid.*).

O relevo oriental contrasta com região relativamente deprimida, da qual se destaca a bacia do Médio-Vouga que, associada a processos de deposição fluvio-marinha, interrompe as bacias cenozóicas, caracterizadas pelas planícies costeiras: Planícies litorais do Douro-Mondego e Minho-Douro (PEREIRA *et al.,* 2014).

A primeira inclui o setor influenciado pela área lagunar extensa, designada Ria de Aveiro, que confina com o delta do rio Vouga, até cerca de 20 km para o interior. Esta ria representa um sistema morfológico complexo, formado por uma laguna interior aberta artificialmente ao mar, um cordão arenoso, as aluviões do rio Vouga e um conjunto de pequenos rios que desaguam na laguna interior (GOMES, 2008). Salienta-se a presença de uma lagoa natural, designada por Pateira de Fermentelos, na região SE da área envolvente de 5 km das Soluções A e B.

No extremo norte da área de estudo, localiza-se a planície litoral Minho-Douro, que representa o setor da plataforma litoral com contorno irregular ao longo do principal vale fluvial do Douro.

Desde a foz do rio Douro até ao vale do rio Vouga, o relevo é marcado pela muralha arqueada de orientação geral NNW/SSE até Oliveira de Azeméis, e para sul desta localidade uma orientação praticamente N/S. Este relevo, apesar de exibir baixas altitudes, representa a origem da maior parte dos cursos de água principais, com exceção dos grandes rios Douro e Vouga e o rio Antuã. O traçado dos rios Febros, Uíma e Caima resultam da sua adaptação à faixa de menor resistência, justificada pelo alinhamento tectónico, que estrutura a área costeira a sul da cidade do Porto, a Faixa de Cisalhamento Porto-Coimbra-Tomar (CHAMINÉ *et al.,* 2004; GOMES, 2008).

Este relevo perde expressão a sul do vale do rio Vouga, passando a existir um relevo condicionado pelos alinhamentos tectónicos NE-SW, com movimentação vertical, que deram origem ao *horst* marginal, existente particularmente a sul de Oliveira de Azeméis. A sul de Albergaria-a-Velha, a região aplanada está retalhada pelos vales dos rios Vouga, Águeda e Cértima e por zonas amplamente deprimidas, como é o exemplo da Pateira de Fermentelos, presente na região SE da área envolvente de 5 km.

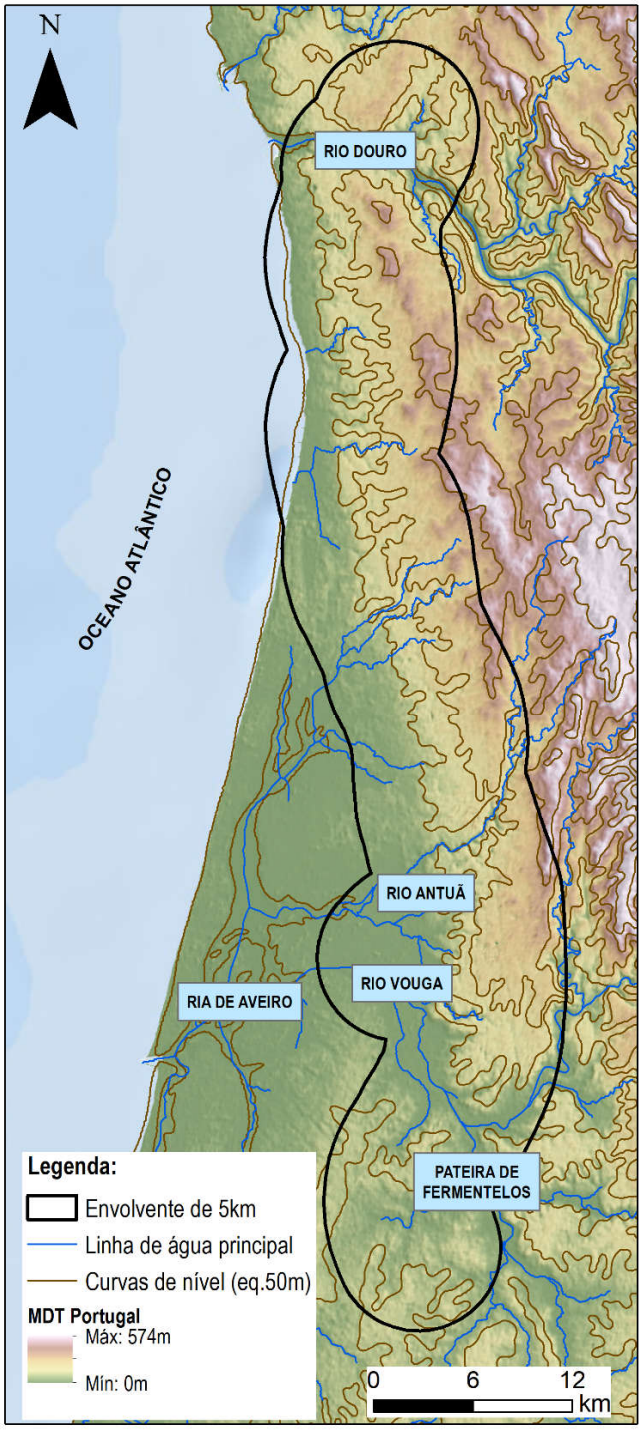


Figura 4.14 – Enquadramento geomorfológico da região em estudo

4.3.3.2 Geomorfologia Local

O relevo na região norte, entre os concelhos do Porto e Vila Nova de Gaia, onde está estabelecida a solução C, é cortado pelo curso do rio Douro, formando um vale apertado e fundo até à foz. Este curso é ladeado por vertentes íngremes e elevadas, existindo para Norte, sobre a plataforma intermédia, o Planalto do Porto, cujas altitudes predominantes rondam os 120-150 m. O rio Douro assume uma orientação geral W-E, rodando para NNW-SSE na zona de confluência com o seu afluente da margem direita, o rio Tinto.

Para Sul, a zona de Espinho é caracterizada por extensas zonas aplanadas, com relevos pouco acentuados, sendo que as elevações mais importantes formam uma linha de relevos de direção NNW-SSE que separa a faixa litoral da região interior. Este relevo forma também uma divisória de escorrência das águas que correm para o mar, como para a bacia do Douro. Os locais mais altos desta região situam-se em Santo Ovídio (236 m), Rechousa (235 m), etc.

As extensas áreas aplanadas permanecem para sul, na região de Ovar até Estarreja, formando uma zona de terras baixas, ocupadas por aluviões e areias de duna, constituindo o delta do rio Vouga e a Ria de Aveiro. Os maiores relevos continuam a localizar-se a nordeste, no lado oriental da área de estudo, permitindo o escoamento dos cursos de água destas zonas mais altas em direção ao mar, com exceção da Ribeira de Antuã, que corre a ENE de Estarreja.

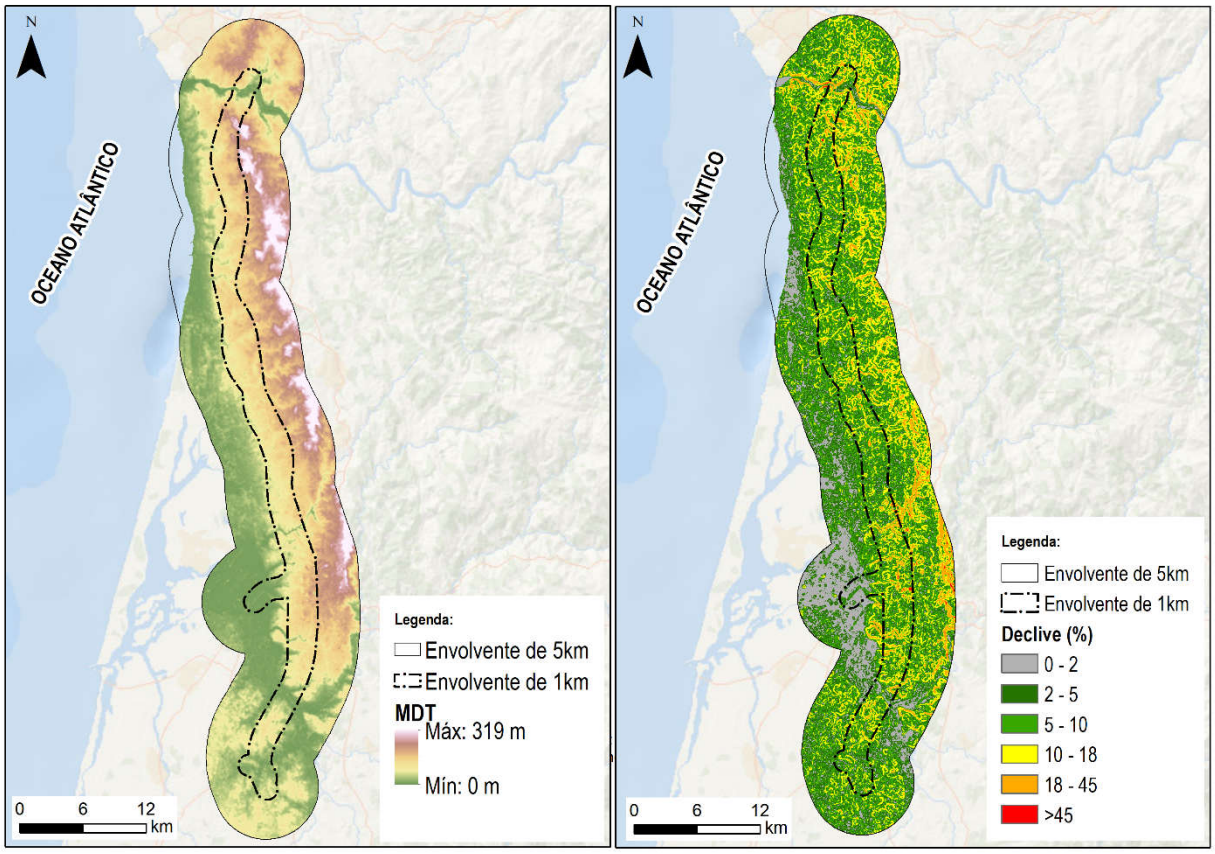
A presença de altitudes semelhantes e de áreas aplanadas que limitam a parte superior destes relevos, são evidências para se considerar a existência de uma antiga superfície de aplanação com ação da erosão diferencial que a retalhou posteriormente.

De um modo geral, na área em estudo, verificam-se cotas que não ultrapassam os 319 m e declives relativamente pouco acentuados, sendo que cerca de 75% da região apresenta declives inferiores a 10% (Figura 4.15 e Quadro 4.5).

A morfologia do terreno referente aos traçados alternativos caracteriza-se por uma morfologia plana, com altitudes entre os 50 e os 100 m de altitude, não ultrapassando os 175 m. A maioria da região apresenta declives entre 2-5%, sendo que as zonas de menor altimetria e declive se localizam na bacia aluvionar do rio Vouga.

Quadro 4.5 – Declives (%) na área envolvente de 5 km e sobre os traçados alternativos

Intervalo de declives (%)	Frequência na envolvente 5km (%)	Frequência nos traçados alternativos (%)	Classificação do relevo
0 – 2	15	31	Plano
2 – 5	26	40	Suave
5 – 10	34	23	Ondulado
10 – 18	20	5	Colinas
18 – 45	5	1	Fortemente inclinado
> 45	> 1	< 1	Íngreme



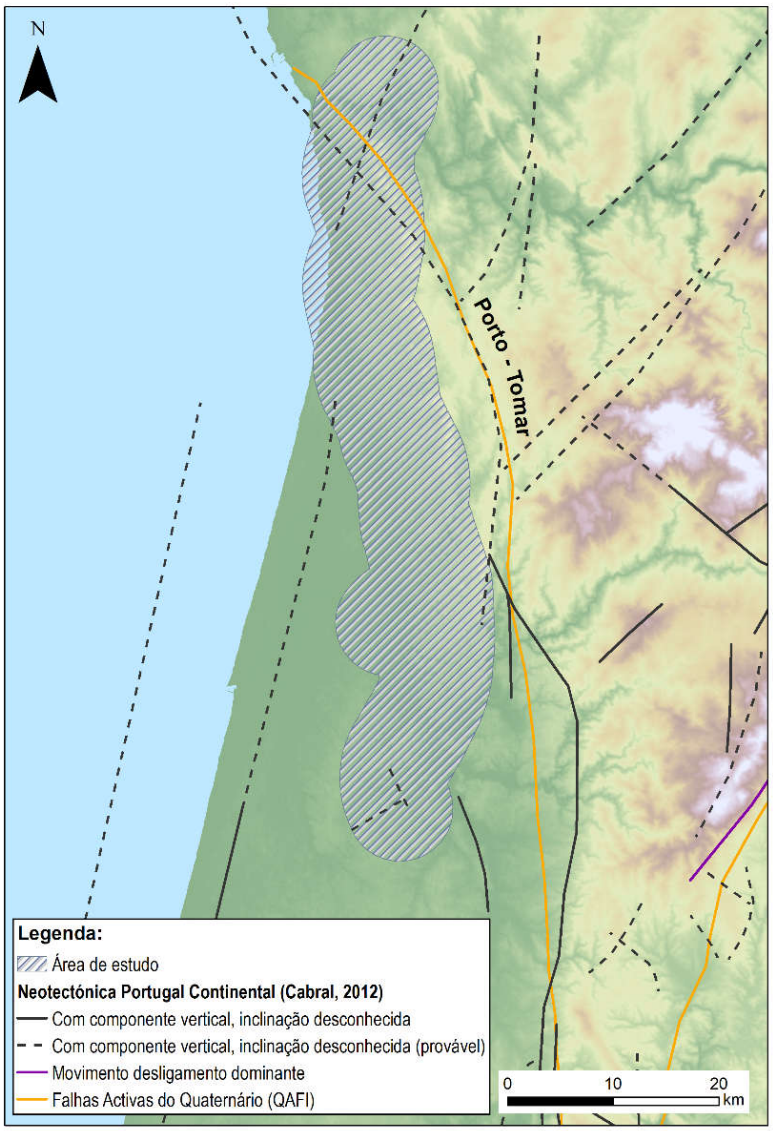
Altimetria: ASTER GDEM 2009

Figura 4.15 – Geomorfologia do Lote A.
A – MDT referente à envolvente 5 km. B – Declives na área envolvente de 5 km

4.3.4 TECTÓNICA

O traçado implanta-se, de S para N, sobre a Orla Mesocenozóica Ocidental (aproximadamente entre os km 0 e 16) e sobre duas grandes unidades geotectónicas da Cintura Varisca Ibérica: a Zona de Ossa-Morena (ZOM) e a Zona Centro-Ibérica (ZCI), que contactam entre si através da Faixa de cisalhamento Porto-Tomar, correspondendo a um importante acidente com reativação no Plio-Quaternário (CABRAL, 1995). Merecem ainda particular relevo diversas ocorrências graníticas hercínicas, geralmente posicionadas ao longo da faixa referida.

Este acidente tectónico regional Porto-Tomar, de orientação NNW-SEE (Figura 4.16), está ativo deste a primeira fase da orogenia hercínica, que deu lugar, durante a terceira fase, a um desligamento direito com movimento sub-horizontal, o que resultou num deslocamento dos terrenos de cerca de 100 km, originando os terrenos metamórficos (Terrenos Finisterra).



Adaptado de: Cabral (2012) e LNEG & IGM (QAFI)

Altimetria: ASTER GDEM 2009

Figura 4.16 – Neotectónica na região em estudo

Os granitos ocorrentes na região estão também relacionados com esta orogenia, sendo o granito do Porto, de origem mais superficial, e o granito da Madalena, de origem mais profunda, suja ascensão está relacionada com o rejogo de alinhamentos existentes, como o cisalhamento Porto-Tomar.

A terceira fase de orogenia hercínica é responsável por dobramentos e cisalhamentos NW-SE e ENE-WSW, fendas de tração NE-SW e NNE-SSW registadas no granito do Porto. Nestes instalaram-se os filões aplito-pegmatíticos. Posteriormente, atuaram as fases terminais hercínicas que implicaram o rejogo das fraturas anteriormente existentes, sendo neste período que o sistema frágil NNE-SSW atingiu maiores proporções.

A formação do *rift* continental, inicia-se no Triásico com direção aproximada NE-SW, com a geração de áreas deprimidas, em condições lagunares que conduziram à formação de um complexo evaporíticos composto por margas e argilas salinas.

As formações de natureza essencialmente detrítica: grés arcósicos ou argilosos, que incluem alguns níveis conglomeráticos, depositaram-se no Cretácico inferior, e contactam discordantemente com as formações do Jurássico superior. Estas formações do Jurássico superior encontram-se deformadas por terem sido basculhadas para W e NW e as fraturas são, de um modo geral, subverticais.

Os processos de subsidência da margem portuguesa dão-se com a abertura do Atlântico, iniciando uma fase de transgressão no início do Cenomaniano inferior, permitindo a deposição de margas, calcários margosos e dolomitos, e a sobreposição sobre os mesmos, de calcários maciços, margas e dolomitos do Cenomaniano superior.

Posteriormente, durante o final do Paleozoico, do Mesozóico e grande parte do Cenozóico, a região foi submetida a agentes erosivos marinhos litorais e à erosão exercida pelos cursos de água existentes, permitindo o desenvolvimento da morfologia atual da região. O plio-plistocénico encontra-se marcado pelos depósitos sucessivos de praias antigas, truncados pelo encaixe dos cursos de água. Recentemente, os principais rios da região, como o Vouga, permitiram a acumulação de sedimentos, formando uma zona de delta, designada por Ria de Aveiro.

4.3.5 SISMICIDADE

4.3.5.1 Enquadramento

No respeitante à sismicidade, Portugal Continental insere-se 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 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.

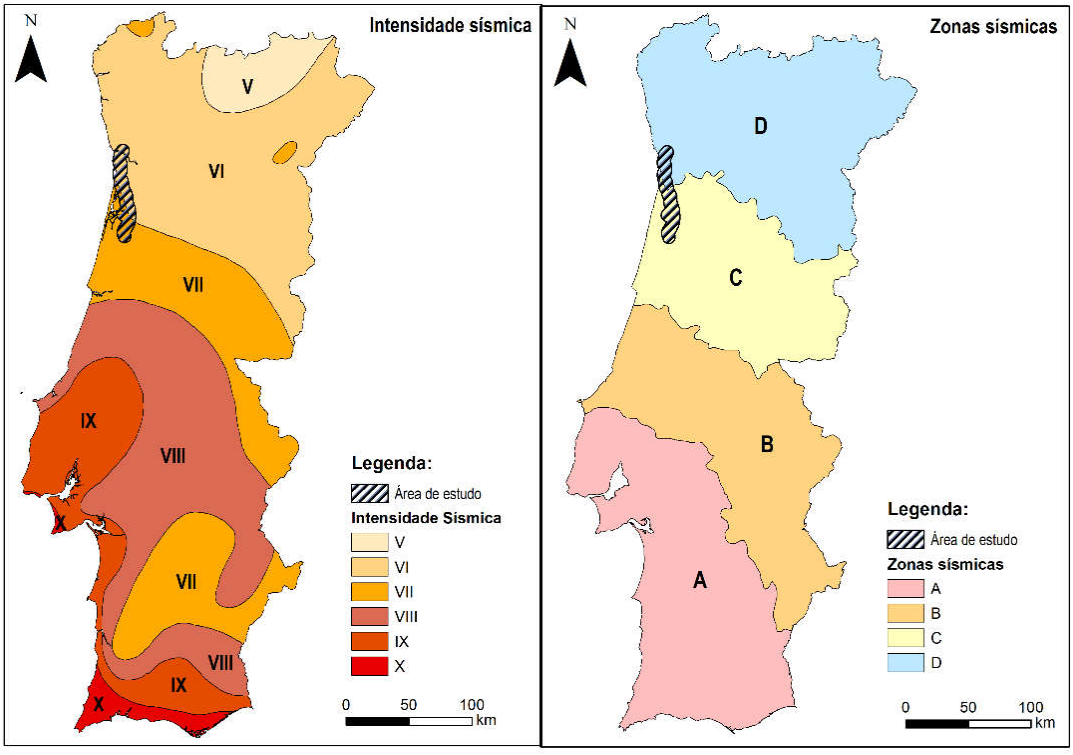
A significativa atividade sísmica intraplaca, associada a movimentos ao longo de estruturas de ressonância no interior da placa Eurasiática, resultantes da acumulação de tensões e consequentemente do desenvolvimento de deformações, origina sismos de magnitude moderada (de que é exemplo o sismo de 23 de abril de 1909, designado por sismo de Benavente).

4.3.5.2 Intensidade

Considerando a carta de sismicidade histórica de Portugal Continental entre 1755 e 1996, à escala 1:1.000.000, do Atlas do Ambiente (Figura 4.17, do lado esquerdo) verifica-se que a área de estudo se localiza em duas zonas de intensidade sísmica: VI e VII, sendo que a maioria do território considerado neste estudo se localiza na zona de intensidade VI. 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 VI, designado por *Bastante forte*, representa o seguinte: *Sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objetos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído.*

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 C e Zona D, nas quais são admitidos os coeficientes de sismicidade (α) de 0,5 e 0,3, respetivamente (Figura 4.17, do lado direito).



Fonte: Altas do Ambiente; RSAEEP (1983)

Figura 4.17 – Sismicidade histórica de Portugal Continental (1755 a 1996) (Esq.) e Zonamento sísmico (Dir.)

4.3.5.3 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 na zona sísmica 1.6, do Tipo 1 de ação Sísmica (ATS1) e nas zonas sísmicas 2.4 e 2.5, para o Tipo 2 de ação sísmica (ATS2) (Figura 4.18).

Em conformidade com este zonamento sísmico, os valores de aceleração máxima (αgR) de referência a considerar são de 0.35 m/s^2 (zona sísmica 1.6), 1.1 m/s^2 (zona sísmica 2.4) e 0.8 m/s^2 (zona sísmica 2.5).

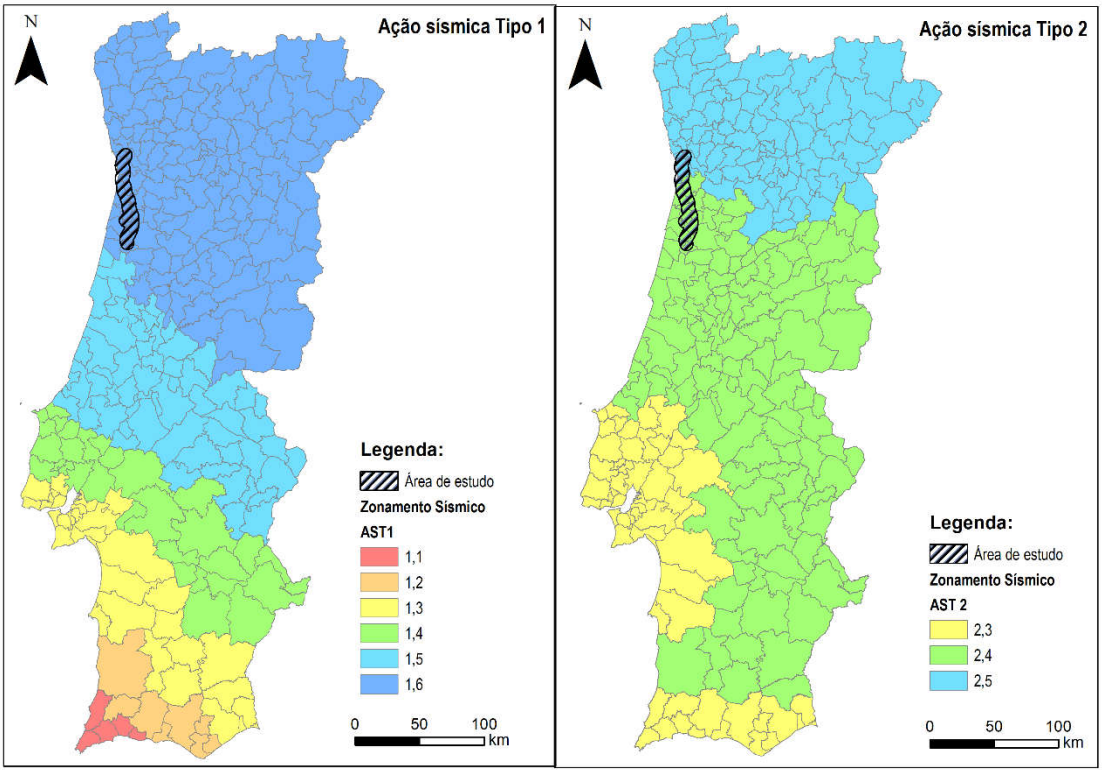
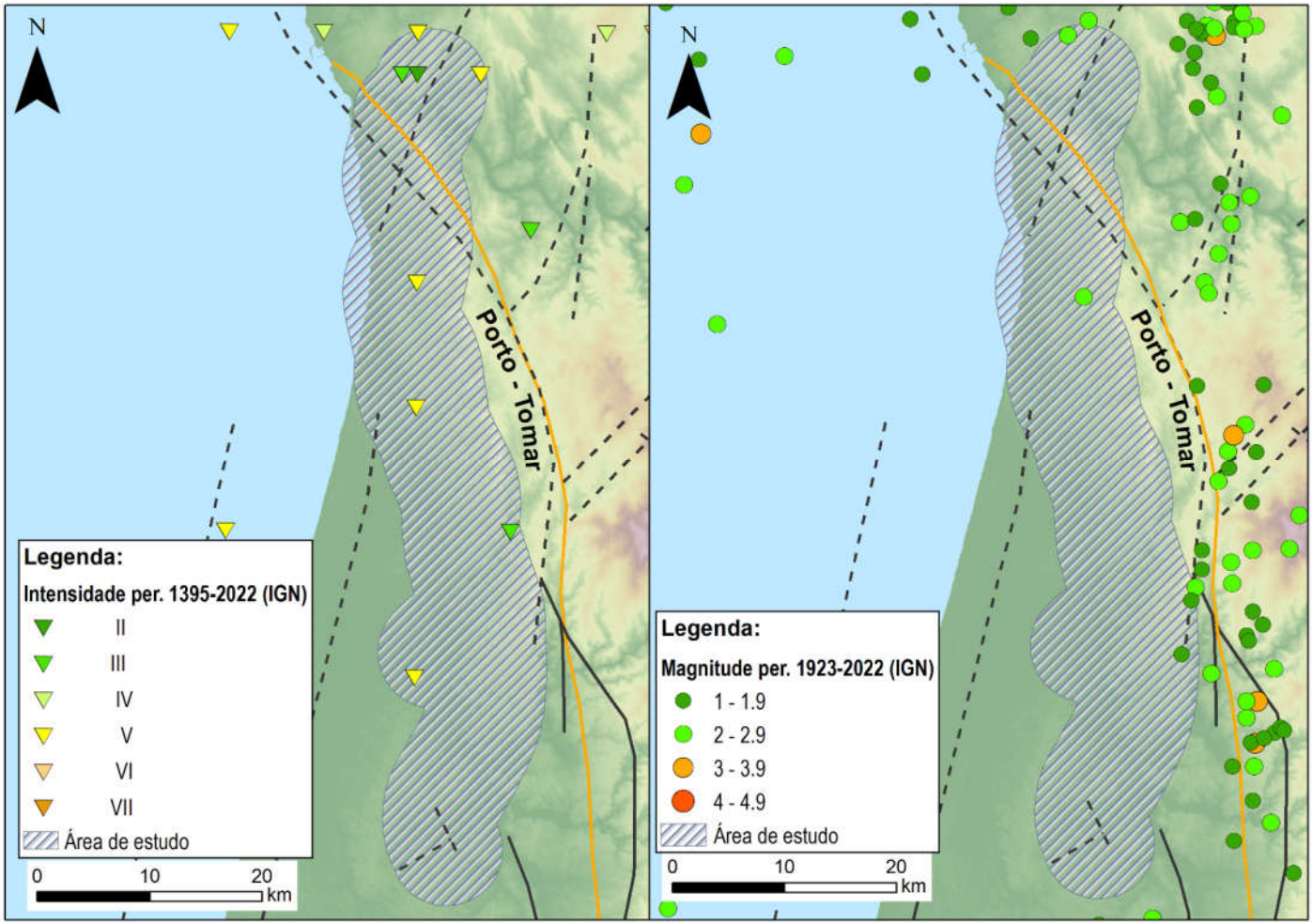


Figura 4.18 – Zonamento sísmico segundo o Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010

Na Figura 4.19 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. Registos de ocorrências com magnitudes superiores a 4.0 encontram-se a mais de 40 km da área de estudo.



Dados sismicidade: Instituto Geográfico Nacional (www.ign.es)

Figura 4.19 – Sismicidade histórica: Intensidade Sísmica (1395-2022) (dir.) e Magnitude Sísmica (1923-2022) (esq.)

4.3.6 GEOTECNIA

4.3.6.1 Considerações iniciais

Os trabalhos de prospeção e ensaios realizados nos terrenos dos traçados 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.

Estes trabalhos de caracterização dos terrenos interessados pela obra, apresentam-se no Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia do Volume I do Estudo Prévio, e encontram-se sintetizados no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 – Trabalhos de Campo e Ensaios de Laboratório

Designação dos Trabalhos	Lote A (2005)	Lote A (2007)	Lote E (2006) e túnel da Serra do Pilar	Lote E - 1º Trecho (2011)	Total
Trabalhos de campo					
Poços de reconhecimento – P (Un.)	62	11	7	-	80
Perfis Sísmicos de Refração – PS (Un.)	26	9	8	-	43
Sondagens Mecânicas – S (Un.)	29	8	9	3	49
Furação em solos (m)	406,5	179	233,5	-	819
Furação em rocha (m)	131	21	34	-	186
Ensaios SPT (Un.)	301	123	156	-	580
Penetrómetro Dinâmico Super Pesado – DPSH (Un.)	32	12	5	-	49
Penetrómetro Dinâmico Ligeiro – PDL (Un.)	21	-	-	-	21
Ensaios de Laboratório					
Granulometria (Peneiração)	68	12	5	-	85
Limites de Atterberg	67	12	5	-	84
Azul de Metileno	57	12	5	-	74
Equivalente de Areia	68	12	5	-	85
Teor em Água Natural	82	-	5	-	87
Proctor Modificado	13	3	2	-	18
CBR	12	3	2	-	17

Os perfis sísmicos de refração foram realizados especialmente nas zonas onde se preveem as maiores escavações e túneis, particularmente nos emboquilhamentos, de modo a estimar o estado de alteração e de fracturação em profundidade.

Esta informação 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.

Assim, com base nos resultados obtidos foram definidos três horizontes sísmicos principais, apresentando-se no Quadro 4.7 as características geotécnicas predominantes dos materiais de cada horizonte.

Quadro 4.7 – Síntese das Características dos Horizontes Sísmicos Definidos

Horizontes Sísmicos	V_l (m/s)	Formações interessadas	N_{SPT}	Grau de alteração, W (SIMR)	Grau de fracturação, F (SIMR)	%Rec	RQD (%)	Desmonte
HS 1	<900	C, Q, X, Xyz, CXG, γπg e γm	<35	W5	F5	<40%	-	Escavável
HS 2	900-2000	C, Xyz, CXG, γπg e γm	40-60	W4-5	F4-5	25-60	-	Escavável/Ripável
HS 3	2000-2500	C, X, Xyz, CXG, γπg e γm	>60	W4-5 a W3	F4-5 a F3	40-100	Variável (0-80%)	Ripável/Desmonte a explosivos

NOTA: V_L – velocidade das ondas sísmicas longitudinais; Q – Depósitos de praias antigas e de terraço fluviais; C – Formações sedimentares de idade cretácica; X – Unidade de Arada (xistos de Arada); Xyz – Unidade de Lourosa; CXG – Complexo Xisto-Grauváquico; γπg – Granito da Madalena; γm – Granito do Porto; %Rec – percentagem de recuperação; RQD – "Rock Quality Designation".

É de salientar que, com base no reconhecimento geológico de superfície efetuado no âmbito dos *Estudos Geológico–Geotécnicso*, foi possível prever a existência, na generalidade dos horizontes sísmicos identificados, de núcleos de rocha pouco alterada no interior de zonas de rocha muito alterada a decomposta, principalmente nas formações graníticas.

Todos os objetivos dos trabalho e ensaios realizados, assim como os respetivos resultados obtidos encontram-se sintetizados no Tomo 1.7 – Geologia e Geotecnia do Volume I do Estudo Prévio.

4.3.6.2 Caracterização geológica e geotécnica

No Quadro 4.8 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 4.8 – Caracterização Geológico-Geotécnica

Tipo litológico	Caracterização Geológica e Geotécnica	Observações
Aterros	Solos de origem diversa. Mais comuns nas áreas de maior carácter urbano, com graus de compactação relativamente elevados. Os aterros de depósitos de materiais para enchimentos/vazadouros apresentam baixas compacidades (valores até 10 pancadas).	Materiais de aterro provenientes das formações litológicas circundantes poderão constituir materiais adequados de construção.

Tipo litológico	Caracterização Geológica e Geotécnica	Observações
Aluviões	Depósitos aluvionares com granulometria variável entre areia média e silte, raramente argilosa, com algumas passagens lodosas (com expressão na aluvião do rio Vouga). Os valores NSPT inferiores a 10 pancadas até aprox. aos 20m de profundidade e, NSPT compreendidos entre 10 e 30 pancadas (solos medianamente compactos ou de consistência dura a muito dura), ou, excecionalmente, superiores a 30 pancadas (solos compactos a muito compactos ou rijos), a partir dessa profundidade. Solos muito descomprimidos, com resistência de ponta dinâmicas muito baixas, geralmente até 4 MPa.	Estes materiais apresentam alguma variabilidade granulométrica, que associada à presença de matéria orgânica, comum neste tipo de depósitos, e baixas compacidades/consistências, ditam a inadequabilidade destes materiais para construção e necessidade de saneamento das formações menos espessas e tratamento das de maior espessura.
Depósitos de praias antigas e terraços fluviais	Leitos de areias e cascalheiras roladas, por vezes com espessura significativa. As areias podem ser finas ou grosseiras. Sobre estes depósitos tem-se, muitas vezes, uma cobertura areno-pelíticas fina, que ocasionalmente pode atingir vários metros de espessura. Os valores NSPT entre 10 e 30 pancadas até normalmente os 10 m de profundidade, e a partir desta, NSPT entre 30 e 50 pancadas (solos compactos ou rijos) e por vezes superiores a 50 pancadas (solos muito compactos ou rijos).	Estes materiais apresentam uma forte variabilidade granulométrica, sendo que as frações importantes de finos, torna-os mais sensíveis à água.
Formações sedimentares de idade cretácica	Litologias de natureza diversa: grés e arenitos com intercalações argilosas e leitos conglomeráticos. Com valores NSPT superiores a 50 pancadas, com dispersão de resultados para valores inferiores a 50. Estes ocorrem dentro dos primeiros 10 a 12 m de profundidade.	Estas formações apresentam-se com granularidade variável, com frações de finos de natureza argilosa e plasticidade média. Por este motivo, estes materiais apresentam alguma sensibilidade à água.
Formações sedimentares de idade triásica	Na parte superior predominam conglomerados, de granitos porfiróides, quartzo e quartzito. Engloba também arenitos e calcarenitos com matriz argilosa, por vezes com lentículas de calhaus mal rolados e nódulos de calcário ou passagens de calcários carsificados. Para o topo, torna-se mais fina (exibe argilitos vermelhos com laivos esbranquiçados, mais arenosos) e a estratificação é mais regular. Os valores de NSPT superiores a 50 pancadas, com 20% dos resultados com 10 a 50 pancadas.	A amostra ensaiada indica que este material é adequado à construção dos aterros. No entanto, dada a inexistência de mais dados, aconselha-se alguma prudência quanto a estes materiais, devendo ser estudados com maior detalhe na fase seguinte de estudos.
Unidades de Arada e Espinho	Correspondem a xistos argilo-quartzo-sericíticos, quartzo-sericito-cloríticos, clorito-sericito-moscovíticos, xistos anfibolíticos e anfibolitos e ainda micaxistos, entre outros. A generalidade dos ensaios SPT conduziram a valores compreendidos entre 25 e 60 pancadas (solos medianamente a muito compactos e de consistência muito dura a rija), até cerca dos 10-12 m de profundidade. A partir desta profundidade, os ensaios realizados registaram valores de NSPT de 60 pancadas (solos muito compactos a rijos).	Materiais maioritariamente com frações grosseiras, genericamente adequados para a reutilização na construção dos aterros. Contudo, dada a forte variabilidade granulométrica com ocorrências de cariz argiloso, é aconselhável a gestão eficaz dos materiais de forma a identificar e encaminhar corretamente as ocorrências argilosas, podendo estas ter de ser rejeitadas
Unidade de Lourosa	Formações gnáissicas, micaxistos e migmatitos com intercalações de xistos anfibolíticos e anfibolitos, contento ainda manchas de granitos gnáissicos e ortognaisses. Os valores de NSPT superiores a 50 representam pouco mais de metade dos resultados obtidos, muito raramente ocorreram valores inferiores a 10 pancadas, genericamente até aos 15 m de profundidade.	Materiais genericamente adequados para a reutilização na construção dos aterros, maioritariamente não plásticos, mas com alguma tendência para desenvolvimento de frações finas, sendo aconselhável a gestão eficaz dos materiais consoante o tipo de solo e as utilizações mais adequadas.

Tipo litológico	Caracterização Geológica e Geotécnica	Observações
Unidade de S. João de Ver (Complexo Xisto-Grauváquico)	Esta unidade sofreu intensa metamorfização e granitização associada à intrusão dos batólitos graníticos, sendo constituída por micaxistos, gnaisses, e metagrauvaques finos, intercalados por materiais de composição granítica.	Nas soluções em estudo esta formação é atravessada em túnel, não se prevendo que estes materiais venham a ser utilizados na construção de aterros, pelo menos em quantidades significativas.
Rochas ígneas	Trata-se de granitos porfiróides de grão grosseiro, de cor rosada e azulada, com fenocristais de feldspato (granito da Madalena) e de granitos alcalinos de tom claro de grão médio de duas micas (granito do Porto). Em muitas zonas estes maciços apresentam-se muito alterados (parcialmente transformados em saibros), chegando a atingir vários metros de espessura de solos residuais, cujo perfil de alteração se pode apresentar muito irregular, havendo ainda uma maior tendência do granito do Porto para sofrer caulinização. Cerca de metade dos ensaios SPT apresentam valores superiores a 50 pancadas, sendo a gama entre 10 e 30 pancadas apresenta o dobro da frequência da gama de valores de SPT entre 30 e 50 pancadas, o que demonstra a forte alteração superficial apresentada pelos solos residuais dos granitos.	Nas soluções em estudo o granito do Porto é atravessado em túnel, não se prevendo que estes materiais venham a ser utilizados na construção de aterros, pelo menos em quantidades significativas.

4.3.6.3 Reutilização dos materiais escavados

As formações intrusivas, apresentam características arenosas e areno-siltosas, que no contexto da sua reutilização, são adequadas para integrarem os aterros em geral. No entanto, deve-se ter especial atenção aos materiais resultantes das formações metamórficas, como os solos areno-silto-argilosos a argilo-siltosos, que caso sejam passiveis de reutilização, os materiais de melhor qualidade devem ser aplicados nos limites laterais e na parte superior dos aterros.

Relativamente aos materiais resultantes de escavações, caso sejam brandos e desmontados com *ripper*, devem ser incorporados nos aterros, enquanto os mais sãos e desmontados com explosivos, deverão ser separados e aplicados no preenchimento de volumes saneados, construção de camadas drenantes, nos aterros de enrocamento, nos enrocamentos de pé de talude e no leito da plataforma, após o seu processamento. Prevê-se a reutilização dos materiais de maior dimensão e localizados na envolvente das escavações mais importantes, uma vez que apresentam maior probabilidade de fornecerem materiais com características mais adequadas.

Assim, considerou-se que parte significativa dos materiais provenientes das escavações, de origem sedimentar, metamórfica e intrusiva, deverão apresentar características que permitem considerá-los apropriados para reutilização nos aterros. Ocorrem ainda formações rochosas de natureza intrusiva e metamórfica que produzirão, após desmonte, materiais pétreos e de solo-enrocamento de características adequadas para reutilização.

4.3.6.4 Materiais de construção

No que respeita a materiais terrosos, provenientes de depósitos sedimentares, de solos residuais e dos materiais rochosos decompostos a muito alterados, a informação disponível sugere que uma parte significativa reúne as condições necessárias para serem reutilizados.

Relativamente aos materiais pétreos resultantes das escavações na linha e provenientes da abertura de túneis, considera-se adequada a sua reutilização nos aterros de enrocamento e nas zonas mais exigentes dos restantes aterros, ou ainda, como agregados, após processamento. Os materiais rochosos de melhor qualidade poderão também ser reutilizados na construção dos aterros, em particular, nos casos onde existam fortes pendentes transversais ou a presença de níveis de água próximos da superfície, constituindo um reforço do pé de talude em enrocamento de granulometria extensa ou uma camada drenante na base dos aterros.

Em relação aos materiais a aplicar no coroamento, admite-se que, em alguns trechos de traçado as escavações possam não fornecer as quantidades necessárias de material com características adequadas para serem reutilizados. Nesse sentido prevê-se o recurso a áreas de empréstimo.

Relativamente aos materiais com características adequadas para as camadas constituintes da estrutura da via (infraestrutura – camada de coroamento e camada de sub-balastro e superestrutura – camada de balastro), tendo em consideração o previsível défice deste tipo de materiais, preconiza-se o recurso a agregados britados obtidos nas pedreiras existentes na vizinhança dos traçados e, em menor percentagem, aos materiais rochosos de melhores características geotécnicas provenientes da escavação na linha.

No que diz respeito aos materiais de empréstimo, eventualmente poderão ser selecionadas das pedreiras mais próximas dos traçados em estudo, apresentadas no capítulo dos recursos geológicos, as que poderão fornecer materiais com boas características para execução das camadas de coroamento e sub-balastro.

Os materiais em excesso ou a rejeitar, provenientes das escavações na linha, deverão ser conduzidos a depósito para locais selecionados de acordo com as diversas condicionantes, não devendo ocupar áreas classificadas ao abrigo dos regimes das Reservas Agrícola e Ecológica Nacionais (RAN e/ou REN) ou outras sujeitas a regulamentos municipais e de interesse ambiental. Prevê-se a deposição de materiais provenientes das escavações na recuperação ambiental de pedreiras, como é o caso da área que já não se encontra em exploração da pedreira da Laje Nº7, atravessada pela variante de Vila Nova de Gaia.

4.3.7 RECURSOS GEOLÓGICOS

4.3.7.1 Definição

A Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, considera recursos geológicos: depósitos minerais, águas minerais naturais, águas mineroindustriais, 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 n.º 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.

O inventário realizado no âmbito da definição dos recursos geológicos envolveu a consulta da base de dados do SIORMINP, LNEG, DGEG e a informação enviada pelas câmaras municipais envolvidas, como também nas cartas geológicas consultadas.

4.3.7.2 Recursos minerais na área de estudo

A área de estudo definida inclui uma grande diversidade de litologias, como os granitos alcalinos de grão fino a médio, de duas micas (Granito do Porto) e granitos porfiróides de grão grosseiro; metassedimentos, compreendendo essencialmente migmatitos, gneisses e xistos; rochas detríticas siliclásticas (arenitos, conglomerados, argilas e areias de duna) e calcários e margas, que se destacam pelo interesse para exploração de recursos minerais (LNEG, 2021).

Neste troço conhecem-se diversos depósitos minerais, distribuídos por depósitos minerais metálicos e minerais não metálicos, que são seguidamente descritos.

4.3.7.2.1 Depósitos minerais metálicos

Os recursos minerais metálicos presentes na área em estudo são essencialmente ocorrências de Volfrâmio/Tungsténio (W), de chumbo (Pb) e de cobre (Cu), cujas áreas de concessão a salvaguardar estão apresentadas no Quadro 4.9 e na Figura 4.20, com especial destaque para a Fonte da Quinta do Guardal de Cima (Rechousa).

4.3.7.2.2 Depósitos minerais não metálicos

Devido à relevância económica local e regional dos depósitos minerais não metálicos em Portugal, deve ter-se em consideração a sua salvaguarda para exploração/produção de diversas massas minerais como caulinos, argilas e granitos.

Na área de estudo definida, considera-se relevante a salvaguarda das seguintes concessões mineiras e pedreiras (exploração de massas minerais), localizadas na envolvente de 1 km das soluções existentes (Quadro 4.10 e Figura 4.21).

Quadro 4.9 – Ocorrências de depósitos minerais metálicos na envolvente de 5 km do Lote A da LAV

ID	Denominação	Nº Concessão	Substância	Situação	Descrição geológica	Observações
1	Fonte da Quinta do Guardal de Cima (Rechousa)	214	Mo, W	Anulada	Filões quartzosos dos granitos	A cerca de 200 m, do km 12+440 e km 13+420 da Variante de Vila Nova de Gaia
2	Samuel	107	Cu	Revogada	Zona de contacto do Complexo da faixa blastomilonítica de Oliveira de Azeméis com o Complexo Xisto-grauváquico	Aproximadamente a 4,5 km, do km 22+500 da Solução A
3	Sítio do Palhal	1803	Cu, Pb	Revogada	Filões quartzosos brechificados do Complexo Xisto-grauváquico	Aproximadamente a 5 km, do km 22+500 da Solução A. No limite da envolvente de 5 km
4	Caima	3002	Pb	Abandonada	Filões de quartzo brechificado do Complexo Xisto-grauváquico	Aproximadamente a 4 km, do km 22+500 da Solução A
5	Carvalhal	3460	Pb	Revogada	Filões de quartzo brechificado do Complexo Xisto-grauváquico	Aproximadamente a 3,5 km, do km 21+000 da Solução A
6	Almalho	2819	Pb, Ag	Abandonada	Filões de quartzo delgados do Complexo Xisto-grauváquico	Aproximadamente a 4,6 km do km 19+500 da Solução A. No limite da envolvente de 5 km

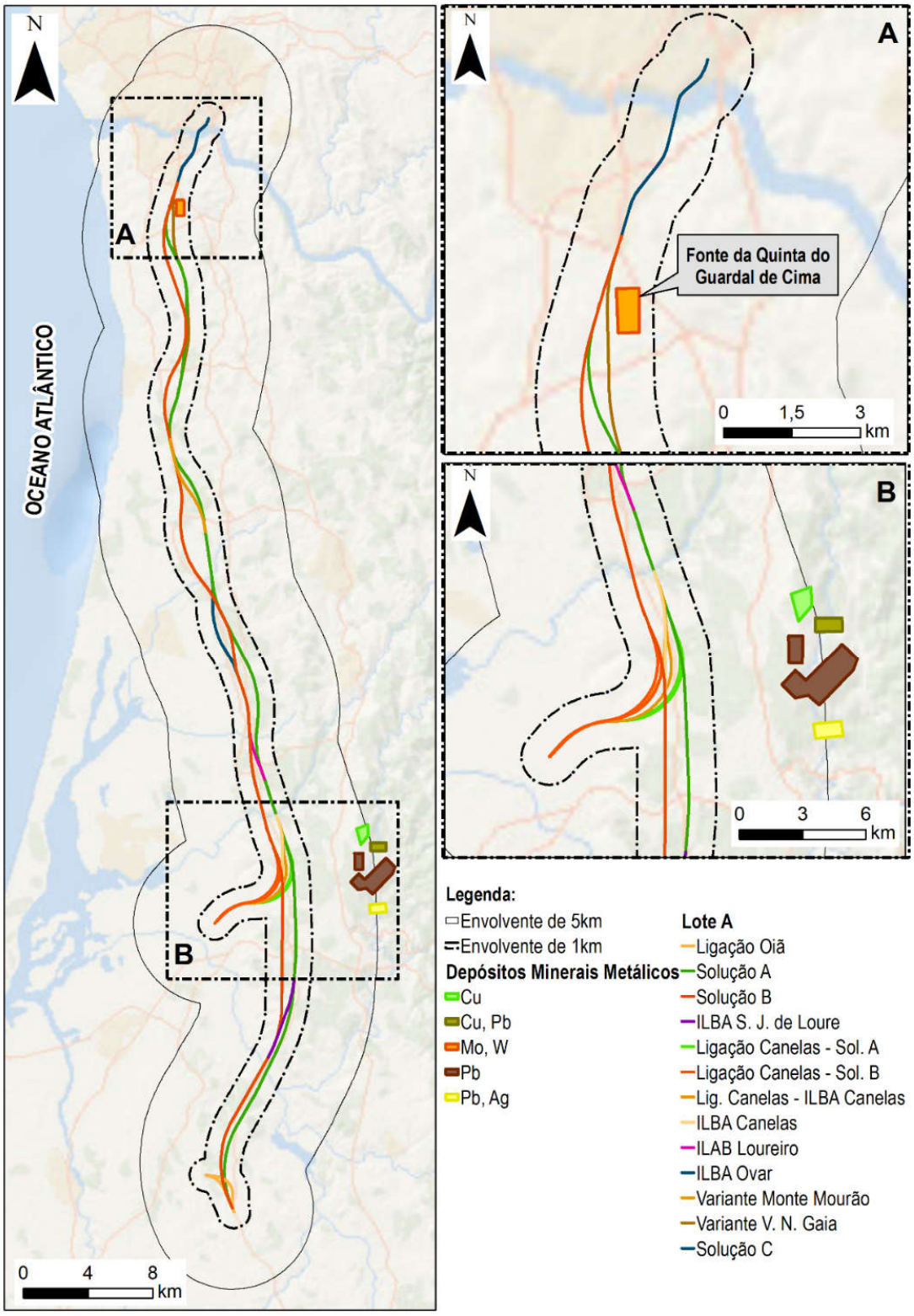


Figura 4.20 – Depósitos minerais metálicos na envolvente de 5 km de estudo, com destaque para as principais áreas com ocorrências de minerais metálicos

Quadro 4.10 – Concessões mineiras de caulinos e locais de exploração de massas minerais (pedreiras) na envolvente de 1 km

ID	Denominação	Nº. de concessão	Substância	Situação atual/Fim	Observações
1	Lugar da Telheira	3445	caulino	Em vigor	Aproximadamente a 1 km das Soluções A (A9) e B (B7), da Estação de St. Ovídio e da Solução C (km 66, a oeste)
2	**Horta**	1479	caulino	Abandonada – fim 1968	Imediatamente a SW da concessão Horta (B1) (km 7, a oeste)
3	**Horta N.º 2**	1480	caulino	Anulada – fim 1969	Truncada pela Solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+690 e o km 8+500
4	**Travanca**	1418	caulino	Em vigor	Intersetada a meio pela Solução A (A6) entre aprox. o km 42+235 e o km 43+245
5	Souto N.º 4	1497	caulino	Em vigor	A cerca de 730 m da Solução A (A5) (cerca do km 41, a este)
6	Souto N.º 8	1500	caulino	Revogada – fim 1991	A cerca de 400 m da Solução A (A5) (cerca do km 39+500, a este)
7	Sítio da Herdade N.º 2	1494	caulino	Em vigor	Aproximadamente a 1 km da Solução A (A4) (cerca do km 38+500, a este)
8	Sítio da Relva N.º 1	1488	caulino	Em vigor	A cerca de 380 m da Solução A (A4) (cerca do km 37+000, a este)
9	**Sítio da Relva N.º 2**	1489	caulino	Em vigor	O extremo SW desta concessão, truncada pela Solução A (A4) no seu extremo, entre o km 35+771 e o km 35+885
10	**Lage N.º 7**	1991	Granito para a construção civil e obras públicas	Pedreira com caução - exploração até final de 2017	Truncada pela Variante de Vila Nova Gaia, entre aprox. o km 11+630 e o km 11+460. Grande parte da área atravessada já não se encontra em exploração
11	**Fermil**	4929	Granito	Pedreira com caução - Pedreira em fase de enceramento/recuperação	Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+135 e o km 63+250
12	**Fundego**	2282	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2027	Imediatamente a N da pedreira de Fundegos N. º4. Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+530 e o km 63+605
13	**Fundegos N.º 4**	4403	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2027	Imediatamente a N da pedreira de Fermil. Truncada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+250 e o km 63+530
14	Vale Grande N.º 8	6456	Areia Comum	Pedreira caducada	A 1 km da Solução B (B1) (cerca do km 6+000, a oeste)

Nota: As pedreiras que se encontram a negrito são pedreiras intersetadas pelos eixos alternativos.

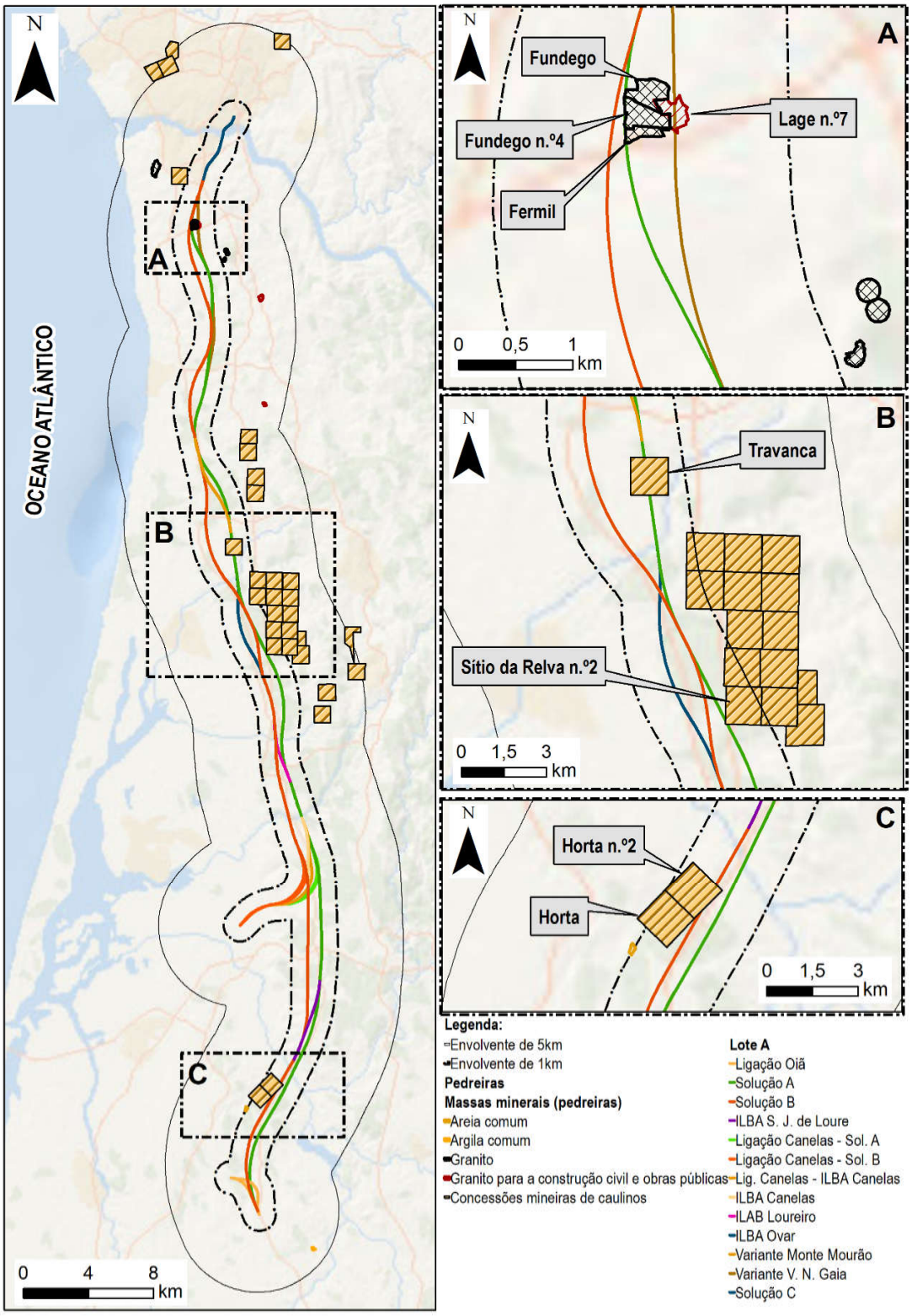


Figura 4.21 – Depósitos mineiras não metálicos: concessões mineiras e massas minerais (pedreiras)

Salienta-se que a maioria das concessões estão localizadas na zona de salvaguarda/pedido de concessão concedido "Caulinos Vista Alegre".

No Quadro 4.11 apresentam-se as áreas com pedidos de concessão mineira e de prospeção e pesquisa localizadas na envolvente de 1 km.

As áreas denominadas "Uchas" (MN/PPP/471), localizadas no Trecho 1 (Figura 4.22), foram requeridas para a atribuição de direitos de prospeção e pesquisa de minerais de quartzo e caulino (Aviso n.º 14374/2019, Diário da República 178, Série II, de 17 de setembro de 2019).

Quadro 4.11 – Áreas definidas como pedidos de concessão mineira e de prospeção e pesquisa em publicação e concedidos na área envolvente de 1 km do Lote A da LAV

Substância	Denominação	Nº Cadastro	Situação		Área (km^2)	Observações
Caulino, Quartzo	**Costa Negra**	MN/PC/DI/1/18	Em publicação	Concessão de minerais não metálicos	1,00	Área que interseta a Solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+096 e o km 8+305
Caulino	**Eirol**	MN/PC/DI/6/18	Em publicação		2,35	Área que interseta a Solução B (B1) no seu extremo, entre os km 5+180 – km 6+000 e o km 6+695 – km 8+000
Caulino	**Caulinos Vista Alegre**	MN/C/020	Concedido		18,60	Intersecta a Solução A (A6) no seu extremo, entre o km 41+737 e o km 43+333
Caulino, Quartzo	Vale Grande N.º 2	MN/PC/DI/3/18	Em publicação		1,00	A mais de 200 m da Solução B (B1), a oeste, no km 6+500
Quartzo, Caulino	**Uchas**	MN/PPP/471	Em publicação	Prospeção e Pesquisa	2,96	Trunca a Solução A (A1) entre o km 6+212 e o km 7+907 e, a Solução B (B1) entre o km 4+953 e o km 6+112

Nota: **As áreas que se encontram a negrito são intersetadas pelos eixos alternativos.**

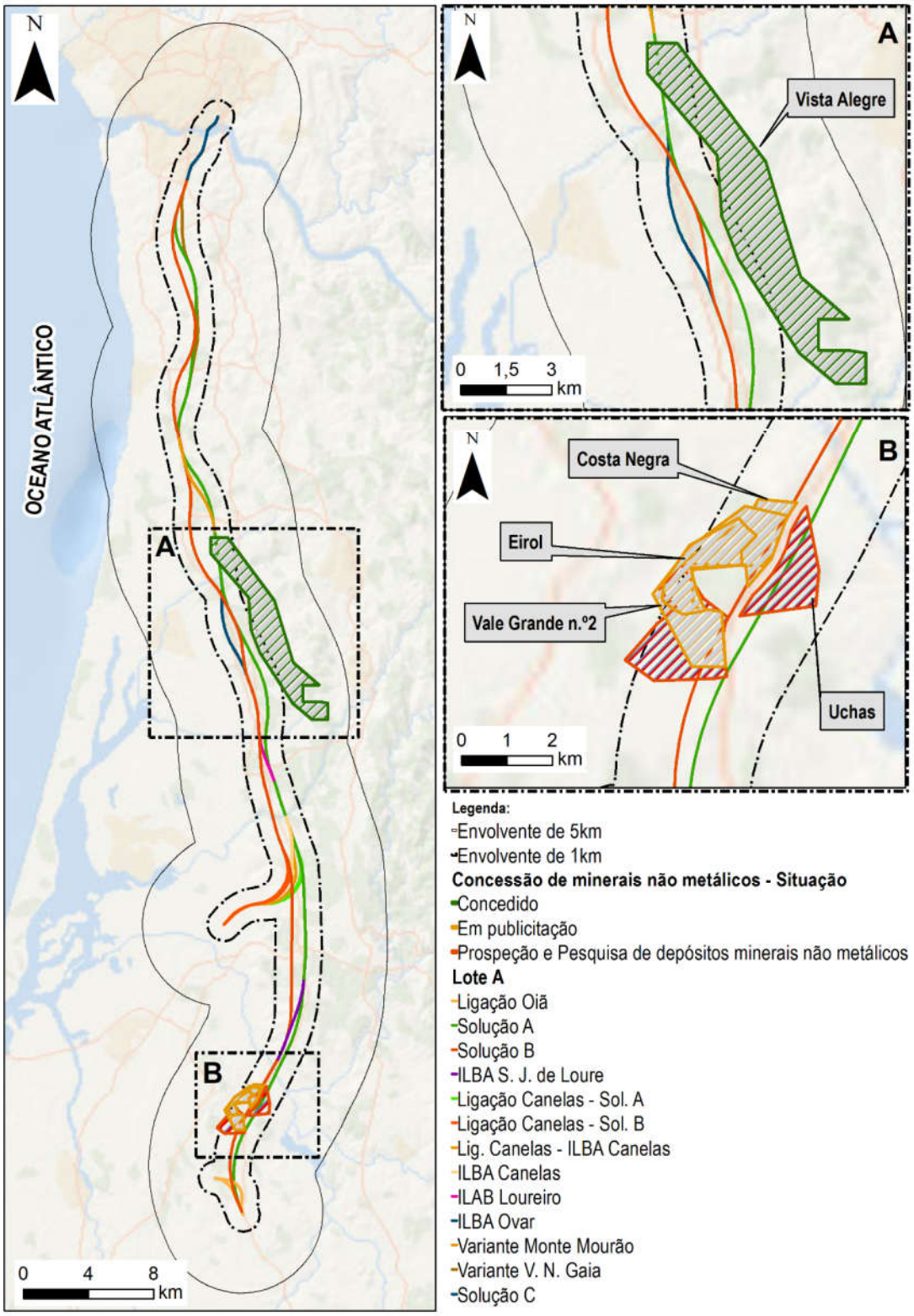


Figura 4.22 – Concessões e áreas de prospeção e pesquisa de depósitos de minerais não metálicos

Para além das informações referidas, foi efetuado um inventário de recursos geológicos presentes na cartografia geológica à escala 1/50.000, com o objetivo de identificar os locais potenciais para exploração futura. Este inventário de 11 pontos contempla pedreiras, barreiros, areeiros e explorações mineiras abandonadas ou suspensas e outras ocorrências de minérios, especialmente o caulino. A Figura 4.23 representa estes recursos geológicos ao longo da envolvente de 1 km dos traçados alternativos da LAV, salientando-se que todos estes pontos inventariados não truncam nenhuma solução.

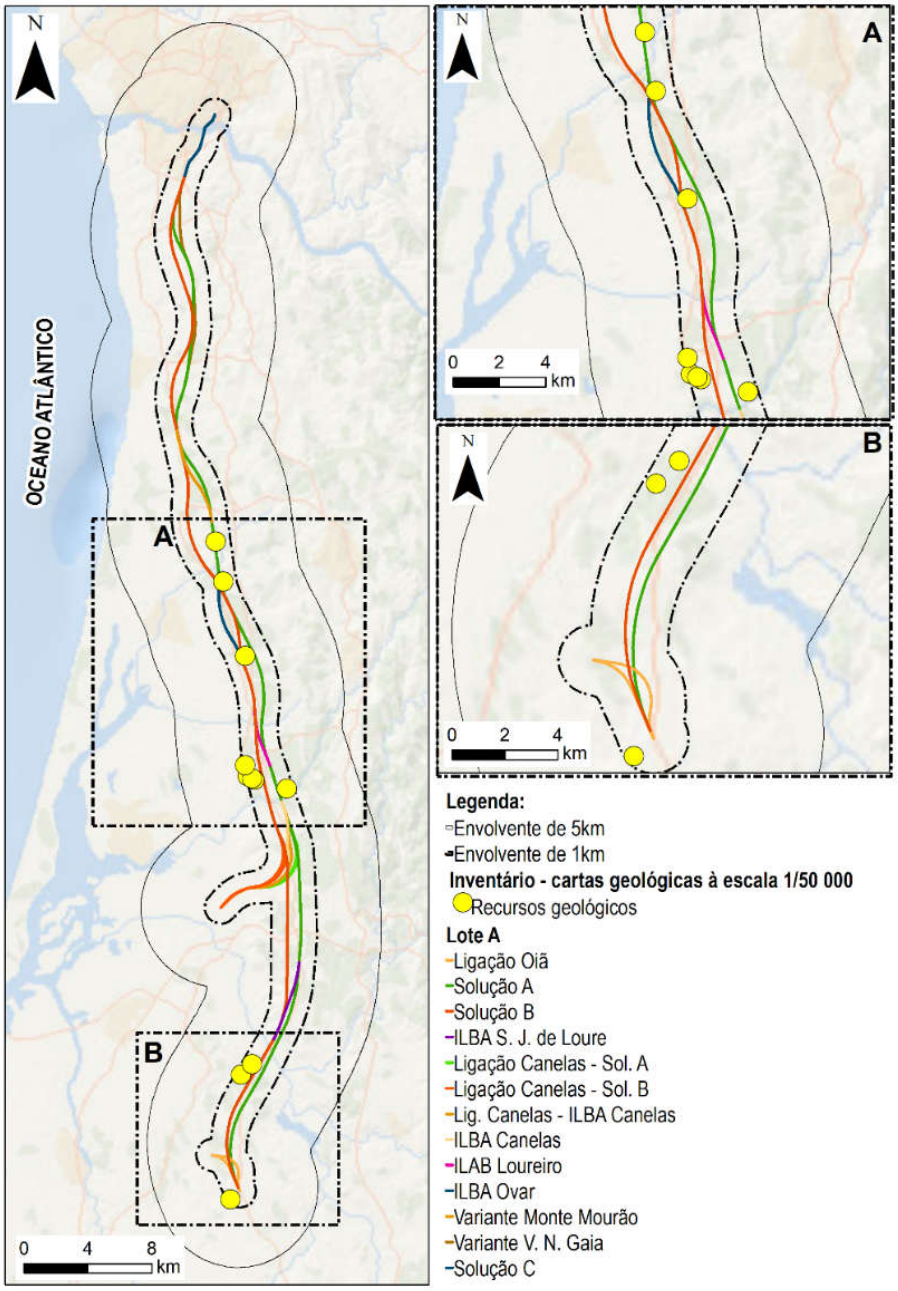


Figura 4.23 – Recursos geológicos inventariados com base na cartografia geológica à escala 1/50.000

Áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos

Na envolvente das soluções alternativas da LAV encontram-se definidas áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos (DGEG) que abrangem cerca de 175 km^2, sendo que 153,55 km^2 representam a área potencial para os caulinos, e em menor proporção (21,50 km^2) as argilas, totalizando praticamente 20% da área total estudada. Salienta-se que grande parte das áreas potenciais se encontram urbanizadas ou concessionadas.

Estas áreas potenciais de ocorrência de recursos geológicos com potencial interesse económico, encontram-se representadas na Figura 4.24.

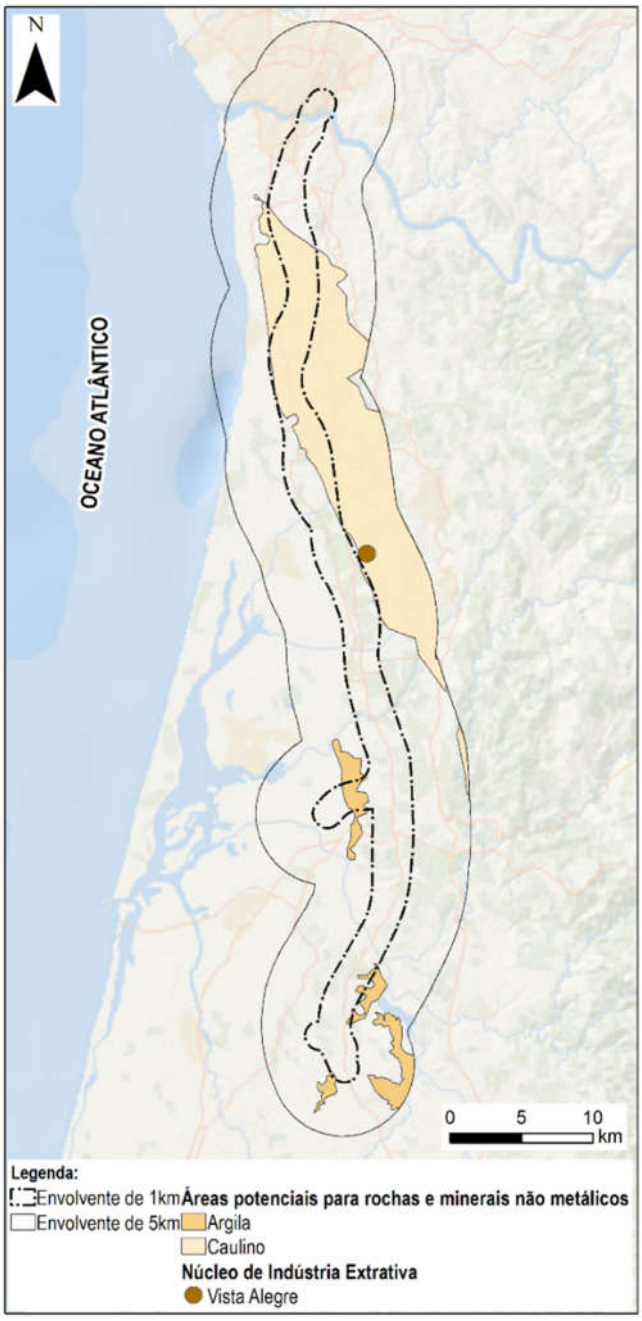


Figura 4.24 – Áreas potenciais para rochas e minerais não metálicos na envolvente de 5 km

Para além das áreas potenciais apresentadas, destacam-se as rochas graníticas aflorantes na região de Santa Maria da Feira, por apresentarem potencialidades para a produção de agregados e rochas ornamentais (LNEG, 2021).

4.3.7.3 Recursos hidrogeológicos e geotérmicos

Dentro da envolvente de 5 km dos traçados alternativos não se verifica a existência de ocorrências hidrogeológicas, como concessões, perímetros e captações de águas minerais naturais, como também não ocorrem recursos geotérmicos, de acordo com a consulta das entidades reguladoras destes recursos. Relativamente aos pontos de água: furos, nascentes e poços, e respetivos perímetros de proteção, encontram-se inventariados no capítulo dos Recursos Hídricos Subterrâneos.

No **Desenho 3** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* todas as ocorrências referidas estão cartografadas face aos traçados sobre a base da carta militar.

4.3.8 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);
- Cartas geológicas de Portugal: Folha 16- A (Aveiro) e 16-C (Vagos);
- Informação disponibilizada pelas autarquias abrangidas na área de estudo.

Verifica-se com esta consulta que nenhum dos eixos estipulados truncam sítios classificados com interesse geológico. No entanto, num raio 5 km em relação aos traçados, são identificados os seguintes geossítios (Figura 4.25):

- Anfibolito olivínico de Gondesende (Esmoriz): Geossítio com interesse didático, mineralógico/petrográfico/geoquímico excecional e com interesse tectónico-estrutural elevada. As medidas de proteção recomendadas contemplam a aquisição e preservação dos terrenos onde ocorrem afloramentos de anfibolito com olivinas. Estes afloramentos da Unidade de Lourosa, pertencentes aos Terrenos Finisterra, revelam a existência da falha Porto-Tomar. Este geossítio localiza-se a cerca de 440 m do traçado da Solução A (A7).
- Granitos do Porto: trata-se de granitos hercínicos, sin-orogénicos, sin-tardi - D3. Estão presentes em diversas obras/edifícios da região do Porto. Apresenta uma área aproximada de 7415 m^2, com valor científico e educativo significativo.

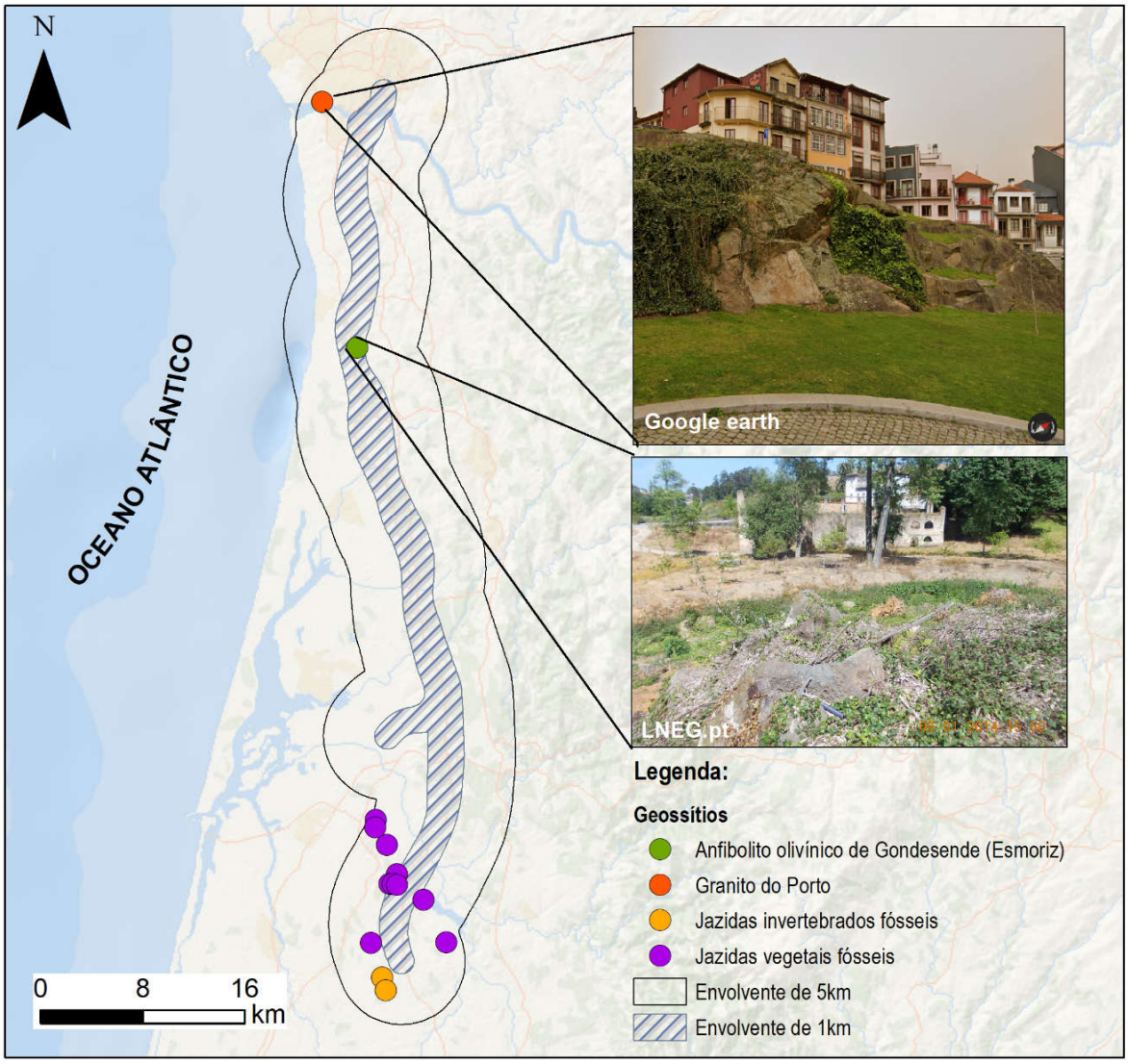


Figura 4.25 – Património Geológico na Envolvente da Área de Estudo

Destaca-se ainda o potencial que as formações mesozoicas 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. Dentro da envolvente de 5 km foram identificadas 2 jazidas de invertebrados fósseis e de 10 jazidas vegetais fósseis, sendo que a jazida vegetal fóssil mais próxima dos traçados alternativos, localiza-se a cerca de 530 m da Solução B (B1 – km 0+000/10+142).

No **Desenho 3** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* todas as ocorrências referidas estão cartografadas face aos traçados sobre a base da carta militar.

4.4 SOLOS E USO DO SOLO

4.4.1 SOLOS

4.4.1.1 Metodologia

A presente caracterização foi orientada no sentido de caraterizar os solos ocorrentes na área prevista para a implantação do projeto, tendo em conta o seu valor e aptidão, risco potencial de erosão e sensibilidade à contaminação.

Este trabalho baseou-se na informação cartográfica de solos (Carta de Solos e Carta de Capacidade do Uso do Solo), disponível no Sistema Nacional de Informação do Ambiente da Agência Portuguesa do Ambiente, a qual foi complementada com a informação dos Planos Diretor Municipal (PDM) dos concelhos atravessados quanto à delimitação das áreas da RAN (Reserva Agrícola Nacional), particularmente para a avaliação de impactes sobre solos efetivamente classificados como de elevada aptidão agrícola.

4.4.1.2 Caracterização dos Solos Ocorrentes

Os solos ocorrentes numa determinada região encontram-se intimamente relacionados com a sua topografia, variedade das formações geológicas existentes e ação humana, que interferem de forma direta nos processos pedogenéticos ocorrentes. Por sua vez, os solos constituem uma componente ambiental que por ação humana e, em conjugação com fatores ambientais, condicionam os usos do solo e as práticas agroflorestais passiveis de serem implementadas num determinado território.

Da análise da Carta de Solos do SNIAMB presente na figura seguinte (Figura 4.26), verifica-se que no território onde se prevê a implementação do projeto domina o grupo dos Cambissolos.

Da análise da Carta dos Solos de Portugal (SROA, 1973) verifica-se as unidades pedológicas existentes na área de implantação do projeto são Cambissolos Húmicos, Regossolos Distrícos e Fluvissolos Êutricos, com predomínio do grupo cambissolos mais precisamente os Cambissolos Húmicos de origem xistosa.

Para norte da zona de Estarreja / Ovar os cambissolos predominantes são os *Cambissolos Húmicos (xistos) (associados a Luvissolos, de forte influência atlântica),* surgindo ainda na zona de Vila Nova de Gaia *Cambissolos Húmicos (rochas eruptivas).*

Para sul da zona de Estarreja / Ovar os *Cambissolos Húmicos (xistos)* são predominantes, a par ainda dos *Cambissolos Húmicos (rochas sedimentares post-paleozoicas).* Na envolvente do rio Vouga e estendendo-se até à Ria de Aveiro, destaca-se a ocorrência de *Fluvissolos* em associação com as zonas húmidas que aqui ocorrem.

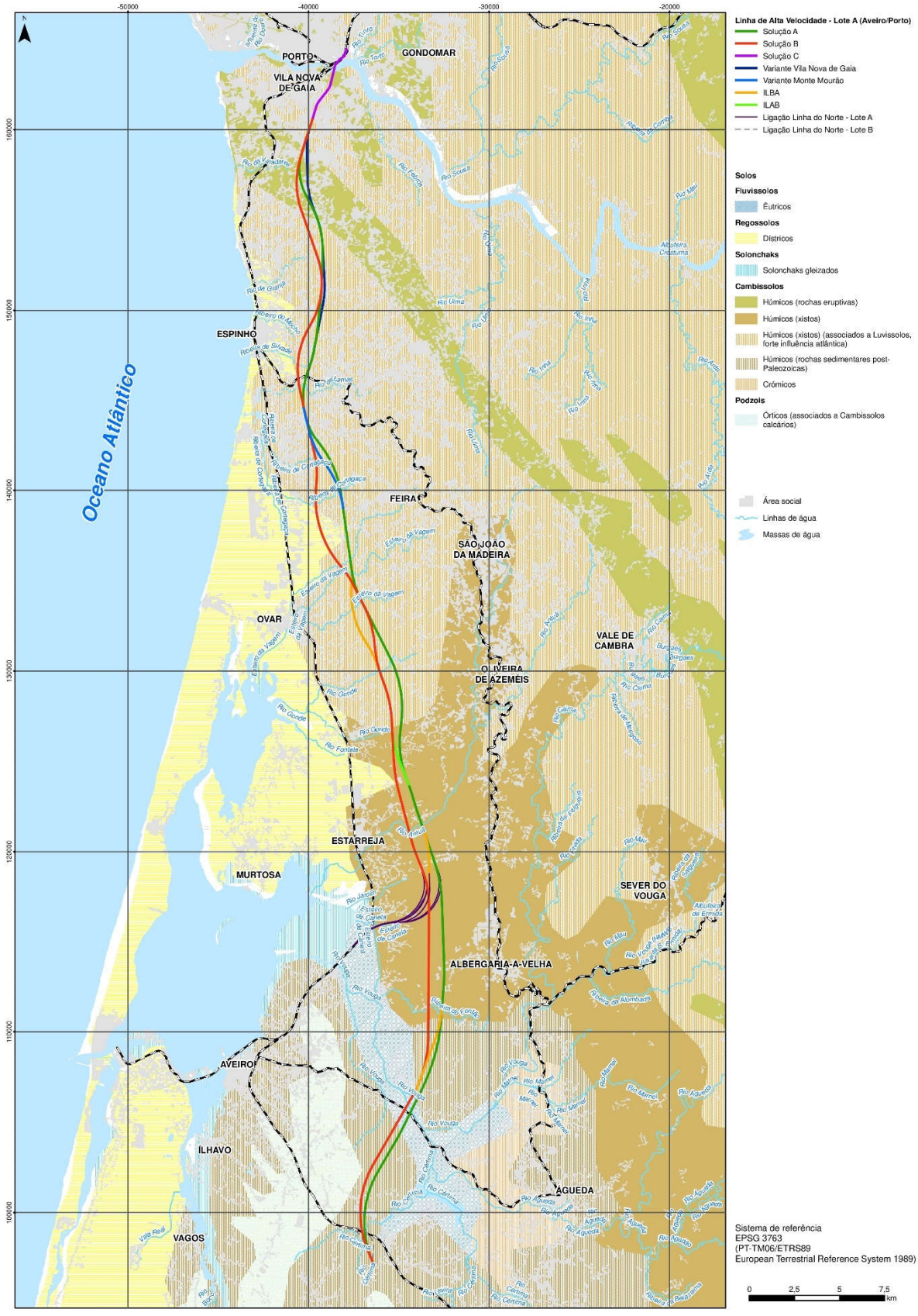


Figura 4.26 – Carta de Solos

Os Cambissolos caracterizam-se como solos de evolução intermédia entre os solos incipientes e os solos maduros, pelo que evidenciam baixa alteração química do seu perfil vertical, por limite da idade de formação. São solos com texturas variáveis entre média (elementos grosseiros até 30 cm ø) e fina (areias, silte e argilas), consoante os horizontes diagnóstico que apresentem. Contêm horizontes A e B câmbico e/ou mólico, geralmente entre 25 cm e até 100 cm de profundidade, distintos estruturalmente do horizonte C, no qual se processa a desagregação da rocha-mãe e formação de novo solo. Os Cambissolos Húmicos, dominantes na área de implementação de projeto, caracterizam-se por terem, até uma profundidade de 50 cm, mais de 1% em peso de matéria orgânica na fração fina do solo e por conterem um horizonte úmbrico com mais 25 cm de espessura, caso o horizonte B câmbico esteja ausente.

Os Regossolos Dístricos correspondem aos solos que se localizam em toda a frente litoral, surgindo de forma muita pontual na zona de implementação do projeto (Solução B). São solos de materiais detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas ou fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente, com exclusão dos materiais com textura mais grosseira que franco-arenosa ou com propriedades flúvicas, que apresentam um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50% pelo menos nos 20 a 50 cm superficiais, sem congelação permanente até 200 cm de profundidade, sem propriedades gleicas nos 50 cm superficiais, sem características de diagnóstico próprias dos Vertissolos ou Antrossolos e sem propriedades sálicas.

Os Fluvissolos Êutricos correspondem aos solos que enquadram a zona de transposição do Rio Vouga (Solução A e B). Os Fluvissolos são solos pouco evoluídos, desenvolvidos a partir de depósitos aluvionares, com propriedades flúvicas e sem horizontes de diagnóstico, além de um horizonte A ócrico, mólico ou úmbrico e um horizonte H hístico. Dentro desta unidade, os Fluvissolos êutricos apresentam uma grande saturação em bases, devido à presença de rochas básicas na sua formação. Têm uma textura média a média-fina e teor de matéria orgânica baixo nos níveis superiores de perfil. Podem apresentar propriedades hidromórficas abaixo de 1 m de profundidade.

4.4.1.3 Capacidade de Uso dos Solos Ocorrentes

A capacidade de uso do solo traduz, em termos pragmáticos, a utilização dos solos recomendada para ordenamento e planeamento agrário.

Os solos são classificados segundo as suas características fundamentais, como sejam a sua espessura efetiva, estrutura física, composição química e suas variações em profundidade, entre outras. De acordo com estas características são agrupados em classes de capacidade de uso, as quais traduzem a utilização ou uso recomendado dos solos em termos da sua conservação.

As classes de capacidade de uso são cinco: A, B, C, D e E, sendo que a classe A corresponde aos solos de melhor aptidão agrícola e os da classe E à total não aptidão para qualquer prática agrícola.

Segundo a Carta de Capacidade de Uso do Solo do SNIAMB (Figura 4.27) os solos a Norte do Rio Tejo enquadram-se em três classes, em termos de capacidade de uso do solo:

- **Classe A** – Utilização Agrícola

  Solos que pela sua boa a mediana natureza, baixa erodibilidade, boa a regular capacidade de retenção e armazenamento para a água, boa drenagem e outras características, se podem considerar por si, e abstraindo da espessura efetiva e do declive, com poucas ou moderadas limitações para culturas usuais sendo suscetíveis de utilização agrícola intensiva ou moderadamente intensiva.

- **Classe C – Utilização Agrícola Condicionada**

  Solos com capacidade de uso mediana, mas condicionada por limitações acentuadas; riscos de erosão elevados; suscetíveis de utilização para fins agrícolas ou outros.

- **Classe F – Utilização Não Agrícola (Florestal)**

  Solos com capacidade de uso muito reduzida; limitações muito severas; risco de erosão muito elevados; não suscetíveis de uso agrícola em quaisquer condições; severas e muito severas limitações para pastagens, matos e florestal; em muitos casos não é suscetível de qualquer exploração económica.

Da análise da figura seguinte, verifica-se que a área de estudo se insere, maioritariamente, em solos da Classe A que, todavia, e como se verifica também da sobreposição com as áreas sociais que se identificam igualmente na figura, revela ser uma área muito urbanizada, tratando-se por isso de solos efetivamente comprometidos com uso urbano, particularmente a norte da zona de Estarreja/ Ovar.

Muito localizadamente, surgem solos complexos com ocorrências de zonas de elevada capacidade de uso agrícola e zonas sem qualquer aptidão agrícola (A+F). Verifica-se, ainda, a presença pontual, na área de projeto, de solos de Classe C, em proximidade à ribeira do Fontão, e, ainda, de Classe F, no trecho compreendido entre a ribeira do Fontão (km 15+000) e rio Jardim (km 23+000).

Verifica-se que uma importante porção dos solos de Classe A incorporam a Reserva Agrícola Nacional (**Desenho 32** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). Estas áreas são particularmente abundantes, até ao km 46+000, nos concelhos de Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar. Neste trecho, as áreas RAN vão sendo "interrompidas" por espaços florestais de produção, coincidentes, com solos de Classe F, de vocação florestal.

Os fluvissolos do vale do rio Vouga apresentam particular valor agrícola, sendo os mesmos integrados na RAN, mas, igualmente, em território afeto ao Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (AHV).

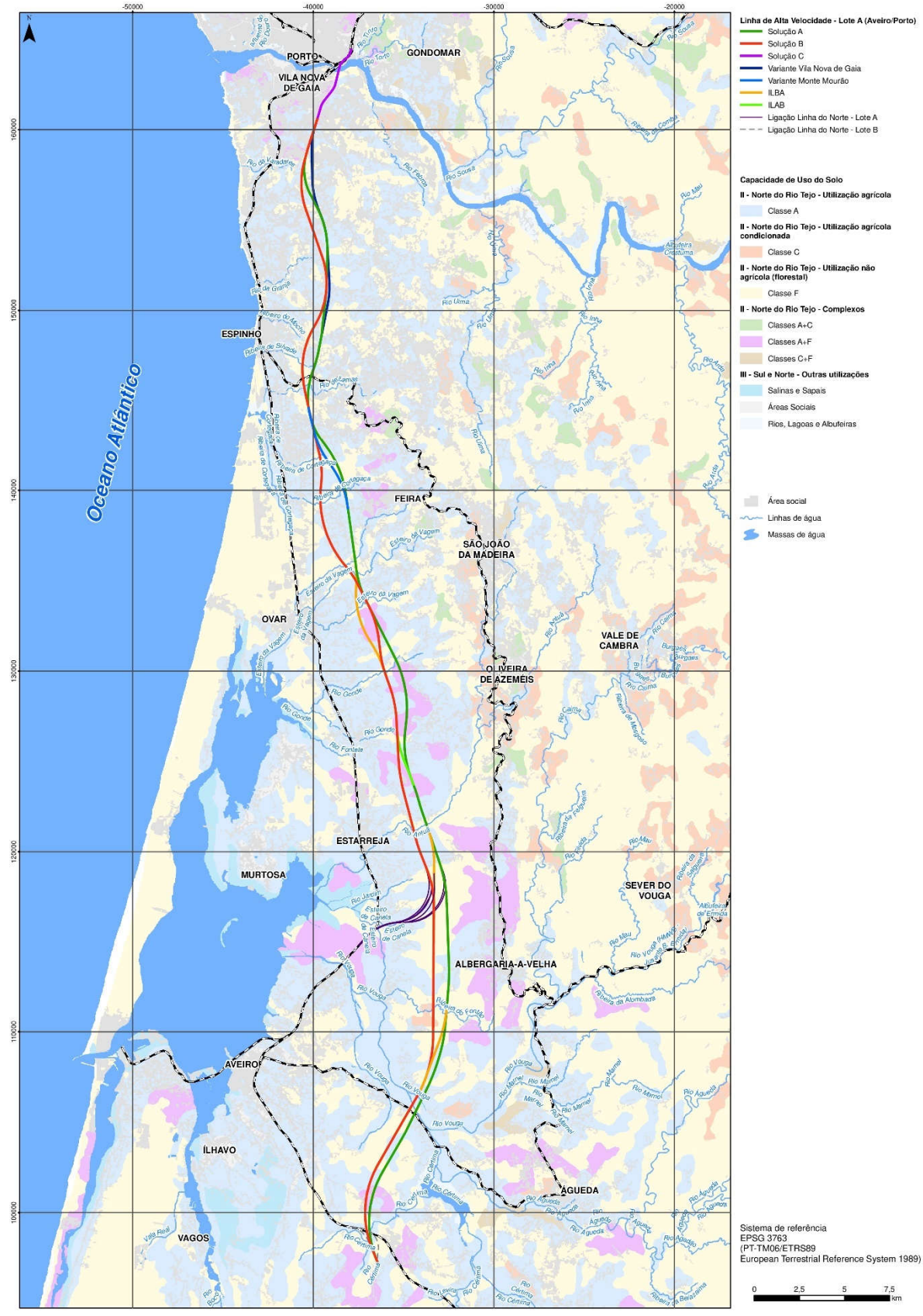


Figura 4.27 – Capacidade de Uso do Solo

4.4.2 USO DO SOLO

4.4.2.1 Metodologia

Para caracterização dos usos do solo ocorrentes na área de projeto e sua envolvente foi elaborada uma Carta de Usos do Solo, baseada na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS), para 2018, da Direção-Geral do Território (DGT), a qual foi de seguida validade e corrigida pela interpretação da fotografia aérea recente, elaborada no âmbito do projeto e os levantamentos de campo.

A caracterização dos usos do solo ocorrentes incidiu numa área compreendida num buffer de 200 m em torno de cada solução de projeto. A sobreposição desses corredores de 400 m, centrados no eixo de cada solução considerada (e respetivas variantes), definiu uma área global de estudo de aproximadamente 11.650 ha.

A Carta de Uso do Solo (**Desenho 5**) do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* permite, assim, visualizar a distribuição dos usos ocorrentes, os quais foram estruturados de acordo com as classes definidas no Quadro 4.12. No mesmo quadro é apresentada a correspondência entre as classes definidas na Carta de Uso do Solo e as classes do COS2018, nomeadamente as classes do COS2018 agregadas ou desagregadas.

Quadro 4.12 – Classes de ocupação do solo cartografadas na área de estudo

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação Carta de Uso do Solo
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.	Tecido edificado contínuo
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.	Tecido edificado descontínuo
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.	
1.2.1.1	Indústria	Áreas ocupadas por produção industrial	Indústria
1.2.3.1	Instalações agrícolas	Instalações de apoio à exploração pecuária.	Instalações agrícolas
1.3.1.1	Infraestruturas de produção de energia renovável	Áreas ocupadas por infraestruturas de produção de energia através de fontes renováveis.	infraestruturas
1.3.1.2	Infraestruturas de produção de energia não renovável	Áreas ocupadas por infraestruturas de produção de energia através de fontes não renováveis.	

(Cont.)

(Cont.)

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação Carta de Uso do Solo
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.	Rede viária e espaços associados
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.	Rede ferroviária e espaços associados
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
1.3.2.2	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.	Aterros
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.	
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
1.6.4.1	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 de recreio e jardins botânicos.	

(Cont.)

(Cont.)

Código COS2018	Designação COS2018	Descrição	Designação Carta de Uso do Solo
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).	Espaços agrícolas
2.3.1.1	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha	Culturas temporárias e pastagens sob coberto de vinha.	
2.3.2.1	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar	Culturas temporárias e pastagens sob coberto de pomar.	
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.	
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.	Pomares
2.2.1.1	Vinhas	Áreas plantadas com vinha não associada a outro(s) tipo(s) de cultura(s).	Vinhas
3. 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.	Pastagens
5. FLORESTAS			
5.1.1.5	Florestas de eucalipto	Florestas em que a espécie dominante é o eucalipto (*Eucalyptus* spp.)	Floresta de produção
5.1.2.1	Florestas de pinheiro bravo	Florestas em que a espécie dominante é o pinheiro bravo (*Pinus pinaster*).	

4.4.2.2 Caracterização dos Usos do Solo Ocorrentes

O território em análise apresenta uma ocupação relativamente homogénea e, globalmente, de características rurais. Todavia, com a aproximação à zona do Grande Porto, verifica-se uma artificialização do território, progressivamente ocupado por um tecido edificado cada vez mais denso.

Na zona do **Trecho 1**, que se prolonga desde o limite norte do concelho de Oliveiro do Bairro até a entrada nos concelhos de Oliveira de Azeméis e de Ovar, os traçados propostos desenvolvem-se numa zona de relevo ondulado, recortado por uma densa rede hidrográfica afluente à Ria de Aveiro, de vales estreitos e pronunciados. Estes pequenos montes, e respetivas encostas, encontram-se predominantemente ocupados por extensos espaços florestais de produção, onde prepondera a monocultura de eucalipto. No fundo dos vales, permanece algum vestígio da floresta nativa da região, particularmente a ripícola, mas que tem sido progressivamente substituída por plantações de choupo e/ou infestantes.

Esta matriz florestal é, pontualmente, interrompida por espaços agrícolas, com destaque para o vale do Rio Vouga, que integra o aproveitamento hidroagrícola do Vouga. O vale do Vouga, amplo, e de declives suaves, com solos de elevada aptidão agrícola, proporciona um intenso desenvolvimento da atividade agrícola, em equilíbrio com a vegetação paludosa e ribeirinha dominada por carvalhos e outras folhosas. Estes espaços florestais de proteção encontram-se, todavia, ameaçados, pela progressiva expansão de infestantes, em particular das acácias.

É igualmente no Trecho 1 que se verifica a ligação à Linha do Norte, a qual se encontra enquadrada pela singular paisagem do "Bocage", caracterizada pela divisão do espaço rural em pequenos "talhões" agrícolas delimitados por sebes arbóreo-arbustivas de espécies nativas. Este mosaico de parcelas agrícolas e espaços naturais é a ocupação dominante na zona de ligação à linha do Norte de Canelas.

O tecido urbano é essencialmente disperso, distribuindo-se de forma pontual, pese embora regular, ao longo de toda a zona do Trecho 1. Estes espaços urbanos são, geralmente, enquadrados por espaços agrícolas e pastagens. São ainda de alguns territórios artificializados singulares, como é o caso do Centro Empresarial de Aveiro Sul (km 3+000 da Solução A [A1]), ou ainda do aterro da ERSUC (km 6+500 da Solução B [B1]).

A zona do **Trecho 2** desenvolve-se, sensivelmente, ao longo do limite entre os municípios Ovar e Santa Maria da Feira, e termina junto ao limite sul do concelho de Espinho. Este território é marcado pela transição entre um relevo ondulado, ocupado por uma matriz predominantemente florestal (eucalipto), e um relevo mais plano, dominado por uma matriz agrícola e periurbana. Até, sensivelmente, ao km 49+000 da Solução A (A8) e Solução B (B7), correspondente ao vale da ribeira da Sr.ª da Graça, o território apresenta uma ocupação similar ao trecho anterior. Mantém-se o domínio dos espaços florestais de eucalipto, pontuados por floresta de proteção nos vales encaixados dos principais cursos de água. A partir da ribeira da Sr.ª da Graça, a matriz florestal é progressivamente substituída por uma matriz agrícola, onde são evidentes grandes extensões de culturas de regadio, como é o caso da cultura do milho.

Neste trecho a densidade humana é progressivamente superior, o que se traduz numa maior ocupação por terrenos artificializados, em particular por tecido edificado descontínuo, caracterizado por um edificado maioritariamente horizontal e unifamiliar. Os territórios artificializados apresentam, ainda, espaços industriais, particularmente no extremo norte, em Esmoriz.

A zona do **Trecho 3** marca a entrada num território mais acentuadamente urbano, situação que sendo também já sentida no território do concelho de Ovar, atinge maiores proporções nos concelhos de Espinho e de Vila Nova de Gaia. Este território, de características periurbanas, apresenta um tecido edificado descontínuo a denso, e uma forte presença de indústria, infraestruturas e equipamentos. Os espaços florestais de produção e proteção assumem, neste trecho, uma presença mais pontual, à semelhança dos espaços agrícolas que permanecem no enquadramento a algumas povoações.

A zona do **Trecho 4** corresponde à parte final do projeto, que entra nos centros urbanos de Vila Nova de Gaia e Porto. Neste trecho, como seria de esperar, predomina o tecido urbano contínuo, por sua vez predominantemente vertical, e de habitações plurifamiliares. Destaca-se, contudo, ainda a presença de alguns espaços de cariz rural, nomeadamente em Vila Nova de Gaia, na aproximação ao rio Douro. Estes territórios correspondem à Quinta de Quebrantões, onde a ocupação agrícola é dominante, pontualmente, em mosaico com espaços naturais (floresta de proteção). É também no limite sul da referida quinta, que se desenvolvem espaços florestais de produção, enquadrados por floresta de proteção.

No **Desenho 5** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* apresenta-se o Uso do Solo para a área de estudo. 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 e respetivos subúrbios em que os edifícios formam um tecido contínuo e homogéneo. Dentro da área de estudo, estes espaços concentram-se no seu extremo norte, incluindo os centros urbanos de Vila Nova de Gaia e do Porto e, ainda, as localidades periféricas, como são o caso de Vilar do Paraíso, Canelas, Gulpilhares, ou ainda Serzedo. A autoestrada A29 marca, sensivelmente, o limite das manchas de edificado contínuo (com superfície total impermeabilizada superior ou igual a 80%). Pontualmente, ao longo de toda a área de estudo, verificam-se outras áreas de concentração de edificado (vertical e horizontal), como é o caso de Grijó (Vila Nova de Gaia), Guetim, Silvade e Nogueira da Regedoura (Espinho), Esmoriz (Ovar), Canelas e Fermelã (Estarreja), entre outros. Nos centros urbanos, o tecido edificado é maioritariamente vertical (plurifamiliar), nas zonas periféricas verifica-se, por outro lado, uma matriz mista de residência uni e multifamiliares, e predominantemente horizontal.

- Tecido edificado descontínuo. Áreas de tecido edificado na sua maior parte ocupadas por construções do tipo residencial, de distribuição dispersa e frequentemente em mosaico com áreas ajardinadas e/ou de cultivo. O edificado é maioritariamente horizontal e de tipologia unifamiliar. O grau de impermeabilização destes espaços é menor do que no tecido contínuo, situando-se entre 30 e 80% da superfície total de cobertura. Estas áreas encontram-se distribuídas regularmente ao longo de toda a área de estudo, verificando-se,

contudo, uma maior concentração das mesmas a partir de Arada (Ovar) e Travanca (Santa Maria da Feira), nomeadamente ao km 42+000 das Soluções A e B.

- Indústria. Áreas vocacionadas à atividade industrial, 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 e com ocorrência generalizada à maioria dos concelhos atravessados. A sua especificação consta do descritor 4.12 – Socioeconomia, mais especificamente no ponto 4.12.8 – Atividades económicas.

- Pedreiras. Zonas de extração de inertes a céu aberto. Presença muito pontual dentro da área de estudo, sendo de destacar as Pedreiras em torno do km 63+000 da Sol. A (A9) / km 11+000 da Variante Vila Nova de Gaia, compostas por quatro concessões (Pedreiras das Lages, Fermil, Fundego e Fundegos n.º 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 centros urbanos de Vila Nova de Gaia e Porto.

- Aterros. Áreas de deposição de resíduos sólidos urbanos. São de destacar, na área de estudo, dois aterros sanitários em exploração, nomeadamente o Aterro Sanitário de Eirol, em Aveiro (km 6+500 (B1)) e o Aterro Sanitário de Sermonde (km 58+500 (B7)), em Vila Nova de Gaia Em Estarreja ao (km 28+500 (B3)) existe também um aterro sanitário encerrado e selado, onde a Câmara tem no futuro prevista a implantação de um espaço de atividades económicas

- Rede viária e espaços associados. Nesta classe 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 A29, que acompanham, paralelamente, grande parte dos traçados em avaliação e são por eles também atravessados em diversos locais. Para além delas há também mais outras vias principais estruturantes que com elas se articulam. Em síntese destaca-se assim como rede rodoviária principal:

    - A25/IP5 – Aveiro/Vilar Formoso, com nós de ligação à A1 e A29 e permitindo a interligação de ambas;
    - A1/IP1 – Lisboa / Vila Nova de Gaia (A29);
    - A29/IC1, Ligando a A25/IP5, em Aveiro, à A20/IP1, em Vila Nova de Gaia;

- A1/IC2 e A1/IC1, ligando a A1/IP1, em Vila Nova de Gaia (A29), ao porto via Ponte da Arrábida;
- A20/IP1, ligando a A1/IP1, em Vila Nova de Gaia, ao Porto, via Ponte do Freixo;
- A44/IC1, ligando a A29 à A1/IC1, em Vila Nova de Gaia;
- A44/IC23, ligando a A1/IC1, em Vila Nova de Gaia, à A20/IP1;
- A41/IC24 – Espinho/Argoncilhe, com nós de ligação à A29 e A1.

- Rede ferroviária e espaços associados. Compreende vias ferroviárias, terrenos e equipamentos associados. Na presente área de estudo são apenas de destacar a Linha do Norte, a poente dos traçados em estudo e com a qual existirá articulação futura na zona de Canelas (Estarreja) por via da designada Ligação de Canelas. Também na Linha do Norte e pela articulação com o projeto, se destaca no Porto a estação ferroviária de Campanha e respetivo Terminal Intermodal (TIC). Na área do projeto ocorre ainda a Linha do Vouga que tem uma extensão de 96 km, ligando os concelhos de Espinho, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, Oliveira de Azeméis, Albergaria-a-Velha, Águeda e Aveiro e que é intercetada pela LAV a sul do rio Vouga (km 8+500) e cerca do km 51+500 das Soluções A e B e no início da Variante de Vila Nova de Gaia.

- Infraestruturas. Compreende infraestruturas de produção de energia, nomeadamente as subestações de Estarreja (km 28+000) e Canelas (km 61+000), e ainda um parque solar fotovoltaico (km 32+500).

❖ **Espaço florestal**

- Floresta de produção. Os espaços florestais de produção compreendem, no essencial, a monocultura de eucalipto. O pinheiro-bravo surge ocasionalmente nas extensas áreas de eucaliptal, testemunhando um anterior uso dominante nas práticas silvícolas. São já raras plantações puras de pinheiro-bravo dentro da área de estudo. Estes espaços são dinâmicos verificando-se parcelas com manchas florestais consolidadas, outras com plantações recentes, ou ainda dominadas por matos rasteiros em recuperação após incêndio ou na sequência de corte. As florestas de produção são largamente dominantes em toda a área de estudo, perdendo, contudo, alguma importância na aproximação à zona do Grande Porto, onde o grau de impermeabilização (áreas habitacionais, indústria, equipamentos, entre outros) é cada vez mais acentuado. Estes espaços confere uma elevada homogeneidade da área de estudo, pelo menos até os espaços periurbanos de Espinho, onde a multitude de ocupações se intensifica.

- Floresta de proteção. Os espaços florestais de proteção englobam pequenos bosquetes que testemunham a presença das formações florestais autóctones outrora dominantes, nomeadamente de carvalho-roble (pontualmente sobreiro), no que se refere aos vales e encostas, e de salgueiros e amieiros, relativamente as zonas mais húmidas e de margens de cursos de água. Encontram-se igualmente incluídas plantações de folhosas, como é o caso do choupo-negro particularmente abundante nos vales dos grandes rios. A floresta de proteção encontra-se particularmente fragmentada na área de estudo, fruto da expansão das explorações silvícolas e agrícolas, e da expansão urbana. Surgem muitas

vezes em matrizes mistas com espécies silvícolas de produção (mais frequentemente pinheiro-bravo), ou ainda infestadas por exóticas invasoras, como o são a acácia-mimosa, a acácia-d'Austrália, a acácia-de-espigas, a robínia ou erva-das-pampas.

Estes espaços apresentam pouca expressão na área de estudo, sendo as manchas mais expressivas no vale aluvionar do rio Vouga, e no vale encaixado do rio Antuã. São ainda visíveis na zona do Bocage, na ligação à Linha do Norte em Canelas, ou ainda nos vales de cursos de água de menor dimensão. As espécies folhosas autóctones podem ainda surgir em orla de floresta de produção ou na compartimentação de parcelas agrícolas, pese embora de forma isolada e sem cobertura expressiva.

- Matos. Correspondem a parcelas 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. Os espaços sem utilização são pouco frequentes na área de projeto, não se notando manchas expressivas.

- 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 robínia. 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.

❖ **Espaço agrícola**

- Espaços agrícolas. Os espaços agrícolas compreendem terrenos vocacionados ao uso agrícola. São áreas heterogéneas onde são promovidas culturas temporárias de regadio (milho), a produção de pastos (azevém, triticale e outras), e a produção de hortícolas (essencialmente para consumo próprio). Alguns destes espaços apresentam terrenos temporariamente incultos (culturas rotacionais), e outros, com sinais evidentes de abandono agrícola, nomeadamente pela expansão nestas áreas de vegetação ruderal (como fetos e silvados). Estes espaços encontram-se particularmente associado ao tecido edificado descontínuo. Os espaços agrícolas são abundantes ao longo de toda a área de estudo, sendo a segunda classe de ocupação mais abundante atrás da floresta de produção. Perdem, contudo, relevância com a aproximação ao centro urbano de Vila Nova de Gaia. Dentro da área de estudo destacam-se o vale agrícola do Vouga, a zona do "Bocage" em Canelas, e a planície agrícola em proximidade a Estarreja.

- Pomares. O cultivo de árvores de fruto é frequente ao longo dos espaços agrícolas, acompanhando as culturas de regadio e hortícolas. São, contudo, distribuídas de forma dispersa, e com pouca expressividade cartográfica. Subsistem, todavia, algumas parcelas

com zona intensivas, e com maior expressão no território, as quais foram assinaladas na Carta de Uso do Solo.

- Vinhas. As culturas vitivinícolas são muito pouco expressivas na região, sendo essencialmente extensivas. As poucas vinhas existentes, concentram-se particularmente a sul, na bacia do rio Vouga.

- Instalações agrícolas. Correspondem a instalações agropecuárias. Dentro da área de estudo identificam-se duas instalações agropecuárias, sensivelmente, ao km 11+500 e ao km 23+800.

- 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. Estas podem estar associadas com algumas culturas arborícolas, como pomares e olivais.

❖ **Massa 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 Vouga (km 9+550) e o estuário do rio Douro (Sol. C). Esta classe contempla os respetivos planos de água, mas também, no caso do rio Vouga a vegetação ribeirinha envolvente.

- Pauis. Corresponde uma pequena lagoa natural e terrenos alagados envolvente, que se desenvolve ao longo do ribeiro da Palha, sensivelmente, ao km 1+500 de projeto. Estes pequenos planos de água encontram-se marginados por extensas áreas de caniçais e, nos terrenos alagados, por formações paludosas de borrazeira-negra e amieiro. Estes planos de água apresentam ligação/conexão à Pateira de Fermentelos, cujo ribeiro da Palha é afluente.

- 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 da zona do vale do Rio Vouga, ou ainda a zona de "Bocage" na Ligação à Linha do Norte. 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.

No Quadro 4.13 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 no **Desenho 3** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*.

Quadro 4.13 – Quantificação dos Usos do Solo Ocorrentes na área de estudo

Classe	Subclasse	Cobertura	
		ha	%
Territórios artificializados	Tecido edificado contínuo	425,77	3,66
	Tecido edificado descontínuo	1.256,33	10,79
	Indústria	355,83	3,06
	Pedreiras	25,03	0,21
	Equipamentos	107,41	0,92
	Aterros	51,09	0,44
	infraestruturas	16,65	0,14
	Rede viária e espaços associados	549,96	4,72
	Rede ferroviária e espaços associados	26,61	0,23
Espaço florestal	Floresta de produção	5.713,60	49,05
	Floresta de proteção	138,05	1,19
	Matos	65,89	0,57
	Infestantes	13,15	0,11
Espaço agrícola	Espaços agrícolas	2.725,48	23,40
	Pomares	19,61	0,17
	Vinhas	8,69	0,07
	Instalações agrícolas	3,31	0,03
	Pastagens	27,04	0,23
Massas de água	Massas de água	57,86	0,50
	Pauis	21,92	0,19
	Vegetação ripícola	37,68	0,32

Verifica-se assim que os espaços florestais de produção são dominantes, ocupando uma área total de 5.713,60 ha (cerca de metade da área total de estudo). Seguem-se os espaços agrícolas com 2.725,48 ha (23,40% da área total de estudo).

Numa outra ordem de grandeza, seguem-se o tecido edificado descontínuo (1.256,33 ha; 10,79% da cobertura total), rede viária e espaços associados (549,96 ha; 4,72%), tecido edificado contínuo (425,77 ha; 3,66%), indústria (355,83 ha; 3,06%) e floresta de proteção (138,05 ha; 1,19%). Os restantes usos são muito pontuais, apresentando cobertura inferior a 1% da área estudo.

Para a descrição mais pormenorizada do território remete-se para a analise local efetuada no descritor Socioeconomia, Ponto 4.12.9 – Análise Local.

4.5 RECURSOS HÍDRICOS

4.5.1 METODOLOGIA

Na presente secção é efetuada a caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na área de projeto. Para este efeito procedeu-se à recolha de informação bibliográfica existente para a região, junto das entidades consultadas e nos diversos documentos e planos relativos à gestão de recursos hídricos, e a um reconhecimento de campo direcionado. Neste último, foi possível identificar as linhas de água existentes e as bacias de drenagem na qual se inserem os elementos de projeto, bem como potenciais usos existentes (captações, pontos de rejeição, entre outros).

Da documentação consultada, é de destacar a consulta do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3) e o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) do 1º e 2º ciclo de planeamento disponibilizados pela APA, I.P.

Os recursos hídricos foram analisados à luz da Diretiva Quadro da Água (DQA), Diretiva 2000/60/CE, de 23 de outubro, transposta para a ordem jurídica portuguesa pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), com as respetivas alterações. Assim, para além da caracterização geral das bacias hidrográficas e unidades hidrogeológicas abrangidas, é ainda considerada a caracterização ao nível das massas de água.

No **Desenho 6** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* sintetiza-se a informação ocorrente relativa aos Recursos Hídricos.

4.5.2 ÁGUAS DE SUPERFÍCIE

4.5.2.1 Caracterização Hidrográfica

O projeto desenvolvido para o Lote A – Troço Aveiro (Oiã) – Porto (Campanhã) integra a Região Hidrográfica do Douro (RH3) e a do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), mais precisamente as Bacias Hidrográficas do Douro e do Vouga (Figura 4.28).

As principais sub-bacias hidrográficas interferidas pelas soluções em estudo correspondem à sub-bacia hidrográfica do rio Vouga, sendo intersetado o rio Vouga e diversas linhas de água afluentes deste rio destacando-se, pela sua dimensão, o Rio Antuã (afluente da margem direita do Rio Vouga), e a sub-bacia hidrográfica do Rio Douro e Costeiras entre o Douro e o Vouga, sendo intersetado o rio Douro, já na parte final do traçado, assim como algumas linhas de água diretamente afluentes ao mar entre Esmoriz e Valadares.

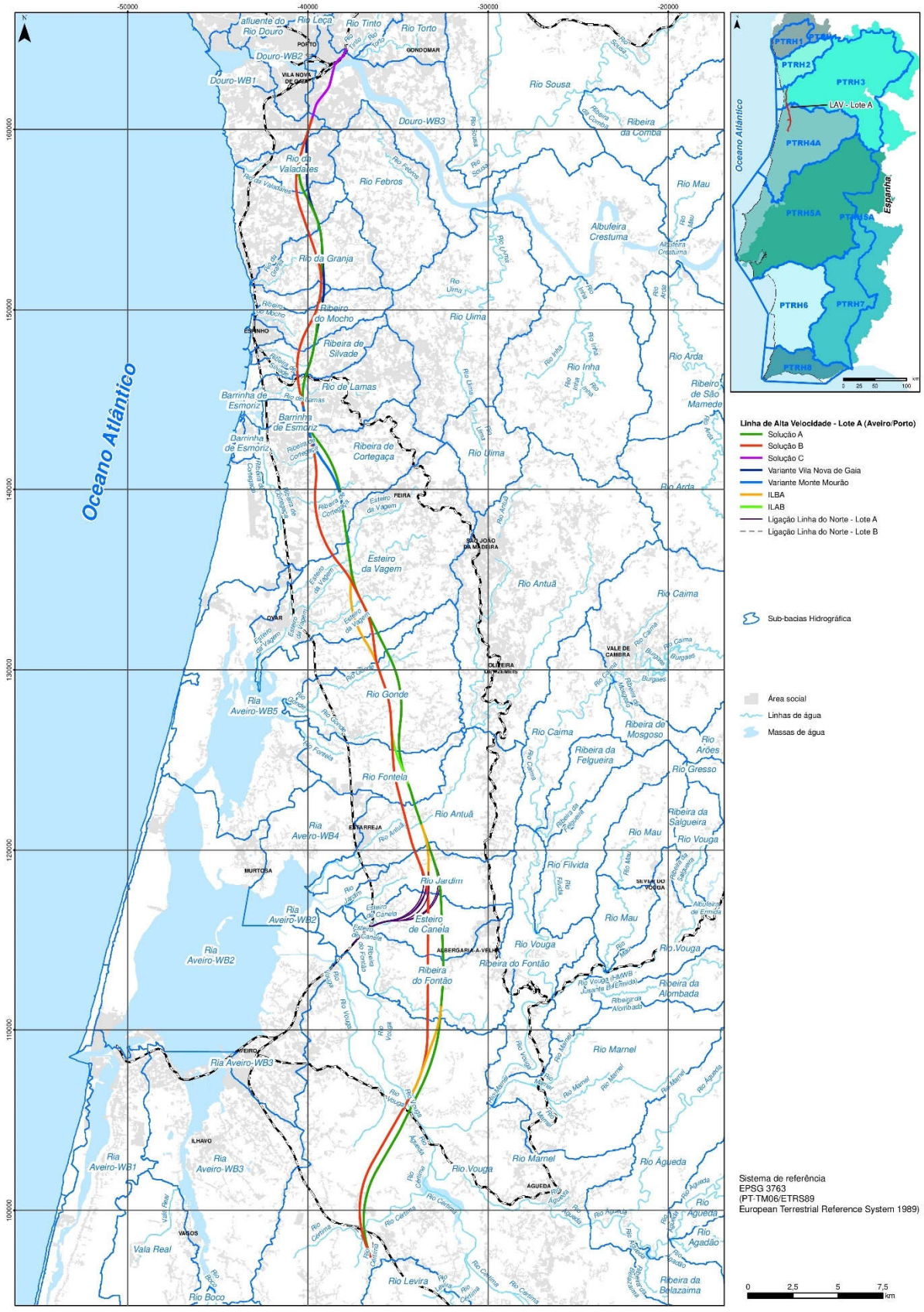


Figura 4.28 – Enquadramento Hidrográfico

O Rio Douro nasce na serra de Urbión, na província de Sória, em Espanha, a cerca de 2000 metros de altitude, e atravessa o norte de Portugal até à sua foz junto às cidades do Porto e Vila Nova de Gaia. Este rio tem cerca de 597 km em território espanhol, servindo de fronteira durante 122 km sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal, numa extensão total de 927 km. A Bacia Hidrográfica do Rio Douro é a maior bacia entre os rios peninsulares, sendo maior que o Tejo ou o Ebro. A sua bacia é limitada a norte, em Portugal, pelas bacias hidrográficas dos rios Leça, Ave e Cávado, já a Sul, este rio faz fronteira com os rios Tejo, Mondego e Vouga.

O Rio Vouga, totalmente localizado em território português, nasce na Serra da Lapa, a 930 metros de altitude, no distrito de Viseu. A sua bacia situada na zona centro de Portugal com percurso feito de leste para oeste e com cerca de 148 quilómetros de extensão, é composta entre outros, pelo próprio Rio Vouga e seus afluentes até à confluência com o Rio Águeda, também ele um afluente do Vouga.

Esta bacia não é uma bacia tradicional, com um rio bem definido e os seus afluentes, com efeito trata-se de um conjunto hidrográfico de rios que desaguam muito perto da foz do Vouga, numa laguna que comunica com o mar, a Ria de Aveiro. Deste conjunto fazem parte o rio Vouga, o rio Águeda com os seus afluentes o Cértima, Largo e Levira. Do lado sul temos o Rio Boco e no braço do lado norte da Ria de Aveiro temos o Antuã, a ribeira do Fontão e a ribeira de Cáster. Fazendo também parte integrante da bacia do Vouga de referir a Pateira de Fermentelos, localizada para nascente do projeto, que funciona como bacia de retenção para o rio Águeda, quando por influência do rio Vouga, o rio Águeda não consegue descarregar o seu caudal no rio Vouga.

No Quadro 4.14 apresentam-se as características físicas das bacias abrangidas, bem como a sua classificação de acordo com o Índice Hidrográfico.

Quadro 4.14 – Características e Classificação Decimal das Bacias Hidrográficas Abrangidas

Bacia	Caracterização Decimal	Área (km^2)	Extensão (km)
Ribeira da Palha ou do Pano ou Fontão	719 07 01 01	48,5	10,0
Ribeira dos Olhos da Azenha	-	-	-
Ribeira do Bragal	-	-	-
Rio Vouga	719	3635,0	147,9
Ribeira do Vale das Silvas	-	-	-
Ribeira das Arroteias	-	-	-
Ribeira do Fontão	719 02 01	235,9	17,3
Ribeira do Lagar	-	-	-
Ribeira da Azenha da Carvalha	-	-	-
Ribeira do Porto dos Carros	-	-	-
Ribeira do Pilar Branco	-	-	-
Rio Jardim	719 02 01 06	22,9	13,5
Rio Antuã	719 02 01 04	149,2	38,3
Rio Fontela	719 02 03	21,3	9,5
Rio Gonde ou Ribeira da Póvoa	719 02 05 01	19,6	11,0
Ribeira de S. Miguel	719 02 05 03	5,8	7,0

Bacia	Caracterização Decimal	Área (km²)	Extensão (km)
Rio Negro	719 02 05	43,8	14,0
Rio Seixo	719 02 04 01	9,5	9,0
Ribeira da Senhora da Graça	719 02 04 03	20,0	11,5
Ribeira de São João	719 02 04 05	26,0	11,0
Ribeira de Cáster	719 02 04	86,7	20,5
Ribeira de Mangas, Remôlha ou Louredo	720 01 04	18,1	12,0
Ribeira de Cortegaça, de Beire ou de Belmiro	720 01 02	15,0	9,5
Ribeira do Rio Maior	-	-	-
Ribeira de Lamas	720 02	28,1	11,5
Ribeira de Silvalde	721	13,9	9,0
Ribeira do Mocho	722	13,6	9,0
Ribeira do Juncal	723	4,5	4,4
Rio da Granja	724	20,2	8,9
Rio de Canelas	726	8,0	7,8
Rio de Valverde ou Valadares	727	10,6	7,0
Ribeira da Madalena	728	6,4	7,0
Rio Douro	201	98370,0	927,0
Rio Tinto	201 04	18,5	9,8

Fonte: "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal", 1981

De acordo com os estudos hidrológicos desenvolvidos, apresentam-se de seguida as principais características associadas às secções das linhas de água, definidas no ponto de atravessamento das soluções em estudo.

Quadro 4.15 – Bacias Hidrográficas Abrangidas definidas por Passagens Hidráulicas

	Identificação da Bacia		Km de interseção		Área (km²)		Comprimento (m)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
N.º Bacias	71	60						
Bacia com maior área	54.2	52.1	54+633	52+080	7,768	8,663	5604	6760
Bacia com menor área	6.1 50.1	43.1	6+340 50+744	43+670	(área mínima)	(área mínima)	-	-
Valores médios					0,683	0,899	1225	1560

Quadro 4.16 –Bacias Hidrográficas Abrangidas definidas por Pontes e Viadutos

Bacia	Km inicial		Km final		Área (km²)		Extensão (km)		Observações
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Ribeira da Palha ou do Pano ou Fontão	0+855	0+870	3+055	3+210	43,298	43,329	14,42	15,28	Ponte sobre o Rio Largo
Ribeira dos Olhos da Azenha	4+550	-	4+720	-	0,303	-	0,96	-	Ponte sobre a Ribeira dos Olhos da Azenha
-	5+150	-	5+260		0,358		0,87		Viaduto sobre a A1/IP1
Ribeira do Bragal	6+430		6+665	-	0,358	-	0,87	-	Ponte do Bragal
Rio Vouga	8+890	8+550	10+095	10+450	18,454	19,776	15,92	12,16	Ponte sobre o Rio Vouga
Ribeira do Vale das Silvas	-	12+965	-	13+105	-	0,501	-	1,02	Viaduto Vale das Silvas
Ribeira das Arroteias	**13+855**	13+483	14+155	14+028	**0,602**	1,391	1,66	1,94	Ponte sobre a Ribeira das Arroteias
Ribeira do Fontão	14+720	14+765	15+055	15+395	17,554	19,743	11,18	12,59	Ponte sobre a Ribeira do Fontão
Ribeira do Lagar	-	18+010	-	18+090	-	1,848	-	3,04	Viaduto do Lagar
Ribeira da Azenha da Carvalha	19+790	19+900	19+928	20+048	2,263	2,736	3,66	4,53	Viaduto da Azenha da Carvalha
Ribeira do Porto dos Carros	-	21+450	-	21+565	-	2,165	-	5,14	Viaduto do Porto dos Carros
Ribeira do Pilar Branco	22+232	21+850	22+370	22+175	3,524	3,945	4,6	5,46	Viaduto do Pilar Branco
Rio Jardim	22+900	22+730	23+178	22+870	5,849	6,435	5,54	6,46	Ponte sobre o Rio Jardim
Rio Antuã	25+345	24+914	25+750	25+409	-	-	-	-	Ponte sobre o Rio Antuã
Rio Gonde ou Ribeira da Póvoa	30+370	30+145	30+540	30+260	7,571	6,992	6,2	6,66	Ponte sobre o Rio Gonde
Rio Negro	34+475	34+145	35+155	34+250	8,419	9,898	6,87	6,88	Ponte sobre o Rio Negro
Ribeira da Senhora da Graça	38+355	38+065	38+610	38+255	11,684	11,695	7,14	7,14	Ponte sobre a Ribeira da Senhora da Graça
Ribeira de São João	40+020	39+910	40+150	39+988	18,508	18,941	11,06	11,54	Ponte sobre a Ribeira de S. João
Ribeira de Cáster	40+660	40+440	41+003	40+505	15,659	16,712	10,27	10,73	Ponte sobre a Ribeira de Cáster
-	-	43+030	-	43+340	-	1,677	-	2,32	Viaduto de Arada

Bacia	Km inicial		Km final		Área (km^2)		Extensão (km)		Observações
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Ribeira de Mangas, Remôlha ou Louredo	44+5060	44+015	45+080	45+132	11,641	14,079	8,2	10,17	Ponte sobre a Ribeira da Remôlha / Ponte sobre a Ribeira de Louredo
Ribeira de Cortegaça, de Beire ou de Belmiro	46+950	46+300	47+370	47+980	8,594	11,142	6,95	7,7	Ponte a sobre a Ribeira de Beire / Viaduto do Monte do Outeiro
Ribeira do Rio Maior	49+527	48+400	49+762	49+625	0,717	0,724	1,31	1,32	Ponte sobre o Rio Maior / Viaduto de Esmoriz
Ribeira de Lamas	50+915	50+435	51+455	51+130	20,877	21,21	9,65	9,96	Ponte sobre a Ribeira de Lamas
Ribeira de Silvalde	52+180		52+735		7,887		6,42		Ponte sobre a Ribeira de Silvalde
Ribeira do Mocho	-	54+295	-	54+750	-	8,471	-	6,17	Viaduto de Guedim
Rio da Granja	57+182	57+330	57+795	58+168	3,912	8,449	4,35	10,68	Ponte sobre a Ribeira da Granja
-	57+950		58+250		3,842		4,36		Viaduto do Outeiral
Rio de Valverde ou Valadares	62+840	62+925	64+340	64+275	2,511	2,824	5,33	4,44	Viaduto de Valverde

Nota: Acresce referir o atravessamento do Rio Douro pela Solução C entre o km 2+310 a km 3+407.

4.5.2.2 Caracterização das massas de água superficiais abrangidas

De acordo com os Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3) e Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), a área de estudo, a sul, inicia-se na bacia hidrográfica da massa de água Rio Cértima (PT04VOU0543A), passando a desenvolver-se nas bacias de drenagem das massas de água Rio Cértima (PT04VOU0543A), Rio Vouga (PT04VOU0543C), Ribeira do Fontão (PT04VOU0542), Esteiro de Canela (PT04VOU0540), Rio Jardim (PT04VOU0539), Rio Antuã (PT04VOU0537), Rio Fontela (PT04VOU0510), Rio Gonde (PT04VOU0509), Ria Aveiro-WB5 (PT04VOU0514), Esteiro da Vagem (PT04VOU0508), Ribeira de Cortegaça (PT03NOR0733), Rio de Lamas (PT03NOR0731), Ribeira de Silvalde (PT03NOR0730) e Ribeira Moxo (PT04NOR0729) – Quadro 4.17.

Continuando para norte, a área de estudo atravessa um conjunto de linhas de água costeiras que drenam diretamente para a massa de água costeira CWB-II-1A (PTCOST3) nomeadamente a Ribeira do Juncal e o Rio Canelas, bem como as massas de água do Rio Granja (PT04NOR0728) e Rio de Valverde (PT04NOR0727), tendo o seu término na área de drenagem da massa de água de transição Douro-WB3 (PT03DOU0370) (Quadro 4.17).

Quadro 4.17 – Identificação e Caracterização das Massas de Água

Massa de Água	Caracterização
PT04VOU0543A	**Designação:** Rio Cértima
	Tipo: Rios do Litoral Centro
	Extensão da MA: 74,8521 km
	Área da Bacia da MA: 282,2034 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT04VOU0543C	**Designação:** Rio Vouga
	Tipo: Rios do Litoral Centro
	Extensão da MA: 29,9225 km
	Área da Bacia da MA: 97,2885 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT04VOU0542	**Designação:** Ribeira do Fontão
	Tipo: Rios do Litoral Centro
	Extensão da MA: 14,3276 km
	Área da Bacia da MA: 38,0118 km^2
	Estado: Bom e Superior
PT04VOU0540	**Designação:** Esteiro de Canela
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 3,4103 km
	Área da Bacia da MA: 18,7153 km^2
	Estado: Bom e Superior

Massa de Água	Caracterização
PT04VOU0539	**Designação:** Rio Jardim
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 4,4107 km
	Área da Bacia da MA: 20,8915 km^2
	Estado: Bom e Superior
PT04VOU0537	**Designação:** Rio Antuã
	Tipo: Rios do Norte de Média-Grande Dimensão
	Extensão da MA: 17,6756 km
	Área da Bacia da MA: 44,7585 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT04VOU0510	**Designação:** Rio Fontela
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 3,87 km
	Área da Bacia da MA: 22,5173 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT04VOU0509	**Designação:** Rio Gonde
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 16,4 km
	Área da Bacia da MA: 45,5153 km^2
	Estado: Bom e Superior
PT04VOU0514	**Designação:** Ria Aveiro-WB5
	Tipo: Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio
	Extensão da MA: - km
	Área da Bacia da MA: 85,9641 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT04VOU0508	**Designação:** Esteiro da Vagem
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 39,9861 km
	Área da Bacia da MA: 71,6822 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03NOR0733	**Designação:** Ribeira de Cortegaça
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 17,6787 km
	Área da Bacia da MA: 51,4265 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03NOR0731	**Designação:** Rio de Lamas
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 9,9358km
	Área da Bacia da MA: 25,3766 km^2
	Estado: Inferior a Bom

Massa de Água	Caracterização
PT03NOR0730	**Designação:** Ribeira de Silvalde
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 4,0869 km
	Área da Bacia da MA: 11,4901 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03NOR0729	**Designação:** Ribeiro do Mocho
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 3,3069 km
	Área da Bacia da MA: 13,4864 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03NOR0728	**Designação:** Rio da Granja
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 4,8804 km
	Área da Bacia da MA: 20,6432 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03NOR0727	**Designação:** Rio da Valadares
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 3,9647 km
	Área da Bacia da MA: 10,786 km^2
	Estado: Bom e Superior
PTCOST3	**Designação:** CWB-II-1A
	Tipo: Costa Atlântica mesotidal exposta
	Extensão da MA: -
	Área da Bacia da MA: 428,162 km^2
	Estado: : Bom e Superior
PT03DOU370	**Designação**: Douro-WB3
	Tipo: Estuário mesotidal estratificado
	Extensão da MA: **-**
	Área da Bacia da MA: 45,3977 km^2
	Estado: Inferior a Bom
PT03DOU367	**Designação**: Rio Tinto
	Tipo: Rios do Norte e Pequena Dimensão
	Extensão da MA: 6,3659
	Área da Bacia da MA: 22,8524 km2
	Estado: Inferior a Bom

No Quadro 4.18 apresentam-se os escoamentos anuais em ano seco, médio e húmido para as massas de água abrangidas, cujas bacias de drenagem integram a área de projeto (PGRH Douro e PGRH Vouga, Mondego e Lis do 1.º ciclo).

Quadro 4.18 – Escoamentos Anuais nas Massas de Água Abrangidas

Massa de água		Escoamento anual (dam³)		
Código	Nome	Médio	Húmido	Seco
PT04VOU0543A	Rio Cértima	-	-	-
PT04VOU0543C	Rio Vouga	-	-	-
PT04VOU0542	Ribeira do Fontão	30 259	43 343	18 504
PT04VOU0540	Esteiro de Canela	46 124	65 839	28 316
PT04VOU0539	Rio Jardim	25 928	25 928	11 450
PT04VOU0537	Rio Antuã	139 374	194 554	85 725
PT04VOU0510	Rio Fontela	19 537	27 655	12 060
PT04VOU0509	Rio Gonde	40 107	56 449	24 795
PT04VOU0514	Ria Aveiro-WB5	193 126	272 935	119 120
PT04VOU0508	Esteiro da Vagem	60 433	85 539	37 320
PT03NOR0733	Ribeira de Cortegaça	37759,48	53048,98	26845,29
PT03NOR0731	Rio de Lamas	18918,63	25350,35	13040,64
PT03NOR0730	Ribeira de Silvade	8306,51	11070,75	5718,70
PT03NOR0729	Ribeiro do Mocho	9547,47	12567,94	6539,44
PT03NOR0728	Rio da Granja	14024,91	18088,60	9573,16
PT03NOR0727	Rio da Valadares	6842,88	8939,08	4634,62
PTCOST3	CWB-II-1A	29 179,48	39663,10	20169,13
PT03DOU0370	Douro-WB3	16890150,96	24572292,29	10816188,55
PT03DOU367	Rio Tinto	18243,52	8450,13	13236,97

Fonte: PGRH Douro e PGRH Vouga, Mondego e Lis (1º ciclo)

Do ponto de vista qualitativo é de salientar que as massas de água PT04VOU543A (Rio Cértima), PT04VOU543C (Rio Vouga), PT04VOU0537 (Rio Antuã), PT04VOU510 (Rio Fontela), PT04VOU514 (Ria de Aveiro-WB5), PT04VOU508 (Esteiro de Vagem), PT03NOR0733 (Ribeira da Cortegaça), PT03NOR0731 (Rio de Lamas), PT03NOR0730 (Ribeira de Silvade), PT03NOR0729 (Ribeira do Mocho), PT03NOR0728 (Rio da Granja), PT03DOU0370 (Rio Douro) e PT03DOU367 (Rio Tinto) apresentam uma classificação do **estado de massa de água inferior a Bom**, de acordo com o 2º ciclo de planeamento do PGRH do Vouga, Mondego e Lis e PGRH do Douro.

As pressões responsáveis pela classificação, para estas massas de água, são de origem difusa (agrícola e pecuária), sendo igualmente de assinalar pressões significativas de origem industrial e urbana. No caso da massa de água PT03DOU0370 (Rio Douro) são ainda de assinalar pressões hidromorfológicas significativas.

Para as restantes massas de água abrangidas não são de assinalar problemas significativos, sendo que as mesmas apresentam um **estado da massa de água bom e superior**. Tal resulta da ausência de pressões significativas nas respetivas bacias de drenagem, pressões essas que correspondem essencialmente a fontes difusas de poluição, pouco expressivas, com origem agrícola e na atividade pecuária. São ainda de destacar no caso das massas de água PT04VOU0542 (ribeira do Fontão) e PT04VOU0509 (rio Gonde), algumas fontes tópicas de poluição de origem industrial.

No quadro seguinte são identificadas as principais fontes de poluição tópica e difusa nas bacias das massas de água abrangidas pelo projeto.

Quadro 4.19 – Identificação e caracterização das fontes de poluição das massas de água

Setor	CBO_5 (kg/ano)	CQO (kg/ano)	N_{total} (kg/ano)	P_{total} (kg/ano)	Pressão significativa
PT04VOU0543A					
Indústria	20653,696	42647,694	1651,263	236,456	Sim
Urbano	217021,883	507151,438	108687,513	24757,669	Sim
Agrícola			69853,237	8003,544	Sim
Golfe			144,653	3,149	Não
Pecuária			82298,733	4660,222	Sim
PT04VOU0543C					
Indústria	165954,713	4253764,924	1479,033	295,807	Sim
Urbano	18461,7	36923,4	3076,95	615,39	Sim
Agrícola			27417,667	4538,572	Não
Pecuária			39274,82	2031,629	Não
PT04VOU0542					
Indústria	6024	10040	941,25	188,25	Não
Agrícola			9869,17	1372,963	Não
Pecuária			31428,442	1613,734	Não
PT04VOU0540					
Agrícola			4629,624	557,197	Não
Pecuária			19281,545	905,455	Não
PT04VOU0539					
Agrícola			5519,747	669,019	Não
Pecuária			19792,349	961,029	Não

Setor	CBO_5 (kg/ano)	CQO (kg/ano)	N_{total} (kg/ano)	P_{total} (kg/ano)	Pressão significativa
PT04VOU0537					
Indústria	304,92	479,16			Não
Urbano	126,42	337,13	9,58	26,37	Sim
Agrícola			10330,391	1173,885	Sim
Pecuária			39356,387	1844,94	Sim
PT04VOU0510					
Indústria	755,563	9772,71	492,004	106,096	Sim
Agrícola			5870,833	675,963	Sim
Pecuária			24330,61	1085,626	Sim
PT04VOU0509					
Indústria	6777	7680,6	6400,5	1920,15	Não
Urbano	4533,3	9066,6	755,55	151,11	Não
Agrícola			12059,063	1583,408	Não
Pecuária			38774,668	1784,782	Não
PT04VOU0514					
Aquicultura	1866,705	327,414	2457,17	307,204	Sim
Indústria	1615,185	3230,37			Sim
Agrícola			16371,667	2255,071	Sim
Pecuária			79334,547	3688,4	Sim
PT04VOU0508					
Indústria	2028,35	5551,7	6454,372	1290,874	Sim
Agrícola			15428,605	1964,424	Sim
Pecuária			33129,594	1581,007	Sim
PT03NOR0733					
Indústria	11,322	26,522	11,383	1,956	Não
Urbano	13950	55800	8370	2734,2	Sim
Agrícola			9702,567	955,321	Sim
Pecuária			26390,977	1263,065	Não
PT03NOR0731					
Indústria	160,238	648,69	126,728	7,71	Sim
Agrícola			2775,747	255,419	Sim
Golfe			39,396	0,858	Não
Pecuária			5216,437	246,039	Não

Setor	CBO_5 (kg/ano)	CQO (kg/ano)	N_{total} (kg/ano)	P_{total} (kg/ano)	Pressão significativa
PT03NOR0730					
Indústria	3,42	6,48	1,8	1,2	Não
Agrícola			1029,029	56,066	Sim
Golfe			123	2,678	Não
Pecuária			1988,472	92,54	Sim
PT03NOR0729					
Indústria	152,42	1232,4	83,46	6,42	Não
Agrícola			2141,822	216,404	Sim
Pecuária			1755,586	82,399	Sim
PT03NOR0728					
Agrícola			3187,783	376,69	Sim
Pecuária			1230,608	62,205	Sim
PT03NOR0727					
Agrícola			1513,61	233,974	Não
Pecuária			642,985	32,502	Não
PTCOST3					
Urbano	180835,092	1082533,6	490768,354	43051,843	Não
Agrícola			8108,672	821,484	Não
Golfe			670,536	14,599	Não
Pecuária			21968,303	1057,521	Não
PT03DOU0370					
Indústria	1088,128	2398,368	253,251	86,251	Não
Urbano	146550	586200	87930	28723,8	Sim
Agrícola			6707,401	869,423	Não
Pecuária			3506,695	175,821	Não
PT03DOU0367					
Urbano	889003,286	3676675,472	617439,616	202908,26	Sim
Agrícola			2005,255	308,4	Não
Pecuária			4693,637	253,001	Não

No que se refere a cheias, de acordo com a Cartografia de Áreas Inundáveis e de Riscos de Inundações, elaborada no âmbito do 2.º ciclo do Plano Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 3 – Douro e Plano Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica 4A– Vouga, Mondego e Lis, que se encontra disponível no SNIAMB (visualizador SNIAMB), a área em estudo abrange a **ARPSI** (Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações) **PTRH3Douro01 - "Porto-Vila Nova de Gaia"** (Figura 4.29) e "**PTRH4AVouga01 - "Aveiro"** (Figura 4.30) na zona da travessia do Rio Douro e na zona das Ligações a Canelas, na chegada à Linha do Norte, respetivamente.

A área em estudo aproxima-se ainda da **ARPSI PTRH4AAgueda01 – Águeda** na zona da Pateira de Fermentelos, mas sem qualquer interferência mesmo para a cheia milenar (Figura 4.31).

No Quadro 4.20 apresentam-se as áreas inundáveis e os caudais de ponta de cheia para as ARPSI abrangidas (PGRI Douro e PGRI Vouga, Mondego e Lis do 2.º ciclo).

Quadro 4.20 – Identificação e Caracterização das ARSI abrangidas

	Período de Retorno		
	T=20 anos	T=100 anos	T=1000 anos
APRSI Porto – Vila Nova de Gaia			
Área inundável (km^2)	5,05	5,52	5,85
Caudal de ponta de cheira (m^3/s)	12700	17700	24600
APRSI Aveiro			
Área inundável (km^2)	186,01	189,27	193,82
Caudal de ponta de cheia (m^3/s)	3400	4200	5300



Figura 4.29 – Área Inundável da ARPSI de Porto – Vila Nova de Gaia (T=1000 anos)

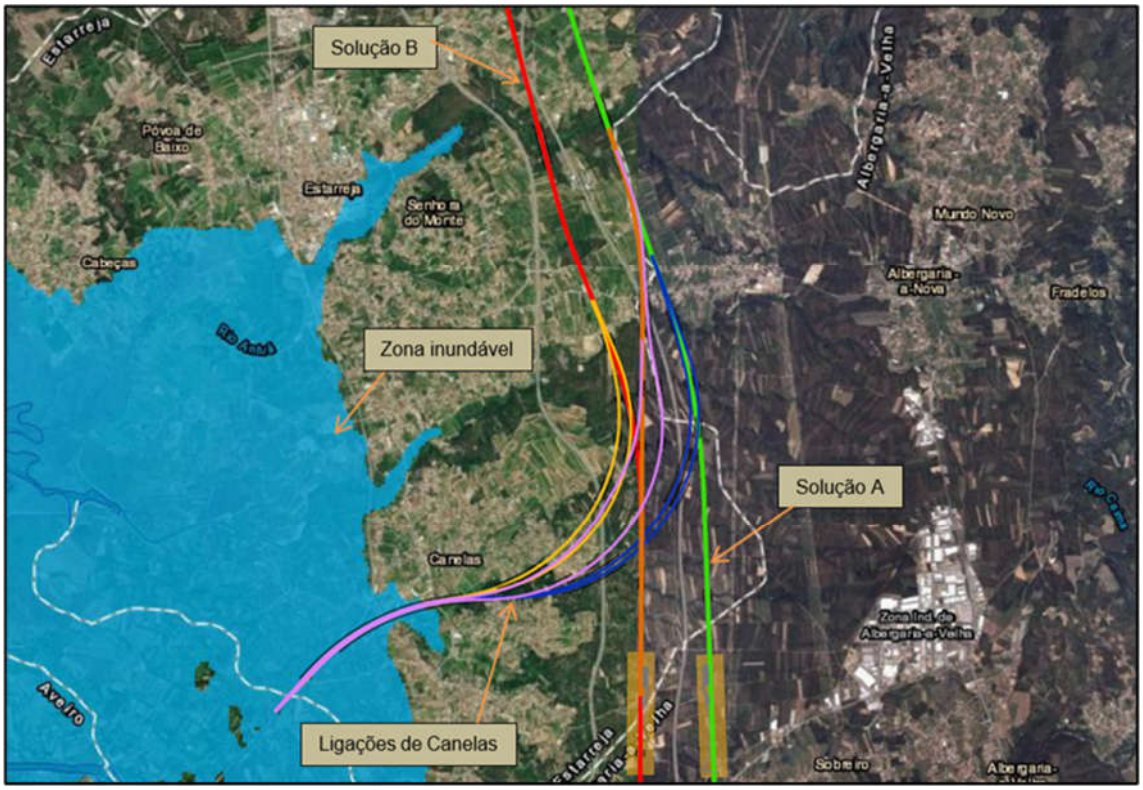


Figura 4.30 – Área Inundável da ARPSI de Aveiro (T=1000 anos)

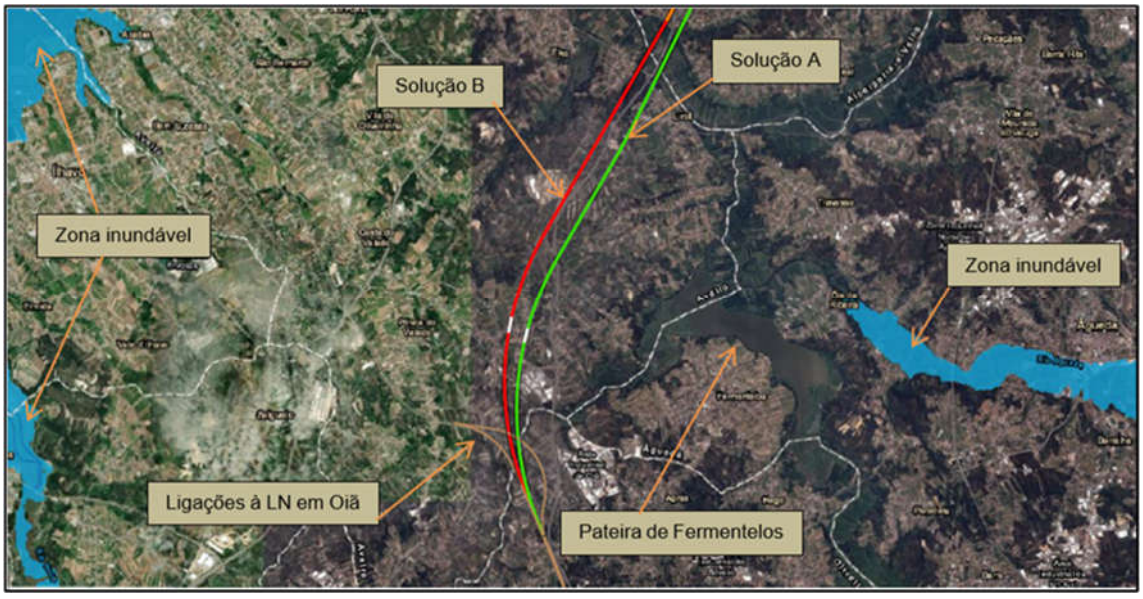


Figura 4.31 – Área Inundável da ARPSI de Águeda (T=1000 anos)

4.5.2.3 Identificação e Caracterização de Zonas Protegidas

No que diz respeito às zonas protegidas delimitadas ao abrigo da legislação comunitária e nacional relativa à proteção das águas de superfície (Lei da Água), estas localizam-se apenas na massa de água **CWB-II-1A** (PTCOST3) e na massa de água **Rio Vouga** (PT04VOU0543C).

Verifica-se, contudo, que a área de projeto abrange apenas uma delas correspondente à zona designada para a proteção de Espécies Aquáticas de Interesse Económico (Águas Piscícolas) **PTP29 – Vouga – da Ponte de S. Pedro do Sul à Ponte de São João de Loure**, a qual é interferida no atravessamento do Rio Vouga, cerca do km 9+000/10+000.

4.5.3 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

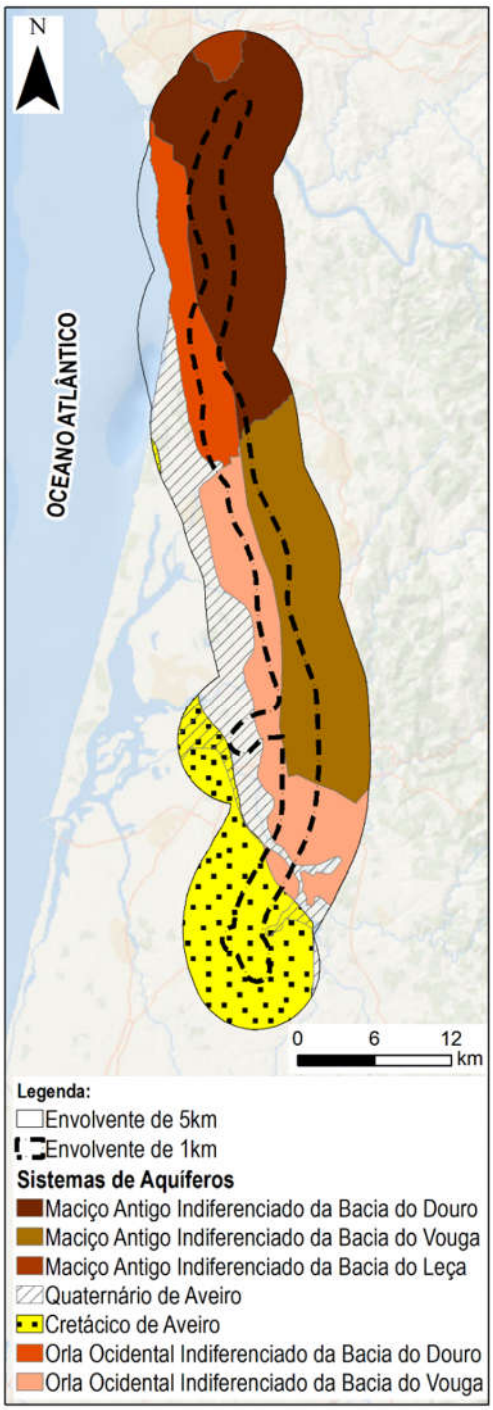
Em termos de recursos hídricos subterrâneos a área de estudo insere-se nas Unidades Hidrogeológicas da Orla Ocidental e Maciço Antigo, nas regiões hidrográficas RH3 – Douro e RH4 - Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste, e abrange os seguintes sistemas aquíferos:

- ➔ Maciço Antigo:
  - Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro;
  - Maciço antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga.
- ➔ Orla Ocidental:
  - Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Douro;
  - Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga;
  - Sistema aquífero Quaternário de Aveiro.
  - Sistema aquífero Cretácico de Aveiro;
  - Cársico da Bairrada.

No contexto da legislação em vigor para as águas subterrâneas, a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, aprova a Lei da Água de acordo com a Diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, onde se estabeleceram as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. O Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, pretende assegurar a proteção das águas subterrâneas, com o estabelecimento de perímetros de proteção. O Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, estabelece com desenvolvimento da Lei n.º 58/2005 e da Diretiva n.º 2000/60/CE, as especificações técnicas e os métodos normalizados de análise e de controlo do estado das massas de água subterrâneas. O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, 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 e determina, no artigo 14.º (águas subterrâneas), que sejam inventariadas e classificadas as águas destinadas à produção de água para consumo humano.

4.5.3.1 Hidrogeologia Regional

A grande diversidade litológica presente ao longo dos traçados alternativos, assim como a variabilidade dos graus de alteração e de fracturação das litologias rochosas, são responsáveis pelas distintas condições hidrogeológicas. Assim, do ponto de vista hidrogeológico, assumem-se os aquíferos pertencentes ao Maciço Antigo e à Orla Ocidental Mesocenozoica (Figura 4.32).



Fonte: SNIRH

Figura 4.32 – Sistemas Aquíferos localizados na envolvente de 5 km

O **Maciço Antigo** ou Maciço Ibérico é a unidade geológica que abrange a maior parte do território português, subdividida de acordo com a bacia hidrográfica abrangida, sendo que na área de estudo estão incluídos os sistemas aquíferos do maciço antigo indiferenciado da bacia do Douro e do Vouga (Quadro 4.21).

O Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, que engloba os concelhos do Porto, Gondomar, Vila Nova de Gaia, Espinho e Santa Maria da Feira, representa o sistema aquífero que maior área abrange na envolvente de 5 km dos traçados alternativos.

O Maciço antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga, envolve os concelhos de Santa Maria da Feira, Ovar, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Albergaria-a-Velha e Águeda.

Em termos hidrogeológicos, no contexto da área de estudo, o Maciço Antigo é caracterizado pela grande extensão de rochas granitóides hercínicas e metassedimentos (xistos com distintos graus de metamorfismo e metagrauvaques), consideradas rochas cristalinas ou rochas duras, fraturadas ou fissuradas, que traduzem em termos gerais, materiais com escassa aptidão aquífera, apesar de assumirem um papel importante no abastecimento à população.

A circulação nas rochas granitóides, xistos e grauvaques, dá-se sobretudo superficialmente e é condicionada pela espessura da camada de alteração das formações e pelas fraturas existentes. Os dois grupos litológicos exibem distintos comportamentos hidrogeológicos, sendo que os xistos apresentam produtividades significativamente maiores, com caudal médio de 2,1 l/s, quando comparados com os granitos de apenas 1,1 l/s.

De acordo com o comportamento hidrogeológico, os depósitos detríticos pós-paleozoicos, assentam sobre o Maciço Antigo e apresentam uma produtividade baixa a muito baixa.

A maioria das águas são de fácies mista, tendo também águas bicarbonatadas cálcicas e cloretadas sódicas. Do ponto de vista da qualidade dos aquíferos para consumo humano, verificam-se excedências significativas no pH e no ferro, e para rega, as águas apresentam riscos de salinização e de alcalinização baixos.

A recarga dos aquíferos ocorre por infiltração direta da precipitação e através de influências de cursos de água superficiais.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das características hidrogeológicas das massas de água subterrânea PTO01RH3 e PTO01RH4-C2.

Quadro 4.21 – Características Gerais das Massas de Água Subterrânea PTA0x1RH3 e PTA0x1RH4

Massa de Água	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (PTA0x1RH3) Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga (PTA0x1RH4)
Área total (km²)	PTA0x1RH3: 18 736 km² PTA0x1RH4: 2 030 km²
Área de recarga (km²)	A área de recarga da massa de águas subterrâneas do Maciço Antigo Indiferenciado corresponde à totalidade da área destas massas de águas subterrâneas. Dentro desta área de recarga, poderão ser consideradas como zonas de recarga preferencial de aquíferos, todas aquelas que apresentam um grau de fracturação elevado, espessas zonas de alteração ou de materiais aluvionares.

Formações aquíferas	Rochas granitóides, xistos e grauvaques (metassedimentos) Quartzitos Depósitos detríticos pós- paleozóicos Aluviões
Meio hidrogeológico	Fissurado. Aquíferos insignificantes - água subterrânea com importância local
Transmissividade (m^2/dia)	Para os granitos, a transmissividade mediana é de 7,5 m^2/dia, enquanto para os xistos estima-se o valor mediano de transmissividade de 10,8 m^2/dia. Nos depósitos detríticos pós-paleozóicos a transmissividade mediana varia entre 4 e 14 m^2/dia. Nas aluviões estimam-se valores entre 2970 e 9850 m^2/dia.
Produtividade (l/s)	Nas áreas onde predominam rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos os caudais de exploração raramente ultrapassam os 3 l/s.
Hidroquímica	Predominam águas subterrâneas de fácies bicarbonatada calco-sódica com baixas condutividades elétricas (valores de mediana ~70 μS/cm) e pH ligeiramente ácidos com valores de mediana de pH ~6,3
Piezometria/Direções de Fluxo	O fluxo é maioritariamente de Este para Oeste acompanhando a topografia, embora localmente se possa verificar o condicionamento do fluxo subterrâneo pela rede de drenagem das linhas de água superficiais e, eventualmente, pela rede de fracturação.

A unidade hidrogeológica designada por **Orla Ocidental**, no âmbito do estudo do troço Porto – Aveiro (Oiã), encontra-se individualizada em Orla Ocidental Indiferenciada das bacias do Douro e Vouga (Quadro 4.22), como também nos sistemas aquíferos Quaternário de Aveiro e Cretácico de Aveiro.

A Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Douro abrange os concelhos de Vila Nova de Gaia, Espinho, Ovar e Santa Maria da Feira.

A Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Vouga compreende os concelhos de Ovar, Estarreja, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Águeda e Anadia.

Na Orla Ocidental indiferenciada não foram individualizados sistemas aquíferos, uma vez que 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, aquitardos e aquiclusos, constituindo sistemas aquíferos multicamadas. Atendendo à 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.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das características hidrogeológicas das massas de água subterrânea PTO01RH3 e PTO01RH4-C2.

Quadro 4.22 – Características Gerais das Massas De Água Subterrânea PTO01RH3 e PTO01RH4-C2

Massa de Água	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Douro (PTO01RH3) Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga (PTO01RH4-C2)
Área total (km²)	PTO01RH3: 68,94 km² PTO01RH4-C2: 287 km²
Área de recarga (km²)	A área de recarga das massas de águas subterrâneas da Orla Ocidental Indiferenciado corresponde à totalidade da área desta massa de águas subterrâneas. Na região poderão ser utilizadas como zonas potenciais para recarga de aquíferos todas aquelas que apresentem materiais de permeabilidade média a elevada e declives suaves que facilitem a infiltração.
Formações aquíferas	Formações calcárias e detríticas
Meio hidrogeológico	Poroso. Aquíferos insignificantes - água subterrânea com importância local
Transmissividade (m²/dia)	De momento não são conhecidos valores de transmissividade que possam ser apontados como valores de referência
Produtividade (l/s)	Entre 0,2 e 1 l/s
Hidroquímica	Predominam águas subterrâneas de fácies carbonatada, com baixas condutividades elétricas (valores de mediana 450 µS/cm) e pH muito ligeiramente ácido, com valores de mediana na ordem dos pH~6,8
Piezometria/Direções de Fluxo	Em termos de escoamento subterrâneo, a região é dominada pelas direções das principais linhas de água e varia consoante o sector da massa de água.

O sistema aquífero Cretácico de Aveiro (Quadro 4.23), pertencente à bacia hidrográfica do Vouga, abrange os concelhos localizados na parte sul da área de estudo (Aveiro e Oliveira do Bairro), ou para sul da mesma, nomeadamente o concelho de Vagos, Ílhavo, Águeda e Anadia.

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 e a sua recarga é devida 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.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das características hidrogeológicas da massa de água subterrânea PT02.

Quadro 4.23 – Características gerais da massa de água subterrânea PT02

Massa de Água	Cretácico de Aveiro (PT02)
Área total (km²)	893,7 km²
Área de recarga (km²)	A área de recarga corresponde à totalidade da área desta massa de águas subterrâneas.
Formações aquíferas	Arenitos e Argilas de Aveiro e Vagos Grés Grosseiros Superiores: Grés de Verba e Grés de Oiã Grés Micáceo Formação Carbonatada Grés Grosseiros Inferiores: Grés da Palhaça
Meio hidrogeológico	Poroso - moderadamente produtivo
Transmissividade (m²/dia)	Arenitos e Argilas de Aveiro e Vagos: -- Grés Grosseiros Superiores: Grés de Verba (50 m²/dia) e Grés de Oiã (200 m²/dia) Grés Micáceo: entre 200 e 400 m²/dia Formação Carbonatada: 100 m²/dia Grés Grosseiros Inferiores: Grés da Palhaça: 300 m²/dia
Produtividade (l/s)	O caudal específico das captações existentes no sistema aquífero varia entre 0,2 e 50 l/s, apresentando uma mediana de 15,0 l/s.
Hidroquímica	Predominam águas subterrâneas com baixas condutividades elétricas (valores de mediana 442 µS/cm) e pH ligeiramente ácidos com valores de mediana na ordem dos pH~7,6
Piezometria/Direções de Fluxo	O fluxo na massa de águas subterrâneas Cretácico de Aveiro encontra-se atualmente influenciado pelas extrações, verificando-se uma depressão na parte central da massa de águas subterrâneas, para onde convergem as principais direções de fluxo.

O sistema aquífero Quaternário de Aveiro (Quadro 4.24), pertencente às bacias hidrográficas do Mondego e Vouga, abrange, na área de estudo, os concelhos de Aveiro e Oliveira do Bairro e para sul desta Anadia, Ílhavo, Vagos e Águeda.

Este sistema é composto por depósitos do Pliocénico, de espessura entre os 10 e 20 m, com composição muito grosseira, conglomerática a arenosa, com calhaus mais ou menos rolados e com frequentes intercalações argilosas e, constituem na sua base um aquífero freático.

Os depósitos da base do Quaternário apresentam uma espessura variável, 25 m a norte e 15 m a sul e, apresenta uma sequência muito grosseira na base, com passagem para areões e areias, terminado no topo com lodos. O aquífero instalado apresenta um comportamento de aquífero confinado a semiconfinado, sendo um aquífero importante quer para o abastecimento urbano, quer no abastecimento de várias unidades industriais.

As dunas, areias eólicas finas e limpas, com 10 m de espessura e as aluviões, areias com seixos e calhaus, com intercalações de argilas, compõem um sistema aquífero freático.

Deste modo, o sistema aquífero Quaternário de Aveiro é um sistema multiaquífero, poroso, com características hidráulicas distintas. A superfície piezométrica nos depósitos pliocénicos encontra-se próxima da superfície topográfica, com escoamento preferencial para os cursos de água. Já os depósitos da base do Quaternário, onde se evidencia uma recarga menor que nos restantes aquíferos, as oscilações dos níveis de água sazonais são da ordem dos 2,0 m, sendo que a água se situa acima do teto dos lodos. No que diz respeito à transmissividade, a base do Quaternário, exibe valores médios de 432 m^2/dia.

O sistema aquífero Quarternário de Aveiro exibe águas bicarbonatadas cálcicas a cloretadas sódicas e mistas. Do ponto de vista da qualidade, importa referir que o aquífero da base do Quaternário apresenta águas com valores elevados de ferro (condições redutoras nos lodos), possíveis contaminações industriais e salgamento de captações. As águas para consumo humano são tratadas para reduzir as excedências detetadas, nomeadamente de ferro.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das características hidrogeológicas desta massa de água subterrânea (PT01-C2).

Quadro 4.24 – Características Gerais da Massa de Água Subterrânea PT01-C2

Massa de Água	Quaternário de Aveiro (PT01-C2)
Área total (km^2)	931 km^2
Área de recarga (km^2)	A área de recarga corresponde à totalidade da área desta massa de água subterrânea, uma vez que se tratam em geral de formações geológicas não confinadas e que apresentam na grande maioria da extensão da massa de água uma permeabilidade elevada
Formações aquíferas	Formações de natureza detrítica. Aquífero Superficial e Aquífero Base Quaternário
Meio hidrogeológico	Poroso - moderadamente produtivo
Transmissividade (m^2/dia)	Esta massa de águas apresenta valores de condutividade hidráulica média da ordem de 15 a 20 m/dia, a que correspondem valores de transmissividade média de 250 a 600 m^2/dia, sendo que o aquífero superior apresenta valores mais baixos que o da base.

Produtividade (l/s)	O caudal específico das captações existentes no sistema aquífero varia entre 2 e 6 l/s m.
Hidroquímica	predominam águas subterrâneas com baixas condutividades elétricas (valores de mediana 470 µS/cm) e pH com valores de mediana na ordem dos pH~6,8
Piezometria/Direções de Fluxo	O fluxo natural é de Este para Oeste, em direção ao mar.

4.5.3.2 Hidrogeologia Local

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, de 31 de maio, regula a atribuição dos títulos de utilização de recursos hídricos.

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, 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, e determina, no artigo 14.º (águas subterrâneas), que sejam inventariadas e classificadas as águas destinadas à produção de água para consumo humano.

Segundo o Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (alteração ao Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro), as águas subterrâneas para abastecimento público devem ser asseguradas com o estabelecimento de perímetros de proteção, sendo que as massas de água devem ser identificadas como pontos a monitorizar e sujeitas a uma monitorização suplementar, de forma a cumprir os requisitos estabelecidos no artigo 8º da DQA e do artigo 54º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

As massas de água identificadas e que não são utilizadas para abastecimento público, são consideradas como reservas estratégicas, uma vez que assumem um papel importante em períodos de seca, suprimindo as necessidades de água das populações, pelo que devem ser preservadas, no que respeita ao volume de disponibilidade hídrica, como também à sua qualidade.

A agricultura e pecuária representam os principais sectores que induzem maiores pressões sobre as massas de água subterrânea, seguindo-se o abastecimento industrial.

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 do LNEG e as captações particulares e de abastecimento público. Esta abordagem permitiu desenvolver um inventário de captações subterrâneas presentes na envolvente de 1 km e 100 m dos traçados alternativos (Quadro 4.25 e Figura 4.33).

Quadro 4.25 – Captações de água subterrânea na envolvente de 1 km, 400 m e 100 m

Tipo	N.º de captações		
	Envolvente de 1 km	Envolvente de 400 m	Envolvente de 100 m
Nascentes	67	33	10
Poço	122	48	17
Furo	498	234	47
Mina/Galeria	1	1	0
Outros	90	36	9
Total	**778**	352	**83**

Na envolvente de 1 km existem 778 captações, das quais, 498 representam furos de captação verticais e 122 são identificados como poços, sendo a maioria para rega (525), abastecimento industrial (95), e em menor número para abastecimento público (consumo humano) (21). Das 67 nascentes inventariadas, a maioria localiza-se na região sul da área de estudo. É desconhecido o tipo de captação de 90 pontos inventariados, como também não é reconhecida a finalidade de 167 captações existentes.

Considerando a envolvente de 400 m, contabilizam-se 352 captações subterrâneas, das quais 234 correspondem a furos de captação verticais, 48 poços e 33 nascentes. Do ponto de vista da finalidade dos pontos inventariados, 258 são utilizados para rega, 34 para abastecimento industrial e 6 para consumo humano, não sendo reconhecida a finalidade de 67 captações subterrâneas.

De acordo com um raio de 100 m face aos eixos das soluções, têm-se 83 pontos inventariados, dos quais 47 representam furos de captação, 17 poços e 10 nascentes. Deste inventário, 60 pontos são utilizados para rega, 8 para abastecimento industrial e 3 para consumo humano, desconhecendo-se a finalidade de 16 pontos.

Dentro de uma área envolvente mais alargada de 1 km, encontram-se delimitados 5 perímetros de proteção, cujas designações das captações associadas (Figura 4.34), assim como a Portaria onde estes se encontram definidos, são de norte para sul:

- Mina das Frias (C017) localizada no concelho de Albergaria-a-Velha, aprovado pela Portaria n. º240/2013, 29 de julho. A massa de água captada pertence ao sistema aquífero da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga. Este perímetro de captação encontra-se a cerca de 420 m do km 14+500 da solução A (A1);

- Furo de S. João de Loure (C016) localizada no concelho de Albergaria-a-Velha, aprovado pela Portaria n. º 240/2013, 29 de julho. A massa de água captada pertence ao sistema aquífero da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga. Este perímetro de captação localiza-se a 277 m do km 12+00 da Solução B (B2);

- Mamodeiro (AC09) localizada no concelho de Aveiro, aprovado pela RCM n.º 95/2007, de 23 de julho. A massa de água captada pertence ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro. Este perímetro de captação trunca a Solução B (B1) entre o km 3+588 e o km 4+910 e, na sua extremidade este, a Solução A (A1) no km 3+700;

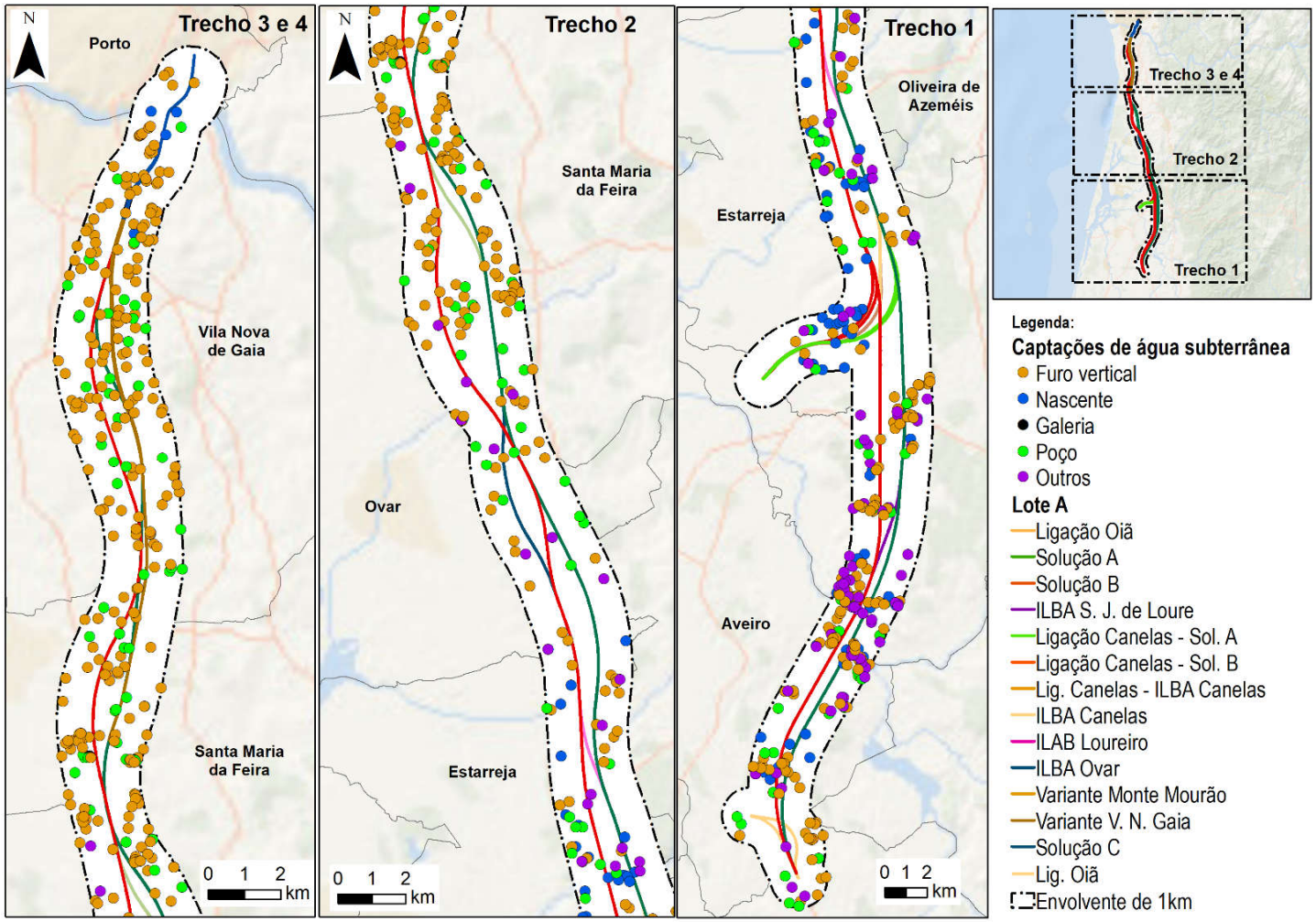


Figura 4.33 – Captações de Água Subterrânea do Lote A da LAV

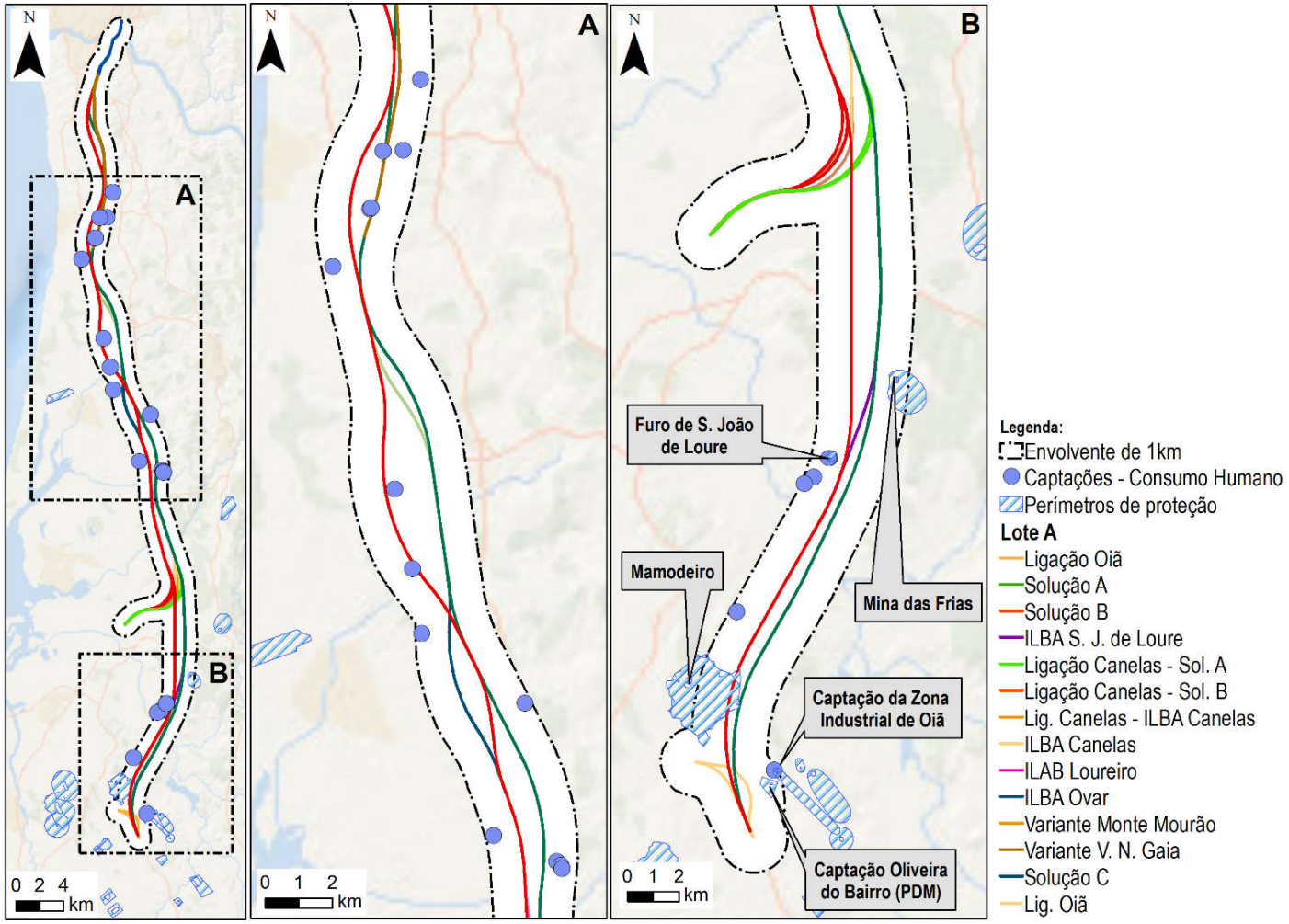


Figura 4.34 – Captações de Água Subterrânea para Consumo Humano e Perímetros de Proteção de Captações

- Captação da Zona Industrial de Oiã (SL7), localizada no concelho de Oliveira do Bairro, aprovado pela Portaria n.º 17/2022, 5 janeiro. A massa de água captada pertence ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro;

- Captação apresentada no PDM de Oliveira do Bairro (sem identificação). A massa de água captada pertence ao sistema aquífero Cretácico de Aveiro. Este perímetro de captação localiza-se a cerca de 750 m do km 1+000 da solução A (A1) e 800 m da Solução B (B1).

A disponibilidade hídrica subterrânea está intrinsecamente relacionada com a recarga direta por precipitação, trocas de água com outras massas de água e processos de drenagem, que constituem o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer anualmente em condições naturais. A avaliação da disponibilidade hídrica está associada à heterogeneidade dos meios hidrogeológicos, sendo a principal diferença as massas de água diferenciada e indiferenciada.

As massas de água indiferenciadas apresentam uma alta heterogeneidade do meio, sendo que das massas subterrâneas diferenciadas, os aquíferos cársicos e fissurados apresentam uma heterogeneidade média, quando comparada com a heterogeneidade baixa dos aquíferos porosos. Salienta-se que a disponibilidade hídrica total não significa maior aptidão hidrogeológica.

No Quadro 4.26 apresentam-se as principais características hidrogeológicas das massas de água subterrâneas incluídas na área de estudo.

Quadro 4.26 – Características Hidrogeológicas das Massas de Água Subterrânea Incluídas na Área de Estudo

Unidade Hidrogeológica / Região Hidrográfica	Designação massa de águas subterrâneas	Disponibilidade hídrica subterrânea anual (DHS) (hm^3/ano)	Disponibilidade hídrica subterrânea por unidade de área (hm^3/km^2 ano)	Heterogeneidade do meio
RH Douro	Maciço Antigo indiferenciado da Bacia do Douro	1076,28	0,06	Alta
	Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Douro	4,83	0,07	Alta
Orla Ocidental / RH Vouga, Mondego e Lis	Maciço antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga	144	0,07	Alta
	Cretácico de Aveiro	7,7	0,01	Baixa
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga	55	0,19	Alta
	Quaternário de Aveiro	225	0,24	Baixa

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 4.35 e Quadro 4.27), 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 1,81 e os 13,0 m, verificando-se na estação 185/111, as maiores profundidades do nível das águas subterrâneas.

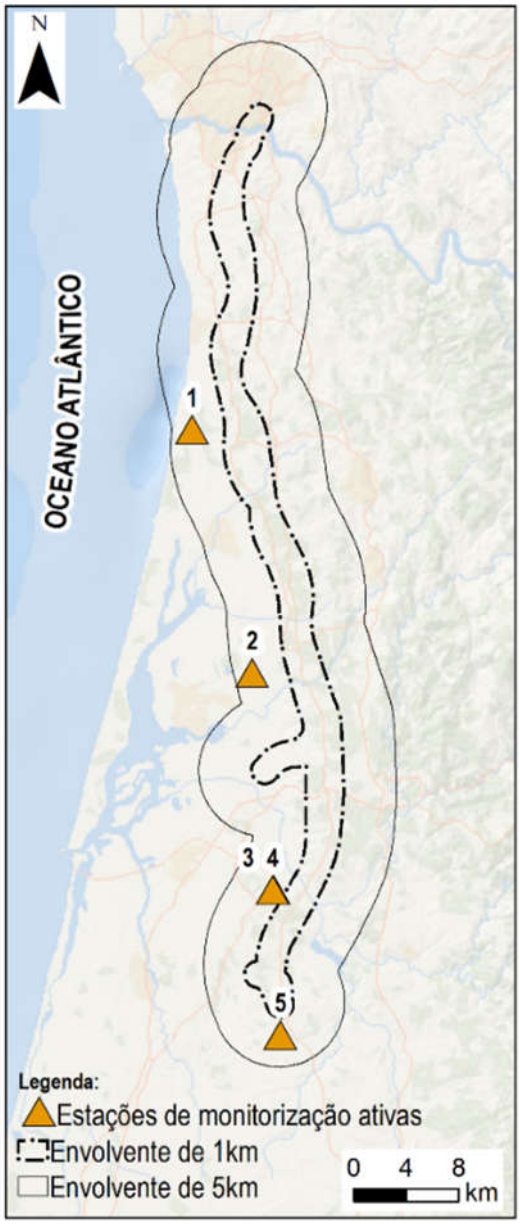


Figura 4.35 – Localização das estações de monitorização de quantidade ativas na envolvente de 5 km

Quadro 4.27 – Medições efetuadas do nível piezométrico (NP) e da profundidade do nível da água (NA), na época húmica (fevereiro – Fev) e época seca (agosto – Ago), nas estações de monitorização ativas na envolvente 5 km

Estação		143/4		163/52		185/110		185/111		196/105	
ID		1		2		3		4		5	
Datas \ Parâmetros		NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)	NP (m)	NA (m)
2020	Fev	4,24	3,97	6,91	6,47	8,24	6,76	5,15	9,85	53,19	1,81
	Ago	3,41	4,8	5,04	8,34	7,65	7,35	4,95	10,05	51,21	3,79
2021	Fev	4,2	4,01	6,87	6,51	8,49	6,51	6,54	8,46	53,5	1,5
	Ago	3,43	4,78	4,88	8,5	7,77	7,23	5,0	10,0	51,53	3,47
2022	Fev	3,03	5,18	6,26	7,12	7,85	7,15	4,5	10,5	51,96	3,04
	Ago	2,74	5,47	3,93	9,45	6,87	8,13	2,0	13,0	50,85	4,15
Médias											
Média Época Húmida		3,8	4,4	6,7	6,7	8,2	6,8	5,4	9,6	52,9	2,1
Média Época Seca		3,2	5,0	4,6	8,8	7,4	7,6	4,0	11,0	51,2	3,8
Observações											
Sistema aquífero captado		Quaternário de Aveiro		Quaternário de Aveiro		Cretácico de Aveiro		Orla Ocidental Indiferenciada		Orla Ocidental Indiferenciada	
Altitude (m)		8,21		13,38		15,0		15,0		55,0	

Com base nas campanhas de prospeção geotécnicas, efetuadas no âmbito dos estudos prévios anteriores, apresentam-se no Quadro 4.28 as profundidades dos níveis de água detetados. De acordo com os resultados obtidos nas campanhas de prospeção, verifica-se que as profundidades dos níveis de água variam entre 0,90 m e os 12,6 m.

Quadro 4.28 – Profundidades do Nível de Água (m) Detetados nas Campanhas de Prospeção

Localização aproximada (km)	Prof. do nível de água (m)	Observações	Fonte de informação
1+073* (Sol. A) 1+076* (Sol. B)	0,90(++)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
1+309* (Sol. A)	2,5 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
2+122* (Sol. A)	1,20 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
2+581 (Sol. A)	4,80 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
2+859 (Sol. A) 2+922 (Sol. B)*	1,0	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1
4+032* (Sol. B)	6,1 (+)	Sondagens mecânicas; Escavação	Campanha de prospeção n.º 1
4+651 (Sol. A)*	0,9	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1
7+219* (Sol. A)	2,9	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1

Localização aproximada (km)	Prof. do nível de água (m)	Observações	Fonte de informação
8+865 (Sol. A)	6,70(+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
9+058* (Sol. B)	5,6 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
9+664* (Sol. B)	4,4 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
10+655* (Sol. B)	3,4 (+)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 1
10+376 (Sol. A) 10+525 (Sol. B)	6,00 (+)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
13+022 (Sol. B)	2,4	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1
20+750* (Sol. B)	7,9 (++)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 1
34+689 (Sol. A)*	3,6	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1
44+096 (Sol. A)	3,3	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 1
44+866* (Sol. B)	4,4 (++)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 1
45+427* (Sol. A)	4,8 (++)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
46+048* (Sol. A)	6,0 (++)	Sondagens mecânicas; OAE	Campanha de prospeção n.º 1
47+801 (Sol. B)	7,5(+)	Sondagens mecânicas; Túnel	Campanha de prospeção n.º 2
47+839* (Sol. B)	3,1 (++)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 1
52+490 (Sol. B)	5,3(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 3
53+165* (Sol. A)	10,6(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 2
53+287 (Sol. B)	4,0(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 3
54+304* (Sol. A)	11,8(+)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 1
54+396 (Sol. B)	2,0	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
54+644 (Sol. A)	1,8	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
55+524* (Sol. B)	12,6(+)	Sondagens mecânicas; escavação	Campanha de prospeção n.º 2
55+377 (Sol. A) 55+348 (Sol. B)	3,4(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 3
56+287 (Sol. A) 56+245 (Sol. B)	3,8(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 3
56+793* (Sol. A) 56+755* (Sol. B)	8,0(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 2
59+126 (Sol. A)	2,6	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
59+821 (Sol. A)	2,9	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
58+805 (Sol. B)	1,9	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
60+716 (Sol. B)	3,1(+)	Sondagens mecânicas; Escavação	Campanha de prospeção n.º 3

Localização aproximada (km)	Prof. do nível de água (m)	Observações	Fonte de informação
61+644 (Sol. B)	3,6	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
62+561 (Sol. B)	3,7	Poço de prospeção	Campanha de prospeção n.º 3
64+921 (Sol. A) 64+865 (Sol. B)	3,8(+)	Sondagens mecânicas; Emboquilhamento de túnel	Campanha de prospeção n.º 3

Nota: (+) – Nível de água detetado; (++) – Nível de água estabilizado;
(*) – Local de implantação um pouco afastado dos eixos de traçado analisados. OAE – Obras de Arte de Engenharia.
Fontes de Informação: Campanha de prospeção n.º 1 - Campanha de prospeção do Estudo Prévio do Lote A (2005); Campanha de prospeção n.º 2 - Campanha de prospeção do Estudo Prévio do Lote E (2006); Campanha de prospeção n.º 3 - Campanha de prospeção do Estudo Prévio do Lote A (EP ex-RAVE 2009).

4.5.3.3 Qualidade das águas subterrâneas

A qualidade das águas subterrâneas deve ser monitorizada para assegurar a redução da poluição das águas e evitar o seu agravamento. 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.

Os programas de monitorização para as águas subterrâneas, estabelecidos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, são aplicados sobre a rede de monitorização existente, de modo a classificar o estado químico e a evolução da qualidade das águas subterrâneas, para que sejam detetadas ações antrópicas induzidas no sistema, com o aumento da concentração de poluentes.

Nesta linha de raciocínio, com base neste enquadramento legal e nas informações disponíveis pelas entidades reguladoras das massas de água subterrânea (SNIHR, APA, ARH Centro e Norte), a compilação dos estados químico e quantitativo das massas de água monitorizadas e da avaliação complementar das zonas protegidas, resulta numa classificação do estado global dos sistemas aquíferos, classificando-os com bom ou medíocre estado.

Deste modo, a área de estudo definida engloba oito massas de água subterrânea, sendo que metade, integrantes da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis, apresentam um estado químico total medíocre (Quadro 4.29 e Figura 4.36).

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 1 km) (Figura 4.36), para o período entre novembro de 1997 e setembro de 2021, tendo sido considerado o resultado com a data mais recente.

Quadro 4.29 – Características das Massas de Água Subterrâneas Incluídas na Área de Estudo

Região Hidrográfica	Designação massa de águas subterrâneas	Área do sistema aquífero abrangente (km²)	Meio hidro-geológico	Heterogeneidade do meio	Pressão quantitativa	Estado químico total
RH Douro	Maciço Antigo indiferenciado da Bacia do Douro	206,79	Indiferenciado	Alta	Não	Bom
	Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Douro	68,23	Indiferenciado	Alta	Não	Bom
RH Vouga, Mondego e Lis	Maciço antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga	170,97	Indiferenciado	Alta	Não	Bom
	Cretácico de Aveiro	145,26	Poroso - Cársico	Baixa	Sim (setor agrícola)	Medíocre
	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga	124,25	Indiferenciado	Alta	Não	Medíocre
	Quaternário de Aveiro	125,64	Poroso	Baixa	Não	Medíocre

Fonte: Planos de Gestão de Região Hidrográfica – 2º Ciclo de planeamento (2016-2021)

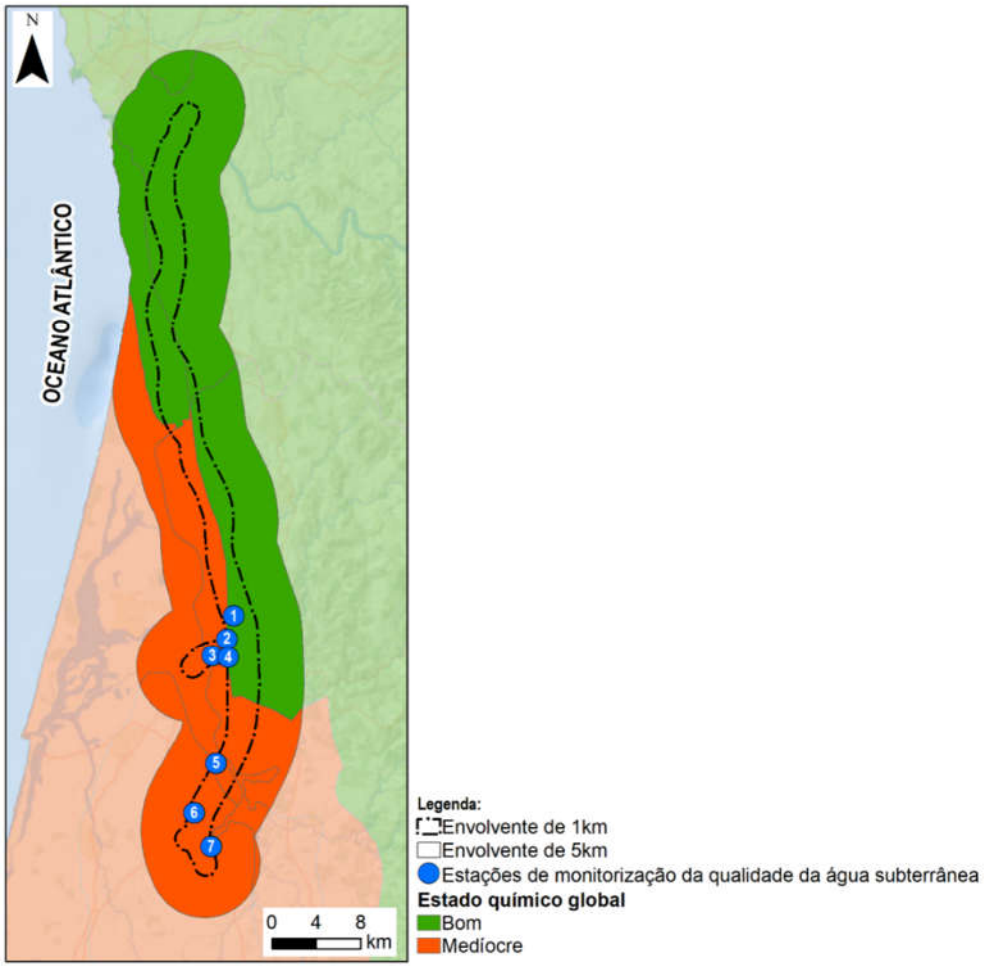


Figura 4.36 – Estado Químico Global das Águas Subterrâneas da Região em Estudo

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.

No Quadro 4.30 apresentam-se os valores medidos nas estações em comparação com os valores limite nos Decretos-Lei indicados. A azul indicam-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.

Da sua análise, verifica-se o seguinte em relação às excedências do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98:

- Estação 174/99 e Estação 174/103 – Nenhuma excedência detetada;
- Estação 174/101 – Excedência aos VMR para Fosfatos, e valor abaixo do intervalo dos VMR para pH – campo;
- Estação 174/102 – Excedência aos VMR para Azoto amoniacal, e valores abaixo dos intervalos dos VMR para pH – campo e pH – lab.;
- Estação 185/107 – Excedência aos VMR para Azoto amoniacal, e valor abaixo do intervalo dos VMR para pH – lab.;
- Estação 185/109 – Valor abaixo do intervalo dos VMR para pH – lab.;
- Estação 196/217 – Excedências aos VMR para Ferro e Zinco total, e excedência aos VMA para fenóis.

Relativamente aos valores constantes no Decreto-Lei n.º 306/2007, verificaram-se as seguintes excedências:

- Estação 174/99; Estação 174/103 e Estação 196/217 – Nenhuma excedência detetada;
- Estação 174/101 – Excedência do valor de referência para Oxidabilidade ao Permanganato, e valor abaixo do intervalo de referência para pH – campo;
- Estação 174/102 – Valores abaixo dos intervalos de referência para pH – campo e pH – lab.;
- Estação 185/107 – Valor abaixo do intervalo de referência para pH – lab.;
- Estação 185/109 – Valor abaixo do intervalo de referência para pH – lab..

Quadro 4.30 – Análise da Qualidade da Água das Estações de Monitorização na Envolvente de 1 km

Parâmetros	Unidade	174/99	174/101	174/102	174/103	185/107	185/109	196/217	DL 236/98		DL 306/2007
									VMR	VMA	Valor
ID		1	2	3	4	5	6	7			
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	0,11	< 0,1	0,11	< 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	1,9	3,7	2,1	1,7	3,3	2,9	< 1,0	---	---	---
Chumbo	mg/l	---	---	---	---	---	---	< 0,005	---	0,05	0,025
Cianeto	mg/l	---	---	---	---	---	---	< 0,02	---	0,05	0,05
Cloreto	mg/l	24	18	25	18	22	30	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
Condutividade de laboratório a 20ºC	µS/cm	340	210	280	230	210	400	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	< 0,02	0,56	0,029	< 0,02	< 0,02	< 0,02	---	0,4	---	---
Hidrocarbonetos totais	mg/l	---	---	---	---	---	---	< 0,01	---	---	---
Magnésio	mg/l	---	---	---	---	---	---	6,1	---	---	50
Manganês	mg/l	---	---	---	---	---	---	< 0,01	0,05	---	0,05
Mercúrio	mg/l	---	---	---	---	---	---	< 0,00030	0,0005	0,001	0,001
Níquel	mg/l	---	---	---	---	---	---	<0,005	---	---	0,02
Nitrato	mg/l	85	18	4,3	49	36	96	5,1	25	50	50
Nitrito	mg/l	0,052	0,096	0,091	0,08	0,043	0,048	0,01	---	---	0,5
Oxidabilidade ao Permanganato	mg/l	1,5	5,5	2,2	1,2	0,7	0,91	< 0,51	---	---	5
Oxigénio dissolvido - lab.	%	55	5,7	24	40	36,9	56,2	---	70	---	---
pH – campo.	-	6,6	6,2	6,1	6,9	7,56	8,13	---	6,5 a 8,5	---	6,5 a 9,0
pH - lab.	-	6,6	6,6	6,3	6,6	5,5	6,0	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	32	24	49	< 20	30	40	< 20	150	250	250
Temperatura Amostra	ºC	18,6	16,3	17	15,9	17,3	16,9	17,4	22	25	---
Zinco total	mg/l	---	---	---	---	---	---	2,1	0,5	3	---

4.5.3.4 Identificação e Caracterização de Zonas Protegidas

No que se refere a zonas protegidas, nas massas de água abrangidas pelo projeto, identificam-se as seguintes zonas protegidas (Quadro 4.31):

Quadro 4.31 – Zonas Protegidas

Código da Massa de Água	Código da Zona Protegida	Tipo	Designação
PTA01RH3	PTA7A0x1RH3	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro
PTO01RH4	PTA7A0x1RH4	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Vouga
PTO01RH4_C2	PTA7O01RH4_C2	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Vouga
	PTNG3A	Zona Vulnerável aos Nitratos	Litoral Centro
PT01-C2	PTA7O1_C2	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano	Quaternário de Aveiro
	PTNG2A	Zona Vulnerável aos Nitratos	Estarreja-Murtosa
	PTNG3A	Zona Vulnerável aos Nitratos	Litoral Centro
PT02	PTA7O2	Zona designada para a captação de água destinada ao consumo humano	Cretácico de Aveiro

4.5.4 USOS E DISPONIBILIDADE DA ÁGUA

De acordo com o PGRH do Cávado / Ave / Leça e PGRH do Douro, verifica-se que o volume total captado anualmente por setor nas massas de água superficiais abrangidas pelo projeto corresponde a cerca de 11,667 hm^3 /ano (Quadro 4.32).

Das captações de água superficial identificadas, apenas a captação para uso industrial na massa de água PT04VOU0543C é considerada uma pressão quantitativa significativa sobre o estado desta massa de água.

Quadro 4.32 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Superficiais Abrangidas pelo Projeto

Volume de Água Captado (hm^3/ano)	Setor de atividade			
	Indústria	Agrícola	Outros	Total
PT04VOU0543A	-	-	0,001	0,001
PT04VOU0543C	11,533	-	-	11,533
PT04VOU0542	-	-	-	-
PT04VOU0540	-	-	-	-
PT04VOU0539	-	-	-	-
PT04VOU0537	-	-	-	-
PT04VOU0510	-	-	-	-
PT04VOU0509	-	-	-	-
PT04VOU0514	-	-	-	-

Volume de Água Captado (hm³/ano)	Setor de atividade			
	Indústria	Agrícola	Outros	Total
PT04VOU0508	-	-	-	-
PT03NOR0733	-	0,001	-	0,001
PT03NOR0731	0,072	-	-	0,072
PT03NOR0730	-	-	-	-
PT03NOR0729	-	-	-	-
PT03NOR0728	-	-	-	-
PT03NOR0727	-	-	-	-
PTCOST3	-	-	-	-
PT03DOU0370	0,057	-	-	0,057
PT03DOU367	-	0,003	-	0,003

Fonte: PGRH do Vouga, Mondego e Lis e PGRH do Douro (2º ciclo)

O volume total captado anualmente por setor nas massas de água subterrâneas abrangidas pelo projeto é cerca de 400,06 hm³ /ano (Quadro 4.33) e destina-se essencialmente ao setor agricultura. Conforme referido no ponto 4.5.2.3 apenas a massa de água PT02 (Cretácico de Aveiro) está sujeita a uma pressão quantitativa significativa no sistema aquífero, com origem no setor agrícola.

Quadro 4.33 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Subterrâneas Abrangidas pelo Projeto

Setor	Volume de Água Captad (hm³/ano)					
	PTA0x1RH3	PTO0x1RH3	PTA0x1RH4	PTO0x1RH4_C2	PT01-C2	PT02
Agrícola	279,45	1,42	24,22	5,65	19,4	9,39
Indústria	5,13	0,34	1,95	0,24	3,35	0,8
Outros	0,27	0,00001	0,66	0,27	1,35	0,59
Pecuária	2,18	0,03	0,66	0,14	0,46	0,1
Turismo	0,04	---	---	---	---	---
Urbano	19,7	0,0023	11,67	0,34	1,29	6,71
Golfe	1,8	0,23	---	---	0,23	---
Total	**308,57**	**2,02**	**39,16**	**6,64**	**26,08**	**17,59**

Fonte: PGRH do Vouga, Mondego e Lis e PGRH do Douro (2º ciclo)

No **Desenho 6 – Recursos Hídricos** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* encontram-se cartografadas as captações de água existentes na envolvente do projeto consoante o seu uso, verificando-se a dominância das para fins essencialmente agrícolas. Nos concelhos de Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira e Ovar destaca-se também a presença de várias captações para uso industrial.

Neste desenho identificam-se ainda as pressões nas massas de água, nomeadamente com origem no setor da pecuária, de acordo com os dados disponibilizados pelas DRAP Norte e DRAP Centro, verificando-se, particularmente a sua ocorrência, nos concelhos de Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar.

No que se refere a captações de água pública embora se verifique a presença de algumas captações, nomeadamente no concelho de Albergaria-a-Velha, para nascente de Frossos (km 14+000 – Solução A (A1), nenhuma das soluções interfere com as respetivas zonas de proteção.

4.6 QUALIDADE DO AR

4.6.1 METODOLOGIA

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência 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 Avintes e Espinho (sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte) e as estações de Estarreja, ílhavo e Aveiro (sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro).

Esta avaliação teve por base os registos dos poluentes dióxido de azoto (NO_2), ozono (O_3), partículas em suspensão (PM_{10} e $PM_{2,5}$), monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO_2), 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.).

Adicionalmente é ainda apresentado o Índice de Qualidade do Ar para as Regiões Norte e Centro, o qual resulta do pior resultado obtido em relação aos poluentes monitorizados.

4.6.2 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 4.34 – 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 (µg/m^3)	350(1)	—	125 (2)	—
	Valor Limite para Proteção da Vegetação (µg/m^3)	—	—	—	20
	Limiar de Alerta (µg/m^3)	500 (3)	—	—	—
Dióxido de Azoto	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana (µg/m^3)	200 (4)	—	—	40
	Limiar de Alerta (µg/m^3)	400 (3)	—	—	—
Partículas em Suspensão (PM_{10})	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana (µg/m^3)	—	—	50 (5)	40
Partículas em Suspensão ($PM_{2,5}$)	Valor limite e Valor alvo	—	—	—	25
Ozono	Valor Alvo para Proteção da Saúde Humana(6) (µg/m^3)	—	120(7) (8)	—	—
	Objetivos a Longo Prazo para Proteção da Saúde Humana(10) (µg/m^3)	—	120	—	—
	Limiar de Informação (µg/m^3)	180	—	—	—
	Limiar de Alerta (µg/m^3)	240(11)			
Monóxido de Carbono	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana (µg/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 km^2, 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) – Calculados em média em relação a 5 anos.

(10) – Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.

(11) - As excedências em relação ao limiar devem ser medidas ou previstas durante 3 horas consecutivas.

4.6.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO

Na envolvente da área do projeto identificam-se várias fontes de fontes de poluição atmosférica, móveis e fixas. Em termos de fontes móveis destaque para as várias vias de tráfego rodoviário, destacando-se, pelo elevado volume de tráfego diário, a A1, a A44, a A29, a A25 e o IC2, 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.

Em termos de fontes fixas, e 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 4.35.

Quadro 4.35 – Operadores de estabelecimentos abrangidos pelo regime PRTR e/ou CELE, na envolvente da área de estudo

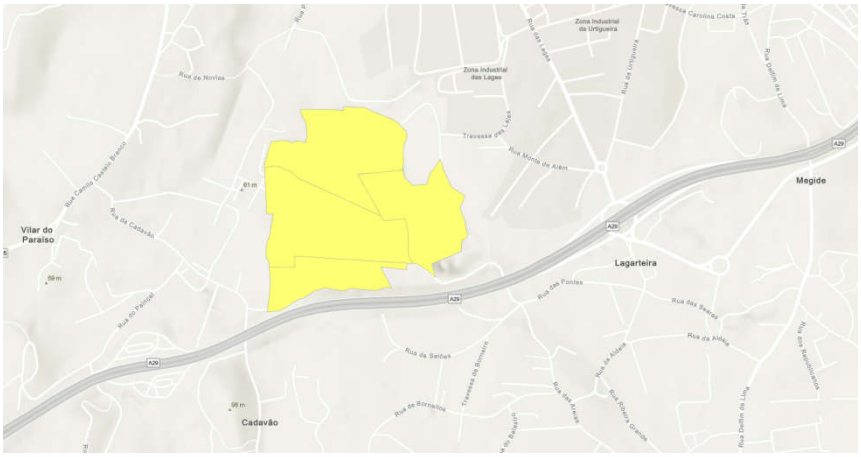
Designação	Localização		Setor	Cód. APA (estab.)
	Morada	Coordenadas		
Estabelecimentos na Região Norte				
Moagem Ceres, A. de Figueiredo & Irmão S. A.	Rua Pinheiro de Campanhã, 188, APT. 3548; Porto	Lat: 41,14833 Long: -8,58346	Moagem de cereais	APA00036393
Tafe - Tratamento de Alumínio e Ferro, SA	Rua Junqueira de Baixo, 131, Vilar do Paraíso; Vila Nova de Gaia	Lat: 41,09824 Long: -8,618193	Obtenção e primeira transformação de alumínio	APA00037054
Auto Ribeiro, Lda.	Rua S. Caetano, Apartado 526, Canelas; Vila Nova de Gaia	Lat: 41,09585 Long: -8,60253	Fabricação de carroçarias, reboques e semirreboques	APA00108499
Cromagem Marau, Lda.	Rua Monte de São Caetano n.º 719; Vila Nova de Gaia	Lat: 41,0962 Long: -8,60966	Tratamento e revestimento de metais	APA00043742
J. SILVA & Cª LDA	Rua de Cadavão, 2067 Vilar do Paraíso; Vila Nova de Gaia	Lat: 41,07755 Long: -8,614703	Tratamento e revestimento de metais	APA00037286
Unidade de Sermonde Aterro Sanitário de Vila Nova de Gaia e Santa Maria da Feira	Sermonde; Vila Nova de Gaia	Lat: 41,045985 Long: -8,591143	Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos	APA00086456
Sociedade Transformadora de Papeis Vouga, Lda	Rua Nova do Fial, 155, São Paio de Oleiros; Santa Maria da Feira	Lat: 40,995665 Long: -8,585498	Fabricação de papel e de cartão	APA00042805
Fábrica de Papel Ponte Redonda, S.A.	Rua de Ponte Redonda, 2700; Espinho	Lat: 40,981247 Long: -8,61684	Fabricação de papel e de cartão canelados	APA00037430
Papeleira Portuguesa, S.A.	Apartado 6 Lugar do Pego, São Paio de Oleiros; Santa Maria da Feira	Lat: 40,980233 Long: -8,600803	Fabricação de papel e de cartão canelados	APA00055393
Fábrica de Papel da Lapa, Lda	Rua Comendador Sá Couto, 902, São Paio de Oleiros; Santa Maria da Feira	Lat: 40,979254 Long: -8,604108	Fabricação de papel e de cartão canelados	APA00062245
Oliveira Santos & Irmão, Lda	Calçada Rio Maior, 228 - Apartado 16, Paços Brandão; Santa Maria da Feira	Lat: 40,981221 Long: -8,583261	Fabricação de papel e de cartão canelados	APA00085747
Fábrica de Papel e Cartão da Zarrinha, S.A.	Rua da Estação, 26 Rio Meão; Santa Maria da Feira	Lat: 40,966153 Long: -8,574854	Fabricação de papel e de cartão canelados	APA00085755
Estabelecimento da Abelheira - Fábrica 5 (CIFIAL)	Lugar da Abelheira, Rio Meão; Santa Maria da Feira	Lat: 40,965725 Long: -8,586008	Fabricação de outras torneiras e válvulas	APA00093739
Estabelecimento da Abelheira - Fábrica 6 (CIFIAL)	Lugar da Abelheira, Rio Meão; Santa Maria da Feira	Lat: 40,964556 Long: -8,586081	Fabricação de outras torneiras e válvulas	APA00086245

Designação	Localização		Setor	Cód. APA (estab.)
	Morada	Coordenadas		
Estabelecimentos na Região Centro				
Toyota Caetano Portugal SA Divisão Fabril de Ovar	Rua Olho Marinho, Arada; Ovar	Lat: 40,90074 Long: -8,625538	Fabricação de veículos automóveis	APA00043810
SORGAL - Sociedade de Óleos e Rações,S.A. - Ovar	EN109 - Lugar da Pardala; Ovar	Lat: 40,88796 Long: -8,61634	Fabricação de alimentos para animais de criação	APA00036050
Ovargado - Soc. Com. e Ind. de Alimentos p/a Animais, S.A.	Lugar da Pardala; Ovar	Lat: 40,886034 Long: -8,616357	Fabricação de alimentos para animais de criação	APA00053178
Provimi Iberia, S.A. - unidade fabril de Ovar	Avenida 16 de maio, Apartado 26; Ovar	Lat: 40,88628 Long: -8,62242	Fabricação de alimentos para animais de criação	APA00051205
Avicita - Comércio de Aves, Lda.	Salgueiral de Cima; Ovar	Lat: 40,87876 Long: -8,58960	Avicultura	APA00166345
Nestlé Portugal - Fabrica de Avanca	Rua da Nestlé, Avanca; Estarreja	Lat: 40,800685 Long: -8,57212	Indústria do café e do chá	APA00095876
Companhia Industrial de Resinas Sintéticas, CIRES, Lda	Apartado 20 - Samouqueiro – Avanca; Estarreja	Lat: 40,78086 Long: -8,57331	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	APA00075850
Sociedade Portuguesa do Ar Líquido "ARLIQUIDO", Lda - CPE	Zona Industrial de Estarreja, Apartado 91; Estarreja	Lat: 40,78125 Long: -8,581845	Fabricação de gases industriais	APA00052076
Dow Portugal - Produtos Químicos, Sociedade Unipessoal, Lda	Quinta da Indústria-Poente; Estarreja	Lat: 40,779047 Long: -8,585822	Fabricação de matérias plásticas sob formas primárias	APA00035906
A.Q.P. - Aliada Química de Portugal, Lda.	Quinta da Indústria - Beduído, Estarreja	Lat: 40,776391 Long: -8,571661	Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos de base	APA00041484
Ambimed - Estação de Transferência de Resíduos Hospitalares de Estarreja	Quinta da Indústria, Quimiparque; Estarreja	Lat: 40,774924 Long: -8,57383	Tratamento e eliminação de resíduos perigosos	APA00054588
CUF-Químicos Industriais	Quinta da Indústria; Estarreja	Lat: 40,773932 Long: -8,574096	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos de base	APA00038036
SISAV- Sistema Integrado de Tratamento e Eliminação de Resíduos SA	Parque Empresarial de Estarreja	Lat: 40,773649 Long: -8,577447	Tratamento e eliminação de resíduos perigosos	APA00114512
Galvaza - Construções metálicas e galvanização, Lda	Zona Industrial de Albergaria-a-Velha Lote 4, Arruamento E; Albergaria-a-Velha	Lat: 40,70735 Long: -8,49589	Fabricação de estruturas de construções metálicas	APA00082141
GROHE Portugal, Lda	Zona Industrial de Areeiros Lot 15 e 16; Albergaria-a-Velha	Lat: 40,704699 Long: -8,495198	Fabricação de outras torneiras e válvulas	APA00050460
Quinta do Monte	Lugar Quinta do Monte - Albergaria-a-Velha	Lat: 40,704614 Long: -8,500364	Avicultura	APA00157421
Unidade de Aveiro – ERSUC (Aterro, TMB, Triagem, CDR)	Rua do Carrajão, Eirol; Aveiro	Lat: 40,59968 Long: -8,563000	Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos	APA00158755

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, pecuárias e algumas pedreiras (identifica-se em Vila Nova de Gaia, Vilar do Paraíso, a norte da A29, um conjunto de 4 concessões para exploração mineral), responsáveis pela emissão sobretudo de partículas, bem como outras unidades industriais de menor dimensão e não abrangidas pelo regime PRTR.

No quadro seguinte identificam-se as concessões para exploração mineral acima referidas.

Quadro 4.36 – Concessões para exploração mineral localizadas em Vila Nova de Gaia, a norte da A29

Concessões para exploração mineral				
Denominação	Fundego	Fundegos n.º4	Fermil	Lage n.º7
N.º Cadastro	2282	4403	4929	1991
Titular	Jaime Ribeiro & Filhos, S.A.	Jaime Ribeiro & Filhos, S.A.	Jaime Ribeiro & Filhos, S.A.	J. Silva Reis Engenharia, Unipessoal, Lda.
Classe	2	2	2	2
Situação Atual	Pedreira com caução	Pedreira com caução	Pedreira com caução	Pedreira com caução
Rocha	Granito	Granito	Granito	Granito
Substância	Granito	Granito	Granito	Granito para a construção civil e obras publicas
Localização				

4.6.4 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS RECETORES SENSÍVEIS NA ENVOLVENTE DA ÁREA DE ESTUDO

No Ponto 4.12.9.2 é feita uma análise detalhada das zonas com ocupação sensível, identificadas na envolvente próximas do projeto em análise pelo que, face à extensão dos traçados, se remete a identificação dos principais recetores para esse ponto.

4.6.5 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

4.6.5.1 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, Estarreja, Anta-Espinho e Avintes, 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 NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, SO_2 e O_3.

Quadro 4.37 – Localização e Características das Estações Fixas de Monitorização da Qualidade do Ar

Características	Estações Fixas de Monitorização da Qualidade do Ar e Região a que pertencem				
	Região Centro			Região Norte	
	Aveiro	Ílhavo	Estarreja	Anta-Espinho	Avintes
Coordenadas geográficas	LAT: 40.6372 LON: -8.64801	LAT: 40.5909 LON: -8.67203	LAT: 40.7586 LON: -8.56716	LAT: 40.9995 LON: -8.62328	LAT: 41.0982 LON: -8.55435
Tipo de ambiente	Urbana	Suburbana	Suburbana	Suburbana	Urbana
Tipo de influência	Tráfego	Fundo	Fundo	Fundo	Fundo
Zona	Aveiro / ílhavo	Aveiro / ílhavo	Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Porto Litoral	Porto Litoral
Concelho	Aveiro	Ílhavo	Estarreja	Espinho	Vila Nova de Gaia
Altitude	16	14	14	--	88
Poluentes monitorizados	NO_2, PM_{10}, e CO	NO_2, PM_{10}, SO_2 e O_3	NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2 e O_3	NO_2, PM_{10}, e O_3	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 comummente considerada é de 85%.

4.6.5.2 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.

❖ Dióxido de Azoto

Para o dióxido de azoto (NO_2) a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 200 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 18 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m^3. Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 400 µg/m^3, que não pode ser ultrapassado durante três horas consecutivas.

Este poluente é monitorizado em todas as estações, contudo, nos anos avaliados, na estação de Avintes não foi recolhido nenhum dado para este poluente e, na estação de Ílhavo, apenas foram obtidos dados no ano de 2018, mas com taxas de eficiência muito baixas. Também as estações de Aveiro, no ano de 2018, e de Espinho, no ano de 2020, apresentaram taxas de eficiência horária inferiores à definida na legislação pelo que a análise não contemplará estes anos, para estas estações.

Quadro 4.38– Avaliação da conformidade legal do poluente NO_2, 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 3 horas 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
Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	2018	96	9	57	0	0
		2019	96	9	37	0	0
		2020	100	8	34	0	0
		2021	100	9	38	0	0
Porto Litoral	Anta-Espinho	2018	99	25	151	8	0
		2019	94	28	178	3	0
		2020	24	56	130	0	0
		2021	0	0	0	0	0
	Avintes	2018	0	0	0	0	0
		2019	0	0	0	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/m^3. Relativamente ao valor limite horário apenas na estação de Anta-Espinho foram observadas algumas excedências, contudo em número bastante inferior ao permitido a nível legal (Figura 4.37).

No que se refere ao valor limite anual (VLA) de 40 µg/m^3 verifica-se que o valor obtido nas diferentes estações, são inferiores ao limite legal, não se observando diferenças significativas entre os anos monitorizados (Figura 4.38).

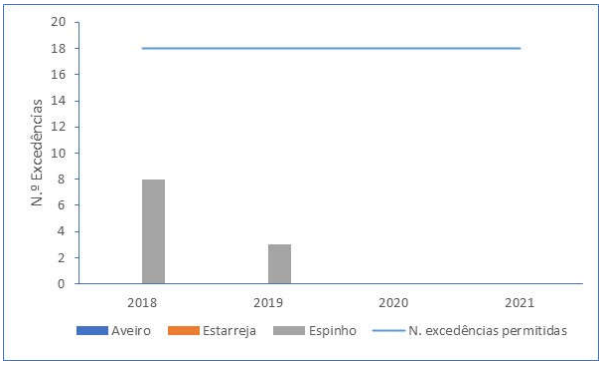


Figura 4.37 – N.º médias horárias > 200 µg/m³

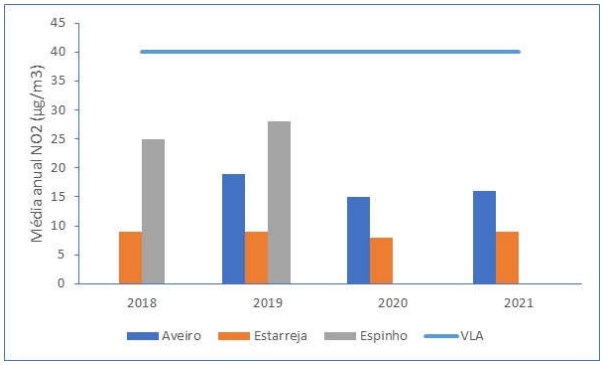


Figura 4.38 – Evolução da média anual de NO_2

❖ Dióxido de Enxofre

Para o SO_2 a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 350 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 24 vezes no ano, e um valor limite diário (VLD) de 125 µg/m^3, 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 SO_2 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/m^3, a medir durante três horas consecutivas.

O poluente SO_2 foi monitorizado nas estações de Ílhavo e Estarreja. Na estação de Estarreja, em 2019, não foi obtida a taxa mínima legal de recolha de dados, pelo que estes dados não foram considerados.

Da análise do Quadro 4.39 conclui-se que nos anos avaliados não se verificou nenhuma situação de incumprimento dos VL definidos para o SO_2, tendo-se registado ao longo dos anos avaliados concentrações médias horárias muito baixas, entre 0 µg/m^3 e 3 µg/m^3.

Quadro 4.39 – Avaliação da conformidade legal do poluente SO_2, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Média anual horária (µg/m³)	Valor limite horário (350 µg/m³, permitidas 24 excedências no ano)		Eficiência diária (%)	Limiar de alerta (500 µg/m³, medido em 3 horas consecutivas)	Valor limite diário (125 µg/m³, permitidas 3 excedências no ano)	
					25.ºMáximo 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 3 horas 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	96	0	8	0	96	2	0	0
Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	2018	99	1	13	0	99	7	0	0
		2019	24	2	27	0	24	10	0	0
		2020	90	3	12	0	90	6	0	0
		2021	99	1	13	0	99	7	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.

Para o SO_2 a legislação em vigor define ainda, com o objetivo de proteção da vegetação, um nível crítico de 20 µg/m^3, 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 as estações de Ílhavo e Estarreja. Assim, conforme se pode verificar pelos dados obtidos nestas estações e no período avaliado, o valor médio anual foi muito inferior ao valor definido para o nível crítico (Figura 4.39).

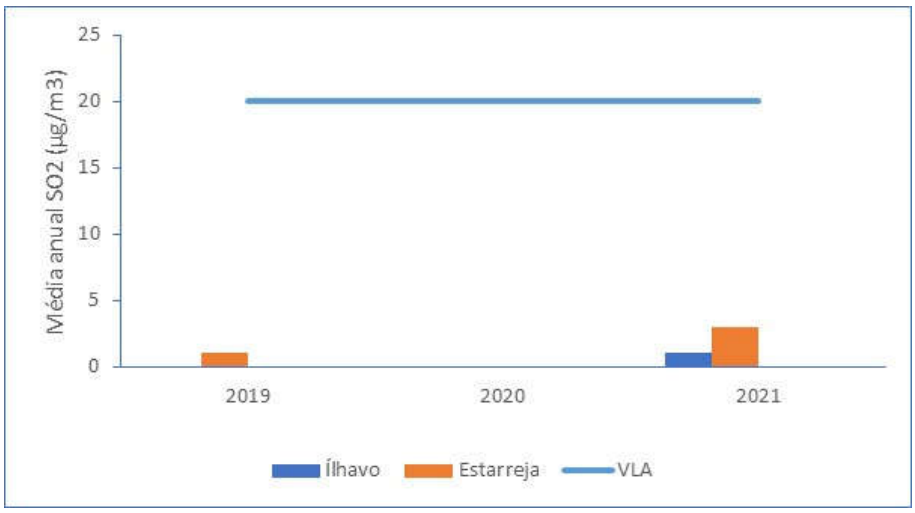


Figura 4.39 – Evolução da média anual de SO_2

❖ Monóxido de Carbono

Para o monóxido de carbono (CO) a legislação em vigor define um valor limite de 10 000 µg/m^3, avaliado para o valor máximo diário das médias de 8 horas, valor este que nunca foi atingido na estação avaliada e apresentando sempre valores residuais.

Quadro 4.40 – 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

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 = 10 mg/m^3

❖ **Ozono**

Para o O_3 o Decreto-Lei n.º 102/2010 estabelece um valor alvo para proteção da saúde humana, de 120 µg/m^3, 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/m^3 em todos os dias do ano.

Está ainda definido para o O_3 um limiar de informação de 180 µg/m^3 e um limiar de alerta de 240 µg/m^3, ambos avaliados para valores médios horários.

No quadro seguinte (Quadro 4.41) apresenta-se a avaliação da conformidade legal deste poluente, relativamente ao valor alvo para a proteção da saúde humana (N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m^3 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 O_3 foi monitorizado nas estações de Ílhavo, Estarreja, Anta-Espinho e Avintes.

Nestas estações verifica-se que, nos anos considerados na análise, as concentrações de 120 µg/m^3, 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 4.40).

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 4.41 e Figura 4.42).

A presença do poluente O_3 na atmosfera é potenciada por altas temperaturas e forte radiação solar, dado que estas circunstâncias são favoráveis às reações fotoquímicas dos poluentes precursores do O_3, 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 do 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 todas as estações (Figura 4.43), referindo-se, contudo, que a legislação em vigor não define uma data-limite para a observância deste objetivo.

Quadro 4.41 – Avaliação da conformidade legal do poluente O_3, entre 2018 e 2021, para a proteção da saúde humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Média anual (µg/m³)	Limiar de informação ao público (180 µg/m³)	Limiar de alerta à população (240 µg/m³)	Eficiência máxima diária das médias de 8 horas (%)	N.º de máximos diários das médias de 8 horas > 120 µg/m³ (OLP)	Valor alvo (120 µg/m³, a não exceder mais do que 25 dias no ano)	
					N.º de médias horárias > (180 µg/m³)	N.º de médias horárias > (240 µg/m³)			N.º de médias diárias> Valor limite diário	N.º de períodos de 3 horas consecutivas > 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
Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	2018	68	42	4	1	68	5	99	4
		2019	96	34	0	0	95	0	69	0
		2020	100	37	0	0	100	6	90	0
		2021	99	38	0	0	99	2	90	3
Porto Litoral	Anta-Espinho	2018	95	49	0	0	92	5	94	2
		2019	98	45	0	0	93	0	83	2
		2020	98	42	0	0	98	5	81	2
		2021	63	28	0	0	62	0	51	0
	Avintes	2018	99	40	0	0	98	4	95	0
		2019	79	39	0	0	78	0	78	2
		2020	75	52	0	0	75	0	95	0
		2021	39	51	0	0	38	0	97	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.

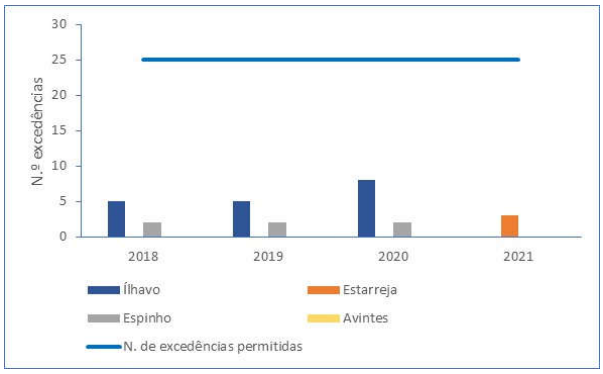


Figura 4.40 – Representação gráfica da conformidade legal do O_3 para o Valor Alvo

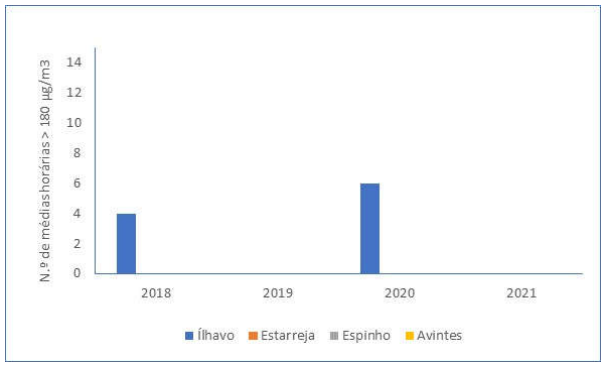


Figura 4.41 – Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de informação da população

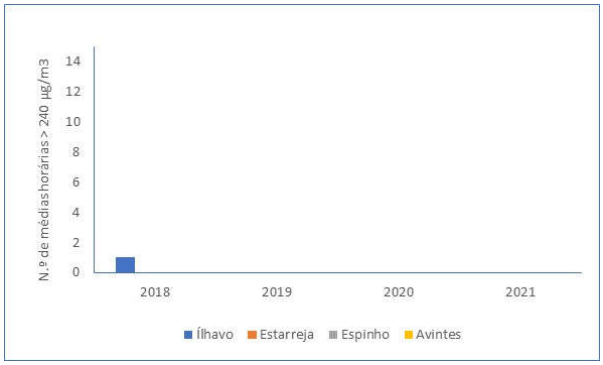


Figura 4.42 – Representação gráfica do número de vezes em que as médias horárias excederam o valor limiar de alerta da população



Figura 4.43 – Representação gráfica do número de vezes em que foi ultrapassado o OLP

❖ Partículas PM_{10}

Para as partículas PM_{10} a legislação em vigor define, com o objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite diário (VLD) de 50 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 35 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m^3, de cumprimento obrigatório desde 2005.

No quadro seguinte (Quadro 4.42) são apresentados os resultados obtidos entre 2018 e 2021 das partículas PM_{10} 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 4.42 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM_{10}, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana

Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Valor limite anual (40 µg/m³)	Eficiência diária (%)	Valor limite diário (50 µg/m³, 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
Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	2018	97	18	96	32	2
		2019	95	24	95	39	11
		2020	99	21	99	36	9
		2021	98	20	98	35	14
Porto Litoral	Anta-Espinho	2018	79	12	80	22	0
		2019	52	18	28	21	4
		2020	11	20	5	0	0
		2021	0	0	0	0	0
	Avintes	2018	79	19	81	27	7
		2019	26	21	12	14	0
		2020	61	17	42	23	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.

Na Figura 4.44 representa-se graficamente a evolução do poluente PM_{10} 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, em todas as 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, respetivamente, para apenas 11 dias, em ambas as estações; já a estação de Estarreja reduz de 11 dias para apenas 4 dias em 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 4.42.

Em termos de evolução da média anual de PM_{10} não se assinalam diferenças significativas nos anos analisados (Figura 4.45).

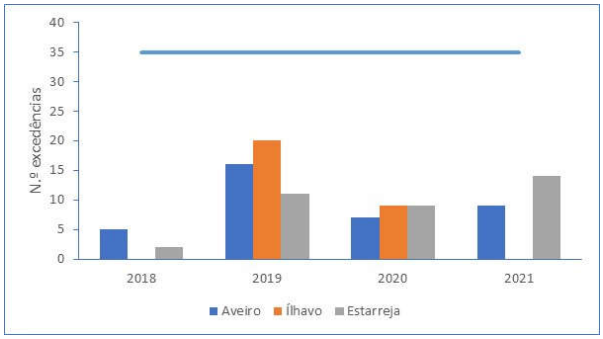


Figura 4.44 – Evolução do poluente PM_{10} face ao valor limite diário para a proteção da saúde humana

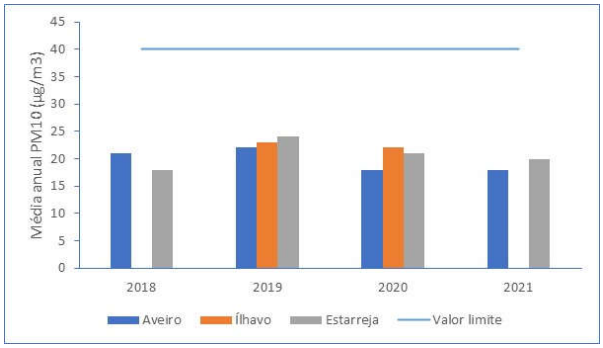


Figura 4.45 – Evolução da média anual de PM_{10}

❖ Partículas $PM_{2,5}$

Para o poluente $PM_{2,5}$ a legislação em vigor define um valor alvo e um valor limite, ambos de 25 µg/m^3, avaliados através do indicador média anual. No quadro seguinte apresentam-se os resultados da média anual de $PM_{2,5}$ obtidos na estação de Estarreja, entre 2018 e 2021, sendo possível constatar o valor obtido esteve sempre abaixo do valor limite.

Quadro 4.43 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente $PM_{2,5}$, entre 2018 e 2021, para a Proteção da Saúde Humana

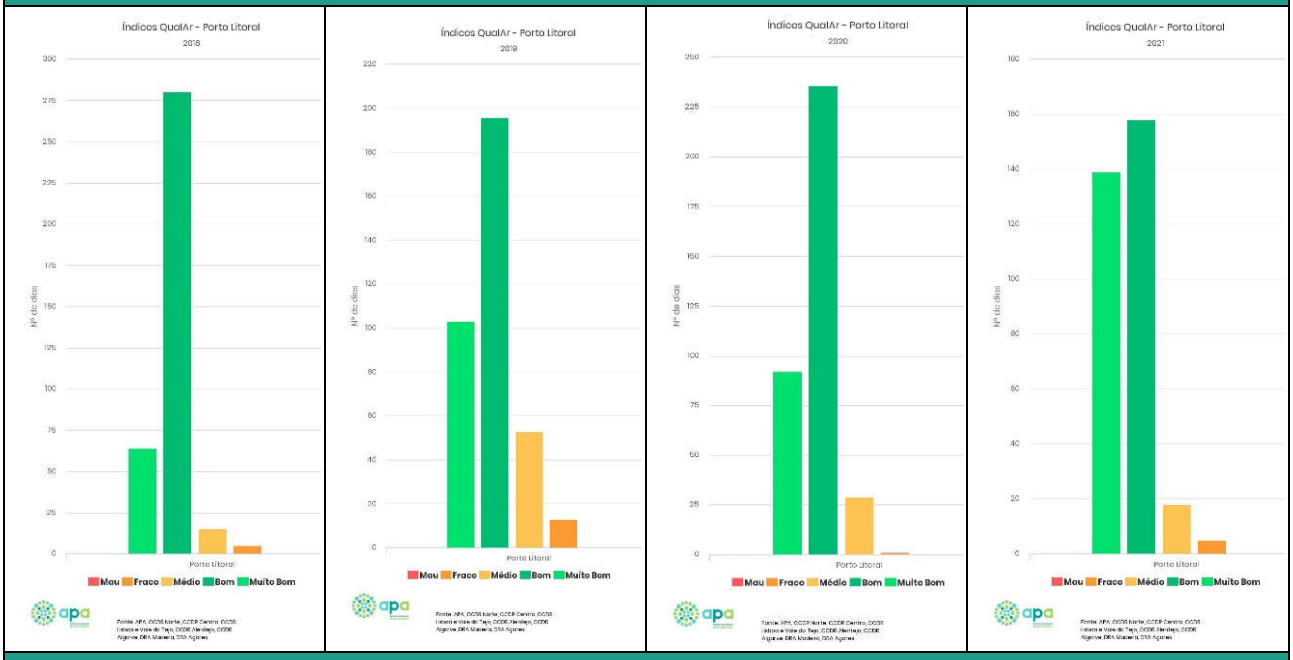
Zona	Estação	Ano	Eficiência horária (%)	Média anual horária	Eficiência diária (%)	Média anual diária
Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	2018	95	9	95	9
		2019	91	9	90	9
		2020	56	9	55	9
		2021	93	12	93	12

Notas: Valor alvo: 25 µg/m^3, a cumprir em 1 de janeiro de 2010. Valor limite: 25 µg/m^3, a cumprir em 1 de janeiro de 2015. 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.

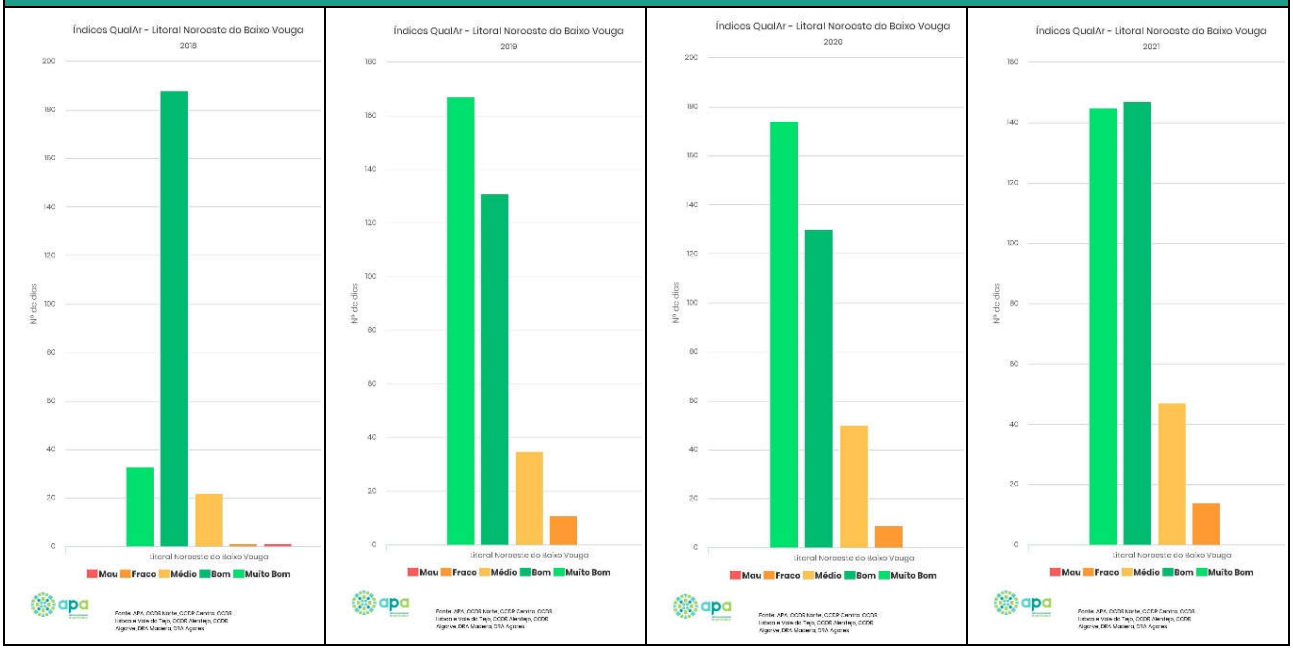
Avaliação do Índice da Qualidade do Ar

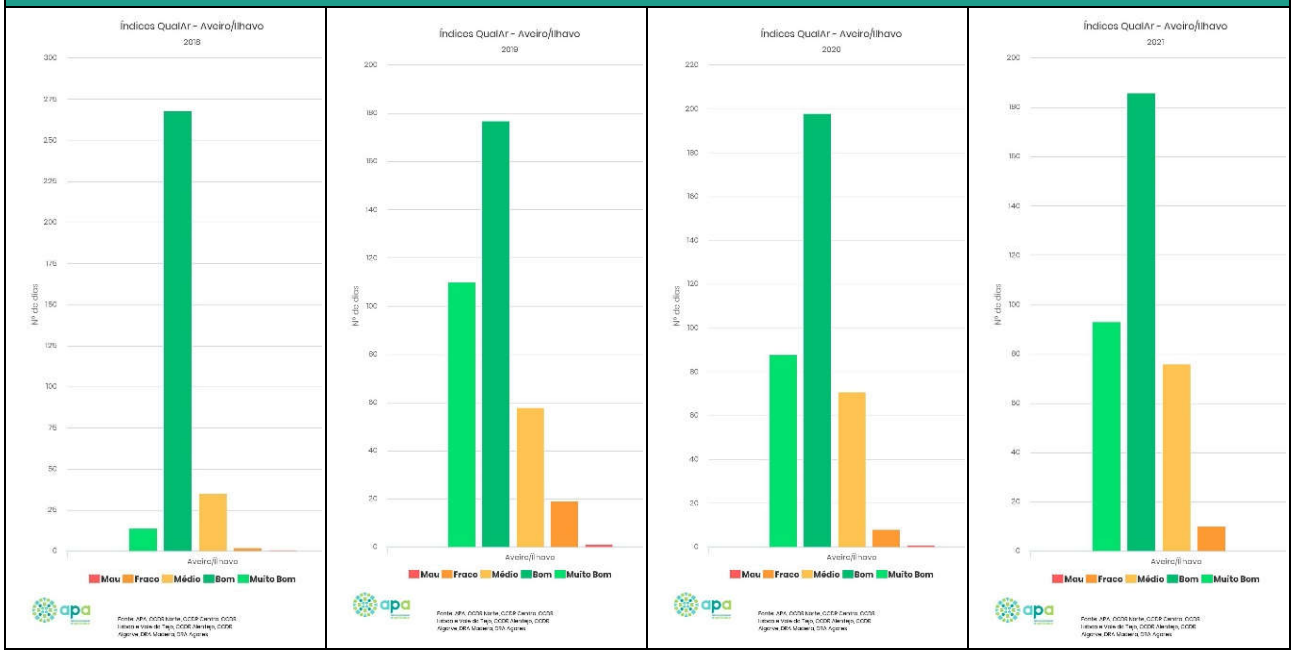
Entre 2018 e 2021, as classificações do IQAr obtidas nas regiões onde se insere o projeto indicaram a existência de classificações maioritariamente favoráveis (Bom, seguido de Muito Bom) em todos os anos analisados.

Região Norte – Zona Porto Litoral



Região Centro – Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga



Região Centro – Zona Aveiro / Ílhavo


4.6.6 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 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.

No que se refere às condições de dispersão atmosférica é de referir que, devido à direção predominante dos ventos na área de estudo, é expectável que os poluentes tendam a ser arrastados no sentido este para oeste e noroeste para sudeste, conforme demonstrado no ponto 4.2.3.

Relativamente à frequência de calma registada, em que a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h, esta é baixa (3,4%), sendo a velocidade média anual de 18,1 km/h, pelo que se pode concluir que, em geral, o regime de ventos característico da região em estudo manifesta-se moderadamente favorável a uma dispersão dos poluentes atmosféricos.

4.7 RUÍDO

4.7.1 METODOLOGIA

No presente ponto é feita uma caracterização quanto aos níveis de ruído ocorrentes na zona de implantação do projeto e sua envolvente direta, a qual permitirá estabelecer uma base de referência para a avaliação dos impactes induzidos pelas soluções de traçado em estudo, quer na fase de construção quer na fase de exploração, identificando na sua sequência as eventuais medidas de prevenção e/ou minimização, caso sejam necessárias.

4.7.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e posteriores alterações (retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto), estabelece o seguinte:

Artigo 3.º

Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(…)

g) «Grande infra-estrutura de transporte ferroviário» o troço ou conjunto de troços de uma via férrea regional, nacional ou internacional identificada como tal pelo Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, onde se verifique mais de 30 000 passagens de comboios por ano;

(…)

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-noturno (Lden): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:9

$$Lden = 10 \times \log 1/24 \left[13 \times 10^{Ld/10} + 3 \times 10^{(Le+5)/10} + 8 \times 10^{(Ln+10)/10}\right]$$

l) Indicador de ruído diurno (Ld): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada 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 atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) Indicador de ruído noturno (Ln): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos 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 atividades 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 noturno - das 23 às 7 horas;

q) Recetor 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 afeta 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 noturno.

(…)

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 L_{den}, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

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 L_{den}, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

(…)

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 recetores sensíveis os valores limite L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A)e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

(…)

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 – Excetuam-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 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, D2m,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 são contempladas no seu artigo 19.º, "*Infraestruturas de transporte*", o qual determina que "*as infraestruturas de transporte, novas ou em exploração estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º*".

As Autarquias dos Concelhos que são atravessados pelos traçados estabeleceram um zonamento que consiste, tipicamente, em definir como Zona Mista todos os perímetros urbanos e não definir uma classificação para os restantes espaços ficando, portanto, esses espaços definidos como Zonas Não Classificadas (há três exceções nos Municípios de Vila Nova de Gaia e Porto que definiram três pequenas zonas sensíveis). Verificou-se ainda que o zonamento excluí inúmeras habitações isoladas, localizadas na maioria das vezes entre dois perímetros urbanos.

O zonamento acústico de cada concelho, conforme o restivo PDM, consta do **ANEXO 8** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos,* verificam-se que as zonas

Assim, de acordo com o artigo 19º, dado que ainda não existe classificação acústica para todos os concelhos atravessados pelo projeto (falta ainda o município de Oliveira de Azeméis), os limites legais considerados na avaliação serão os definidos em cada Concelho, para Zonas Mistas, *Lden* < 65 dB(A) e *Ln* < 55 dB(A), Zonas sem Classificação, *Lden* < 63 dB(A) e *Ln* < 53 dB(A), e Zonas Sensíveis, *Lden* < 55 dB(A) e *Ln* < 45 dB(A). Para o Concelho de Oliveira de Azeméis uma vez que não foi efetuado o zonamento, os limites a cumprir serão *Lden* < 63 dB(A) e *Ln* < 53 dB(A),

Para a Fase 1 (2029), ano de entrada em exploração do projeto, estão previstas cerca de 13 900 passagens anuais, e para a Fase 2 (2031), estão previstas cerca de 31 400 passagens anuais.

Assim e dado que um número superior a 30 000 passagens implicará a classificação da via em Grande Infraestrutura de Transporte (GIT), os limites a cumprir serão, nesse caso, *Lden* < 65 dB(A) e *Ln* < 55 dB(A). Neste estudo optou-se, no entanto, por respeitar as classificações definidas por cada Concelho, dada até a proximidade do limite para considerar uma via ferroviária como GIT que equivale a uma diferença de apenas 4 passagens por dia (2 serviços diários). Desta forma considera-se que a abordagem é conservadora no que diz respeito à proteção de recetores.

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites de exposição para as atividades ruidosas temporárias.

O exercício de atividades ruidosas temporárias, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14.º do RGR):

a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;

b) Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;

c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15.º do RGR, o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER) pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade. A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador *LAeq* do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, o Projeto em análise tem a verificar os limites legais, conforme descritos anteriormente, dispostos nos seguintes artigos do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007):

- 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 da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)*: "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):

$$L_{resultante} - L_{sit\ ref} \leq 15\ dB(A)\ e\ L_{resultante} > 45\ dB(A)$$

4.7.3 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA

O projeto em estudo atravessa zonas com características heterogéneas em termos de uso de solo, infraestruturas de comunicação com volumes de tráfego relativamente elevados e densidade habitacional muito variável na envolvente aos locais de implantação dos traçados propostos, que se materializa sob a forma de aglomerados pontuais, vilas e cidades com afastamento variável.

Na maioria da extensão dos traçados, verifica-se o atravessamento de zonas agrícolas/florestais com a passagem na vizinhança de pequenos aglomerados habitacionais, estas características mantêm-se desde o início do traçado até à zona de Espinho (aproximadamente km 52 de ambas as soluções).

A partir da zona de Espinho até à Estação de Campanhã, no Porto, verifica-se o atravessamento de zonas com uma densidade populacional gradualmente mais elevada à medida que o traçado prossegue para norte.

Em termos fontes de ruído mais relevantes para o ambiente sonoro existente, e, devido à sua grande extensão e potência sonora geradas, é importante referir:

- Autoestrada A1 que se localiza muito próximo das Soluções A e B entre o início dos traçados e as imediações de Ovar, aproximadamente ao km 38 de ambas as soluções.
- Autoestrada A29 / IC1 que se localiza próximo das Soluções A e B, entre o km 18 dos traçados (na zona de Covelo) e as imediações de Espinho, aproximadamente ao km 52 de ambas as soluções.

Seguidamente são apresentados dois excertos dos Mapas de Ruido destas vias para ilustrar o impacte que têm atualmente no terreno.

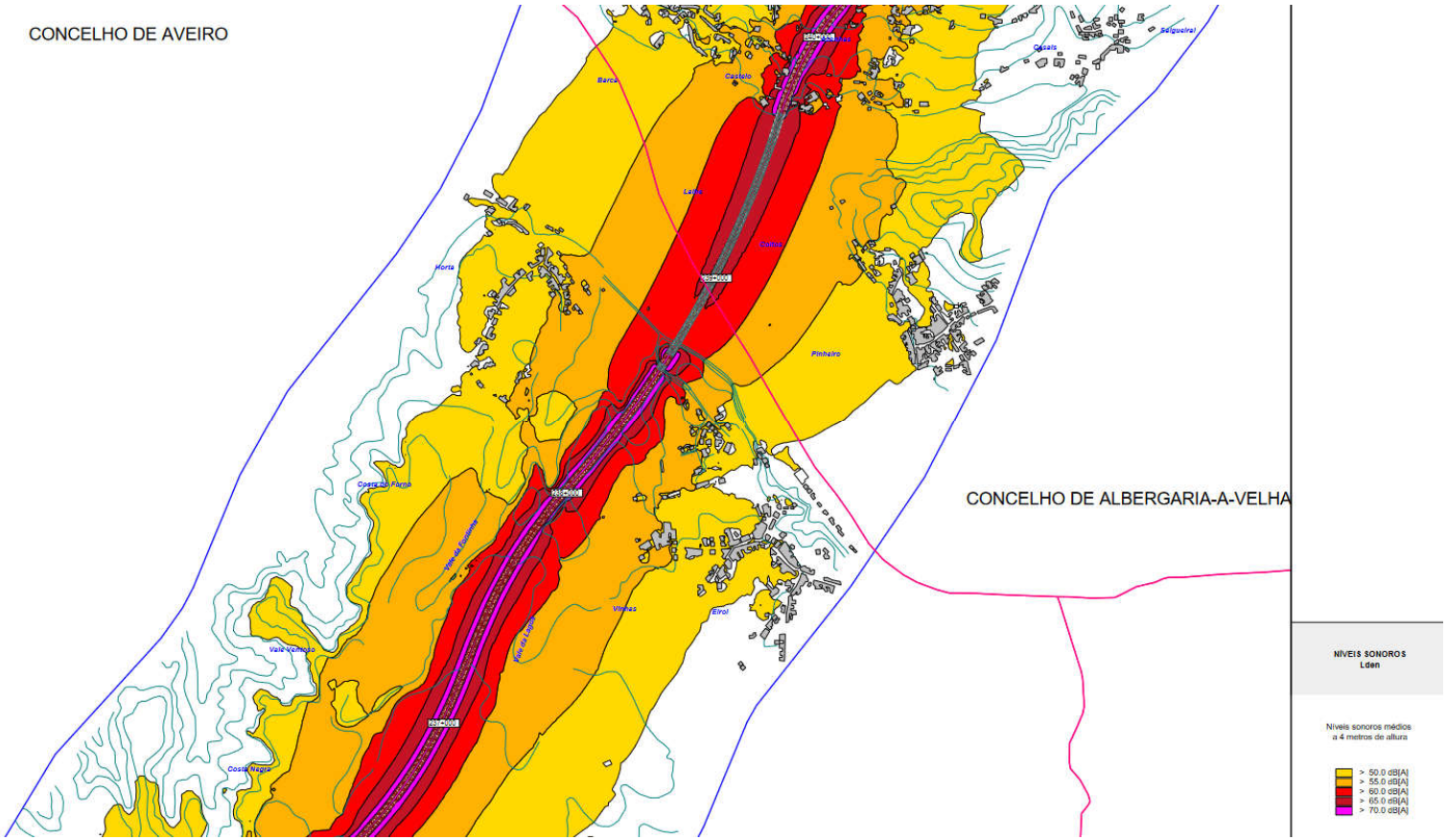


Figura 4.46 – Excerto do Mapa de Ruído da A1, *Lden* – Limite entre os Concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha

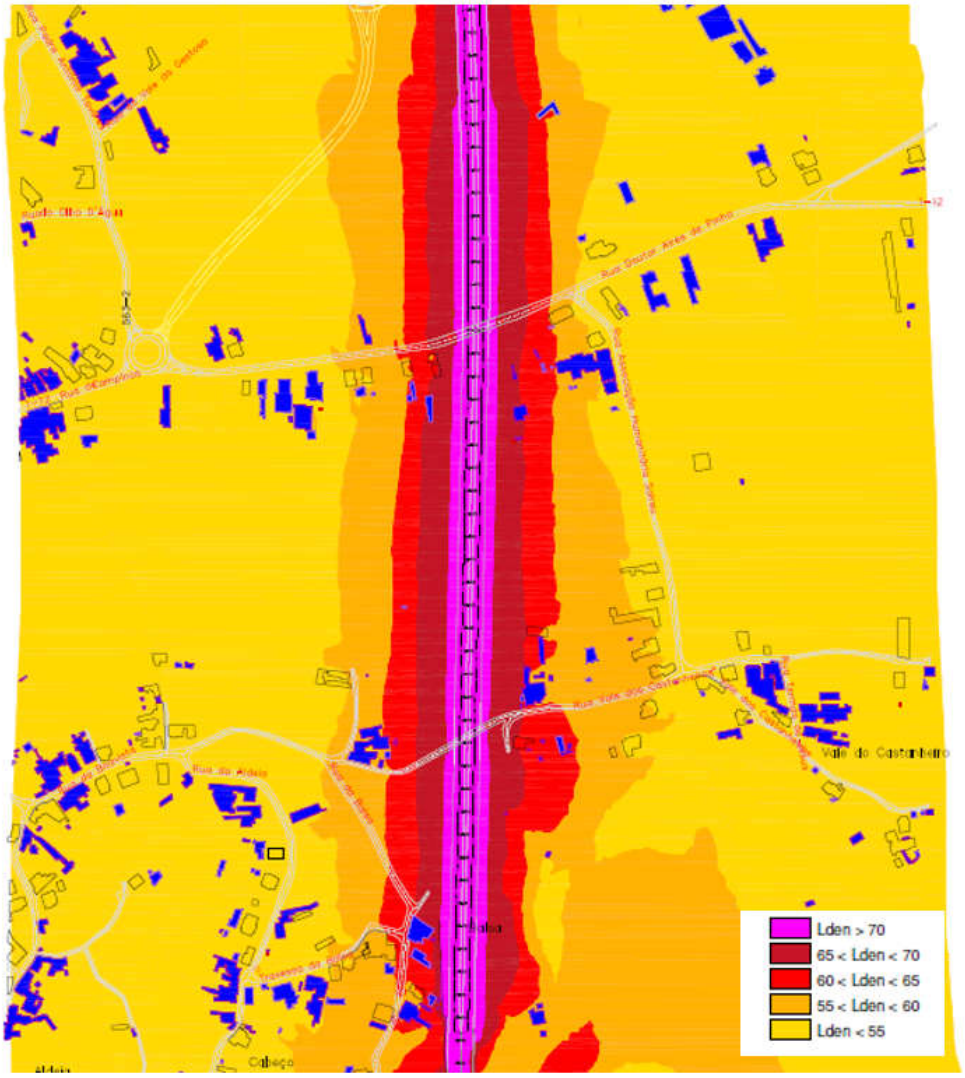


Figura 4.47 – Excerto do Mapa de Ruído da A29, *Lden*, zona de Vale dos Castanheiros / Campinos, a sul do Nó de Estarreja

A consulta destes mapas poderá ser efetuada na página da internet da APA, através da seguinte ligação eletrónica:

- *https://apambiente.pt/ar-e-ruido/mapas-estrategicos-de-ruido-git-rodoviario*

Estes mapas refletem um ambiente sonoro com alguma perturbação numa vizinhança alargada em redor destas vias.

De referir que as zonas 3 zonas sensíveis identificadas na proximidade dos traçados surgem nos concelhos de Vila Nova de Gaia e do Porto:

- aproximadamente ao km 57+000 da Solução A, a nascente do traçado situa-se a Quinta do Outeiral, área maioritariamente natural, onde está instalada a Sociedade Hípica do Outeiral S.A., localizada na União de Freguesias de Serzedo e Perosinho, concelho de Vila Nova de Gaia;

- aproximadamente ao km 64+000 da Solução A, a nascente do traçado situa-se o Parque de São Caetano, espaço de lazer, localizado na União de Freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso, concelho de Vila Nova de Gaia. Atualmente a área do Parque encontra-se com níveis de ruído que excedem os limites de zonas sensíveis na totalidade da sua área.

- aproximadamente ao km 3+500 da Solução C, a poente do traçado situa-se o Parque de Nova Sintra, área de lazer, localizada na Freguesia do Bonfim, concelho do Porto. Atualmente a área ocupada pelo parque está também na sua quase totalidade, sujeita a níveis de ruído que excedem os limites de zonas sensíveis e na faixa mais próxima da Linha do Norte, excede igualmente os limites para zonas mistas.

Estas zonas com caráter essencialmente lúdico, deverão ser alvo de proteção de forma a garantir os valores limite relativos a zonas sensíveis. Existem, no entanto, alguns condicionalismos que estão relacionados com o facto de grande parte destas áreas se encontrarem atualmente com valores superiores aos limites para este tipo de zona, como se referiu.

4.7.4 Situação Atual. Análise do Ruído e Vibrações nos Recetores Considerados

Para caracterizar o ambiente sonoro em redor dos traçados propostos, e como se trata de um Estudo Prévio, optou-se por identificar os aglomerados habitacionais mais expostos e efetuar medições que caracterizassem um valor médio de ruído dentro desse agregado. Assim foram escolhidos pontos que refletissem o ruído residual que se fazem sentir em cada local. A proximidade aos traçados foi um fator de escolha no sentido de identificar os locais mais expostos. Apesar de não ser exaustivo, o levantamento efetuado permite, de uma forma geral, uma caracterização dos locais por onde irá passar o traçado e identificar zonas com mais potencial de impacte no ambiente sonoro.

A campanha de recolha de dados decorreu durante um mês e meio (4/4/2022 a 17/5/2022), foi efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC (Acreditação L0535), tendo-se para o efeito recolhido dados em 52 localizações e durante os três períodos (diurno, entardecer e noturno). O **Anexo 4.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, contém o Relatório Técnico (Acreditado), com todos os dados recolhidos, incluindo não só os valores, bem como a descrição pormenorizada das fontes de ruído, condições atmosféricas verificadas e fotografias.

É importante referir que, dada a grande dimensão da campanha de recolha de dados (um mês e meio) houve necessidade de se iniciar os trabalhos de levantamento acústico logo que a configuração de traçados estabilizou. Posteriormente, houve, no entanto, a necessidade de fazer retificações localizadas aos traçados, pelo que o edificado junto de dois pontos escolhidos para medição, veio, entretanto, a constituir edificado afetado pelo projeto que como tal será demolido ou desativado.

Apesar deste facto ter condicionado a localização de dois pontos, julga-se que os dados recolhidos permitem aferir de forma suficiente os níveis de ruído médios existentes nas áreas potencialmente afetadas.

A localização dos pontos de medição encontra-se apresentada na cartografia do **Anexos 4.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos.*

No quadro seguinte são apresentados os pontos medidos, com uma descrição sumária do local, tipo de fonte de ruído e tipo de zona em que se inserem e os valores medidos. A localização dos pontos é feita por intermédio das coordenadas de projeto e relativamente à quilometragem da Solução / Ligação / Variante mais próxima. A vermelho estão indicados os pontos em que se verificou a ultrapassagem dos valores limite da zona em que se insere o ponto.

Note-se que, em grande parte dos pontos, prevêem-se impactes provenientes do ruído gerado por mais de um traçado, no Ponto 5.7 do *Capítulo 5 Identificação e Avaliação de Impactes* esses dados serão apresentados por Alternativa.

Quadro 4.44 – Valores de Ruído Medidos

Ponto	Localização						Indicadores Acústicos				Tipo de zona	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Ruído
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado	*Ld* (dBA)	*Le* (dBA)	*Ln* (dBA)	*Lden* (dBA)			
P01	-37046,4	100709,4	Solução B	3+617	32	Nascente	45,4	41,4	40,8	48,1	Mista	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P02	-36712,4	101088,4	Solução A	3+956	41	Poente	48,8	45,8	45,0	52,1	Mista	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P03	-36925,1	101123,4	Solução B	4+049	80	Nascente	47,5	41,4	41,3	49,1	Mista	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P04	-35189,2	105335,2	Solução B	8+617	269	Poente	48,7	43,8	42,8	50,5	Mista	Horta, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, algum ruído proveniente da A1
P05	-34398,7	105218,2	Solução A	8+687	102	Nascente	53,6	51,7	49,3	56,7	Mista	Eirol, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN230, algum ruído proveniente da A1
P06	-34052,9	106658,5	Solução B	10+328	62	Nascente	60,7	56,5	55,4	62,9	Mista	Castelo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local, A1 muito audível
P07	-33740,2	107884,4	Solução B	11+587	101	Poente	56,4	45,2	42,4	54,9	Mista	Arredres de Loures, casas isoladas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P08	-33483,4	110054	Solução B	13+812	123	Poente	52,0	46,8	43,8	52,7	Mista	Frossos, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P09	-33448,1	111328,7	Solução B	15+087	94	Poente	44,5	42,7	41,9	48,7	Mista	Ribeira do Fontão, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P10	-32436	112354,3	Solução A	17+547	50	Nascente	50,4	47,2	44,8	52,6	Mista	São Marcos, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P11	-32440,2	113770,5	Solução A	17+547	50	Nascente	60,2	54,4	53,6	61,6	Mista	Sobreiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P12	-34845,6	115980,5	Lig. Canelas - Solução A Desc	3+086	75	Nascente	44,3	42,2	40,8	47,9	Mista	Roxico Norte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido

Ponto	Localização						Indicadores Acústicos				Tipo de zona	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Ruído
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado	*Ld* (dBA)	*Le* (dBA)	*Ln* (dBA)	*Lden* (dBA)			
P13	-34170,5	116443,8	Lig. Canelas - Solução A Desc	3+821	62	Nascente	47,5	45,6	43,4	50,7	Mista	Entre Vinhas, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P14	-33472	119454,7	ILBA Canelas	4+518	159	Poente	63,5	56,8	55,3	64,0	Mista	Porto de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN1-12, intenso, algum ruído proveniente da A1
P15	-34164,7	121926,6	Solução A	25+988	273	Poente	58,1	55,2	53,0	60,6	Mista	Devesa, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN224-3, intenso
P16	-34905,1	122700,6	Solução B	26+699	68	Poente	51,3	47,4	44,9	53,0	Mista	Santo Amaro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, algum ruído proveniente da A1
P17	-35271,6	123690,1	Solução B	27+743	183	Poente	58,2	56,8	54,3	61,6	Mista	Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, tráfego da A1 e EN224 pouco audível
P18	-34828,9	124873,8	Solução A	28+993	9	Poente	57,5	55,2	53,5	60,7	Sem definição*	Arrota, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, tráfego da A1 pouco audível
P19	-35004,2	125643,4	Solução A	29+774	73	Poente	56,3	54,3	53,3	60,2	Sem definição	Agueiros, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, tráfego da A1 muito audível
P20	-34850,6	126185,9	Solução A	30+315	93	Nascente	54,5	53,3	52,0	58,8	Sem definição*	Chão de Além, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local, tráfego da A1 muito audível
P21	-35412,5	127799,1	Solução B	31+827	28	Nascente	57,9	56,6	55,0	62,0	Sem definição	Boca do Monte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, ruído proveniente da A1
P22	-35315,2	130608,3	Solução A	34+788	94	Nascente	55,6	52,9	49,7	57,7	Mista	Casa do Cruzeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local, A1 pouco audível
P23	-36040,9	130532,2	Solução B	34+642	158	Nascente	52,5	47,6	45,8	53,9	Mista	Pintim de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local

Ponto	Localização						Indicadores Acústicos				Tipo de zona	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Ruído
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado	*Ld* (dBA)	*Le* (dBA)	*Ln* (dBA)	*Lden* (dBA)			
P24	-36229,4	131696,5	Solução B	35+833	137	Nascente	52,1	49,3	44,7	53,4	Mista	Bustelo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P25	-37514,4	134776,6	Solução B	39+159	8	Nascente	53,2	50,2	47,6	55,4	Mista	Cabomonte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, algum ruído proveniente da A29
P26	-37577,7	135854,5	Solução A	40+553	68	Nascente	59,2	56,7	54,8	62,2	Mista	Tarei, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P27	-38405,7	136715,7	Solução B	41+277	381	Nascente	62,3	59,5	56,5	64,4	Mista	Pedreira, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P28	-39092	137301,8	Solução B	42+153	45	Nascente	51,8	48,6	45,6	53,6	Mista	Murteira, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P29	-39247,6	137962,8	Solução B	42+837	125	Nascente	54,5	48,5	45,6	54,8	Mista	Estrada Nova, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P30	-39390,4	138786,9	Solução B	43+693	163	Nascente	54,0	51,5	47,3	55,7	Mista	Cruzinha, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P31	-38048,8	139011,8	Solução A	43+745	36	Nascente	53,5	51,1	48,7	56,2	Mista	Rua Nova, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P32	-38148,1	139630,2	Solução A	44+372	23	Nascente	56,9	55,3	52,4	59,9	Mista	Pedras de Cima, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, algum ruído proveniente da A47
P33	-39662	141280,3	Solução B	46+225	111	Poente	54,9	51,9	45,5	55,4	Mista	Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, algum ruído proveniente da A29
P34	-38784,2	141878,1	Solução A	46+692	117	Nascente	51,8	46,7	45,1	53,2	Mista	Casais de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P35	-39474,7	142497,2	Solução A	47+589	122	Poente	56,2	53,6	51,9	59,2	Mista	Monte do Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso

Ponto	Localização						Indicadores Acústicos				Tipo de zona	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Ruído
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado	*Ld* (dBA)	*Le* (dBA)	*Ln* (dBA)	*Lden* (dBA)			
P36	-40203,2	146436,6	Solução A	51+657	99	Poente	61,7	59,1	55,2	63,5	Mista	Peso, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P37	-39840,2	147559,7	Variante V.N. Gaia	13+313	86	Poente	52,0	47,2	44,1	52,8	Mista	Esmojães, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P38	-40301,7	148300,1	Solução B	53+387	27	Nascente	53,3	48,4	44,3	53,7	Mista	Carvalhal, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P39	-39750,1	149388,3	Solução B	54+612	40	Nascente	58,5	55,9	53,5	61,1	Mista	Guetim, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P40	-39513,7	150202	Solução B	55+458	53	Poente	47,5	46,7	45,0	51,9	Mista	Bouços, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P41	-39292,8	151307,7	Solução B	56+597	24	Poente	59,9	55,8	51,4	60,6	Mista	Póvoa de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P42	-39290,5	152048,1	Solução B	57+340	6	Nascente	59,5	57,5	55,0	62,5	Mista	Monte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P43	-39328	152806,6	Solução B	58+081	122	Nascente	59,0	55,4	54,2	61,6	Mista	Outeiral, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P44	-39965,5	154150,4	Solução B	59+553	48	Poente	57,5	55,5	54,8	61,6	Mista	Serzedo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P45	-40124,9	154807,8	Solução B	60+226	17	Nascente	47,5	46,0	43,0	50,5	Mista	Perosinho, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P46	-40561,6	157081,4	Solução B	62+581	97	Nascente	55,2	53,5	52,1	59,1	Mista	Cadavão, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P47	-40244,6	158960,2	Solução B	64+514	52	Nascente	53,0	51,9	45,8	54,7	Mista	São Caetano, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P48	-39040,2	161969,6	Solução C	1+553	60	Nascente	62,7	59,1	55,1	63,6	Mista	Mafamude, aglomerado de casas com 1/2 pisos e prédios com 6 pisos	Tráfego rodoviário local intenso

Ponto	Localização						Indicadores Acústicos				Tipo de zona	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Ruído
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado	*Ld* (dBA)	*Le* (dBA)	*Ln* (dBA)	*Lden* (dBA)			
P49	-39434,7	162831,8	Solução C	2+305	710	Poente	58,5	56,2	55,2	62,2	Mista	Quebrantões, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, Av. Dom João II audível
P50	-38834,3	163667,4	Solução C	3+241	323	Poente	55,6	52,9	50,0	58,0	Mista	Bonfim, aglomerado de habitações com 1 a 5 pisos, Colégio Salesianos	Tráfego rodoviário local, tráfego ferroviário
P51	-38072,3	164124,9	Solução C	3+968	46	Poente	62,8	57,0	55,2	63,7	Mista	Campanhã, aglomerado de habitações com 1 a 3 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, tráfego ferroviário
P52	-37891	164378,8	Solução C	4+279	16	Nascente	61,7	56,6	55,2	63,2	Mista	Campanhã, aglomerado de habitações com 1 a 2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, tráfego ferroviário

* Os valores sinalizados com asterisco localizam-se em Concelhos que ainda não efetuaram o zonamento acústico (concelho de Oliveira de Azeméis – P18, P19 e P20).

Da observação dos dados apresentados relativos à campanha de medição, conclui-se que:

- O ruído de tráfego rodoviário a fonte de ruído mais importante;
- O ruído de tráfego ferroviário é foi sentido, mas com pouca expressão;
- 17 dos 52 recetores medidos (33%) encontram-se dentro dos limites de zonas sensíveis;
- 35 dos 52 recetores medidos (67%) encontram-se dentro dos limites de zonas sem definição;
- 51 dos 52 recetores medidos (98%) encontram-se dentro dos limites de zonas mistas;
- Apenas um recetor está acima dos limites de zonas mistas (P27, em Pedreira (Ovar), junto da A29 e na área de influência da Solução B proposta (km 41+227) e para o parâmetro *Ln*;
- O recetor P18 (Arrota, Oliveira de Azeméis, km 28+993 da Solução A) próximo da A1, excede os valores definidos para zonas sem definição para o parâmetro *Ln;*
- O recetor P21 (Boca do Monte, Aveiro, km 31+827 da Solução B) próximo da A1, excede os valores definidos para zonas sem definição para o parâmetro *Ln*;
- O parâmetro *Ln* é aquele que apresenta maior proximidade relativamente aos limites de zona;
- Além do tráfego local, que se verifica na vizinhança de cada ponto, foi recorrente a presença de ruído proveniente da A1 e por vezes da A29, confirmando assim a importância destas fontes de ruído para o atual projeto.

Conclui-se que, de uma forma geral, o ambiente sonoro é relativamente tranquilo, estando a quase totalidade dos valores medidos dentro dos limites de zonas mistas. Cerca de dois terços dos valores medidos (66%) apontam para alguma perturbação essencialmente originada no ruído de tráfego rodoviário e essencialmente para o parâmetro *Ln*.

4.8 VIBRAÇÕES

4.8.1 METODOLOGIA

No presente ponto é feita uma caracterização quanto aos níveis de vibração ocorrentes na zona de implantação do projeto e sua envolvente direta, a qual permitirá estabelecer uma base de referência para a avaliação dos impactes induzidos pelas soluções de traçado em estudo, quer na fase de construção quer na fase de exploração, identificando na sua sequência as eventuais medidas de prevenção e/ou minimização, caso sejam necessárias.

4.8.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

No que diz respeito às Vibrações não existe atualmente legislação que limite o nível de vibrações junto de recetores sensíveis. Como critérios majorantes têm sido usadas as notas técnicas do LNEC que estabelecem os níveis máximos a que podem estar sujeitas as habitações em função da resposta do ser humano a vibrações e da segurança estrutural das habitações. Em termos Normativos existe atualmente a norma NP 2074:2015 "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*" que não foi considerada na fase de caracterização de referência, mas que será usada na monitorização de fase obra e de exploração.

Assim, os critérios do LNEC a adotar para avaliar a influência das vibrações em fase de construção e fase de exploração estão agrupados da seguinte forma:

- Avaliação da reação do ser humano às vibrações definidos como critérios de incomodidade
- Avaliação dos possíveis danos causados no edificado devido a vibrações contínuas ou impulsivas, definidos como Critérios de Danos nas Edificações.

O Critério de Incomodidade elaborado pelo LNEC consiste na majoração de valores de velocidade eficaz de acordo com grau de reação do ser humano, está apresentado no quadro seguinte.

Quadro 4.45 – Valores Limites de Conforto para o Valor Eficaz da Velocidade de Vibração Eficaz; Locais Sensíveis, em Casa ou no Escritório

v_{rms}, (mm / s)	Sensação
$v_{rms} \leq 0,11$	Nenhuma
$0,11 < v_{rms} \leq 0,3$	Percetível, suportável para curta duração
$0,3 < v_{rms} \leq 1,1$	Evidente, afetando as condições de trabalho
$v_{rms} > 1,1$	Muito percetível, dificultando ou impedindo o trabalho

Este critério é o mais exigente de todos os referidos pois os valores máximos de incomodidade são muito inferiores aos valores máximos associados a danos estruturais. Assim, o enquadramento dos valores medidos será feito com base neste critério.

Dada a insuficiente legislação e normativa existente a nível nacional foi efetuada uma pesquisa em bibliografia estrangeira com o intuito de complementar a análise efetuada. Os dois documentos de referência selecionados foram:

A. "*Railway induced Vibration State of the Art Report*" publicado pela *International Union of Railways*, em novembro de 2017, que consiste na compilação de informação disponível até ao momento nos aspetos técnicos, normativos e legais, relativos à circulação de comboios na Europa;

B. "*High speed ground transportations noise and vibration impact assessment*", publicado pela *Federal Railroad Administration* dos Estados Unidos, publicado em setembro de 2012.

Estes documentos procuram descrever as abordagens que cada país faz à problemática da geração de vibrações associada à passagem de composições. Apesar de não haver na grande maioria dos países analisados legislação específica no sentido de definir valores máximos de vibração admissíveis, são descritas metodologias a adotar para evitar problemas de incomodidade. Ambos os estudos apontam para $V_{rms} \leq 0,1$ mm/s como sendo a velocidade de vibração eficaz abaixo da qual não é expectável qualquer reação adversa de incomodidade no ser humano.

Este valor está em consonância com o critério de incomodidade estabelecido pelo LNEC para vibrações continuadas. Tanto no estudo americano (B) como no europeu (A) o valor a considerar como incomodidade é o valor de vibração máximo usando a escala temporal "slow". É de realçar que o valor apresentado é o valor de segurança para situações exigentes em termos de incomodidade tais como zonas residenciais durante o período noturno. Alguns critérios apresentados nos estudos são menos exigentes em termos dos valores máximos admissíveis fazendo distinção relativamente ao tipo de ocupação/atividade desenvolvida nas zonas sujeitas a vibrações. A inclusão de informação espectral em alguns critérios permite que os níveis máximos admissíveis sejam superiores, tipicamente quanto mais elevada for a frequência de vibração mais elevado é o limite máximo admissível. A abordagem que incluí a frequência de vibração exige um conhecimento detalhado da distribuição espectral do sinal vibrático sendo apropriado para a medições de fenómenos existentes, sendo algo de difícil contabilização na previsão de valores.

Assim neste estudo considera-se assim um critério de aplicação simples e conservador adotando-se o valor de $V_{rms} \leq 0,1$ mm/s como valor máximo de vibração global (soma total da energia vibrática distribuída pelas várias frequências) o que está de acordo com a prática comum verificada em Portugal e que na fase de estudo prévio se considera adequado.

4.8.3 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA

O projeto em estudo atravessa zonas com características heterogéneas em termos de uso de solo, infraestruturas de comunicação com volumes de tráfego relativamente elevados e densidade habitacional muito variável na envolvente aos locais de implantação dos traçados propostos, que se materializa sob a forma de aglomerados pontuais, vilas e cidades com afastamento variável.

Na maioria da extensão dos traçados, verifica-se o atravessamento de zonas agrícolas/florestais com a passagem na vizinhança de pequenos aglomerados habitacionais, estas características mantêm-se desde o início do traçado até à zona de Espinho (aproximadamente km 52 de ambas as soluções).

A partir da zona de Espinho até à Estação de Campanhã, no Porto, verifica-se o atravessamento de zonas com uma densidade populacional gradualmente mais elevada à medida que o traçado prossegue para norte.

Em termos de vibração não se identificaram fontes vibráticas relevantes e que se estendam ao longo do traçado. É, no entanto, de mencionar as seguintes infraestruturas:

- A Linha Ferroviária Regional do Vouga cruza os traçados apenas em dois pontos, aproximadamente, ao km 8+500 perto das localidades de Eirol e Horta e ao km 51+000 nas localidades de Gulhe e Lapa. A perturbação no campo vibrático que esta linha provoca deverá ser diminuta e muito localizada dada a reduzida velocidade média de circulação (40 km/h) e o reduzido tráfego (inferior a uma composição por hora).

- A Linha do Norte, na vizinhança da Estação da Campanhã, no final do traçado, zona em que, naturalmente a circulação se faz a velocidades muito reduzidas.

A perturbação do campo vibrático está fortemente associada ao tipo de solo em que ocorre e tem um alcance, tipicamente, mais restrito que a propagação sonora.

4.8.4 SITUAÇÃO ATUAL. ANÁLISE DO RUÍDO E VIBRAÇÕES NOS RECETORES CONSIDERADOS

Para caracterizar o nível de vibração em redor dos traçados propostos, e como se trata de um Estudo Prévio, optou-se por identificar os aglomerados habitacionais mais expostos e efetuar medições que caracterizassem um valor médio de velocidade de vibração dentro desse agregado. Assim, foram escolhidos pontos que refletissem o nível de vibrações que se fazem sentir em cada local. A proximidade aos traçados foi um fator de escolha no sentido de identificar os locais mais expostos. Apesar de não ser exaustivo, o levantamento efetuado permite, de uma forma geral, uma caracterização dos locais por onde irá passar o traçado e identificar zonas com mais potencial de impacte no campo vibrático. Como opção mais natural para esta análise, e dada a elevada complexidade e extensão dos traçados, optou-se por efetuar as medições de vibração nos mesmos locais onde se efetuaram as medições de ruído.

A campanha de recolha de dados decorreu durante um mês e meio (4/4/2022 a 17/5/2022), foi efetuada por Laboratório com experiência neste tipo de levantamentos, tendo-se para o efeito recolhido dados em 52 localizações. O **Anexo 5.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* contém o Relatório Técnico com todos os dados recolhidos.

É importante referir que, dada a grande dimensão da campanha de recolha de dados (um mês e meio) houve necessidade de se iniciar os trabalhos de levantamento logo que a configuração de traçados estabilizou. Posteriormente, houve, no entanto, a necessidade de fazer retificações localizadas aos traçados, pelo que o edificado junto de dois pontos escolhidos para medição, veio, entretanto, a constituir edificado afetado pelo projeto que como tal será demolido ou desativado. Apesar deste facto ter condicionado a localização de dois pontos, julga-se que os dados recolhidos permitem aferir de forma suficiente os níveis de vibração médios existentes nas áreas potencialmente afetadas.

Esta recolha de dados teve, acima de tudo, o objetivo de identificar qualquer fonte de vibrações que pudesse ter algum significado na análise da situação atual. Foi efetuado o levantamento durante diferentes alturas do dia nos pontos onde foram feitas as medições de ruído, sendo que apenas é apresentado o valor mais elevado medido, pois havendo apenas um limite para as 24 h, optou-se por apresentar o pior caso. As medições foram efetuadas apenas na componente vertical do movimento e recorrendo a um acelerómetro uniaxial montado numa estrutura solidária com o solo através de cera. O equipamento usado foi o analisador 2260 da Bruel & Kjær, munido do módulo de análise espectral (fft) para vibrações BZ 7208, e acelerómetro Deltatron. Note-se, uma vez mais, que a propagação de vibrações tem características muito distintas da propagação de ruído, sendo tipicamente um fenómeno muito localizado no espaço. Dado que as medições são efetuadas na proximidade de recetores sensíveis, tipicamente, obtêm-se valores muito reduzidos e apropriados ao uso residencial dos locais analisados.

A localização dos pontos de medição encontra-se apresentada na cartografia do **Anexo 5.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos.*

No quadro seguinte são apresentados os pontos medidos, com uma descrição sumária do local, tipo de fonte de vibração e os valores medidos. A localização dos pontos é feita por intermédio das coordenadas de projeto e relativamente à quilometragem da Solução / Ligação / Variante mais próxima.

Da observação dos dados apresentados relativos à campanha de medição, conclui-se que:

- Os níveis de vibração verificados estão muito abaixo do limiar de sensibilidade humana às vibrações, V_{rms}<0,11 mm/s;
- Não foi identificada nenhuma fonte de vibração relevante.

As medições de velocidade eficaz de vibração não mostraram valores passíveis de causar qualquer tipo de incomodidade.

Quadro 4.46 – Valores de Vibração Medidos

Ponto	Localização						V_{rms} (mm/s)	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Vibração
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado			
P01	-37046,4	100709,4	Solução B	3+617	32	Nascente	0,00189	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P02	-36712,4	101088,4	Solução A	3+956	41	Poente	0,00166	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P03	-36925,1	101123,4	Solução B	4+049	80	Nascente	0,0019	Mamodeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P04	-35189,2	105335,2	Solução B	8+617	269	Poente	0,00167	Horta, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P05	-34398,7	105218,2	Solução A	8+687	102	Nascente	0,00131	Eirol, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN230
P06	-34052,9	106658,5	Solução B	10+328	62	Nascente	0,00127	Castelo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P07	-33740,2	107884,4	Solução B	11+587	101	Poente	0,00142	Arredres de Loures, casas isoladas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P08	-33483,4	110054	Solução B	13+812	123	Poente	0,00147	Frossos, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P09	-33448,1	111328,7	Solução B	15+087	94	Poente	0,00126	Ribeira do Fontão, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P10	-32436	112354,3	Solução A	17+547	50	Nascente	0,00118	São Marcos, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P11	-32440,2	113770,5	Solução A	17+547	50	Nascente	0,00234	Sobreiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P12	-34845,6	115980,5	Lig. Canelas - Solução A Desc	3+086	75	Nascente	0,00126	Roxico Norte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P13	-34170,5	116443,8	Lig. Canelas - Solução A Desc	3+821	62	Nascente	0,00121	Entre Vinhas, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P14	-33472	119454,7	ILBA Canelas	4+518	159	Poente	0,0018	Porto de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN1-12, intenso

Ponto	Localização						V_{rms} (mm/s)	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Vibração
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado			
P15	-34164,7	121926,6	Solução A	25+988	273	Poente	0,00168	Devesa, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local EN224-3, intenso
P16	-34905,1	122700,6	Solução B	26+699	68	Poente	0,00128	Santo Amaro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P17	-35271,6	123690,1	Solução B	27+743	183	Poente	0,00186	Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P18	-34828,9	124873,8	Solução A	28+993	9	Poente	0,00175	Arrota, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P19	-35004,2	125643,4	Solução A	29+774	73	Poente	0,00174	Agueiros, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P20	-34850,6	126185,9	Solução A	30+315	93	Nascente	0,00131	Chão de Além, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P21	-35412,5	127799,1	Solução B	31+827	28	Nascente	0,00134	Boca do Monte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P22	-35315,2	130608,3	Solução A	34+788	94	Nascente	0,00148	Casa do Cruzeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P23	-36040,9	130532,2	Solução B	34+642	158	Nascente	0,00114	Pintim de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P24	-36229,4	131696,5	Solução B	35+833	137	Nascente	0,00142	Bustelo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P25	-37514,4	134776,6	Solução B	39+159	8	Nascente	0,00126	Cabomonte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P26	-37577,7	135854,5	Solução A	40+553	68	Nascente	0,00166	Tarei, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P27	-38405,7	136715,7	Solução B	41+277	381	Nascente	0,00158	Pedreira, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P28	-39092	137301,8	Solução B	42+153	45	Nascente	0,00231	Murteira, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local

Ponto	Localização						V_{rms} (mm/s)	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Vibração
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado			
P29	-39247,6	137962,8	Solução B	42+837	125	Nascente	0,00197	Estrada Nova, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P30	-39390,4	138786,9	Solução B	43+693	163	Nascente	0,0018	Cruzinha, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P31	-38048,8	139011,8	Solução A	43+745	36	Nascente	0,00229	Rua Nova, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P32	-38148,1	139630,2	Solução A	44+372	23	Nascente	0,00211	Pedras de Cima, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P33	-39662	141280,3	Solução B	46+225	111	Poente	0,00227	Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P34	-38784,2	141878,1	Solução A	46+692	117	Nascente	0,00161	Casais de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P35	-39474,7	142497,2	Solução A	47+589	122	Poente	0,00233	Monte do Outeiro, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P36	-40203,2	146436,6	Solução A	51+657	99	Poente	0,00234	Peso, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P37	-39840,2	147559,7	Variante V.N. Gaia	13+313	86	Poente	0,00177	Esmojães, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P38	-40301,7	148300,1	Solução B	53+387	27	Nascente	0,00192	Carvalhal, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P39	-39750,1	149388,3	Solução B	54+612	40	Nascente	0,00211	Guetim, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P40	-39513,7	150202	Solução B	55+458	53	Poente	0,00144	Bouços, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P41	-39292,8	151307,7	Solução B	56+597	24	Poente	0,00151	Póvoa de Baixo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso

Ponto	Localização						V_{rms} (mm/s)	Descrição dos Recetores	Descrição das Fontes de Vibração
	X (m)	Y (m)	Sol./ Lig./ Var.	Km	Distância ao traçado (m)	Lado			
P42	-39290,5	152048,1	Solução B	57+340	6	Nascente	0,00169	Monte, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P43	-39328	152806,6	Solução B	58+081	122	Nascente	0,00189	Outeiral, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P44	-39965,5	154150,4	Solução B	59+553	48	Poente	0,00174	Serzedo, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P45	-40124,9	154807,8	Solução B	60+226	17	Nascente	0,00168	Perosinho, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido
P46	-40561,6	157081,4	Solução B	62+581	97	Nascente	0,00183	Cadavão, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P47	-40244,6	158960,2	Solução B	64+514	52	Nascente	0,00201	São Caetano, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local
P48	-39040,2	161969,6	Solução C	1+553	60	Nascente	0,00178	Mafamude, aglomerado de casas com 1/2 pisos e prédios com 6 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P49	-39434,7	162831,8	Solução C	2+305	710	Poente	0,00195	Quebrantões, aglomerado de casas com 1/2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso
P50	-38834,3	163667,4	Solução C	3+241	323	Poente	0,00199	Bonfim, aglomerado de habitações com 1 a 5 pisos, Colégio Salesianos	Tráfego rodoviário local, tráfego ferroviário
P51	-38072,3	164124,9	Solução C	3+968	46	Poente	0,00239	Campanhã, aglomerado de habitações com 1 a 3 pisos	Tráfego rodoviário local reduzido, tráfego ferroviário
P52	-37891	164378,8	Solução C	4+279	16	Nascente	0,00183	Campanhã, aglomerado de habitações com 1 a 2 pisos	Tráfego rodoviário local intenso, tráfego ferroviário

4.9 GESTÃO DE RESÍDUOS

4.9.1 METODOLOGIA

No presente capítulo à caracterização dos sistemas de gestão atualmente existentes na região onde se insere o projeto.

Para o efeito, a metodologia adotada compreende os seguintes passos:

- Identificação e caracterização dos sistemas de gestão de resíduos existentes ou identificação dos operadores de gestão de resíduos licenciados, no caso dos fluxos de resíduos que não apresentem ainda sistemas de gestão específicos;
- Indicação das perspetivas de evolução dos sistemas de gestão dos resíduos gerados.

A caracterização dos sistemas de resíduos baseia-se, fundamentalmente, na informação disponibilizada no *site* da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), sobre a gestão de fluxos específicos de resíduos e respetivas entidades gestoras, sendo complementada com informações dos sites oficiais dessas mesmas entidades.

4.9.2 SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Neste âmbito, existe o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, tendo entrado recentemente em vigor e revogado, entre outros, o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, (com exceção do n.º 2 do artigo 5.º, que se mantém em vigor até 31 de dezembro de 2021, e do artigo 78.º).

Nos termos previstos na legislação referida um resíduo é qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer.

O regime jurídico em matéria de gestão de resíduos consagra o princípio da responsabilidade alargada do produtor pelos resíduos que produza, princípio definido no artigo 12º o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação.

É ao produtor que cabe a responsabilidade da gestão de resíduos, excetuando-se os resíduos sólidos urbanos, a qual termina pela transmissão dos resíduos a:

- Um operador de tratamento de resíduos;
- Uma entidade responsável por sistemas de gestão de fluxos específicos de resíduos;
- Um sistema municipal ou multimunicipal de recolha e/ou tratamento de resíduos.

Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respetiva gestão recai sobre o seu detentor.

Dos potenciais resíduos tipicamente associados à construção e exploração de uma infraestrutura da tipologia da do âmbito deste estudo apenas parte apresenta sistemas de gestão específicos, nomeadamente: os resíduos de construção e demolição (RCD), os resíduos urbanos (RU), as embalagens e resíduos de embalagens, os óleos usados, os pneus usados, os resíduos de pilhas e acumuladores (de veículos, industriais e similares) e os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos. A gestão dos restantes resíduos é assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito.

Todos os tipos de resíduos produzidos deverão ser devidamente triados, se possível, no próprio local de produção, caso não seja possível serão utilizados os meios de contentorização apropriados, e realizada posteriormente aquela operação, antes do seu envio a destino final. Após triagem, estes serão acondicionados e armazenados em boas condições, de modo que não ocorra a sua degradação nem a mistura de resíduos de natureza distinta**.**

Os resíduos recolhidos deverão ficar devidamente armazenados pelo mínimo tempo possível, de acordo com o princípio da proteção da saúde humana e do ambiente, em local com acesso facilitado aos veículos de transporte a aguardarem encaminhamento a destino final.

O transporte de resíduos para destino final será feito de acordo com a Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, alterada em 18/01/2019, pela Portaria n.º 28/2019, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), disponível na plataforma eletrónica da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), na Internet. Excluem-se deste caso os resíduos depositados diretamente nos contentores de gestão camarária (incluindo ecopontos) e, assim, introduzidos nos circuitos de recolha municipal.

De referir que o transporte de resíduos (excetuando os Resíduos Sólidos Urbanos provenientes das recolhas efetuadas pelas entidades competentes ou por empresas a prestarem o mesmo serviço) encontra-se abrangido pelo regime de bens de circulação. De acordo com este regime, deverá existir uma comunicação prévia à Autoridade Tributária e Aduaneira dos elementos de transporte.

Deverá ser assegurado que as entidades / instalações estão devidamente licenciadas para a valorização, tratamento e eliminação ou reutilização dos vários tipos de resíduos produzidos.

Na definição dos destinatários dos resíduos não urbanos deverá ser utilizada a Listagem dos Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos disponibilizada no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (www.apambiente.pt).

De acordo com a legislação vigente, é proibido:

- O abandono de resíduos, bem como a sua eliminação no mar e injeção no solo;
- A deposição ou gestão não autorizada de resíduos, incluindo a deposição de resíduos em espaços públicos;
- A queima de resíduos a céu aberto.

4.9.3 TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

A Lista Europeia de Resíduos, LER, publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos.

4.9.3.1 Resíduos Urbanos

Os RU correspondem a uma mistura de diversas frações de resíduos, das quais as mais significativas são: matéria orgânica, papel e cartão, vidro, metais e plásticos.

Nesta tipologia de resíduos incluem-se os resíduos "*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, in-cluindo colchões e mobiliário*" e "*de recolha indiferenciada e de recolha seletiva provenientes de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações na sua natureza e composição*".

O artigo 10º do RGGR detalha o âmbito de gestão destes resíduos que 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 Resíduos (LER) anexa à 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. O artigo 10º estabelece ainda que quando os resíduos urbanos não sejam produzidos nas habitações, o seu âmbito é ainda determinado com base na origem, quantidade, natureza e tipologia dos resíduos e inclui os resíduos provenientes de 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.

Os resíduos provenientes das origens atrás referidas são considerados semelhantes em termos de natureza e composição aos das habitações se:

a) Forem idênticos em tipologia, dimensão, materiais e utilização a resíduos produzidos nas habitações;

b) Não consistirem em substâncias ou objetos utilizados exclusivamente em contexto profissional, comercial ou industrial;

c) Puderem ser recolhidos através das redes de recolha de resíduos urbanos sem comprometer as operações de recolha ou contaminar os resíduos provenientes das habitações.

Tendo em consideração esta determinação de âmbito, afigura-se que os produtores de resíduos urbanos cuja produção diária não exceda o limite atrás referido não podem encaminhar os respetivos resíduos para outro destino que não os equipamentos do serviço público, sendo esta entrega ou deposição considerada a primeira etapa do serviço prestado pela entidade gestora responsável.

Em Portugal Continental a gestão de RU encontra-se sobre a responsabilidade de 23 sistemas: 12 Multimunicipais e 11 Intermunicipais.

Dos 23 Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) existentes, 11 são intermunicipais e 12 são multimunicipais, estes últimos responsáveis pela gestão de cerca de 66% dos resíduos urbanos produzidos em território nacional. Os sistemas intermunicipais podem ter operação direta dos municípios ou indireta, através de uma entidade pública. É o caso da LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, que gere os resíduos nos concelhos do Porto e Espinho abrangidos pelo projeto. Fundada em 1982, gere, valoriza e trata os resíduos urbanos produzidos também nos concelhos de Gondomar, Maia, Matosinhos, Póvoa de Varzim, Valongo e Vila do Conde.

A LIPOR abrange uma área que representa 0,7% do território nacional (646 km^2) e quase 10% da população do país. De acordo com o relatório anual de resíduos urbanos (RARU) de 2020, compilado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em 2020, tratou 523 026 toneladas de resíduos.

Para o desenvolvimento da sua atividade a LIPOR dispõe de uma Central de Valorização Orgânica, uma Central de Valorização Energética, um Centro de Triagem, dezanove Ecocentros e um Aterro.

No concelho de Vila Nova de Gaia, a gestão de RU está a cargo da SULDOURO – Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Sul do Douro, que gere também os resíduos nos Municípios de Santa Maria da Feira e de Vila Nova de Gaia abrangendo atualmente uma população de 440.000 habitantes numa área de 384 km^2.

Dispõe de dois aterros, uma Central de Valorização Orgânica, uma Central de Valorização Energética, uma Estação de Tratamento de Lixiviados e cinco Ecocentros. De acordo com o relatório anual de resíduos urbanos (RARU) de 2020, compilado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em 2020, tratou 209.116 toneladas de resíduos.

Nos restantes concelhos abrangidos pelo presente projeto, a gestão de RU é assegurada pela empresa ERSUC - Resíduos Sólidos do Centro S.A.

O Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro foi constituído a 5 de setembro de 1996, através do Decreto-Lei n.º 166/96, integrando 36 municípios (Águeda, Albergaria-a-Velha, Alvaiázere, Anadia, Ansião, Arganil, Arouca, Aveiro, Cantanhede, Castanheira de Pêra, 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).

A ERSUC abrange uma área de 7000 km^2, serve uma população de aproximadamente um milhão de habitantes. Em 2020, tratou 426 600 toneladas de resíduos por ano. Dispõe de dois Centros de Tratamento Integrados de RSU, dois Aterros e sete Ecocentros / Estações de Transferência.

4.9.3.2 Resíduos de Construção e Demolição

Os resíduos de construção e demolição são os resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações, abreviadamente designados Resíduos de Construção e Demolição ou RCD.

A gestão dos RCD deve dar cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 102-D/2020, a 10 de dezembro, na sua atual redação, tendo revogado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

Os produtores e os operadores de gestão de RCD devem dar ainda cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, designadamente os relativos aos resíduos de embalagens e equipamento elétrico e eletrónico, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

A área de estudo poderá ser servida por diversos operadores de gestão de resíduos não urbanos, cuja listagem pode ser consultada no *site* da APA (www.apambiente.pt), podendo ser selecionado o operador que melhor se adapta às necessidades através da escolha do tipo de Resíduo, código LER e área geográfica.

4.9.3.3 Embalagens e Resíduos Embalagens

As embalagens e resíduos de embalagens são todos e quaisquer produtos feitos de materiais de qualquer natureza utilizados para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os artigos “descartáveis” utilizados para os mesmos fins.

A gestão de embalagens e resíduos de embalagens em Portugal encontra-se regulada pelo Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, com a redação introduzida pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação.

A legislação que regula o fluxo das embalagens e resíduos de embalagens tem por base o princípio da responsabilidade alargada do produtor. Desta forma é atribuída, total ou parcialmente, ao produtor do produto, ao embalador e ao fornecedor de embalagens de serviços, a responsabilidade financeira ou financeira e operacional da gestão da fase do ciclo de vida dos produtos quando estes atingem o seu fim de vida e se tornam resíduos, nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua atual redação.

Os intervenientes no ciclo de vida do produto, desde a sua conceção, fabrico, distribuição, comercialização e utilização até ao manuseamento dos respetivos resíduos, são corresponsáveis pela sua gestão, devendo contribuir, na medida da respetiva intervenção e responsabilidade, para o

funcionamento dos sistemas de gestão nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua atual redação.

Em conformidade com o Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua redação atual, os produtores do produto, os embaladores que utilizam embalagens não reutilizáveis e os fornecedores de embalagens de serviço não reutilizáveis ficam obrigados a gerir os respetivos resíduos através de um sistema individual ou de um sistema integrado, nos termos do referido decreto-lei, ou através do sistema de depósito previsto no artigo 23.º-C.

Os embaladores que utilizam embalagens reutilizáveis ficam obrigados a gerir, individual ou coletivamente, as embalagens que colocam no mercado e os respetivos resíduos através de um sistema de reutilização de embalagens.

No âmbito de um sistema integrado, a responsabilidade do produtor do produto, o embalador ou o fornecedor de embalagens de serviço é transferida para uma entidade gestora do fluxo em causa, mediante o pagamento dos valores de prestações financeiras para entidade gestora. A aplicação do Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor está em vigor em Portugal desde 1997, quando a primeira entidade gestora de fluxos específicos de resíduos foi licenciada.

A implementação das medidas e ações definidas na legislação portuguesa que regula a gestão do fluxo das embalagens e resíduos de embalagens concretizou-se através do licenciamento da entidade gestora Sociedade Ponto Verde, em 1997, para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens (SIGRE).

Atualmente, a par da Sociedade Ponto Verde existem mais quatro entidades gestoras licenciadas em Portugal para a gestão de embalagens e resíduos de embalagens, que são:

- Novo Verde – entidade licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens (SIGRE);
- Eletrão – entidade licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens (SIGRE);
- VALORMED – entidade licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens e medicamentos (SIGREM);
- SIGERU – entidade licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens em agricultura (VALORFITO).

De referir que, no âmbito do sistema integrado de gestão de embalagens e resíduos de embalagens, as entidades gestoras descritas encontram-se sujeitas aos princípios e objetivos de gestão preconizados no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

4.9.3.4 Óleos Usados

De acordo com o Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro (UNILEX), alterado e republicado recentemente pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, os óleos usados são quaisquer lubrificantes, minerais ou sintéticos, ou óleos industriais que constituam resíduos, designadamente os óleos usados dos motores de combustão e dos sistemas de transmissão, os óleos lubrificantes usados e os óleos usados para turbinas e sistemas hidráulicos.

O mesmo decreto estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos e óleos usados, e tem por base o princípio da responsabilidade alargada do produtor. Desta forma é atribuída, total ou parcialmente, ao produtor do produto, ao embalador e ao fornecedor de embalagens de serviços, a responsabilidade financeira ou financeira e operacional da gestão da fase do ciclo de vida dos produtos quando estes atingem o seu fim de vida e se tornam resíduos, nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro na sua atual redação.

Os intervenientes no ciclo de vida do produto, desde a sua conceção, fabrico, distribuição, comercialização e utilização até ao manuseamento dos respetivos resíduos, são corresponsáveis pela sua gestão, devendo contribuir, na medida da respetiva intervenção e responsabilidade, para o funcionamento dos sistemas de gestão nos termos definidos no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua atual redação.

Em conformidade com o Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua redação atual, os produtores do produto, os embaladores que utilizam embalagens não reutilizáveis e os fornecedores de embalagens de serviço não reutilizáveis ficam obrigados a gerir os respetivos resíduos através de um sistema individual ou de um sistema integrado, nos termos do referido decreto-lei, ou através do sistema de depósito previsto no artigo 23ºC.

Os embaladores que utilizam embalagens reutilizáveis ficam obrigados a gerir, individual ou coletivamente, as embalagens que colocam no mercado e os respetivos resíduos através de um sistema de reutilização de embalagens.

A responsabilidade do produtor do produto, do embalador e do fornecedor de embalagens de serviço pelo destino adequado dos resíduos só cessa mediante declaração de assunção de responsabilidade nos termos do n.º 6 do artigo 9.º do Regime Geral da Gestão de Resíduos.

No caso específico dos óleos usados, o operador responsável pela recolha ou pelo transporte deste resíduo fica obrigado, aquando da recolha junto do produtor de óleos usados, a respeitar o procedimento de amostragem previsto na legislação (artigo 51º do Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua atual redação).

As operações de gestão de óleos usados estão sujeitas à seguinte hierarquia:

a) Regeneração;

b) Outras formas de reciclagem;

c) Outras formas de valorização.

Os produtores de óleos devem adotar as medidas necessárias para que sejam garantidos os princípios de gestão e a hierarquia de operações de tratamento acima definidas. Os produtores de óleos são responsáveis pelo circuito de gestão dos óleos usados no âmbito de sistemas individuais ou integrados de gestão previstos no n.º 1 o artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

Presentemente, encontra-se licenciada uma entidade gestora de óleos usados tendo a licença sido atribuída através do Despacho n.º 1172/2021, de 29 de janeiro: SOGILUB – Sociedade de Gestão Integrada de Óleos Lubrificantes Usados, Lda.

A ECOLUB assegura a recolha de óleos lubrificantes usados a nível nacional nas instalações dos respetivos produtores. Em cada área, a coordenação da recolha, transporte e armazenagem dos óleos lubrificantes usados é efetuada por uma das seguintes empresas: Abiam – *Environment and Services*, Lda., Carmona, S.A., Correia & Correia, Lda., Palmiresíduos – Combustíveis e Resíduos, Lda., Safetykleen, S.A. e Sisav, S.A.

Na área em estudo essa recolha e transporte é assegurada pela empresa Corria Correia, Lda.

4.9.3.5 Pilhas e Outros Acumuladores Usados

A gestão das pilhas e acumuladores é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 152 -D/2017, de 11 de dezembro alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

O UNILEX aplica-se a todo o tipo de pilhas e acumuladores, independentemente da sua forma, peso, materiais constituintes ou utilização, unicamente com exceção das pilhas e acumuladores utilizados em aparelhos associados à defesa e segurança do Estado e aparelhos concebidos para serem enviados para o espaço.

Os fabricantes de pilhas ou acumuladores devem conceber pilhas e acumuladores que progressivamente contenham menos substâncias perigosas, designadamente através da substituição dos metais pesados como o mercúrio, o cádmio e o chumbo, por forma a diminuir o seu impacte negativo na saúde humana e no ambiente;

Os fabricantes de aparelhos que contêm pilhas ou acumuladores incorporados devem assegurar que os mesmos são:

- Concebidos de modo a facilitar a remoção dos resíduos de pilhas ou acumuladores pelos utilizadores finais ou por profissionais qualificados que sejam independentes do fabricante;
- Acompanhados de instruções que informem o utilizador final, ou os profissionais qualificados independentes, sobre o tipo de pilhas ou acumuladores neles incorporados e sobre a remoção segura dos respetivos resíduos.

Em Portugal existem, atualmente, 5 entidades gestoras de resíduos de pilhas e acumuladores com diferentes âmbitos de atuação:

- Ecopilhas – Sociedade Gestora de Resíduos de Pilhas e Acumuladores, Lda.: assegura a gestão de um sistema integrado de gestão de resíduos de pilhas e acumuladores portáteis e de alguns tipos de baterias e acumuladores industriais.
- VALORCAR – Sociedade de Gestão de Veículos em Fim de Vida, Lda.: exerce a gestão de um sistema integrado de resíduos de baterias e acumuladores para veículos automóveis e de alguns tipos de baterias e acumuladores industriais.
- Eletrão – Associação de Gestão de Resíduos: exerce a gestão de um sistema integrado de resíduos de pilhas e acumuladores portáteis e de pilhas e acumuladores industriais incorporáveis em equipamentos elétricos e eletrónicos, tendo em conta a faculdade prevista no n.º 6 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 6/2009, de 6 de janeiro, e o potencial de sinergias que derivam da gestão partilhada de resíduos de pilhas e acumuladores portáteis e de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- ERP Portugal – Associação Gestora de Resíduos: exerce a gestão de um sistema integrado de resíduos de pilhas e acumuladores portáteis e de pilhas e acumuladores industriais incorporáveis em equipamentos elétricos e eletrónicos, tendo em conta a faculdade prevista no n.º 6 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 6/2009, de 6 de janeiro, e o potencial de sinergias que derivam da gestão partilhada de resíduos de pilhas e acumuladores portáteis e de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.
- GVB – Gestão e Valorização de Baterias, Lda.: exerce a gestão de um sistema integrado de resíduos de baterias e acumuladores para veículos automóveis e de alguns tipos de baterias e acumuladores industriais.

De acordo com o definido no artigo 71.º do Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, deve ser garantida a taxa mínima de recolha de pilhas e acumuladores portáteis de 45%.

4.9.3.6 Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE)

O Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro (UNILEX), alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), estabelecendo medidas de proteção do ambiente e da saúde humana, com os objetivos de prevenir ou reduzir os impactes adversos decorrentes da produção e gestão desses resíduos, diminuir os impactes globais da utilização dos recursos, melhorar a eficiência dessa utilização, e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Os REEE são quaisquer EEE de que o detentor se desfaz ou tenha intenção ou a obrigação de se desfazer, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do equipamento no momento em que este é descartado. Entende-se por EEE "*os equipamentos dependentes de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos para funcionarem corretamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, e concebidos para utilização com uma tensão nominal não superior a 1000 V para corrente alterna e 1500 V para corrente contínua*".

O Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, na sua redação atual, é aplicável a todos os EEE colocados no mercado classificados nas seguintes categorias e respetivos resíduos, com exceção dos que se encontram explicitamente excluídos pelo n.º 5 do artigo 2.º:

1. Equipamentos de regulação da temperatura;
2. Ecrãs, monitores e equipamentos com ecrãs de superfície superior a 100 cm^2;
3. Lâmpadas;
4. Equipamentos de grandes dimensões (qualquer dimensão externa superior a 50 cm), com exceção dos equipamentos das categorias 1, 2 e 3;
5. Equipamentos de pequenas dimensões (nenhuma dimensão externa superior a 50 cm), com exceção dos equipamentos abrangidos pelas categorias 1, 2, 3 e 6;
6. Equipamentos informáticos e de telecomunicações de pequenas dimensões (nenhuma dimensão externa superior a 50 cm).

A legislação que regula o fluxo de REEE tem por base o princípio da responsabilidade alargada do produtor, sendo atribuída ao produtor do produto, ao embalador e ao fornecedor de embalagens a responsabilidade pela sua gestão quando este atinge o final de vida, podendo ser assumida a título individual ou transferida para um sistema integrado.

A aplicação das medidas e ações instituídas na legislação nacional concretizou-se através do licenciamento, em abril de 2006, das seguintes entidades gestoras de sistemas coletivos de gestão de REEE:

- Eletrão – Associação de Gestão de Resíduos;
- ERP Portugal – Associação Gestora de Resíduos.

Mais recentemente foi concedida licença a uma nova entidade gestora, a WEEECYCLE.

4.10 ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE

4.10.1 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 existentes (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 todo 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 4.48.

- 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 11 650 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 4.48).

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.

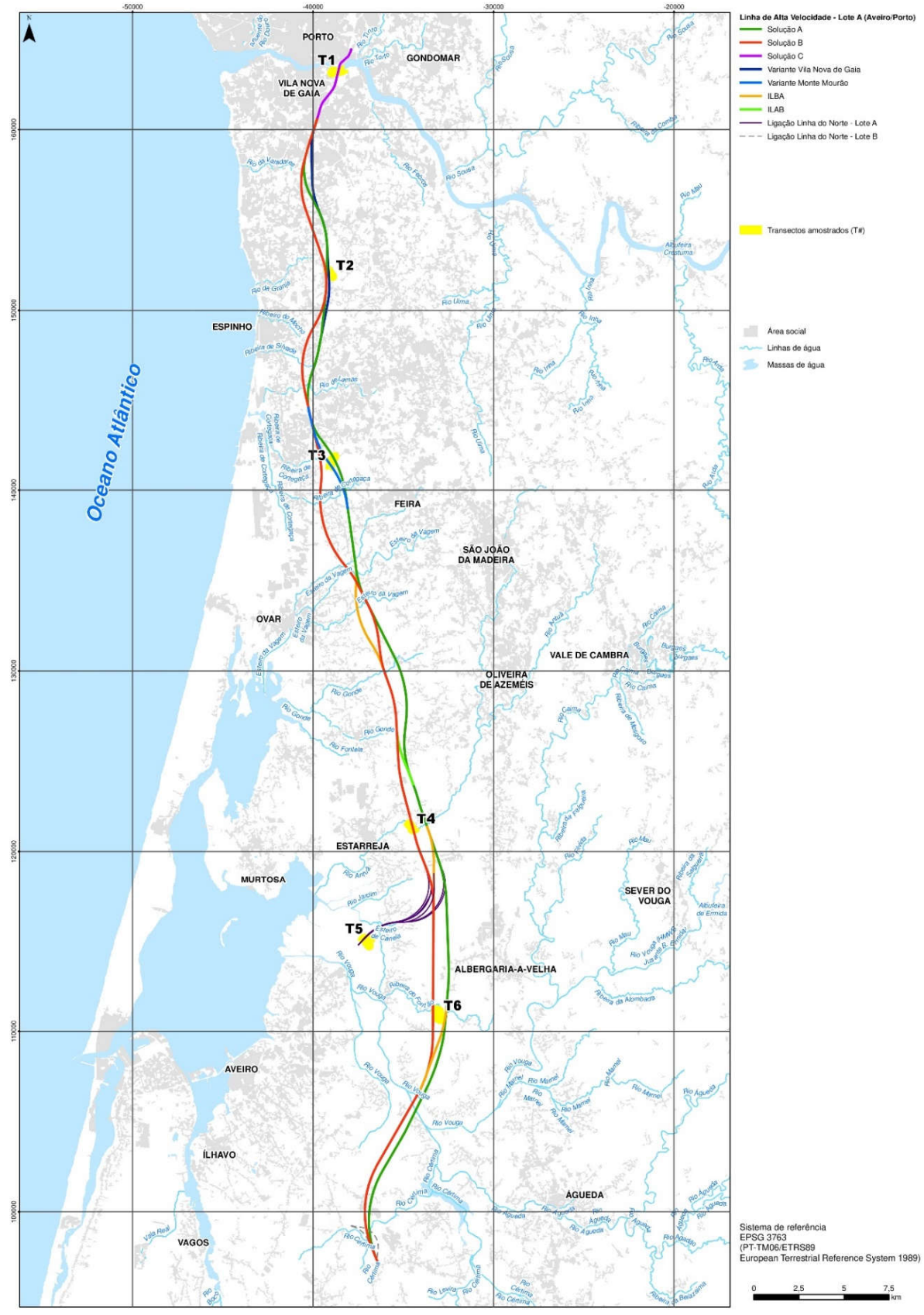


Figura 4.48 – Locais de Prospeção Seletiva da Flora e Vegetação e Fauna

4.10.2 SERVIÇOS DE ECOSSISTEMAS

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 4.49 – 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 do Lote A (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 4.47 – Serviços de Ecossistemas existentes ao Longo do Lote A

Serviços	Ecossistemas	Agrícola			Natural			Florestal		Aquático	
	Habitats	Espaços Agrícolas - EA	Pastagens - Pg	Vinhas - V	Matos - M	Infestantes - If	Vegetação Ripícola - Vg	Florestas de Produção - FP	Floresta de Proteção - F	Massas de água - MA	Pauis - P
	Localização	Todos os trechos	Trecho 1, 2 e 3	Trecho 1, 2 e 3	Todos os trechos	Trecho 2	Trecho 1 e 3	Todos os trechos	Todos, exceto Troço 4	Trecho 1 e 4	Trecho 1
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	X		
	Água de qualidade						X			X	X
	Regulação da qualidade do solo	X	X	X	X		X	X	X		
CULTURAIS	Experiências do uso de plantas	X	X	X				X			
	Interações estéticas						X		X	X	X

4.10.3 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 nº 19/2000, de 10 de agosto.

Conforme expresso na Figura 4.50, o projeto interceta, em três locais distintos, territórios onde se sobrepõem a Zona Especial de Conservação (ZEC) Ria de Aveiro (PTCON0061) e a Zona Especial de Proteção (ZPE) da Ria de Aveiro (PTZPE0004), mais precisamente na travessia do rio Largo (sensivelmente entre o km 1+000 e o km 3+000), travessia do rio Vouga (sensivelmente entre o km 9+000 e o km 10+000) e Ligação à Linha do Norte, na zona de Canelas.

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 consequentes 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.

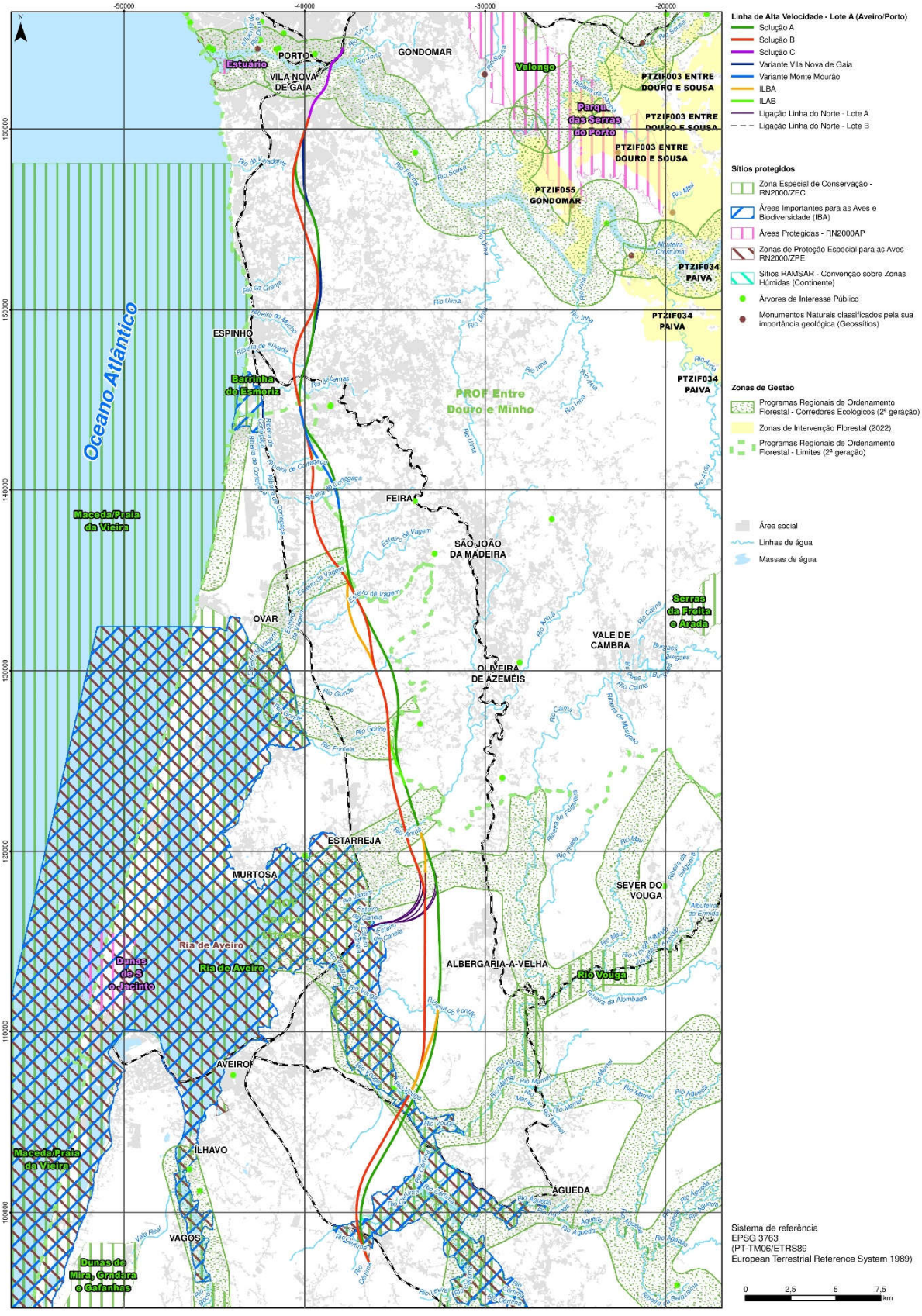


Figura 4.50 – Áreas de Interesse Conservacionista

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 (Quadro 4.48), com destaque para os habitats costeiros e estuarinos.

Quadro 4.48 – Habitats Naturais e seminaturais constantes do Anexo B-I do DL n.º 49/2005

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 *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas
1320	Prados de Spartina (*Spartinion maritimae*)
1330	Prados salgados atlânticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
1420	Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
2110	Dunas móveis embrionárias
2120	Dunas móveis do cordão litoral com *Ammophila arenaria* («dunas brancas»)
2130	**Dunas fixas com vegetação herbácea («dunas cinzentas»)**
2150	**Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*)**
2170	Dunas com *Salix repens* ssp. *argentea* (*Salicion arenariae*)
2190	Depressões húmidas intradunares
2270	**Dunas com florestas de *Pinus pinea* e/ou *Pinus pinaster***
2330	Dunas interiores com prados abertos de *Corynephourus* e *Agrostis*
3150	Lagos eutróficos naturais com vegetação da *Magnopotamion* ou da *Hydrocharition*
3280	Cursos de água mediterrânicos permanentes da *Paspalo-Agrostidion* com cortinas arbóreas ribeirinhas de *Salix* e *Populus alba*

(Cont.)

(Cont.)

Código	Designação
4020	**Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix***
6420	Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*
91E0	Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
91F0	Florestas mistas de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* das margens de grandes rios (*Ulmenion minoris*)
92D0	Galerias e matos ribeirinhos meridionais (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)
9230	Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*

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, três deles na área de estudo. São esses os habitats 3150, 91E0 e 9230. 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.

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 4.49). 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 4.49 – Espécies da Flora Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 49/2005

Espécie	Anexo
Arnica montana	V
Cladina ciliata	V
Cladina portentosa	V
Jasione lusitanica	II, IV
Myosotis lusitanica	II, IV
Narcissus bulbocodium	V
Ruscus aculeatus	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 49/2005, de 24 de fevereiro, na sua atual redação, com destaque para a fauna piscícola diádromas (Quadro 4.50).

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 4.50).

Das espécies referenciadas (Quadro 4.51), destaca-se a presença, na área de estudo de *Circus aeruginosus*, na zona do rio Largo, conforme será referido mais à frente.

Quadro 4.50 – Espécies da Fauna Constantes dos Anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 49/2005

Espécie	Anexo
Alosa alosa	II
Alosa fallax	II
Luciobarbus bocagei	V
Cobitis paludica	II
Pseudochondrostoma durienis	II
Lampetra planeri	II
Petromyzon marinus	II
Achondrostoma macrolepidotus	II
Bufo calamita	IV
Discoglossus galganoi	II, IV
Hyla arbórea	IV
Pelobates cultripes	IV
Rana iberica	IV
Pelophylax perezi	V
Triturus marmoratus	IV
Lacerta schreiberi	II, IV
Eptesicus serotinus	IV
Lutra lutra	II, IV
Mustela putorius	V
Pipistrellus pipistrellus / P. pygmaeus	IV

Quadro 4.51 – Espécies Alvo de Orientações de Gestão –
Aves do Anexo I da Diretiva Aves e Migradoras não incluídas no Anexo I

Espécie	Espécie Alvo/Critério
Ixobrychus minutus	C6
Ardea purpurea	B2, C6
Platalea leucorodia	B2, C6
Melanitta nigra	A4i, B1i, C3
Milvus migrans	C6
Circus aeruginosus	C6
Pandion haliaetus	C6
Himantopus himantopus	C6
Recurvirostra avosetta	A4i, B1i, B2, C2, C6
Charadrius hiaticula	A4i, B1i
Charadrius alexandrinus	A4i, B1i, C6
Calidris alpina	B3, C3
Sterna albifrons	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) e Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM), estes últimos coincidentes com os vales dos principais cursos de água atravessados, nomeadamente os rios Cértima, Vouga, Jardim, Antuã, Fontela, Douro, e Esteiro da Vagem.

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.

Importa, ainda, salientar que o projeto se encontra abrangido pela Zona Húmida de Importância Internacional, lagoa da Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima, classificada ao abrigo da Convenção Ramsar. Esta área integrou a lista de sítios em 2012, sendo os seus valores abrangidos, na íntegra, pela Rede Natura 2000, mais precisamente pelas ZPE e ZEC Ria de Aveiro.

Esta área integrou a lista de sítios Ramsar por constituir uma das maiores lagoas de água doce da península ibérica, com um importante mosaico de habitats (critério 1), por albergar populações de espécies faunísticas ameaçadas e muito ameaçadas, em particular espécies avifaunística (critério 2), por incluir uma diversidade de comunidades vegetais e habitats, de importante sustento às populações faunísticas (critério 4), e pela sua importância para a comunidade piscícola, em particular de migradores diádromos (critério 8).

4.10.4 FLORA E VEGETAÇÃO

4.10.4.1 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**, andar **mesomediterrânico inferior** e ombroclima **húmido inferior** (Figura 4.51 e Figura 4.52).

Segundo a mais recente tipologia biogeográfica da Península Ibérica (Rivas-Martínez, 2017), a área de implantação de projeto situa-se na transição entre a Província **Atlântica Europeia** e Província costeira **Lusitano-Andaluza Ocidental**, mais precisamente entre os distritos **Portuense-Baixo-Duriense** (na zona do Porto) e **Beirense Litoral** (na zona de Aveiro). O distrito Portuense-Baixo-Duriense integra o Setor **Galaico-Português Setentrional**, e o distrito Beirense Litoral o Setor **Divisório Português**.

O limite entre as duas unidades biogeográficas não é evidente de estabelecer, uma vez que a área de estudo se desenvolve numa ampla planície sedimentar, que se estende desde o Cabo do Mondego ao Porto, e que não apresenta nenhuma barreira orográfica evidente. 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 vegetação potencial nativa do território em análise corresponde à série de vegetação climatófila do *Viburno tini-Quercetum roboris* (Espírito-Santo *et al.*, 2021). Esta série 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 *Arbuto-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 lactebracteati-Cystisetum striatii* e *Adenocarpo 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 compartem 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 (*Nymphus alba*) e uma comunidade anfíbia de caniçal (*Phragmites australis*), em contacto com o amial paludoso (Espírito-Santo *et al.*, 2021).

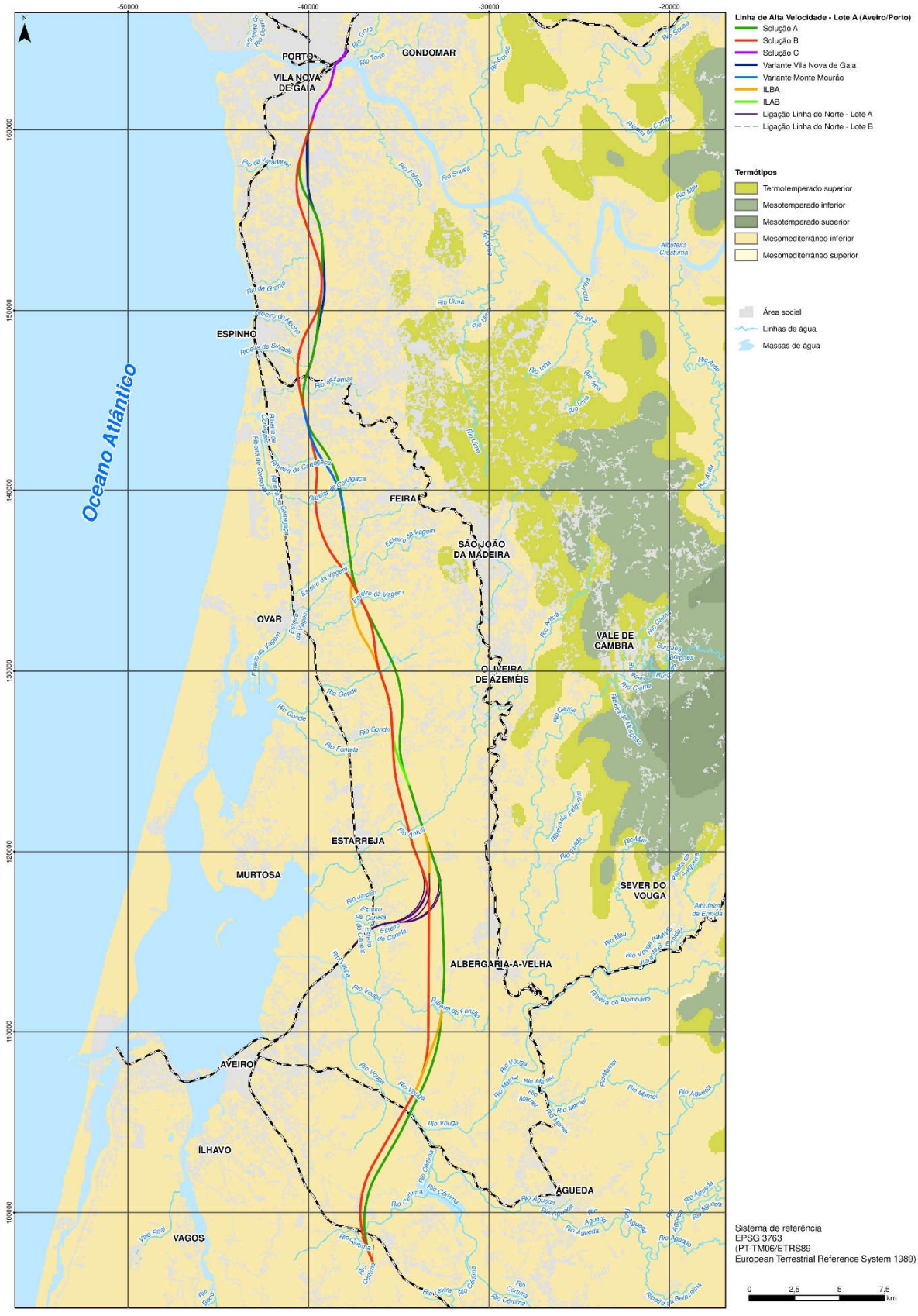


Figura 4.51 – Termótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)



Figura 4.52 – Ombrótipo (adaptado Monteiro-Henriques, 2010)

4.10.4.2 Vegetação e Habitats

O território em análise encontra-se, atualmente, fortemente alterado pela presença humana, sendo dominantes os espaços urbanos e a sua densa rede viária de interligação, as áreas de agricultura intensiva de culturas forrageiras e hortícolas, e os povoamentos florestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e/ou pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). A escassa vegetação natural concentra-se, principalmente, nos leitos e margens de alguns cursos de água principais, em particular, naqueles de vales encaixados e vertentes pronunciada, ou ainda em espaços florestais perturbados por incêndios, onde se desenvolvem comunidades pioneiras e arbustivas.

A sua ocupação é relativamente homogénea e, globalmente, de características rurais. Todavia, com a aproximação à zona do Grande Porto, verifica-se uma artificialização do território, progressivamente ocupado por um tecido edificado cada vez mais denso. Assim, é possível assinalar um certo gradiente de artificialização de sul para norte. O trecho inicial até, sensivelmente, o km 48+000, desenvolve-se, em espaços maioritariamente rurais. O trecho seguinte, de características periurbanas, desenvolve-se, aproximadamente, até ao km 64+000. Toda a Solução C, desenvolve-se em zona densamente urbana, correspondente aos centros urbanos de Vila Nova de Gaia e Porto.

No **Desenho 29** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* 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 atrocinerea*), teixo (*Taxus baccata*), choupos (*Populus nigra*), figueira (*Ficus carica*), tílias (*Tilia spp.*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), acácias (*Acacia spp.*, *Robina pseudoacacia*), lodoeiro (*Celtis australis*), entre outras várias.

  Ocorre particularmente nas zonas urbanas de Vila Nova de Gaia e Porto (Solução C), sendo alguns parques públicos importantes, como o parque da Lavandeira e Quinta do Cisne (Vila Nova de Gaia), ou a Quinta de Bonjóia e Jardim da Corujeira (Porto).

  Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, e sem correspondência fitossociológica **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

❖ **Bocage**

O Bocage corresponde a uma matriz complexa que encerra várias comunidades vegetais. É caracterizada por espaço rural fragmentado em pequenas parcelas delimitados por sebes arbóreas e arbustivas, de salgueiros (*Salix spp.*), ameiros (*Alnus glutinosa*), carvalhos (*Quercus robur*), e ainda por valas que podem ou não conduzir água.

A comunidade das sebes arbóreo-arbustivas é dominada por *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Rubus ulmifolius*, *Lonicera periclymenum*, *Hedera maderensis* subsp. *iberica*, *Quercus robur*, ou ainda *Oenanthe crocata*. São ainda comuns *Solanum dulcamara*, *Osmunda regalis*, *Lythrum salicaria*, *Digitalis purpurea*, *Calystegia sepium*, *Angelica sylvestris*. As pastagens e espaços agrícolas enquadrados pela sebes arbóreo-arbustivas são, por sua vez, compostos por prados dominados por *Raphanus raphanistrum*, *Holcus lanatus*, *Echium plantagineum*, *Avena barbata*, *Lolium multiflorum*, e acompanhado *Oxalis corniculata*, *Cerastium glomeratum*, *Digitalis purpurea*, *Mentha suaveolens*, *Spergula arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Sonchus asper*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex acetosa*, *Ranununculus repens*, *Peucedanum lancifolium*, *Parentucellia viscosa*, *Leontodon taraxacoides*, *Juncus effusus*, *Hypochaeris radicata*, *Fumaria muralis*, *Daucus carota*, *Cynodon dactylon*, *Conyza canadensis*, ente outras.

O Bocage é uma paisagem bem particular do território nacional, mais particularmente da parte oriental da Ria de Aveiro, no enquadramento ao vale rio Vouga e esteiro de Canelas, no Eixo Frossos-Salreu. Dentro da área de estudo, este complexo habitat localiza-se na ligação à linha do Norte (Ligação de Canelas).

As sebes arbóreo-arbustivas presentes, com predomínio de *Alnus glutinosa* e *Salix atrocinerea*, são enquadráveis nos amiais paludosos do *Scrophulario-Alnetum glutinosae*, outrora dominante no vale do rio Vouga. Pese embora fragmentados pelos espaços agrícolas e de pasto, algumas manchas destas formações apresentam bom estado de conservação, pelo que se considerou o seu enquadramento no **habitat 91E0pt3** *amiais paludosos*.

❖ **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*, *Quecus 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*.

Como referido anteriormente, estes bosques apresentam pouca expressão na área de estudo, sendo as manchas mais expressivas no vale encaixado do rio Antuã (km 25+000 da Solução A [A3] e Solução B [B3)]), rio Negro (km 34+000 da Solução B [B5] e km 0+500 da ILBA de Ovar) e ribeira do Fontão (km 15+000 da Solução A [A2] e Solução B [B2]).São ainda visíveis na zona do Bocage, na ligação à Linha do Norte em Canelas, ou ainda nos vales de cursos de água de menor dimensão. O carvalho-roble pode, ainda, surgir em orla de floresta de produção ou na compartimentação de parcelas agrícolas, pese embora de forma isolada e sem cobertura expressiva.

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, nomeadamente nos vales do Antuã, Negro e Fontão, 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*, *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.

- **Bosque de sobreiro**

Pequenas bolsas florestadas de sobreiro (*Quercus suber*) correspondentes a fácies 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. Nalguns casos, desenvolvem-se, em subcoberto, prados ruderais.

As bolsas florestadas de *Quercus suber* são, no conjunto dos bosques mesofíticos e higrófilos autóctones, são os que apresentam menor expressão dentro da área de estudo. Curiosamente, os mesmos encontram-se, particularmente, concentrados nos territórios de características periurbanas, nomeadamente, sensivelmente, entre o km 52+000 e o km 58+000 (São Paio de Oleiros e Grijó). Tal pode ser explicado pela seleção positiva da espécie, nos terrenos envolvente às principais povoações, mas, igualmente, ao estatuto de proteção da espécie.

Pese embora estas formações correspondem a uma das fácies do carvalhal mesomediterrânico de carvalho-roble, comunidade climácica potencial da região, estas teriam, normalmente, enquadramento no habitat 9330 *Florestas de Quercus suber*. Todavia, pelo elevado grau de perturbação, e ausência de outros bioindicadores, os mesmos **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

❖ **Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra**

Estas formações são, em tudo similares, em termos de composição e estrutura, às sebes arbóreo-arbustivas do Bocage. Ocupam principalmente, os vales aluvionares dos grandes rios presentes na área de estudo, com destaque para o rio Vouga. Esta comunidade é dominada por *Alnus glutinosa*, que surge, por vezes, codominante, com *Salix atrocinerea*. São ainda visíveis fácies em que *Salix atrocinerea* é dominante, ou, algumas vez 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 extremo sul da área de estudo. Destacam-se, os amiais paludosos que enquadram a zona de paul do rio Largo, mais precisamente ao longo do ribeiro da Palha (km 1+500 da Solução A [A1] e Solução B [B1]), e do vale do rio Vouga (Vala do Monte). São ainda de destacar algumas formações bastante fragmentadas, na zona de Vilar do Paraíso (km 62+500 da Solução B [B7]), em linhas de água afluentes ao rio Valadares.

À semelhança do Bocage, os bosques paludosos, com melhor grau de conservação, são enquadráveis no **habitat 91E0pt3** *amiais paludosos*. Estes correspondem às formações presente mais a sul, e associadas aos cursos de água afluentes à Ria de Aveiro. As formações presentes, mais a norte, já na zona periurbana de Vila Nova de Gaia, pelo grau de fragmentação e, sobretudo, pela forte presença de exóticas, ou de espécie de plantio, as mesmas não apresentam o seu enquadramento no habitat da Diretiva Habitat.

❖ **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*, 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*.

Encontram-se associados aos principais cursos de água atravessados pela área de estudo, como o Vouga e Antuã, mas igualmente noutros cursos de água de menor dimensão. Importa, ainda, referir que os mesmos se encontram, frequentemente, em contacto catenal com bosques de carvalho-roble, estando presentes onde estas formações ocorrem.

O amial ripícola, maioritariamente, presente é o do *Scrophulario-Alnetum glutinosae*. Estes amiais 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.

❖ **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 coroponus*, *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, relevância com a aproximação ao centro urbano de Vila Nova de Gaia. Dentro da área de estudo destacam-se o vale agrícola do Vouga e planície agrícola em proximidade a Estarreja.

Estas comunidades **não são enquadráveis** em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitats.

❖ **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, como é o caso no vale do Vouga, ribeira de Sr.ª da Graça, Esmoriz (km 49+000 da Solução A [A8] e Solução B [B7]), e Laborim (km 65+000 das Soluções A e B e km 14+000 da Variante de Vila Nova de Gaia).

❖ **Pauis**

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, e corresponde a um pequeno lago eutrófico no rio Largo, que surge em continuidade à Pateira de Fermentelos. Este pequeno lago, desenvolve-se, sensivelmente, entre o km 1+000 e o km 2+500 da Solução A (A1) e Solução B (B1).

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*. Note-se que a comunidade de nenúfares não apresenta cobertura tão expressiva como na Pateira de Fermentelos. A conectividade entre estes dois sistemas lênticas, possibilita, contudo, um potencial desenvolvimento destas comunidades.

❖ **Povoamento de choupo**

Povoamentos estremes de *Populus nigra*, por vezes, em contacto com outros elementos arbóreos, como *Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus robur*, e/ou com exóticas invasoras, como *Acacia dealbata*. 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 suavolens*, *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, os povoamentos de choupo apresentam maior expressão no vale do rio Vouga (km 9+000 ao km 10+000). Encontram-se, geralmente, associados a linhas de água e vales aluvionares. Importa referir que o choupo pode, ainda, surgir noutras unidades florestais, ou em estruturas de sebes em espaços agrícolas, porém, com pouca expressão cartográfica. Note-se que estas formações têm vindo a ocupar o espaço dos bosques ripícolas e paludosos de amieiro.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

❖ **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*, *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 à zona do Grande Porto, onde o grau de impermeabilização é cada vez mais acentuado, em resultado de uma malha urbana mais apertada. Estes espaços conferem uma elevada heterogeneidade da área de estudo, pelo menos até aos espaços periurbanos de Espinho, onde a multitude 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 a partir do km 44+000 das Soluções A e B. Na aproximação ao Grande Porto, a área de ocupação é, contudo, cada vez mais restrita.

Estas comunidades, de elevado grau de artificialização, **não apresentam enquadramento** em habitats da Diretiva Habitat.

❖ **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.

São ainda de considerar as comunidades de macrófitas presentes nos **cursos de água naturais**, que correspondem, basicamente, aos planos de água cartografáveis à escala de projeto. Estes são, no essencial, o rio Vouga, e estuário do rio Douro.

No Quadro 4.52 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.

Quadro 4.52 – Quantificação das Unidades de Vegetação Ocorrentes na Área de Estudo

Vegetação	Cobertura	
	ha	%
Arboreto	44,67	0,38
Bocage	186,05	1,60
Bosque de carvalho-roble	88,07	0,76
Bosque de sobreiro	9,36	0,08
Bosque paludoso de amieiro e/ou borrazeira-negra	36,76	0,32
Bosque ripícola de amieiro	0,92	0,01
Comunidades ruderais	2660,41	22,84
Cursos de água naturais	57,86	0,50
Matagais de exóticas invasoras	13,15	0,11

Vegetação	Cobertura	
	ha	%
Pauis	21,92	0,19
Povoamento de choupo	33,69	0,29
Povoamento de eucalipto	4967,68	42,65
Povoamento de pinheiro-bravo	745,94	6,40
Urzais e urzais-tojais	7,17	0,06
Habitats da Diretiva Habitat		
91E0pt1	40,92	0,35
91E0pt3	213,84	1,84
9230pt1	40,92	0,35
3150	21,92	0,19

Os povoamentos de eucalipto constituem a unidade de vegetação dominante, com uma cobertura de perto de 5.000 ha, perfazendo cerca de 42,65 % da área de estudo. Seguem-se as comunidades ruderais, com cerca de 2.660 ha (22,84 %) e os povoamentos de pinheiro-bravo e, por fim, o Bocage, com cerca de 186 ha (1,60%). 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 de carvalho-roble, são os mais abundantes (88 ha; 0,76%). Importa, ainda, salientar que 23,81% da área de estudo (2.773 ha), não apresenta vegetação.

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 317,6 ha ocupada por habitats da Diretiva Habitat (2,73% da área de estudo), dos quais 254,76 ha são prioritários. Os amiais paludosos (91E0pt3) são os mais abundantes, com 213,84 h (maioritariamente localizados no Bocage), seguindo-se os carvalhais de carvalho-roble (9230pt1) e os amiais ripícolas (91E0pt1), ambos com cerca de 41 ha. Os lagos eutróficos com vegetação hidrófita flutuante (3150) apresentam cerca de 22 ha de ocupação (0,19% da área estudada).

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. São de destacar dois habitats singulares, quer em termos de composição, como de estrutura da vegetação. São eles o Bocage e Paul do rio Largo. O primeiro, pese embora uma forte componente humana, indispensável à sua manutenção, encerra comunidades arbóreo-arbustivas de relevo, características dos bosques paludosos de planície aluviais, em forte regressão no território nacional (habitat prioritário). O segundo assume, igualmente, destaque, pela sua raridade. 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.



Foto 4.2 – Bocage



Foto 4.3 – Pauis



Foto 4.4 – Bosque de carvalho-roble



Foto 4.5 – Povoamento de eucalipto



Foto 4.6 – Comunidades ruderais



Foto 4.7 – Povoamento de choupos

4.10.4.3 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 [3][4][5], para a envolvente alargada de projeto (quadrículas UTM NF30, 31, 32, 33, 34, 35 e 40, e NE38 e 39), um total de 619 espécies (ver **ANEXO 6** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*). Destas 619 espécies, 242 foram identificadas nos inventários realizados, tendo-se, adicionalmente, registado mais 17 espécies. 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 4.53). Importa referir que essas mesmas espécies não foram registadas nos inventários realizados.

Quadro 4.53 – Flora Ameaçada Potencialmente Ocorrente na Área de Estudo

Família	Taxon	Grau de Endemismo	Diretiva Habitat	Lista Vermelha
Apiaceae	*Oenanthe fistulosa*			NT
Asteraceae	*Cheirolophus uliginosus*	Ibérico		NT
Asteraceae	*Cirsium welwitschii*	Lusitano		EN
Asteraceae	*Leuzea longifolia*	Lusitano	II e IV	VU
Asteraceae	*Sonchus maritimus*			NT
Campanulaceae	*Jasione maritima var. sabularia*	Lusitano	II e IV	NT
Caryophyllaceae	*Dianthus hyssopifolius subsp. hyssopifolius*			NT
Caryophyllaceae	*Petrorhagia saxifraga*			NT
Cyperaceae	*Carex durieui*	Ibérico		EN
Cyperaceae	*Rhynchospora modesti-lucennoi*			VU
Cyperaceae	*Schoenoplectus pungens*			NT
Dipsacaceae	*Succisella carvalhoana*	Ibérico		EN
Drosophyllaceae	*Drosophyllum lusitanicum*			VU
Fabaceae	*Genista ancistrocarpa*			NT
Lentibulariaceae	*Utricularia australis*			VU
Lycopodiaceae	*Lycopodiella inundata*		V	EN
Marsileaceae	*Marsilea quadrifolia*		II e IV	CR
Marsileaceae	*Pilularia globulifera*			EN

(3) Flora-On: Flora de Portugal Interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. www.flora-on.pt.

(4) ICNF (2013). Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012).

(5) Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular 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	*Dactylorhiza elata*			NT
Orchidaceae	*Spiranthes aestivalis*		IV	NT
Polygonaceae	*Polygonum amphibium*			NT
Ranunculaceae	*Ranunculus henriquesii*	Lusitano		VU
Rosaceae	*Potentilla montana*			EN
Ruppiaceae	*Ruppia cirrhosa*			VU
Ruppiaceae	*Ruppia maritima*			NT

Das espécies constantes do Quadro 4.53 é possível excluir a potencial presença de *Jasione maritima* var. *sabularia*, *Rhynchospora modesti-lucennoi*, *Ruppia cirrhosa* e *Ruppia maritima*, que ocorrem em ambientes litorais e/ou habitats ribeirinhos de águas salgadas e/ou salobras. As restantes espécies são, por sua vez, na maioria, higrófilas e hidrófilas. Encontram-se, assim, associadas ao meio aquático, em particular lagoas e meios lênticos.

Atendendo à ecologia das espécies ameaçadas, as zonas, dentro da área de estudo, de maior probabilidade de ocorrência correspondem, à zona de paul do rio Largo, e na zona de Bocage. Não se excluí a possibilidade da ocorrência de algumas destas espécies nas margens e leitos de cursos de maior dimensão (frequentemente represados por açudes), com destaque para o vale do rio Vouga, e ambientes paludosos associados.

4.10.5 FAUNA

4.10.5.1 Enquadramento

A caracterização das principais unidades de vegetação, para a área de estudo considerada, possibilitou a identificação dos principais biótopos ocorrentes. Verifica-se uma elevada homogeneidade de biótopos para a área de estudo, que consiste essencialmente em áreas sociais, espaços agrícolas e manchas florestais dominadas pelo pinheiro, com as áreas mais naturais dispersas ao longo do lote.

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 10.103 – 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 (transetos apresentados na Figura 4.48).

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 4.54, 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 4.54 – Quadrículas UTM atravessadas pelos trechos do Lote A

Trecho	Quadrículas
Trecho 1	29TNE38; 29TNE39; 29TNF30; 29TNF40; 29TNF31; 29TNF41
Trecho 2	29TNF31; 29TNF32; 29TNF33
Trecho 3	29TNF33; 29TNF34; 29TNF35
Trecho 4	29TNF35

4.10.5.2 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 13 espécies potencialmente existentes, 10 apresentam o estatuto de "Pouco Preocupante", sendo que as espécies *Chioglossa lusitanica* (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).

A salamandra-lusitânica está referenciada para todos os Trechos do Lote A, o tritão-de-patas-espalmadas para o Trecho 3 e a rã-de-focinho-ponteagudo para os Trechos 3 e 4.

Das espécies potencialmente ocorrentes, dois figuram no Anexo II da Convenção de Berna – Salamandra-lusitânica e o sapo-corredor (*Bufo calamita*) - e seis no Anexo III do mesmo documento – 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 obstreticans*), a rã-de-focinho-pontiagudo, 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.

4.10.5.3 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 17 *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, com a Lagartixa-de-Carbonell (*Podarcis carbonell*), a Cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*) e a Víbora-cornuda (*Vipera latastei*) a apresentarem estatuto de “Vulnerável”.

De acordo com a bibliografia, a Lagartixa-de-Carbonell está referenciada para os Trechos 1, 2 e 3, a Cobra-lisa-europeia para o Trecho 4 e a Víbora-cornuda para os Trechos 3 e 4.

Das espécies listadas cinco figuram no Anexo II da Convenção de Berna – o sardão (*Lacerta lepida*), o Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), a Cobra-de-ferradura (*Coluber hippocrepis*), a Cobra-lisa-europeia (*Coronella austríaca*) 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 lagarto-de-água encontra-se incluído nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, sendo que a Lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica), a* Cobra-de-ferradura e a Cobra-lisa-europeia 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.

4.10.5.4 Avifauna

Para este grupo estão referenciadas 109 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 da Pateira de Fermentelos, no Trecho 1, e do Rio Douro no Trecho 3 e 4) 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 47 espécies, todas residentes e maioritariamente com estatuto de "Pouco Preocupante", exceto o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), com estatuto de "Quase Ameaçado", a Gaivota-d'asa-escura (*Larus fuscus),* com estatuto de "Vulnerável", o Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos),* com estatuto de "Vulnerável" *e o* Peneireiro-cinzento (*Elanus caeruleus),* com estatuto de "Quase Ameaçado".

O tordo-pinto foi confirmado nos Trechos 1 e 2, a Gaivota-d'asa-escura e o Maçarico-das-rochas no Trecho 4, e o Peneireiro-cinzento no Trecho 1.

Das espécies indicadas 16 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 14 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 intersetadas pelos trechos do Lote A, as quais se encontram descritas no Quadro 4.55.

Quadro 4.55 – Espécies Com Nidificação Confirmada na Área de Estudo (Trechos)

Accipiter gentilis (VU) *– T3*	*Himantopus himantopus (LC) – T2; T3*
Accipiter nisus (LC) – T2	*Hippolais polyglotta (LC) – T3*
Aegithalos caudatus (LC) – T2; T3	*Hirundo rustica (LC) – T1; T2; T3; T4*
Alectoris rufa (LC) – T2	***Ixobrychus minutus (VU)*** *– T3*
Anas platyrhynchos (LC) – T2; T3	*Lullula arborea (LC) – T2*
Apus apus (LC) - T1; T2; T3; T4	*Milvus migrans (LC) – T1*
Athene noctua (LC) – T1	*Motacilla alba (LC) – T1; T2; T3; T4*
Ardea cinerea (LC) – T1	*Motacilla cinerea (LC) – T1; T2; T4*
Ardea purpurea (EN) *– T1*	*Parus ater (LC) – T1; T2; T3; T4*
Buteo buteo (LC) – T1; T2	*Parus caeruleus (LC) – T1; T2; T3*
Carduelis canabina (LC) – T3	*Parus cristatus (LC) – T2*
Carduelis carduelis (LC) – T2	*Parus major (LC) - T1; T2; T3; T4*
Carduelis chloris (LC) - T1; T2; T3; T4	*Passer domesticus (LC) – T1; T2; T3; T4*
Certhia brachydactyla (LC) – T3; T4	*Passer montanus (LC) – T1; T2; T4*
Charadrius alexandrinus (LC) – T3	*Phoenicurus ochruros (LC) - T1; T2; T3; T4*
Chlidonias hybrida (CR) *– T2*	*Pica pica (LC) – T2; T3*
Ciconia ciconia (LC) – T1; T2	*Prunella modularis (LC) – T4*
Circus aeroginosus (VU*/VU) – T2	*Ptyonoprogne rupestris (LC) – T1; T3*
Cisticola jundicis (LC) – T2; T3	*Rallus aquaticus (LC) – T1*
Columba livia (DD) – T2; T3; T4	*Riparia riparia (LC) – T1; T2; T3*
Columba palumbus (LC) – T2; T3	*Saxicola torquatus (LC) – T1; T2; T3; T4*
Delichon urbicum (LC) – T1; T2; T3; T4	*Serinus serinus (LC) – T1; T2; T3; T4*
Dendrocopus major (LC) – T3	*Streptopelia decaocto (LC) – T1; T2; T3; T4*
Emberiza cia (LC) – T2	*Sturnus unicolor (LC) – T1; T3; T4*
Emberiza cirlus (LC) – T2	*Sylvia atricapila (LC) – T2; T3; T4*
Erithacus rubecula (LC) – T1; T2; T3	*Sylvia melanocephala (LC) – T1; T3; T4*
Estrilda astrild (NA) – T2	*Sylvia undata (LC) – T1*
Falco tinnunculus (LC) – T1	*Troglodytes troglodytes (LC) - T1; T2; T3; T4*
Fringilla coelebs (LC) – T1; T3	*Turdus merula (LC) – T1; T2; T3*
Fulica atra (LC/LC) – T2; T3	***Turdus philomelos (NT*/LC)*** – T3
Gallinula choropus (LC) – T1; T2	*Tyto alba (LC) – T3*
Garrulus glandarius (LC) – T2; T3	*Upupa epops (LC) – T3*

Fonte: Equipa Atlas, 2008

Destas, apenas 6 espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável.

A. gentilis (Açor) prefere zonas florestadas. *A. purpurea* (Garça-vermelha) está associada a zonas húmidas costeiras, a par da estival *C. hybrida* (Gaivina-dos-pauis) e da residente *C. aeroginosus* (Tartaranhão-dos-pauis). Também associada a biótopos aquáticos, *I. minutus* (Garçote) ocorre em manchas de água com abundante vegetação emergente, como lagoas, pauis e certos troços de rios. Finalmente, a espécie *T. philomelos* (Tordo-comum) tem preferência por zonas de olival. Apenas a última espécie foi observada durante os levantamentos, embora todas as outras 5 espécies tenham biótopos adequados na área de estudo.

Em relação a corredores de voo preferenciais, consideram-se as clareiras abertas ocupadas pelos terrenos agrícolas como locais preferenciais de voo e alimentação para as comunidades avifaunísticas locais.

4.10.5.5 Mamíferos

Tendo em conta as condições existentes na área em estudo e envolvente próxima, têm ocorrência potencial 29 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 6 destas espécies (coelho, 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 o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) com estatuto de “Quase Ameaçado”.

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.

Três espécies pertencem ao Anexo II da Convenção de Berna, nomeadamente duas das espécies de morcegos (*Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis*) e a lontra (*Lutra lutra*).

A lontra encontra-se ainda incluída no Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/13 de 8 de novembro.

4.10.5.6 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 81 espécies de lepidópteros potencialmente ocorrentes na área de implantação do projeto e o seu estatuto de proteção, em que sete possuem estatuto de conservação mais desfavorável (Em Risco de Extinção), nomeadamente *Zizeeria knysna*, *Vanessa virginiensis, Apatura ilia e Danaus plexippus.* As duas primeiras espécies podem ocorrer em todos os trechos e as duas últimas estão referenciadas apenas para os Trechos 3 e 4.

Todos os trechos, exceto o Trecho 4, intersetam freguesias com notificação obrigatória do nemátode do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*).

4.10.6 SÍNTESE

Na sequência da caracterização da Situação Atual, verifica-se que a área em estudo é ocupada predominantemente por áreas florestais de produção, que se intercalam com espaços agrícolas, em particular até à zona de Ovar /Santa Maria da Feira, a partir de onde e mantendo-se estes biótopos, passam, contudo, também a ter uma grande expressão os espaços sociais/industriais.

As áreas agrícolas e em menor dimensão, as áreas de floresta de proteção e as áreas húmidas constituem corredores ecológicos para as várias espécies potencialmente ocorrentes.

4.11 PAISAGEM

4.11.1 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 das 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, os quais 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 na 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 4.53 – 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 às suas características intrínsecas - como a morfologia do relevo (se situação de vale, encosta ou cumeada) - e extrínsecas, refletidas na ocupação e humanização do território através do uso do solo e da presença/ ausência de várias tipologias de áreas classificadas como património.

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 quatro classes de qualidade obtidas resultam da interseção da cartografia elaborada para cada parâmetro, recorrendo ao Software ArcGIS, cuja valoração por classe/tipologia é indicada no quadro seguinte.

Quadro 4.56 – Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem – Valoração Atribuída Por Classe

Parâmetro	Classes/tipos	Valoração
Hipsometria	20 - 100 (situações de encosta)	1
	100 - 252 (situações de cumeada)	2
	0 - 20 (várzea)	3
Uso do Solo	Indústria	1
	Infraestruturas de produção de energia renovável	1
	Infraestruturas de produção de energia não renovável	1
	Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	1
	Rede viária e espaços associados	1
	Aeródromos	1
	Pedreiras	1
	Aterros	1
	Lixeiras e Sucatas	1
	Agricultura protegida e viveiros	2
	Florestas de eucalipto	2
	Florestas de espécies invasoras	2
	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	3
	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	3
	Tecido edificado descontínuo	3
	Tecido edificado descontínuo esparso	3
	Áreas de estacionamentos e logradouros	3
	Espaços vazios sem construção	3
	Indústria (Vila Nova de Gaia)	3
	Comércio	3
	Instalações agrícolas	3
	Rede ferroviária e espaços associados	3
	Áreas em construção	3
	Campos de golfe	3
	Instalações desportivas	3
	Parques de campismo	3
	Equipamentos de lazer	3
	Equipamentos culturais	3

Parâmetro	Classes/tipos	Valoração
Uso do Solo	Cemitérios	3
	Outros equipamentos e instalações turísticas	3
	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3
	Mosaicos culturais e parcelares complexos	3
	Pastagens melhoradas	3
	Florestas de pinheiro bravo	3
	Florestas de outras resinosas	3
	Matos	3
	Vegetação esparsa	3
	Parques e jardins	4
	Arrozais	4
	Vinhas	4
	Pomares	4
	Olivais	4
	Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha	4
	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	4
	Pastagens espontâneas	4
	Florestas de pinheiro manso	4
	Praias, dunas e areais interiores	4
	Praias, dunas e areais costeiros	4
	Florestas de outros carvalhos	5
	Florestas de castanheiro	5
	Florestas de outras folhosas	5
	Pauis	5
	Sapais	5
	Zonas entremarés	5
	Cursos de água naturais	5
	Lagos e lagoas interiores naturais	5
	Lagoas costeiras	5
	Oceano	5
Valores Paisagísticos	Ausentes	0
	Património Cultural (Paisagístico, Arquitetónico e Arqueológico)	4
	Maceda/ Praia da Vieira (SIC)	4
	Barrinha de Esmoriz (SIC)	4
	Ria de Aveiro (SIC+ZPE)	4
	Pateira de Fermentelos e Vale dos rios Águeda e Cértima (Sítio RAMSAR)	4
	Património Mundial da Unesco - Centro Histórico do Porto	5

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 no território, é uma medida da vulnerabilidade 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 localização dos pontos de observação identificados na área de estudo e na morfologia do terreno em que se inserem, pela sua influência deste aspeto na amplitude visual dos pontos identificados.

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 se considera que as intervenções e alterações previstas deixam de ser visualmente compreendidas e se começam a diluir na paisagem envolvente. Foram identificadas e ponderadas duas tipologias de pontos de observação, conforme sintetizado no quadro seguinte.

Quadro 4.57 – Ponderação dos Focos de Observadores no Cálculo da Frequência de Visibilidade

Focos de observadores		Dimensão	Valor de ponderação	
Focos de observadores permanentes	Aglomerados Populacionais	*Metrópole* > 50 000 habitantes	7	2
		Muito Grande 10.000 a 50.000 habitantes	6	
		Grande 5.000 a 10.000 habitantes	5	
		Média - Grande 2.500 a 5.000 habitantes	4	
		Média 750 a 2.500 habitantes	3	
		Reduzida 250 a 750 habitantes	2	
		Muito Reduzida < 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	

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 180º (-90 a 90º e um raio de 3.000 (ângulo horizontal de 360º), 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, no seio da rede viária da área de estudo.

Importa ressalvar que, de forma a considerar o cenário mais extremo, a cartografia de visibilidades é elaborada com base exclusivamente na morfologia do território, ainda que a visibilidade seja 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.

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 4.58 – Avaliação da Sensibilidade Visual da Paisagem

Absorção Visual	Qualidade Visual			
	Muito Reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
Elevada	Reduzida	Reduzida	Moderada	Moderada
Moderada	Reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
Reduzida	Reduzida	Moderada	Moderada	Elevada
Muito Reduzida	Moderada	Moderada	Elevada	Elevada

4.11.2 CARATERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

O projeto em estudo considera a implantação de cerca de 70 km da nova Linha Ferroviária Porto - Lisboa, correspondentes ao designado Lote A entre – Aveiro (Oiã) e Porto (Campanhã). A área de estudo considerada para a análise e caracterização da paisagem foi definida num raio de 3.000 m a partir do eixo central das soluções de traçado em estudo, nomeadamente, as Soluções A, B e C, as interligações entre as Soluções B e A (ILBA Canelas, ILBA S. João de Loure e ILBA Ovar) e as Soluções A e B (ILAB Loureiro) e as ligações destas opções de traçado à Linha do Norte em Canelas.

Localizada na interface entre as regiões Centro e Norte, a área de estudo insere-se nas NUT III *Região de Aveiro e Área Metropolitana do Porto*, nos distritos de Aveiro e Porto. A área de estudo considerada para análise do projeto integra os concelhos de Matosinhos, Maia, Porto, Gondomar, Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira, Ovar, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Albergaria-a-Velha, Murtosa, Águeda, Aveiro, Ílhavo, Vagos e Oliveira do Bairro.

De forma a caracterizar a morfologia do terreno em que se insere o projeto, foram definidas classes equidistantes em 20 m, verificando-se o predomínio da classe entre os 0 e os 20 m. o projeto atinge a cota máxima os 163 m e a cota mínima de 1 m.

É possível verificar pela análise do **Desenho 7 – Hipsometria** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* que a distribuição das classes hipsométricas na área de estudo varia, de forma ascendente, no sentido oeste/este, coincidindo a zona mais a oeste com as cotas menores associadas à linha de costa e à superfície aluvionar do rio Vouga, sistema com especial relevância na área de estudo. Já a zona mais a *nordeste* da área de estudo apresenta os valores de cota mais elevados, associados ao surgimento a poente da área de estudo das primeiras cumeadas das serras do Caramulo, a nascente, e da Arada, a este.

No que diz respeito às linhas fundamentais do terreno, há a registar a presença de dois festos principais, elementos estruturantes na divisão das bacias hidrográficas dos rios Vouga e Douro e das pequenas ribeiras entre a foz do Vouga e do Douro que fluem diretamente para o oceano Atlântico. Os rios Douro e Vouga são, na área de estudo, as principais linhas de água estruturantes da paisagem. Na extrema norte da área de estudo, já sem influência direta sobre o traçado proposto, surge ainda a cumeada que distingue a bacia hidrográfica do rio Douro, a nascente, da do rio Leça, a poente.

As linhas de água estruturantes da paisagem na área de estudo estão associadas às bacias hidrográficas dos rios Douro e Vouga e das ribeiras autónomas entre a foz do rio Vouga e a foz do Douro.

A sul da área de estudo, apesar de sujeita a influência de alguns afluentes do Mondego, domina a rede hidrográfica do rio Vouga e seus afluentes, nomeadamente os rios Cértima, Agra, Jardim, Antuã, Águeda, Negro e Gonde.

Na zona central da área de estudo, as principais linhas de água são pequenos rios ou ribeiras como o rio da Granja, a ribeira de Rio Maior, a ribeira das Mangas, ribeira da Remôlha e a Vala Macela.

A norte da área de estudo a paisagem é estruturada pela presença do rio Douro e dos seus afluentes a jusante, os rios Febros e Torto.

De forma a quantificar e analisar a dinâmica de declives na 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 8 – Declives** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, foi possível aferir que, na área de estudo considerada, predomina a classe entre os 6 e os 12%, com uma forte prevalência de declives inferiores a 20% (95% da área em estudo insere-se em zonas de declive inferior a 20%), valores que vão ao encontro da caracterização hipsométrica descrita, uma vez que as classes de baixas cotas na área de estudo, associadas a superfícies aluvionares, se estendem por parte muito significativa do território em estudo.

Quadro 4.59 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Declives na Área de Estudo

Área	Declives						
	0 - 3%	3 - 6%	6 - 12%	12 - 20%	20 - 30%	30 - 50%	> 50%
(ha)	10446	13951	16830	7584	2205	662	44
%	20%	27%	33%	15%	4%	1%	0,1%

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 com declives perto de 0%, sem uma orientação definida). A análise da cartografia gerada no **Desenho 9 – Orientações de Encostas** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* e o quadro abaixo permitem verificar que na área de estudo predominam as encostas orientadas a *sul* e a *oeste*, podendo assim afirma-se que a generalidade das encostas na área de estudo são *quentes*.

Quadro 4.60 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Quadrante de Exposição Solar na Área de Estudo

Área	Orientação de Encostas				
	Plano	Norte	Este	Sul	Oeste
(ha)	1523	9551	9620	14190	16826
%	3%	18%	19%	27%	33%

Localizada nas regiões Centro e Norte Litoral, a área de estudo insere-se, segundo Ribeiro, O. *et al*. (1997), na *Província Atlântica Norte*, onde a vegetação potencial seria dominada por carvalhais de *Quercus robur*. Contudo, é evidente que neste território se assistiu a uma forte transformação da paisagem, com a regressão da mata paraclimácica, 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 em que se insere, 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 consideradas classes de apropriação associadas à **fixação de população** (denominados de Tecido Urbano que compreendem aglomerados urbanos e respetivos zonamentos de habitação, serviços e comércio/ produção), à **produção de recursos** (Sistemas Agrícolas – tradicionais ou intensivos e Sistemas Florestais Intensivos), e à **conservação de recursos naturais** (Sistemas Naturalizados, Sistemas Florestais e mancha de Oceano);

Ao analisar o **Desenho 10 – Humanização e Uso do Solo** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* – e o quadro 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 – ocupam, de forma acumulada, cerca de 94% da área de estudo. Destas, a classe mais representada na área de estudo é a de Sistemas Florestais Intensivos, ocupando-a em cerca de 36%, seguida pela classe de Tecido Urbano (30%) e Sistemas Agrícolas (28%).

Quadro 4.61 – Quantificação das áreas de ocupação do solo na área de estudo por nível 1 do COS2018

Ocupação do Solo	Área (ha)	Percentagem (%)
Tecido Urbano	15462	30
Sistemas Agrícolas	14747	28
Sistemas Florestais	1580	3
Sistemas Florestais Intensivos	18613	36
Sistemas Naturalizados	629	1
Sistemas Aquáticos	693	1
Oceano	76	1

Na área de estudo, é possível distinguir quatro grandes zonas de tipologia de apropriação: a *norte*, associados aos concelhos do Porto, Matosinhos e Vila Nova de Gaia, surge a principal mancha de Tecido Urbano coincidente com a Área Metropolitana do Porto, a segunda maior de Portugal; na periferia desta mancha de forte artificialização surge uma malha de intrincada compartimentação, na qual os sistemas agrícolas e florestais (espontâneos ou intensivos) se desenvolvem em pequenas parcelas desordenadas. Este troço a norte é atravessado pelo rio Douro, importante recurso hídrico à escala ibérica.

Ocupando posição central *este* na área de estudo, associados aos concelhos de Espinho, Santa Maria da Feira, São João da Madeira e Oliveira de Azeméis, desenvolvem-se zonas de demarcada descontinuidade de usos, ocupando de forma desordenada o território com uma significativa dispersão de Tecido Urbano e intersticiais usos associados a Sistemas Agrícolas e Florestais Intensivos (de eucaliptal e pinhal bravo). À semelhança do que se verifica no zonamento mais a *norte*, também esta zona central apresenta um elevado índice de humanização, sem que sejam evidentes relações entre os usos e o potencial biofísico em que se inserem, com, por exemplo, manchas monótonas de eucaliptal e pinhal bravo a ocupar zonas de baixa aluvial (propícias à prática agrícola), encostas e cumeadas.

Um pouco mais a sul, mas ainda numa zona central da área de estudo, a *oeste*, associados aos concelhos de Ovar, Estarreja, Murtosa, Albergaria-a-Velha, Aveiro e Águeda, numa zona com extensa e dispersa estrutura hídrica associada ao rio Vouga, seus tributários e sua foz (ria de Aveiro), a relação entre a ocupação do solo e as características biofísicas apresenta uma coerência ímpar na área de estudo. Com demarcadas e distinguíveis contínuas manchas de usos agrícolas associados à zona de baixa e solos férteis de aluvião da ria de Aveiro e também à periferia dos principais aglomerados urbanos na região, este é um exemplo de adequação do potencial biofísico à necessidade de apropriação do território de uma zona também fortemente humanizada.

Em relação à mancha de produção florestal intensiva nesta região, também ela apresenta unidade e continuidade, instalando-se, em dois grandes núcleos: no concelho de Ovar, a mancha de floresta de produção intensiva ocupa uma zona de baixa, embora sem estar associada a importantes recursos hídricos; no concelho de Albergaria-a-Velha, é na zona com declives mais acentuados, também em conformidade com o potencial biofísico do território que esta mancha se encontra. Há, no entanto, a registar que neste contexto, os concelhos de Ovar e Albergaria apresentam manchas muito significativas de produção monótona de eucaliptal e pinhal, culturas pouco potenciadoras de situações biodiversas e promotoras de situações de risco, como sejam os incêndios ou a perda de solo por erosão.

Na zona sul da área de estudo, em associação aos concelhos de Vagos e Oliveira do Bairro é possível registar um maior equilíbrio entre ocupações que na restante área de estudo. Surgem nesta área, dispersos e de reduzida dimensão, aglomerados urbanos com periféricos usos agrícolas que formam entre si uma continuidade de tecido urbano ao longo das vias. É nas zonas periféricas dos sistemas agrícolas que as manchas de floresta intensiva se encontram, respeitando até certa medida o tradicional zonamento de *ager / hortus / saltus / silva* tradicional da zona centro, pese embora a escala da mancha de floresta monoespecífica em detrimento de matos de pastagem e de floresta autóctone.

Em suma, na área de estudo, as manchas associadas a usos naturalizados são vestigiais, estando associadas às zonas hídricas com maior importância ecológica, como sejam as áreas classificadas da Ria de Aveiro, Pateira de Fermentelos ou Barrinha de Esmoriz. Assim, é possível aferir que a área de estudo se encontra extensivamente humanizada, ainda que a mancha de tecido urbano não seja a mais representativa. As manchas de área humanizada não artificializada (Sistemas Agrícolas e Sistemas Florestais Intensivos) ocupam a maioria da área de estudo (64%), maioritariamente de forma desajustada ao potencial biofísico das zonas em que se inserem.

Analisando as tipologias de povoamento urbano na área de estudo, é possível identificar grandes núcleos urbanos, como a Área Metropolitana do Porto ou Aveiro (capital de distrito e importante centro tecnológico da Beira Litoral) e núcleos de média dimensão, como Espinho, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, Ovar, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Albergaria-a-Velha e Oliveira do Bairro. Ainda assim, a tipologia de povoamento mais representada na área de estudo são pequenas aldeias dispersas ao longo de vias ou associadas a importantes linhas de água, como se verifica na proximidade dos rios Águeda ou Cértima.

Conforme referido no **Ponto 4.15 – Património** a área de estudo apresenta elementos patrimoniais de relevância nacional e mundial, correspondente à classificação do Centro Histórico do Porto como Património Cultural da UNESCO, embora o projeto não o afete diretamente.

Por fim, importa referir que, embora o território se encontre muito humanizado e simplificado, existem ainda áreas de características notáveis ou com elevada potencialidade, confirmadas pela presença de várias áreas classificadas. Além das áreas classificadas como de interesse patrimonial (identificadas no **Desenho 10** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), é ainda possível encontrar associadas a zonas ecologicamente sensíveis como o vale do rio Vouga, áreas classificadas, como 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). Na proximidade da Barrinha de Esmoriz, onde desaguam a ribeira de Rio Maior e a Vala da Macela, encontram-se os Sítios de Importância Comunitária da **Maceda/ Praia da Vieira** (PTCON0063) e da **Barrinha de Esmoriz** (PTCON0018).

4.11.3 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, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: "*Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*", da autoria de Cancela d'Abreu *et al*.

Segundo esta publicação, a área de estudo encontra-se integrada nos grupos de unidades de paisagem **D – Área Metropolitana do Porto** (e parte do grupo **E – Douro**), **F – Beira Alta** e **H – Beira Litoral,** representados pelas unidades de paisagem **30 – Grande Porto**, **31 – Espinho-Feira-S. João da Madeira**, **41 – Montes Ocidentais da Beira Alta**, **56 – Ria de Aveiro e Baixo Vouga** e **58 – Bairrada**.

As unidades elencadas foram analisadas focando as características fisiográficas, de ocupação do solo e de apropriação humana que integram a área de estudo definida para o projeto da linha ferroviária 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 traçado proposto. (consultar **Desenho 11 – Unidades de Paisagem** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*).

4.11.3.1 Grupo de Unidades de Paisagem D | Área Metropolitana do Porto

Grupo de Unidades de Paisagem em que se insere a estrema norte da área de estudo, apresenta como característica identitária principal a proximidade e influência da cidade do Porto. Intersetada pelo troço jusante do rio Douro, assenta numa morfologia do território marcada por declives moderados a acentuados nas margens do Douro que, depois das cumeadas, começam a aplanar em direção à linha de costa. Com tipologias de uso do solo essencialmente associadas à instalação de aglomerados urbanos, verifica-se também a presença de usos agrícolas e florestais na sua periferia.

4.11.3.1.1 Unidade de Paisagem 30 | Grande Porto

É na unidade de paisagem 30 – Grande Porto, que se integram as opções de traçado mais a norte da área de estudo, nomeadamente os km finais das Soluções A e B, a Variante Vila Nova de Gaia e a Solução C; compreende, na área de estudo, parte dos concelhos do Porto, Gondomar e Vila Nova de Gaia.

Desenvolve-se nas zonas de cumeada que contêm o rio Douro e varia entre o nível médio das águas do mar junto à costa e a cota de 239 m na cumeada de Cravel – Santo Ovídeo, na proximidade da localidade de Vila Nova de Gaia, numa zona de declives moderados a acentuados, em que predomina a classe entre os 6 e os 12% (cerca de 38% da área da unidade de paisagem na área de estudo).

Esta unidade de paisagem é atravessada pela subunidade de paisagem **30A+32A**, descrita de seguida, que conjuga a interseção da unidade de paisagem aqui descrita com a unidade de paisagem 32 - Baixo Douro. Trata-se de uma zona definida pela imposição física e visual do rio Douro e pela relação que este estabelece com as suas margens, onde se instalaram os centros das cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia.



Foto 4.8 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 30 – Grande Porto, compreendendo parte do centro urbano do Porto, orientada no sentido sul – sudeste a partir do Jardim Dr. Francisco Sá Carneiro

Esta unidade descrita na publicação de Cancela d'Abreu *et al*, reflete-se na seguinte descrição: "*no que se refere a outras situações contidas nesta unidade, são de destacar sensações de intenso contraste – lado a lado prédios e terrenos agrícolas, monumentos de elevado valor patrimonial e construções desqualificadas em termos arquitetónicos e urbanísticos, horizontes muito limitados paredes meias com a grandeza e profundidade da frente oceânica; Sensação de enorme dinamismo que é dada pela constante circulação de pessoas e veículos, pelas diversificadas transformações em curso no tecido urbano, o que, em conjunto, resulta num relativo congestionamento e desordem; a luz dominantemente difusa, a frescura transmitida pela abundância de água e pelos verdes da vegetação quase sempre presente ou pressentida.*"

4.11.3.1.2 Unidade de Paisagem 31 | Espinho – Feira – S. João da Madeira

É na Unidade de Paisagem 31 – Espinho – Feira – S. João da Madeira que se desenvolve a maior parte do traçado proposto a norte da área de estudo, compreendendo as soluções de traçado relativas às Soluções A, B, ILBA de Ovar e parte da Variante de Vila Nova de Gaia e intersectando parte dos concelhos de Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira, Ovar, Oliveira de Azeméis e Estarreja.

Localizada a sul do rio Douro e a norte do Vouga, esta é uma unidade com elevada disponibilidade hídrica que, além de acolher afluentes dos dois principais rios referidos, compreende também os pequenos rios que correm perpendiculares à linha de costa, de este para oeste, nela desaguando. Encontra a definição do seu carácter na fusão entre características culturais das regiões do Douro, Minho e Beiras, sem que pertença a qualquer uma delas.

É uma unidade com graves problemas de desadequação dos usos do solo às suas características biofísicas, resultando não só na degradação ecológica como na reduzida qualidade dos serviços prestados; os aglomerados urbanos (que representam cerca de 34% da área da unidade de paisagem na área de estudo) não apresentam características que os distingam da envolvente, sendo limitados por uma periferia urbana muito dispersa e desordenada que, por sua vez, é limitada por extensas e densas manchas florestais de produção de eucaliptal e pinhal, culturas que, em conjunto, representam cerca de 40% da área ocupada pela unidade de paisagem na área de estudo. Assim, a matriz de ocupação do solo encontra-se completamente humanizada e é composta por aglomerados urbanos dispersos e desordenados, com manchas de floresta de produção nos interstícios. As principais sensações associadas a esta unidade são de desordem e confusão.

Em termos de recursos importantes a nível paisagístico, a única ocorrência a registar é a Barrinha de Esmoriz, classificada como Sítio de Importância Comunitária (PTCON0018).



Foto 4.9 – Fotografia representativa da unidade de paisagem 31 tirada na envolvente da aldeia de Arada, representativa do tecido urbano de carácter esparso e componente agrícola significativa

De acordo com a descrição de Cancela d'Abreu et al, trata-se de uma unidade de paisagem "*com fraca identidade geral, paisagem desordenada e banal resultante de um processo de crescimento urbano e industrial muito generalizado no país. A particularidade que se justifica referir nestas paisagens desorganizadas e disfuncionais é a presença de maciços florestais (pinhais e eucaliptais) com áreas e volumes significativos, que compartimentam o território de forma muita expressiva. O conteúdo da paisagem em termos culturais encontra-se diluído nas transformações drásticas verificadas nos últimos decénios, reduzindo assim a sua capacidade narrativa e impedindo a leitura da história do uso pelas comunidades humanas que sucessivamente foram alterando estas paisagens*".

4.11.3.1.3 Subunidade de Paisagem 30A+32A | Grande Porto + Baixo Douro

Função da sobreposição da Unidade de Paisagem 30 – Grande Porto, mais especificamente, da subunidade 30A (conjunto das áreas urbanas mais consistentes do Porto e de Gaia) e da Unidade de Paisagem 32 – Baixo Douro, que não é abrangida pela área de estudo, esta subunidade de paisagem é definida pela presença do Douro e da relação que as cidades do Porto e de Gaia com ele estabelecem, criando uma identidade muito distinta da envolvente.

Com uma variação altimétrica de cerca de 126 m (entre os -2 m em algumas zonas do rio e os 124 m na cidade do Porto), com usos do solo predominantemente associados à instalação do tecido edificado e à passagem de cursos de água naturais, é uma subunidade em que os declives variam maioritariamente entre a classe de pouco expressivos (6-12%) e acentuados (20-30%). É nesta subunidade de paisagem que as soluções de traçado C e D para a travessia do Douro e chegada a Campanhã se desenvolvem na área de estudo.



Foto 4.10 – Fotografia panorâmica representativa da subunidade de paisagem 30A + 32A, compreendendo parte da zona da histórica do Porto e de Vila Nova de Gaia, orientada no sentido sul – sudeste a partir da Ribeira do Porto (Ponte D. Luís I e Mosteiro da Serra do Pilar à esquerda)

Segundo a publicação de Cancela d'Abreu *et al*, esta subunidade é "*marcada tanto pela presença do vale, como da malha urbana que ocupa as encostas, de forma muito particular e diversificada*" sendo que "*as várias pontes que atravessam o rio, tanto as antigas como as mais modernas, são elementos notáveis que imprimem um carácter especialíssimo à paisagem ribeirinha*" e que "*este troço do rio Douro é talvez o mais conhecido a nível nacional e internacional, pela presença da cidade e pela beleza do conjunto*".

4.11.3.2 Grupo de Unidades de Paisagem F I Beira Alta

Grupo de Unidades localizado entre a faixa litoral e a zona mais interior do território nacional, delimitado por montanhas e que, por esse motivo, apresenta uma relativa diferenciação climática de transição. Dominam neste grupo de unidades os solos litólicos associados a xistos a poente, granitos a norte nas zonas mais acidentadas e solos litólicos húmicos nas zonas menos acidentadas. Predominância natural de *Quercus robur* (carvalho roble) e *Quercus pyrenaica* (carvalho negral). Representando este grupo de unidades na área de estudo está a unidade de paisagem 41, descrita de seguida.

4.11.3.2.1 Unidade de Paisagem 41 | Montes Ocidentais da Beira Alta

Esta Unidade de Paisagem ocupa uma posição central na área de estudo e é intersetada pelas Soluções de traçado A e B, a ILAB de Loureiro, a ILBA de Canelas e parte das ligações da Linha do Norte a estas soluções. Compreende parte dos concelhos de Oliveira de Azeméis, Estarreja e Albergaria-a-Velha.

Com uma amplitude altimétrica de 170 m, as cotas desta unidade variam entre os 6 m nos vales dos rios Antuã e Jardim e os 176 m de altitude, a sudeste da unidade, entre as localidades de Albergaria-a-Velha e Albergaria-a-Nova. Relativamente às linhas estruturantes da paisagem, esta unidade é atravessada por parte do rio Gonde a norte, pelo rio Antuã e pela zona nascente do rio Jardim. Relativamente aos declives, trata-se de uma unidade em que predominam as classes de muito suave a moderados declives (entre os 0 e os 12%, representam cerca de 80% da unidade na área de estudo), sendo, no entanto, possível identificar zonas de demarcada presença de declives acentuados (classes superiores a 30%) nos vales de encaixe das linhas de água referidas, sendo especialmente significativo o vale do rio Antuã, neste contexto.

Relativamente ao uso do solo, verifica-se que a classe predominante se encontra associada a culturas intensivas de eucalipto, que representam cerca de 58% da unidade na área de estudo. Verifica-se ainda alguma representatividade de ocupações associadas à fixação de aglomerados urbanos, como Albergaria-a-Nova e Albergaria-a-Velha e alguns núcleos de maior concentração de aldeias nas proximidades das linhas de água, às quais, na periferia, se associam significativas manchas agrícolas. Há ainda que destacar a presença de uma mancha contínua, bem consolidada, de floresta de folhosas, associada à galeria ripícola do rio Antuã. Em termos de acessos, esta unidade é intersetada pela A1, pela N1, pelo IP5/A25 e por vias secundárias que asseguram a ligação dos principais centros urbanos na envolvente.

De acordo com a publicação de Cancela d'Abreu *et al*, a unidade de paisagem "*apresenta um padrão de paisagem diversificado*", havendo "*um elemento que lhe confere coerência – a predominância das matas de eucalipto e de pinhal bravo, bem como a permanência de áreas agrícolas, com um mosaico policultural nos vales mais abertos e na envolvente dos principais aglomerados*"



Foto 4.11 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 41, representativa das planas zonas de vale dos principais rios nesta unidade de paisagem

4.11.3.3 Grupo de Unidades de Paisagem H | Beira Litoral

Grupo de Unidades de Paisagem em que se desenvolve a estrema centro-oeste e sul da área de 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 na área de estudo do rio Vouga e de zonas de baixa de produção agrícola, a jusante onde se desenvolveram grandes manchas de produção florestal. Esta matriz diversificada é mais pormenorizadamente descrita nas unidades de paisagem seguintes.

4.11.3.3.1 Unidade de Paisagem 56 | Ria de Aveiro e Baixo Vouga

Unidade de Paisagem que se desenvolve associada à área de influência da Ria de Aveiro na área de estudo. Intersetada pelas Soluções de traçado A e B na sua estrema *sul* e pelas ligações destas à Linha do Norte a *este*. Intersecta, na área de estudo, parte dos concelhos de Ovar, Estarreja, Albergaria-a-Velha e Aveiro.

Com uma amplitude altimétrica de 116 m, entre a linha de costa e os montes perto de Albergaria-a-Velha na cumeada de Frias, apresenta declives muito suaves a moderados (as classes entre os 0 e os 20% representam cerca de 95% da área da unidade de paisagem na área de estudo) função da significância da zona aplanada em que se desenvolve a Ria neste território.

Relativamente às ocupações predominantes, verifica-se uma predominância de usos associados a culturas temporárias (cerca de 37%), às quais se segue um domínio de florestas produtivas de eucalipto (27%) e de tecido edificado (10%). Trata-se de uma paisagem caracterizada por um tradicional povoamento linear ao longo das estradas e por extensas e verdejantes áreas agrícolas na sua periferia. As manchas de eucaliptal desenvolvem-se, predominantemente, em zonas de meia encosta associadas às cumeadas de Frias e Quintas e Esmoriz.

Há a registar uma forte e histórica relação das povoações nesta unidade de paisagem com a ria, uma das mais expressivas e biologicamente mais significativas zonas húmidas litorais do país, com um sistema ecológico muito dinâmico e sensível, representado na área de estudo pela presença de várias áreas classificadas, como as SIC Ria de Aveiro (PTCON0061), a ZPE Ria de Aveiro (PTZPE0004) e o sítio RAMSAR Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima (3PT029).

De acordo com a publicação de Cancela d'Abreu *et al*, é uma unidade à qual se associam "*às áreas rurais ou às zonas mais naturais da ria, onde a água e o verde são dominantes, as sensações de tranquilidade, de quietude e de frescura*" diferentes das "*sensações dominantes nas áreas de ambiente urbano e industrial, fortemente marcadas pelo congestionamento e desordem, pelo ruído do tráfego intenso*".



Foto 4.12 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 56, compreendendo uma zona de baixa na proximidade do Centro Interpretativo da BioRia



Foto 4.13 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 56, sobre a Pateira de Fermentelos

4.11.3.3.2 Unidade de Paisagem 58 | Bairrada

É nesta Unidade de Paisagem que se desenvolve a estrema sul das soluções de traçado propostas, integrando as Soluções A e B e compreendendo na área em estudo parte dos concelhos de Aveiro, Águeda e Oliveira do Bairro.

Desenvolve-se entre o Baixo Vouga e o Baixo Mondego, constituindo-se, assim, enquanto zona de baixa, não ultrapassando os 89 m de cota e com declives, predominantemente, muito suaves a suaves (96% da área da unidade na área de estudo encontra-se abaixo 20%, com a classe entre os 6 e os 12% a que apresenta maior representatividade). A principal linha estruturante desta paisagem é uma das tributárias da margem esquerda do Vouga, o rio Cértima.

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.

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 que, regra geral, se dispõem de uma forma linear ao longo da rede viária.

Os principais eixos de transporte que atravessam a área de estudo nesta unidade são a Autoestrada do Norte (A1), a Estrada Nacional 1 e a Linha do Norte (ferrovia), promovendo a ligação de Lisboa ao Porto e permitindo a passagem por Coimbra.

Esta região, pela sua importância histórica no panorama vitivinícola nacional, encontra-se ainda, na sua estrema sul, 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 influência atlântica, com chuvas abundantes e temperaturas médias comedidas"* em que a *"propriedade rural se encontra dividida em milhares de pequenas parcelas, com dimensões médias 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."*(6)

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 (…). 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*".

(6) Retirado de https://www.ivv.gov.pt/np4/503/ a 30 de novembro de 2021.



Foto 4.14 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro; vista para a Adega do Campolargo à direita



Foto 4.15 – Fotografia panorâmica representativa da unidade de paisagem 58, a partir da Quinta do Encontro

4.11.4 ANÁLISE ESPACIAL

4.11.4.1 Qualidade Visual da Paisagem

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 metodologia descrita, as cartas de qualidade, absorção e sensibilidade visual, que se apresentam no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* e se analisam de seguida.

Analisando a cartografia de **qualidade visual** (**Desenho 12 – Qualidade Visual da Paisagem** do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*), verifica-se uma elevada variabilidade, sendo, no entanto, possível distinguir áreas relativamente homogéneas. 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) ou ecológico. Do cruzamento desses dados resultaram quatro classes de qualidade visual que se enunciam e descrevem de seguida.

A classe de **muito reduzida qualidade visual** encontra-se dispersa pela área de estudo associada à presença de aterros, pedreiras, alguma indústria e grandes eixos viários, por norma elementos promotores de elevados níveis de intrusão visual. Ainda que ocorra de forma algo dispersa, é possível verificar que os principais núcleos associados a esta classe se desenvolvem linearmente ao longo das maiores vias e em manchas adjacentes associadas à presença das referidas áreas industriais, aterros e pedreiras na periferia de aglomerados urbanos. A concentração de núcleos associados a esta classe de qualidade visual é maior a norte da área de estudo, onde a concentração de aglomerados urbanos de maior dimensão e densidade populacional se intensifica.

Associada à presença de elementos promotores de um muito elevado nível de intrusão visual em zonas com relevância patrimonial ou à forte presença de manchas florestais de monocultura de eucalipto em situação de encosta, surge na área de estudo a classe de **reduzida qualidade visual**. A ocupação associada à presença de manchas monoculturais de eucalipto apresenta baixos níveis de qualidade estética, principalmente devido à monotonia que proporciona, mas também ao baixo desenvolvimento de espécies da flora mediterrânica promotoras de um maior interesse estético. A degradação florística descrita é potenciada na área de estudo também por espécies invasoras sem o potencial produtivo do eucalipto e cujas manchas se encontram também representadas nesta classe.

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 (em especial de Pinhal bravo). 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 com especial relevância em associação à cumeada definida pelos vértices geodésicos de Vouga / Senhora do Socorro e Casaldima, compreendendo parte dos concelhos de Albergaria-a-Velha e Oliveira de Azeméis e também as áreas dos concelhos de Vila Nova de Gaia e do Porto.

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 Ria de Aveiro e o vale dos rios Águeda e Cértima, a Barrinha de Esmoriz e o rio Douro e adjacente mancha de Património Mundial da Unesco associada ao centro histórico da cidade do Porto) de zonas ecologicamente sensíveis, culturalmente relevantes e esteticamente interessantes, bem como ocupações naturais, seminaturais e tradicionais, estas ultimas constituindo parte da identidade cultural da paisagem, são exemplo os campos agrícolas do Vouga, 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.

De uma forma geral, não se considera que a paisagem em estudo tenha especial valor cénico, por apresentar um elevado nível de artificialidade resultante de uma forte humanização de fraco planeamento. 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.

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 fraca identidade cultural. A paisagem em estudo evidencia graves problemas de sustentabilidade, associadas a uma simplificação da paisagem de magnitude suficiente para interferir com a sua identidade, estrutura ecológica e atributos estéticos, promovida sobretudo por atividades de reconhecida importância económica, como a exploração florestal.

A qualidade da Ria de Aveiro, da várzea do Vouga e das bem estruturadas galerias ripícolas dos rios Antuã, Cértima e Águeda assim como a relevância da zona da cidade do Porto, materializada pelo seu centro histórico, definem-se como elementos com características estéticas e culturais únicas no contexto nacional. No entanto, os núcleos históricos, tanto do Porto como de Vila Nova de Gaia, destoam da envolvente, uma vez que o restante perímetro urbano da área metropolitana do Porto apresenta características de dispersão e falta de planeamento que se traduzem numa ausência de elementos esteticamente diferenciadores.

No quadro seguinte apresenta-se a quantificação das áreas em cada classe de qualidade visual, bem como a sua representatividade na área de estudo.

Quadro 4.62 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Qualidade Visual

Área	Qualidade Visual			
	Muito reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
(ha)	3466	15173	27430	5651
%	7%	29%	53%	11%

A quantificação exposta no quadro confirma assim o território descrito anteriormente, caracterizado pela predominância da moderada qualidade na globalidade da área de estudo e pela preponderância do elevado valor cénico no setor central a nascente.

4.11.4.2 Absorção Visual da Paisagem

Analisando a carta de absorção visual (**Desenho 13 – Capacidade de Absorção Visual** do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*), observa-se uma elevada variabilidade, predominando, no entanto, as classes de reduzida a moderada, traduzindo a muito forte presença de observadores permanentes e temporários na generalidade da área de estudo, com especial concentração nas vertentes do Douro, a norte da área de estudo.

Importa referir que, dada a elevada densidade humana na área de estudo, as visibilidades foram calculadas em função de uma ponderação do valor da bacia visual de cada um dos focos de observadores, considerando-se que as povoações com maior concentração de residentes contribuem de forma mais significativa para a visibilidade, seguindo-se as vias rodoviárias, os pontos de interesse e as povoações de média dimensão e, por fim, os pequenos aglomerados populacionais.

A orografia acidentada determina em alguns locais a contenção das bacias visuais, evitando a sobreposição de áreas visíveis por vários focos de observadores em simultâneo, traduzindo-se esta condição fisiográfica, quando associada a zonas de menor presença humana, nas escassas áreas de elevada absorção visual.

As classes de muito reduzida (23%) e reduzida (31%) traduzem respetivamente a forte presença de observadores (permanentes e temporários) associados a situações de elevada amplitude visual; a orografia, predominantemente suave, característica de zonas da aluvião ou associadas a zonas de costa, mais aplanadas, em que a maioria da área de estudo se insere, determina a abrangência das bacias visuais pela ausência de significativos obstáculos à amplitude visual.

A classe de **muito reduzida absorção visual** encontra-se maioritariamente distribuída pelo setor norte da área de estudo associado à muito elevada concentração de observadores permanentes na área metropolitana do Porto, importante centro tecnológico e comercial à escala nacional, à qual acresce a situação fisiográfica em que a cidade se desenvolve, em que a cumeada e respetivas encostas asseguram uma situação de domínio visual sobre a envolvente. A densidade de observadores temporários associados à densa rede viária e pontos de interesse que servem esta área metropolitana contribui também para a muito elevada exposição visual a que este quadrante da área de estudo está sujeito, determinando a sua definição como área com muito reduzida capacidade de absorção visual de elementos exógenos. Outras manchas que integram esta classe distribuem-se na área de estudo em zonas de baixa, na proximidade dos centros urbanos da periferia de Ovar e na aluvião da Ria de Aveiro.

Relativamente à classe de **reduzida absorção visual**, é possível verificar que, atendendo à disposição predominante da estrutura do povoamento da área de estudo ao longo das encostas das principais linhas de água, é em associação aos vales mais expressivos que esta classe de desenvolve. Assim, é a sul da área de estudo que esta classe encontra a sua mancha mais representativa, acompanhando o vale dos rios Vouga e Cértima, associado à presença de uma relativamente densa rede de estradas nacionais e observadores permanentes de reduzida a média-grande dimensão. Mais a norte, em associação às ribeiras que alimentam a vala da Macela, em zona de aluvião, na proximidade de focos de observadores permanentes de média e média-grande dimensão e uma estrutura viária maioritariamente assente em estradas nacionais, encontra-se outro foco representativo desta classe.

A classe de **moderada absorção visual**, predominante na área de estudo, encontra-se associada à presença de aglomerados populacionais tendencialmente de reduzida a média dimensão 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. A mancha mais representativa desta área de estudo desenvolve-se no sentido norte-sul, associado à estrema este e à cumeada definida pelos vértices geodésicos de Feira, Santo Estevão, Crasto 2 e Loureiro. A sul da área de estudo, na cumeada definida pelos vértices geodésicos de Quintas e Costa do Valado, encontra-se outra representativa mancha desta classe na área de estudo.

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 zonas de cumeada em que os observadores na envolvente, localizados essencialmente até à meia encosta não apresentam amplitude visual para estas áreas.

Quadro 4.63 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Absorção Visual

Área	Absorção Visual			
	Muito reduzida	Reduzida	Moderada	Elevada
(ha)	11728	16057	18303	5710
%	23%	31%	35%	11%

A quantificação exposta no quadro acima confirma assim o território descrito anteriormente, caracterizado pela predominância da classe de moderada absorção visual quase a par da classe de reduzida absorção visual.

4.11.4.3 Sensibilidade Visual da Paisagem

Por fim, a sensibilidade visual (**Desenho 14 – Sensibilidade Visual da Paisagem** do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*), 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 fortemente artificializada, que alia uma grande dispersão de aglomerados urbanos com sistemas cultivados, tanto agrícolas como florestais.

Na área de estudo, a **reduzida sensibilidade visual** representa a confluência de áreas de maior visibilidade com situações fisiográficas e de ocupação do solo que não se destacam pelo seu valor cénico. Ocorre, essencialmente, em associação a zonas de meia encosta ou 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 unidade de paisagem dos Montes Ocidentais da Beira Alta (UP 41) e nas cumeadas da unidade de paisagem da Ria de Aveiro e Baixo Vouga (UP 56).

A classe de **moderada sensibilidade visual** ocupa a maior parte da área de estudo (66%), representando 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 e zonas de moderada a muito reduzida capacidade de absorção visual 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 unidade de paisagem do Grande Porto (UP 30), abrangendo ainda a extrema norte da unidade de paisagem de Espinho – Feira – S. João da Madeira, ainda sob a influência da área metropolitana do Porto.

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 o sapal da Ria de Aveiro, os campos agrícolas do Vouga e Cértima, 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 as margens do Douro e a área de património mundial da UNESCO do Centro Histórico do Porto, a área classificada da Ria de Aveiro e Vale dos rios Cértima e Águeda e da Barrinha de Esmoriz 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. Destacam-se, no entanto, como zonas de elevada suscetibilidade os vales das principais linhas de água da área de estudo: os rios Douro e Vouga.

Quadro 4.64 – Quantificação das Áreas Integradas em Cada Classe de Sensibilidade Visual

Área	Sensibilidade Visual		
	Reduzida	Moderada	Elevada
(ha)	12107	34219	5403
%	23%	66%	10%

A quantificação exposta no quadro acima confirma assim o território descrito anteriormente, caracterizado por uma sensibilidade visual moderada predominante, representativa de um território muito humanizado, mas pontuado por áreas de elevado valor cénico.

4.12 SOCIOECONOMIA

4.12.1 METODOLOGIA

No âmbito da análise a efetuar, entende-se conceptualmente o termo ”socioeconomia” ou “fatores socioeconómicos” em sentido amplo, ou seja, incluindo não só os fatores estritamente socioeconómicos, mas também os fatores socioculturais e socioterritoriais, pelo que, consequentemente, se considera preferível designar o presente descritor por *Componente Social*.

Nesta perspetiva, mais 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*.

Tendo em conta os objetivos e limites de um EIA, a análise dos efeitos do projeto será focalizada nas questões mais relevantes para a avaliação e para a tomada de decisão.

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-produtiva, 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.

4.12.2 LOCALIZAÇÃO E INSERÇÃO TERRITORIAL

O projeto em análise atravessa território das Regiões Centro e Norte, desenvolvendo-se entre a zona noroeste do concelho de Oliveira do Bairro e o concelho do Porto, na zona da Campanhã.

O projeto atravessa 10 concelhos e 35 freguesias

A inserção na divisão administrativa do território e o enquadramento ao nível da NUTS são indicados no quadro seguinte.

Quadro 4.65 – Inserção do projeto ao nível da divisão administrativa e da NUTS

NUTS II	NUTS III	Distrito	Concelho	Freguesias
REGIÃO CENTRO	Região de Aveiro	Aveiro	Oliveira-do Bairro	Oiã
			Aveiro	UF Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz; UF Eixo e Eirol
			Albergaria-a-Velha	UF São João de Loure e Frossos; Angeja; UF Albergaria-a-Velha e Valmaior; Branca
			Estarreja	UF Canelas e Fermelã; Salreu; UF Beduído e Veiros; Avanca
			Ovar	Válega; UF Ovar, S. João, Arada, S. Vicente de Pereira e Jusã; Maceda; Cortegaça; Esmoriz
REGIÃO NORTE	Área Metropolitana do Porto	Aveiro	Oliveira de Azeméis	Loureiro
			Santa Maria da Feira	UF S. Miguel de Souto e Mosteiró; UF Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo; São João de Ver; Rio Meão; Santa Maria de Lamas; São Paio de Oleiros; Nogueira da Regedoura
			Espinho	Paramos; Silvalde; UF Anta e Guetim
		Porto	Vila Nova de Gaia	UF Grijó e Sermonde; UF Serzedo e Perosinho; Canelas, UF Mafamude e Vilar do Paraíso; Oliveira do Douro
			Porto	Bonfim Campanhã

4.12.3 ASPETOS DEMOGRÁFICOS

4.12.3.1 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/Porto da LAV totaliza cerca de 1 milhão de habitantes e a população total das freguesias atravessadas ultrapassa os 420 mil habitantes. Trata-se, portanto, de um território muito povoado.

- Com exceção do concelho e algumas freguesias de Albergaria-a-Velha e de uma freguesia de Estarreja, todas as restantes unidades territoriais têm densidades superiores a 200 habitantes por km^2. A densificação do território acentua-se a partir da zona norte de Ovar, sendo particularmente elevada em Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto.

- No que respeita à evolução do volume de população e considerando a população global dos concelhos e freguesias atravessados pelo projeto, verifica-se uma redução ligeira (-1,5%) na totalidade do período 2001-2021. Essa redução é, porém, um pouco mais acentuada no período 2011-2021 (-0,9% e -1,0%) do que no período 2001-2011 (-0,6% e -0,5%) (ver Quadro 4.66).

- Considerando as diversas unidades territoriais, constata-se a ocorrência de evoluções diferenciadas. Os concelhos de Oliveira do Bairro, Aveiro e Vila Nova de Gaia têm crescimento positivo quer em 2001-2011 quer em 2011-2021, embora mais ligeiro neste último período. Os concelhos de Albergaria-a-Velha, Ovar e Santa Maria da Feira têm crescimento positivo em 2001-2011, mas apresentam crescimento negativo em 2011-2021. Os concelhos de Estarreja, Espinho, e Porto têm crescimento negativo quer em 2001-2011 quer em 2011-2021, sendo que, em todos estes casos, o crescimento negativo no período 2011-2021 é mais moderado do que o registado no período anterior.

- A nível de freguesia, a evolução registada permite constatar que as freguesias com características mais rurais são as que apresentam maiores perdas populacionais. É o caso das freguesias do Baixo Vouga Lagunar, como São João de Loure, Frossos e Angeja (Albergaria-a-Velha), Canelas, Fermelã e Salreu (Estarreja), mas também de Avanca (Estarreja), Paramos e Silvalde (Espinho).

- Nas perdas mais acentuadas incluem-se também as freguesias de Bonfim e Campanhã, no Porto, as quais estão associadas, porém, a outro tipo de fenómenos, como a terciarização e a repulsão de população do centro urbano para áreas mais periféricas.

Quadro 4.66 – Evolução do Volume de População na Área em Estudo

Unidades Territoriais	Censos			Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	Área (km²)	2021 Habitantes / km²
	2001	2011	2021(1)	2001-11	2011-21	2001-21	2011-21		
CONTINENTE	**9 869 343**	**10 047 621**	**9 857 593**	**1,81**	**-1,89**	**-0,12**	**-0,19**	89 102,14	110,6
REGIÃO CENTRO	**2 348 397**	**2 327 755**	**2 227 567**	**-0,88**	**-4,30**	**-5,15**	**-0,44**	28 199,35	79,0
REGIÃO DE AVEIRO	**364 973**	**370 394**	**367 490**	**1,49**	**-0,78**	**0,69**	**-0,08**	**1 692,86**	217,1
Oliveira do Bairro	**21 164**	**23 028**	**23 143**	**8,81**	**0,50**	**9,35**	**0,05**	**87,3**	**265,1**
Oiã	6 712	7 722	7 864	15,05	1,84	17,16	0,18	26,74	**294,1**
Aveiro	**73 335**	**78 450**	**80 978**	**6,97**	**3,22**	**10,42**	**0,32**	**197,58**	409,85
União de Freguesias de Requeixo, N.ª S.ª de Fátima e Nariz	4 535	4 564	4 383	0,64	-3,97	-3,35	-0,40	32,32	135,61
União de Freguesias de Eixo e Eirol	6 034	6 324	6 190	4,81	-2,12	2,59	-0,21	22,42	276,09
Albergaria-a-Velha	**24 638**	**25 252**	**24 842**	**2,49**	**-1,62**	**0,83**	**-0,16**	**158,83**	156,4
União de Freguesias S. João de Loure e Frossos	3 116	2 896	2 753	-7,06	-4,94	-11,65	-0,51	18,18	151,4
Angeja	2 320	2 073	1 875	-10,65	-9,55	-19,18	-1,00	21,25	88,2
União de Freguesias Albergaria-a-Velha e Valmaior	9 443	10 568	11 060	11,91	4,66	17,12	0,46	47	235,3
Branca	5 500	5 621	5 427	2,20	-3,45	-1,33	-0,35	30,29	179,2
Estarreja	**28 182**	**26 997**	**26 224**	**-4,20**	**-2,86**	**-6,95**	**-0,29**	**108,17**	242,4
União de Freguesias de Canelas e Fermelã	2 968	2 770	2 673	-6,7	-3,50	-9,94	-0,36	23,02	116,1
Salreu	4 153	3 815	3 673	-8,1	-3,72	-11,56	-0,38	16,54	222,1
União de Freguesias de Beduído e Veiros	10 412	10 047	9 914	-3,5	-1,32	-4,78	-0,13	31,85	311,3
Avanca	6 474	6 189	5 732	-4,4	-7,38	-11,46	-0,76	21,07	272,0
Ovar	**55 198**	**55 398**	**54 968**	**0,36**	**-0,78**	**-0,42**	**-0,08**	**147,50**	372,7
Válega	6 742	6 827	6 477	1,26	-5,13	-3,93	-0,52	26,64	243,1

Unidades Territoriais	Censos			Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	Área (km^2)	2021 Habitantes / km^2
	2001	2011	2021[1]	2001-11	2011-21	2001-21	2011-21		
União de Freguesias Ovar, S. João, Arada e S. Vicente Pereira Jusã	29 710	29 765	29 436	0,19	-1,11	-0,92	-0,11	86,40	340,7
Maceda	3 687	3 521	3 384	-4,50	-3,89	-8,22	-0,40	15,34	220,6
Cortegaça	4 066	3 837	3 747	-5,63	-2,35	-7,85	-0,24	10,12	370,3
Esmoriz	10 993	11 448	11 924	4,14	4,16	8,47	0,41	9,05	1 317,6
REGIÃO NORTE	**3 687 293**	**3 689 682**	**3 587 074**	**0,06**	**-2,78**	**-2,72**	**-0,28**	**21 284**	**168,5**
ÁREA METROPOLITANA DO PORTO	**1 930 845**	**1 759 524**	**1 737 395**	**-8,87**	**-1,26**	**-10,02**	**-0,13**	**2 040**	**851,7**
Oliveira de Azeméis	**70 721**	**68 611**	**66 190**	**-2,98**	**-3,53**	**-6,41**	**-0,36**	**161,10**	**410,9**
Loureiro	3 491	3 531	3 638	1,15	3,03	4,21	0,30	17,13	212,4
Santa Maria da Feira	**135 964**	**139 312**	**136 715**	**2,46**	**-1,86**	**0,55**	**-0,19**	**213,45**	**640,5**
União de Freguesias de São Miguel de Souto e Mosteirô	6 878	6 743	6 482	-1,96	-3,87	-5,76	-0,39	12,35	524,9
União de Freguesias de St.ª Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo	16 520	18 194	19 792	10,13	8,78	19,81	0,85	23,52	841,5
São João de Ver	8 816	10 579	11 029	20,00	4,25	25,10	0,42	16,31	676,2
Rio Meão	4 688	4 931	4 814	5,18	-2,37	2,69	-0,24	6,47	744,0
São Paio de Oleiros	4 003	4 069	3 661	1,65	-10,03	-8,54	-1,05	4,22	867,5
Espinho	**33 701**	**31 786**	**31 045**	**-5,68**	**-2,33**	**-7,88**	**-0,24**	**21,06**	**1 474,1**
Paramos	3 789	3 515	3 127	-7,23	-11,04	-17,47	-1,16	5,87	532,7
Silvalde	7 540	6 673	6 108	-11,50	-8,47	-18,99	-0,88	5,46	1 118,7
União de Freguesias de Anta e Guetim	12 147	11 766	11 376	-3,14	-3,31	-6,35	-0,34	7,97	1 427,3
Vila Nova de Gaia	**288 749**	**302 298**	**303 854**	**4,69**	**0,51**	**5,23**	**0,05**	**168,46**	**1 803,7**
União de Freguesias de Grijó e Sermonde	11 492	11 938	12 018	3,88	0,67	4,58	0,07	12,87	933,8

Unidades Territoriais	Censos			Variação (%)	Variação (%)	Variação (%)	TCAM	Área (km^2)	2021 Habitantes / km^2
	2001	2011	2021[(1)]	2001-11	2011-21	2001-21	2011-21		
União das Freguesias de Serzedo e Perosinho	13 497	14 250	13 746	5,58	-3,54	1,84	-0,36	11,97	1 148,4
Canelas	12 303	13 459	13 919	9,40	3,42	13,14	0,34	6,901	2 016,9
União das Freguesias de Gulpilhares e Valadares	18 802	22 019	22 324	17,11	1,39	18,73	0,14	10,61	2 104,0
União de Freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso	52 066	52 422	52 850	0,68	0,82	1,51	0,08	10,58	4 995,3
União de Freguesias de St.ª Marinha e São Pedro da Afurada	34 200	33 714	34 035	-1,42	0,95	-0,48	0,09	6,91	4 925,5
Oliveira do Douro	34 200	33 714	34 035	-1,42	0,95	-0,48	0,09	6,72	5 064,7
Porto	**263 131**	**237 591**	**231 828**	**-9,71**	**-2,43**	**-11,90**	-0,25	41,42	5 597,0
Bonfim	28 578	24 265	22 981	-15,09	-5,29	-19,58	-0,54	3,10	7 413,2
Campanhã	38 757	32 659	29 674	-15,73	-9,14	-23,44	-0,95	8,04	3 690,8
População total nos concelhos da área de estudo	**994 783**	**988 723**	**979 787**	**-0,61**	**-0,90**	**-1,51**	**-0,09**	**1 304,87**	**750,9**
População total das freguesias atravessadas	**428 632**	**426 428**	**422 121**	**-0,51**	**-1,01**	**-1,52**	**-0,10**	**615,23**	**686,1**

(1) Referência: Censos de 2021

- As freguesias que apresentam maior crescimento são freguesias com maior concentração urbana e diversidade de funções urbanas e/ou freguesias que usufruem de melhores acessibilidades (nós da rede viária fundamental e complementar) frequentemente associadas a zonas industriais. É o caso de Oiã (Oliveira do Bairro), Albergaria-a-Velha e Valmaior (Albergaria-a-Velha), Esmoriz (Ovar), Santa Maria da Feira, Sanfins, Travanca e Espargo, São João de Ver (Santa Maria da Feira).

- Em síntese, considerando o período de vinte anos que medeia entre os Censos de 2001 e 2021, pode concluir-se que, embora 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 se manteve relativamente idêntico, ainda que em perda (-1,5%). Daqui não pode, porém, inferir-se que a ocupação do território se manteve igualmente idêntica. Efetivamente, como se analisará mais adiante, verificou-se um crescimento generalizado do número de edifícios, mantendo-se o padrão da ocupação extensiva do território.

4.12.3.2 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 Espinho, Porto e Estarreja. É também em Espinho que o envelhecimento é mais acentuado, sobretudo no período 2011-2021.

Quadro 4.67 – 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**
REGIÃO CENTRO	**129,2**	**158,2**	**228,6**	**29,0**	**70,4**
Albergaria-a-Velha	89,6	117,0	177,5	**27,4**	**60,5**
Aveiro	88,4	113,9	162,1	**25,5**	**48,2**
Estarreja	100,6	137,0	194,1	**36,4**	**57,1**
Oliveira do Bairro	117,1	129,0	169,2	11,9	40,2
Ovar	68,4	102,6	173,3	**34,3**	**70,6**
REGIÃO NORTE	**75,1**	**107,2**	**171,8**	**32,1**	**64,6**
Espinho	95,3	152,8	265,9	**57,5**	**113,1**
Oliveira de Azeméis	76,2	126,2	198,9	**50,0**	**72,7**
Porto	145,8	195,9	227,8	**50,1**	**31,9**
Santa Maria da Feira	59,9	94,1	166,8	**34,2**	**72,7**
Vila Nova de Gaia	69,3	97,2	167,1	**27,9**	**69,9**

Fonte: INE, Censos de 2001, 2011 e 2021 (dados provisórios)

4.12.4 OUTROS INDICADORES SOCIAIS E SOCIOECONÓMICOS

4.12.4.1 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. Os dados correspondem aos Censos de 2011, uma vez que os dados provisórios dos Censos de 2021, disponibilizados pelo INE, ainda não incluem estas variáveis.

Como pode observar-se, as taxas de atividade são mais elevadas nos concelhos de Aveiro, Ovar, Estarreja, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia. As taxas de atividade indicadas são totais, pelo que importa referir que as taxas de atividade femininas são, generalizadamente, inferiores às masculinas, variando entre os -6,5 pontos percentuais, em Aveiro, e os -14,4 pontos percentuais, em Ovar.

A distribuição da população ativa empregada por sectores de atividade económica evidencia a importância generalizada do sector secundário na área de estudo, com exceção do Porto; o maior desenvolvimento do terciário, nos concelhos com centros urbanos de maior dimensão (Porto, Vila Nova de Gaia, Aveiro e Espinho); e a dimensão muito reduzida do emprego no sector primário.

Quadro 4.68 – 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	**4 780 963**	**2,92**	**26,87**	**70,21**	**47,58**
REGIÃO CENTRO	**1 056 225**	**3,72**	**30,08**	**66,20**	**45,38**
Albergaria-a-Velha	12 097	2,08	44,71	53,20	47,91
Aveiro	40 093	1,07	28,47	70,46	51,11
Estarreja	12 504	2,61	42,20	55,18	46,32
Oliveira do Bairro	11 072	2,53	41,54	55,93	48,08
Ovar	27 778	1,27	40,58	58,15	50,14
REGIÃO NORTE	**1 756 065**	**2,86**	**35,54**	**61,59**	**47,59**
Espinho	14 611	0,74	31,11	68,15	45,97
Oliveira de Azeméis	34 583	1,20	56,39	42,41	50,40
Porto	107 331	0,27	14,28	85,44	45,17
Santa Maria da Feira	70 154	0,73	46,33	52,94	50,36
Vila Nova de Gaia	152 560	0,44	25,82	73,73	50,47

Fonte: INE, Censos de 2011.

4.12.4.2 Desemprego

No quadro seguinte são apresentados dados relativos ao desemprego registado nos concelhos da área de estudo.

Como pode observar-se (ano de 2011) e como é conhecido, 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. O único dado dissonante é o registado em Vila Nova de Gaia, em que o número de inscritos em julho de 2011 é superior ao registado nos Censos do mesmo ano.

Em 2011, as taxas de desemprego atingiram valores particularmente elevados nos concelhos da zona Norte, nomeadamente Espinho, Vila Nova de Gaia, Porto, e Santa Maria da Feira.

A evolução do número de inscritos nos Centros de Emprego entre 2011 e 2022 mostra, porém, uma tendência pronunciada de queda do desemprego.

Quadro 4.69 – Desemprego

Unidades Territoriais	Desemprego nos Censos de 2011			Desempregados inscritos nos Centros de Emprego(1)		
	População ativa	Nº de desempregados	Taxa de desemprego (%)	2011	2017	2022
Continente	**4 780 963**	**630 711**	**13,19**	**499 908**	**390 035**	**261 318**
REGIÃO CENTRO	**1 056 225**	**116 014**	**10,98**	**70 151**	**56 666**	**36 770**
Albergaria-a-Velha	12 097	1 257	10,39	1 076	662	475
Aveiro	40 093	4 302	10,73	3 637	2 819	1 687
Estarreja	12 504	1 472	11,77	1 180	856	594
Oliveira do Bairro	11 072	1 134	10,24	820	592	434
Ovar	27 778	4 132	14,88	3 466	2 254	1 344
REGIÃO NORTE	**1 756 065**	**254 182**	**14,47**	**230 791**	**177 206**	**107 751**
Espinho	14 611	2 686	18,38	3 264	2 162	1 073
Oliveira de Azeméis	34 583	3 061	8,85	2 468	1 554	1 360
Porto	107 331	18 878	17,59	14 783	15 120	10 099
Santa Maria da Feira	70 154	10 393	14,81	8 460	5 385	3 640
Vila Nova de Gaia	152 560	27 346	17,92	28 266	21 983	10 095

Fonte: INE, Censos de 2011; IEFP, Concelhos, Estatísticas Mensais, 2011, 2017, 2022. (1) Mês de referência: julho.

4.12.4.3 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 era Cinfães (56,54).

No quadro seguinte apresenta-se a posição dos concelhos e regiões em análise, com base no respetivo IPC.

Quadro 4.70 – Indicador de poder de compra per capita

Unidades Territoriais	Ano de 2019 (%)
PORTUGAL (Valor de referência)	**100,0**
REGIÃO CENTRO	**88,74**
Albergaria-a-Velha	86,53
Aveiro	121,75
Estarreja	84,46
Oliveira do Bairro	79,51
Ovar	89,25
REGIÃO NORTE	**92,95**
Espinho	104,37
Oliveira de Azeméis	83,41
Santa Maria da Feira	85,76
Vila Nova de Gaia	100,55
Porto	154,02

Fonte: INE, EPPC, 2019.

Como pode observar-se os valores apresentados evidenciam uma marcada diferenciação. O poder de compra nos concelhos do Porto e Aveiro é muito superior ao dos restantes concelhos, e é superior aos indicadores da região e ao padrão de referência nacional. Seguem-se Espinho e Vila Nova de Gaia, com um IPC superior ao da respetiva região, e ligeiramente superior à média nacional, e Ovar já com IPC inferior à média nacional, mais ainda superior ao da região. Os restantes concelhos, ainda que com diferenciações, apresentam IPC inferior à média nacional e à média da região, sendo Oliveira do Bairro o que apresenta menor IPC.

Importa, portanto, ter em conta que, embora a área em estudo tenha um elevado dinamismo económico, existe uma efetiva diferenciação socioeconómica entre concelhos (nos extremos, Oliveira do Bairro está no percentil 55 do IPC, enquanto que o Porto está no percentil 99), mas também dentro de cada concelho (situação que não é captada por este indicador).

4.12.4.4 Rendimento social de inserção

No quadro 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.

Quadro 4.71 – Beneficiários de RMG e RSI

Concelhos	2003	2020	% da população residente(1)
Albergaria-a-Velha	440	592	2,4
Aveiro	1 385	2 492	3,1
Estarreja	844	943	3,6
Oliveira do Bairro	432	639	2,8
Ovar	1 277	1 750	3,2
Espinho	1 157	1 538	5,0
Oliveira de Azeméis	583	1 408	2,1
Santa Maria da Feira	2 324	4 012	2,9
Vila Nova de Gaia	13 903	15 115	5,0
Porto	15 433	15 971	6,9

Fonte: Pordata. (1) Referência: Censos de 2021.

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 o Porto, Vila Nova de Gaia e Espinho, mostrando que as estatísticas e os valores médios devem ser sempre tomados com precaução.

4.12.5 POVOAMENTO E REDE URBANA

Na presente secção efetua-se uma descrição geral das principais características do território, do povoamento e rede urbana.

Até às cidades de Vila Nova de Gaia e Porto, espaços urbanos que apesentam tecido contínuo e elevada densidade, o povoamento na área atravessada pelo projeto caracteriza-se por um tipo de ocupação extensiva, estruturada por uma rede viária em malha.

Nos concelhos de Oliveira do Bairro, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja e zona sul do concelho de Ovar verifica-se uma ocupação urbana extensiva, mas de baixa densidade, alternada com ocupação agrícola e florestal, e pontuada por áreas industriais.

O concelho de Ovar constitui uma zona de transição entre este tipo de povoamento e um território que compreende a zona de Arada (cerca do km 42+000 das Soluções A e B) e se prolonga pelos concelhos de Espinho e Vila Nova de Gaia, no qual, embora mantendo-se o padrão de ocupação extensiva e em malha, com baixos índices de construção e implantação, e a ocorrência de algumas áreas agrícolas e florestais, se verifica uma maior e progressiva densificação urbana e da rede viária, e continuidade de mancha edificada.

Dada a proximidade aos centros urbanos do litoral, a rede viária que estrutura o povoamento apresenta, predominantemente, uma orientação transversal e radial aos principais centros urbanos. A orientação longitudinal corresponde, sobretudo, aos principais eixos rodoviários de ligação e distribuição, desde logo a A1 e a A29, bem como de outras vias, como a EN109 e o IC2.

Esta tipologia de rede viária e povoamento implica, para uma nova via como a LAV em estudo, interseções sucessivas com a rede viária local e consequente 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 relativa estabilização do volume global de população nas duas últimas décadas, embora com tendência ligeira para perda e com dinâmicas diferenciadas em espaços rurais (perda) e urbanos (crescimento).

A esta relativa estabilização da população não correspondeu, porém, uma estabilização 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.

Quadro 4.72 – Evolução do Número de Edifícios

Unidades Territoriais	Número de edifícios			Variação (%)		
	2001	2011	2021	2001-2011	2011-2021	2001-2021
Oliveira do Bairro	7614	9042	9096	18,8	0,6	19,5
Aveiro	20115	22817	23057	13,4	1,1	14,6
Albergaria-a-Velha	8578	10140	10200	18,2	0,6	18,9
Estarreja	10424	11181	11193	7,3	0,1	7,4
Ovar	17484	19089	19471	9,2	2,0	11,4
Oliveira de Azeméis	20572	22502	22779	9,4	1,2	10,7
Santa Maria da Feira	39124	43611	44564	11,5	2,2	13,9
Espinho	8027	8889	8746	10,7	-1,6	9,0
Vila Nova de Gaia	63742	65088	65829	2,1	1,1	3,3
Porto	46681	44324	39303	-5,0	-11,3	-15,8

Como pode observar-se, a variação é positiva em todos os concelhos com exceção do Porto e Espinho (neste último caso apenas no período 2011-2021), embora muito concentrada no período 2001-2011.

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 São João de Ver, em Santa Maria da Feira, foi a que teve maior crescimento populacional no período 2001-2021 (25,1%). No mesmo período, o crescimento no número de edifícios foi de 23,7%.

A freguesia de Angeja, em Albergaria-a-Velha, foi a que teve maior quebra populacional no período 2001-2021 (-19,2%). No entanto, no mesmo período, o número de edifícios cresceu 13,3%.

Verifica-se, portanto, de forma recorrente embora não generalizada que, mesmo nos casos em que ocorreu estabilização ou perda de população, a ocupação edificada e extensiva do território, muito baseada na habitação unifamiliar, continuou a aumentar, ainda que a ritmos muito diferenciados e com maior pendor nas áreas de crescimento populacional.

4.12.6 REDE VIÁRIA

4.12.6.1 Rede ferroviária

Na área de estudo encontram-se em operação duas linhas ferroviárias:

- Linha do Norte, com composições de passageiros alfa pendurar, intercidades, regionais e suburbanas e composições de mercadorias;
- Linha do Vouga, com composições regionais de passageiros, entre Aveiro e Sernada do Vouga e entre Águeda e Oliveira de Azeméis, com o trecho Sernada do Vouga entre Sernada do Vouga e Águeda sendo feito por transporte rodoviário alternativo.

A importância da **Linha do Norte** no sistema ferroviário nacional é conhecida. 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 4.73 – Dados da Linha Ferroviária e seus constrangimentos

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) 70 longo curso (100 a 120 km/h) 120 mercadorias (70 km/h)
Número de comboios diários de mercadorias	130	120 (92,3%)	

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 (Programa Nacional de Investimentos 2030, Diagnósticos Sectoriais – Transportes e Mobilidade)

A **Linha do Vouga** tem uma extensão de 96 km, ligando os concelhos de Espinho, Santa Maria da Feira, São João da Madeira, Oliveira de Azeméis, Albergaria-a-Velha, Águeda e Aveiro.

Na Linha do Vouga circulam apenas composições regionais. Entre Aveiro e Sernada do Vouga (concelho de Águeda) circulam diariamente 11 composições por sentido (dias úteis). Entre Oliveira de Azeméis e Espinho circulam diariamente 8 composições por sentido (dias úteis). O trecho entre Sernada do Vouga e Oliveira de Azeméis encontra-se encerrado por motivos de segurança, havendo duas ligações diárias por transporte rodoviário alternativo.

A modernização da Linha do Vouga está contemplada no Programa Nacional de Investimentos 2030, incluindo, entre outras, intervenções ao nível da via e da automatização de passagens de nível, até 2025, no valor global de 100 milhões de euros.

Já fora da área de estudo, importa, porém, referir as articulações da Linha do Norte com a **Linha da Beira Alta**, na Pampilhosa, com ligações internacionais, com a Linha do Oeste, em Alfarelos, e com **Linha da Beira Baixa**, no Entroncamento. Equacionar e considerar esta articulação em rede é uma das dimensões do projeto de Alta Velocidade entre Lisboa e Porto, nomeadamente através de percursos híbridos.

4.12.6.2 Rede rodoviária

A área de estudo é servida por importantes eixos rodoviários, com perfil de autoestrada, proporcionando ligações longitudinais e transversais, designadamente:

- A25/IP5 – Aveiro/Vilar Formoso, com nós de ligação à A1 e A29 e permitindo a interligação de ambas;
- A1/IP1 – Lisboa / Vila Nova de Gaia (A29);
- A29/IC1, Ligando a A25/IP5, em Aveiro, à A20/IP1, em Vila Nova de Gaia;
- A1/IC2 e A1/IC1, ligando a A1/IP1, em Vila Nova de Gaia (A29), ao Porto via Ponte da Arrábida;
- A20/IP1, ligando a A1/IP1, em Vila Nova de Gaia, ao Porto, via Ponte do Freixo;
- A44/IC1, ligando a A29 à A1/IC1, em Vila Nova de Gaia;
- A44/IC23, ligando a A1/IC1, em Vila Nova de Gaia, à A20/IP1;
- A41/IC24 – Espinho/Argoncilhe, com nós de ligação à A29 e A1.

Esta rede, em grande parte construída já no século XXI e repartida por diversas Concessões Rodoviárias, conferiu uma hierarquização superior à rede rodoviária, incrementando significativamente as acessibilidades regionais e concelhias, não só pelo perfil de autoestrada e pelas interconexões que estabelece, mas também pelo número elevado de nós de ligação à rede local permitido pelas vias da rede complementar (IC).

Esta hierarquização tornava-se fundamental numa região em que o povoamento denso e extensivo foi transformando as estradas nacionais e municipais em vias de estruturação de povoamento e, frequentemente, em arruamentos urbanos.

As dinâmicas de povoamento extensivo que continuam a caracterizar a região, têm como consequência a subsistência de dificuldades ao nível da rede nacional e municipal. Daí que as áreas de influência dos nós com a rede fundamental e complementar, acima descrita, constituam espaços de grande atratividade, designadamente para a fixação de atividades empresariais. Verifica-se, assim, uma proliferação de áreas industriais/empresariais, nestas zonas de influência dos nós, como se descreve mais adiante (ver secção 4.12.8.3).

Entre as estradas da rede nacional, a EN109 constitui o principal eixo longitudinal na área de estudo, entre Aveiro e Gulpilhares (Vila Nova de Gaia). Quanto aos eixos transversais, realce para a EN224, na zona de Aveiro e Oliveira de Azeméis, e a EN223, na zona de Ovar e Vila da Feira.

Na rede regional, a ER1-14, entre a zona norte de Ovar e Santa Maria da Feira funciona também como eixo de ligação transversal.

A rede municipal é constituída por um reticulado denso e irregular, estruturando um povoamento em mancha, alternando com áreas agrícolas e florestais, progressivamente mais denso à medida que se avança na direção das cidades de Vila Nova de Gaia e do Porto.

O Distrito do Porto é o que tem uma maior densidade de rede rodoviária, com 0,38 km/km^2. O distrito de Aveiro é o quarto (0,22 km/km^2), depois de Braga (0,32) e Lisboa (0,30) (IMT, 2021).

4.12.7 TRANSPORTES

4.12.7.1 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 quadro seguinte são apresentados dados sobre o transporte de passageiros, em total de passageiros e total de passageiros por km, entre 2017 e 2020.

Quadro 4.74 – 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 (10^6Tkm)	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.

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.

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 à Linha do Norte cabem 90% das mercadorias transportadas por ferrovia, tornam-se percetíveis 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 percetível 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 4.75 – 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 (10^3 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 n.º 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 4.76 – Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Continente)

Indicador	2016	2020	Variação (%)
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.

Como pode observar-se, o eixo Lisboa/Porto movimenta anualmente mais de 169 milhões de passageiros, dos quais cerca de 12% com origem ou destino nas duas Áreas Metropolitanas (AM). O peso do transporte ferroviário (3%) 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 4.77 – Empresas e veículos de transporte rodoviário de mercadorias (Eixo Lisboa / Porto)

Viagens anuais (em milhões de passageiros)				
Modo	**Viagens anuais totais elegíveis**	**Peso**	**Viagens anuais com origem/destino na AML e AMP**	**Peso**
Ferrovia	5,6	3%	2,3	19%
Rodovia	150,7	89%	6,5	55%
Transporte Público Rodoviário	11,1	7%	1,1	9%
Avião	2,0	1%	2,0	17%
Total	**169,4**	**100%**	**11,9**	**100%**

Fonte: IMT (2017, 2021).

4.12.7.2 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 (secção 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 Estratégica 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 dimensões 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 conetividade 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, consequentemente, 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 na secção 2.1.1 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 4.54 – Projetos Ferroviários incluídos no Programa Ferrovia 2020

4.12.8 ATIVIDADES ECONÓMICAS

4.12.8.1 Atividade agrícola

A ocorrência de parcelas agrícolas é frequente ao longo do traçado, sobretudo até à zona norte de Ovar, reduzindo-se à medida que os corredores se aproximam das cidades de Vila Nova de Gaia e do Porto.

Trata-se, fundamentalmente, de parcelas de pequena dimensão, associadas a povoamento de baixa densidade, configurando uma atividade agrícola de subsistência ou complementar a outras atividades profissionais ou pensões.

A principal exceção a este padrão, ocorre, fundamentalmente, no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (AHV) e zona envolvente, em que se verifica uma maior continuidade e extensão de áreas agrícolas, embora intensamente parceladas.

O AHV (ver **Desenho 34** – Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*) está classificado como Aproveitamento Hidroagrícola do Grupo II – obras com importância regional. O AHV é um aproveitamento hidroagrícola potencial, não se encontrando ainda em operação. Constitui uma expansão do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Vouga Lagunar que abrangia áreas dos atuais Blocos 2 a 9. O Baixo Vouga Lagunar tem algumas especificidades e importância particular, não apenas a nível agrícola e social, mas também pelos valores naturais presentes. O Baixo Vouga Lagunar encontra-se pressionado pelos efeitos de degradação relacionados com os efeitos das marés e das cheias descontroladas, carecendo de obras de defesa e drenagem.

As Soluções A e B atravessam o perímetro, em viaduto, cerca dos km 9+000/10+000, na zona dos Blocos 11 e 13. O troço inicial, e comum, das diversas alternativas da Ligação de Canelas à Linha do Norte também se desenvolve dentro do perímetro, em aterro e em viaduto, na zona do Baixo Vouga Lagunar. A Solução também interceta marginalmente o AHV na zona de Frossos, cerca do km 14+000.

Numa perspetiva de análise global da atividade agrícola na área de estudo, é apresentado, no quadro seguinte, 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 relativamente baixa, tanto no trecho Oliveira do Bairro/Ovar, como no trecho Ovar/Porto, sobretudo neste último.

Predominam as culturas temporárias e as pastagens e prados permanentes, com menor expressão das culturas permanentes. As principais culturas temporárias são os cereais para grão, as culturas forrageiras, a batata e as hortícolas. As principais culturas permanentes são os frutos frescos, os citrinos e a vinha. A presença de vinha na zona dos corredores é muito escassa (cerca de 2 ha).

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 1,09%. Considerando a globalidade das freguesias da área de estudo, a proporção sobe, mas mantém-se muito baixa (1,58%).

Relativamente à dimensão, 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 4 hectares) nas freguesias de Eixo e Eirol (Aveiro), Angeja (Albergaria-a-Velha) e Salreu (Estarreja), todas na zona do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, e nas freguesias de Avanca (Estarreja), São Paio de Oleiros (Santa Maria da Feira), Válega e UF de Ovar, São João, Arada, e São Vicente de Pereira Jusã (Ovar), Loureiro (Oliveira de Azeméis), Oliveira do Douro e UF de Grijó e Sermonde (Vila Nova de Gaia).

A totalidade das áreas agrícolas atravessadas pela Solução A (incluindo Ligação de Canelas à Linha do Norte) é da ordem dos 92 hectares, subindo para cerca de 112 hectares (incluindo Ligação de Canelas à Linha do Norte) no caso da Solução B (ver secção relativa ao Uso do Solo). A totalidade das áreas agrícolas atravessadas pela Solução A (incluindo Ligação de Canelas à Linha do Norte) é da ordem dos 92 hectares, subindo para cerca de 112 hectares (incluindo Ligação de Canelas à Linha do Norte) no caso da Solução B (ver secção relativa ao Uso do Solo).

Quadro 4.78 – Atividade Agrícola (RGA 2019)

Unidades Territoriais	Superfície das culturas temporárias (ha)	Superfície das culturas permanentes (ha)	SAU por exploração (ha)	Superfície dos prados e pastagens permanentes (ha)	Produtores agrícolas	Produtores agrícolas com atividade remunerada exterior à exploração	População agrícola familiar	Proporção da população agrícola na população residente (%)
Oliveira do Bairro	**984**	**492**	**2,54**	**228**	**683**	**231**	**1 982**	**8,6**
Oiã	240	92	1,53	26	252	88	750	9,5
Aveiro	**2 246**	**70**	**3,91**	**237**	**628**	**225**	**1 687**	**2,1**
União de Freguesias de Requeixo, N.ª S.ª de Fátima e Nariz	393	19	2,61	11	157	62	370	8,4
União de Freguesias de Eixo e Eirol	416	15	4,26	3	105	38	290	4,7
Albergaria-a-Velha	**2 078**	**43**	**3,19**	**321**	**679**	**206**	**1 658**	**6,7**
União de Freguesias S. João de Loure e Frossos	703	9	3,01	50	199	58	530	19,2
Angeja	568	4	6,11	192	122	36	244	13,0
União de Freguesias Albergaria-a-Velha e Valmaior	124	14	2,24	67	92	38	271	2,5
Branca	214	7	2,53	5	88	23	204	3,8
Estarreja	**3 582**	**37**	**3,84**	**311**	**664**	**213**	**1 676**	**6,4**
União de Freguesias de Canelas e Fermelã	564	11	3,83	113	155	44	424	15,8
Salreu	1 021	6	4,36	34	153	52	412	11,2
União de Freguesias de Beduído e Veiros	864	5	3,08	83	189	68	462	4,7
Avanca	767	3	4,02	39	114	34	282	4,9
Ovar	**3 052**	**21**	**5,18**	**27**	**381**	**112**	**1 212**	**2,2**
Válega	1 130	1	6,24	3	97	34	314	4,9
União de Freguesias Ovar, S. João, Arada e S. Vicente Pereira Jusã	1 837	17	5,24	21	242	60	779	2,6

Unidades Territoriais	Superfície das culturas temporárias (ha)	Superfície das culturas permanentes (ha)	SAU por exploração (ha)	Superfície dos prados e pastagens permanentes (ha)	Produtores agrícolas	Produtores agrícolas com atividade remunerada exterior à exploração	População agrícola familiar	Proporção da população agrícola na população residente (%)
Maceda	54	2	1,77	3	31	11	82	2,4
Cortegaça	4	-	1,67	1	3	1	9	0,2
Esmoriz	**27**	1	3,89	-	8	6	28	0,2
Oliveira de Azeméis	**2 446**	**77**	**3,25**	**88**	**505**	**176**	**1 414**	**2,1**
Loureiro	729	1	4,65	15	92	33	456	7,8
Santa Maria da Feira	**1 350**	**265**	**2,22**	**70**	**621**	**235**	**1 489**	**1,1**
União de Freguesias de São Miguel de Souto e Mosteirô	107	10	2,26	3	43	19	90	1,4
União de Freguesias St.ª Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo	109	39	1,88	12	72	33	164	0,8
São João de Ver	70	34	2,17	6	45	18	89	0,8
Rio Meão	13	-	1,83	-	6	4	15	0,3
São Paio de Oleiros	18	5	7,67	4	3	1	11	0,3
Espinho	**15**	**11**	**1,38**	**3**	**18**	**6**	**56**	**0,2**
Paramos	3	-	3,00	-	1	1	2	0,1
Silvalde	8	-	1,00	2	8	2	26	0,4
União das Freguesias de Anta e Guetim	4	11	1,55	1	9	3	28	0,2
Vila Nova de Gaia	**719**	**256**	**2,71**	**209**	**416**	**126**	**1 144**	**0,4**
União de Freguesias de Grijó e Sermonde	30	14	4,00	43	20	7	51	0,4
União de Freguesias de Serzedo e Perosinho	22	8	2,04	15	24	7	62	0,5
Canelas	6	6	1,08	2	13	8	47	0,3
União de Freguesias de Gulpilhares e Valadares	98	59	3,93	17	41	11	103	0,5

Unidades Territoriais	Superfície das culturas temporárias (ha)	Superfície das culturas permanentes (ha)	SAU por exploração (ha)	Superfície dos prados e pastagens permanentes (ha)	Produtores agrícolas	Produtores agrícolas com atividade remunerada exterior à exploração	População agrícola familiar	Proporção da população agrícola na população residente (%)
União de Freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso	27	3	2,84	7	17	5	43	0,1
União de Freguesias de St.ª Marinha e São Pedro da Afurada	-	-	-	-	-	-	-	-
Oliveira do Douro	52	10	4,92	10	11	4	32	0,1
Porto	**8**	**9**	**1,77**	**5**	**12**	**5**	**29**	**0,01**
Bonfim	-	-	-	-	-	-	-	-
Campanhã	5	3	2,17	3	6	1	11	0,04
Totais dos concelhos	12 898	1 244	-	1 188	3 943	1 322	10 671	1,09
Totais das freguesias da área de estudo	10 200	409	-	791	2 410	804	6 653	1,58

Fonte: INE, Recenseamento Geral da Agricultura, 2019.

Os solos de Reserva Agrícola Nacional (RAN) totalizam cerca de 106 hectares na Solução A e 135 hectares na Solução B, indicando que uma significativa área de solos de RAN está ocupada por construções e outras estruturas e usos, e não por usos agrícolas. Das restantes ligações e interligações, a ILBA de S. João de Loure é a que ocupa maior área agrícola (14,9 hectares), seguindo-se a ILAB de Loureiro (5,7 hectares), a ILBA de Ovar (3,8 hectares), a Variante de Monte Mourão (2,7 hectares), e a Solução C (1,8 hectares).

A expressão relativamente baixa, em termos globais, dos espaços de atividade agrícola, não deve, porém, desvalorizar a sua importância, tanto a nível ambiental e paisagístico, como a nível social, seja pelo valor das produções e da função de abastecimento local, seja pela sua importância na formação dos rendimentos das famílias, incluindo aquelas cuja escassez de recursos alternativos as torna mais vulneráveis à perda deste tipo de rendimentos.

Por outro lado, o panorama geral não deve ocultar as situações particulares e os locais específicos em que a atividade agrícola continua a ter uma importância socioeconómica significativa, como é o caso da zona do Baixo Vouga, como já acima referido, em que a população agrícola ainda atinge uma proporção elevada, relativamente à população residente na respetiva freguesia. É o caso de São João de Loure e Frossos (19,2%) e Angeja (13,0%), no concelho de Albergaria-a-Velha, e Canelas e Fermelã (15,8%) e Salreu (11,2%), no concelho de Estarreja.

Destaque também para Oiã (9,5%), em Oliveira do Bairro, Requeixo, Nª Sª de Fátima e Nariz (8,4%), em Aveiro, e Loureiro (7,8%), em Oliveira de Azeméis.

Considerando a globalidade das freguesias analisadas, cerca de 33,4% 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%.

4.12.8.2 Floresta de produção

A presença de floresta de produção, sobretudo de eucaliptal, é muito significativa, ao longo dos corredores em estudo, com cerca de 263 hectares na Solução A, 252 hectares na Solução B, e entre 16 e 33 hectares nas restantes Ligações, com exceção da Solução C que ocupa apenas cerca de 1 hectare.

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 entre cerca de 35% e 71% 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.

As freguesias da área de estudo em que a proporção de explorações com matas e florestas sem culturas sob coberto é mais elevada são Loureiro (70,8%) em Oliveira de Azeméis, Canelas e Fermelã (70,3%) em Estarreja, Oiã (65,6%) em Oliveira do Bairro, Albergaria-a-Velha e Vale Maior (64,9%) em Albergaria-a-Velha, Eixo e Eirol (58,5%) em Aveiro, Válega (57,9%) em Ovar, Serzedo e Perosinho (57,7%) em Vila Nova de Gaia.

Uma parte significativa das áreas de floresta de produção ocorrentes ao longo dos corredores em estudo encontra-se em transformação ou em fase de programação para futura alteração para uso industrial/empresarial, como pode constatar-se na seção 4.11.3.4.

4.12.8.3 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 dez concelhos da área de estudo concentram 9,8% das empresas, 10,1% do volume de negócios e 9,9% do pessoal ao serviço das empresas a nível nacional. Particular realce para Porto, Vila Nova de Gaia, Aveiro, Santa Maria da Feira, Oliveira de Azeméis e Ovar.

Quadro 4.79 – 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
PORTUGAL	**1 242 693**	**371 477 802**	**3 892 218**
REGIÃO CENTRO	**261 971**	**62 028 130**	**710 362**
Oliveira do Bairro	2 847	796 217	9 125
Aveiro	9 797	2 775 809	30 582
Albergaria-a-Velha	2 784	1 097 175	9 040
Estarreja	2 635	1 500 925	8 175
Ovar	5 803	2 270 157	20 141
REGIÃO NORTE	**418 082**	**106 595 283**	**1 313 395**
Oliveira de Azeméis	7 502	2 361 039	29 222
Santa Maria da feira	15 513	3 974 184	48 044
Espinho	3 320	441 621	8 467
Vila Nova de Gaia	32 015	7 871 737	86 176
Porto	39 859	14 326 980	136 974
Total dos concelhos da área de estudo	**122 075**	**37 415 844**	**385 946**

Fonte: INE, Anuário Estatístico, 2018. (1) Unidade: milhares de euros

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.

4.12.8.4 Zonas industriais, espaços de atividades económicas e recursos geológicos

Os corredores da LAV em estudo desenvolvem-se na proximidade da A1, da A29 ou de ambas as vias. Os nós destas vias 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, o que é também uma expressão das significativas dinâmicas territoriais e socioeconómicas ocorrentes na área de estudo.

A opção, válida e adequada, por parte do projeto da LAV, de colocar a linha na proximidade dos corredores da A1 e da A29, para reduzir a importância do efeito de 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 zonas industriais/áreas de atividades económicas identificadas, existentes ou previstas, na proximidade dos corredores ou por eles atravessadas. Estes espaços encontram-se cartografados no **Desenho 5** – Uso do Solo e **Desenho 31** – Compromissos Urbanísticos *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*.

Quadro 4.80 – 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
Zona Industrial de Oiã – Poente. Oliveira do Bairro	Zona industrial programada, delimitada no PDM de Oliveira do Bairro pela UOPG4. Entre os objetivos da implementação desta ZI, incluem-se potenciar a localização das atividades económicas no concelho, aproveitando as acessibilidades proporcionadas pela A1, e a articulação formal, física e funcional, com a atual Zona Industrial de Oiã e respetiva área de ampliação.	Atravessada pelas Soluções A e B entre os km 0+150 e 2+000.
Zona Industrial de Oiã. Oliveira do Bairro	ZI consolidada, com uma taxa de ocupação próxima dos 100%. A 2ª revisão do PDM de Oliveira do Bairro prevê a sua ampliação.	A cerca de 1 km a nascente do km 1+000 das Soluções A e B
Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul. Aveiro	A ampliação desta área de atividades económicas é delimitada no PDM de Aveiro pela UOPG2, tendo como um dos objetivos programáticos a implementação de uma área qualificada para a instalação de atividades económicas.	Interferida pelas Soluções A e B, ao km 3+000, em viaduto, em zona com alguns lotes já ocupados
Zona Industrial de Albergaria-a-Velha. Albergaria-a-Velha, junto ao nó da A1	ZI com procura crescente, estando prevista a sua ampliação no PDM de Albergaria-a-Velha.	Interferida pela Solução A, ao km 17+500
Zona Industrial de Albergaria-a-Velha. Albergaria-a-Velha, a norte do nó da A1	Zona industrial programada, delimitada no PDM de Albergaria-a-Velha pela UOPG2. Entre os objetivos da implementação desta ZI, inclui-se disponibilizar terrenos aptos para a edificabilidade que permitam a atração e fixação de novas unidades empresariais, em espacial, no domínio da tecnologia e inovação, valorizando, assim, a proximidade e relação com o meio científico e tecnológico envolvente.	Interferida pela Solução A, aos km 18+000 a 19+500
Zona Industrial do Soutelo Albergaria-a-Velha, na EN1-12	ZI em fase de ocupação, estando prevista a sua ampliação no PDM de Albergaria-a-Velha.	A cerca de 1 km a nascente do km 23+500 da Solução A

Designação da ZI / AAE e localização	Dinâmica	Situação relativamente ao projeto da LAV
Eco Parque Empresarial de Estarreja. Estarreja, junto ao nó da A29	Inaugurado em 2009, com uma área total de 290 ha.	A cerca de 1,2 km a poente do km 42+500 da Solução B
Plataforma Logística de Estarreja (PLE). Estarreja, junto ao nó da A1	A PLE, delimitada no PDM de Estarreja pela UOPG2, é uma área vocacionada para a instalação de atividades económicas diversificadas, nomeadamente logística, armazenagem, comércio, estabelecimentos hoteleiros e serviços. Tem uma área de 55 hectares, abrangendo as freguesias de Beduído e Avanca. Atualmente, encontra-se instalada na PLE a empresa Transportes J. Amaral (TJA).	Intersetada pela Solução B, ao km 28+000, na proximidade da TJA, e interferindo com algumas outras construções.
Zonas Industriais em Oliveira de Azeméis	A Zona Industrial de Loureiro (ZIL), delimitada no PDM de Oliveira de Azeméis pela UOPG2, é objeto de Plano de Urbanização, abrangendo uma área de 124,17 ha, destinada a atividades industriais, armazenagem, comércio e serviços. Para além desta área industrial já consolidada, encontra-se em fase de ocupação a Zona Industrial n.º 2, a norte de Loureiro, na zona de Alumieira, com cerca de 62 ha. O perímetro desta ZI é ligeiramente interferido pela Solução A. Encontra-se, ainda, prevista uma outra ZI, a sul de Loureiro, a nordeste do nó da A1, com uma área de cerca de 166 ha. O perímetro desta ZI é ligeiramente interferido pela Solução A e pela ILAB de Loureiro.	ZIL, localizada a cerca de 2,2 km a nascente da Solução A. ZI n.º 2, limite poente do perímetro ligeiramente afetado pela Solução A, cerca do km 31+500, em espaço ainda liberto de construções. ZI prevista, a sul de Loureiro. O limite poente do perímetro é ligeiramente afetado, em espaço ainda liberto de construções, pela Solução A, cerca do km 28+500, e pela ILAB de Loureiro, cerca do km 0+650
Parque Fotovoltaico em Seixo de Cima. Estarreja, junto à A1	Parque pertencente à EDP Renováveis, abrangendo uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHp, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.	Interferido pela Solução B, ao km 32+500
Central fotovoltaica (2038- Avanca 3)	Pedido Licenciamento 14/12/2021	Interferido pela Solução A, ao km 33+300/34+100
Central fotovoltaica (2040- Avanca 2)	Pedido Licenciamento 14/12/2021	
Central fotovoltaica (2037- Avanca 1)	Concedido 14/12/2021	
Área ou Espaço de Atividades Económicas de Válega (AEAEV). Ovar	A AEAEV, delimitada no PDM de Ovar pela UOPG3, abrange uma área de cerca de 130 ha, localizando-se a norte de Bustelo junto ao nó da A29, pretendendo o município criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local. A AEAEV ainda não foi objeto de Plano de Urbanização.	A AEAEV é atravessada pelas Soluções A e B, ao km 36+450/38+000 e km 36+150/37+950, aproximadamente.
Central Fotovoltaica (2016- Acail)	Concedido 23/11/2021	Interferido pela Solução A e Solução B, ao km 37+500/38+000
Zona Industrial de Olho Marinho, Arada. Ovar	Principal ZI de Ovar, com mais de 500 ha e várias áreas de expansão previstas.	A cerca de 1 km a poente do km 42+500 da Solução B
Zona Industrial de Roligo. Santa Maria da Feira	Zona Industrial consolidada, com cerca de 40 ha, localizada junto da A1.	A cerca de 900 m a nascente do km 43+500 da Solução A

Designação da ZI / AAE e localização	Dinâmica	Situação relativamente ao projeto da LAV
Área de Expansão do Europarque. Santa Maria da Feira e Ovar, entre a A1 e a A29	O município de Santa Maria da feira, em parceria com o município de Ovar, pretende implementar a área de expansão do Europarque, por meio de Plano Intermunicipal abrangendo território de ambos os concelhos (ver abaixo a AEAEM, em Ovar). O projeto abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a A1 e a A29. Considerando o *Master Plan* da expansão do Europarque, o projeto inclui espaços industriais, espaços empresariais tecnológicos, componente habitacional (unifamiliar e coletiva) e espaço turístico constituído por hotel e campos de golfe. O corredor da Solução A e o corredor da Variante de Monte Mourão desenvolvem-se em zona prevista para o campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais. O atual Europarque é um equipamento com mais de 20 anos de existência, especializado na organização de eventos corporativos e institucionais. Inclui um centro de congressos, heliporto, áreas de estacionamento e áreas verdes, abrangendo uma área total de 50 ha.	Atravessada pela Solução A, aos km 44+500/46+000, aproximadamente, e pela Variante de Monte Mourão, aos km 1+000/2+500, aproximadamente. A Solução B passa a cerca de 100 m do limite poente da área de expansão do Europarque.
Área ou Espaço de Atividades Económicas de Maceda (AEAEM). Ovar	A AEAEM, delimitada no PDM de Ovar pela UOPG2, abrange uma área de cerca de 90 ha, localizada perto do nó da A29, junto ao limite do concelho de Santa Maria da Feira, pretendendo o município criar espaços de atividades económicas qualificadas complementares e de continuidade com o município de Santa Maria da Feira, pela proximidade ao Europarque. Como referido no ponto anterior, relativamente à Área de Expansão do Europarque, os dois municípios pretendem implementar um Plano Intermunicipal para esta área, com os objetivos acima indicados.	Cerca de 400 m a poente do km 45+000 da Solução A, 150 m a poente do km 2+000 da Variante de Monte Mourão, e 80 m a nascente do km 45+500 da Solução B.
Zona Industrial de Gondesende. Ovar	Zona Industrial consolidada, com cerca de 90 ha, localizada entre Gondesende e Esmoriz, de ambos os lados da A29.	Interferida pela Solução A, km 48+000/49+500, Solução B, km 47+500/49+000, e pela Variante de Monte Mourão, km 4+000/5+500
Zona Industrial de Rio Meão. Santa Maria da Feira	Zona Industrial consolidada, com cerca de 40 ha, localizada a nascente de Gondesende, mas já no concelho de Santa Maria da Feira.	A cerca de 640 m do km 49+500 das Soluções A e B
Zona Industrial e de Armazenagem de Souto e Monte. Espinho	ZI delimitada no PDM de Espinho pela SUOPG3, abrange uma área de cerca de 15,2 ha. Cerca de 75% dos lotes encontram-se ocupados	A cerca de 70 m a poente da Solução B, ao km 49+600
Zona Terciária de Cassufas. Espinho	Zona programada, delimitada no PDM de Espinho pela SUOPG2, abrange uma área de cerca de 7 ha.	Atravessada pela Solução B, ao km 54+000, e pela ILBA de Ovar, ao km 2+500, em ambos os casos parcialmente em túnel
Parque Empresarial de São Félix da Marinha. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com 21,3 ha. Cerca de 70% dos lotes encontram-se já ocupados.	A cerca de 900 m a poente do km 55+800 das Soluções A e B
Polígono Industrial de Póvoa de Baixo. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 18 ha. Cerca de 90% dos lotes encontram-se ocupados.	A cerca de 60 m a poente do km 57+000 das Soluções A e B

Designação da ZI / AAE e localização	Dinâmica	Situação relativamente ao projeto da LAV
Zona Industrial de Serzedo. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 112 ha. Cerca de 94% dos lotes encontram-se ocupados.	A cerca de 500 m a poente do km 60+500 da Solução B
Zona Industrial dos Terços. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 44 ha. Cerca de 92% dos lotes encontram-se ocupados.	Atravessada em túnel pelas Soluções A e B, ao km 61+000, e pela Variante a Vila Nova de Gaia, ao km 9+500
Zona Industrial da Mina. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 42 ha. Cerca de 76% dos lotes encontram-se ocupados.	Atravessada em túnel pela Solução A, ao km 62+000, e pela Variante a Vila Nova de Gaia, ao km 10+500
Pedreiras de Mendes Ribeiro e Filhos, Vilar do Paraíso. Vila Nova de Gaia	Pedreira n.º 4929, encontra-se em fase de encerramento e recuperação.	Área ligeiramente interferida, no limite poente, pela Solução A, em viaduto, ao km 63+200.
	Pedreira n.º 4403. Validade da licença atual para exploração de granito, até ao ano 2027. Reservas no final de 2021: 573.845 m^3.	Área ligeiramente interferida, no limite poente, pela Solução A, em viaduto, ao km 63+400. A zona interferida pela Solução A já não se encontra em exploração.
	Pedreira n.º 2282. Validade da licença atual para exploração de granito, até ao ano 2027. Reservas no final de 2021: 479.960,77 m^3.	A cerca de 150 m para nascente do km 63+600 da Solução A, a qual se desenvolve em viaduto. A cerca de 60 m para poente da Variante de Vila Nova de Gaia (km 12+000), a qual se desenvolve em túnel.
Pedreira de J. Silva Reis, Vilar do Paraíso. Vila Nova de Gaia	Pedreira com início de exploração em 1958. Validade da licença atual (Licença n.º 1991, Lages n.º 7), para exploração de granito, até ao ano 2027. A área total da pedreira é de 48.152 m^2, com reservas de 1.417.500 toneladas. A exploração atual é em profundidade e está confinada aos limites norte, nascente e poente.	Interferida pela Variante de Vila Nova de Gaia, em túnel e escavação, aos km 11+750/12+250. Grande parte da área atravessada já não se encontra em exploração.
Área Industrial de Cadavão. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 6 ha.	Interferida pelas Soluções A e B, em viaduto, ao km 63+000.
Zona Industrial das Lages. Vila Nova de Gaia	Área empresarial com cerca de 40 ha. Cerca de 90% dos lotes encontram-se ocupados.	Atravessada em túnel pela Variante a Vila Nova de Gaia, ao km 12+500

Para além das pedreiras identificadas no quadro anterior, há ainda a referir a ocorrência de áreas concessionadas ou com pedido de concessão em publicação de massas minerais (quartzo e caulino), designadamente:

- Eirol – processo MN//PPP/471 (caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução A entre o km 6+212 e o km 7+907 e a Solução B entre o km 4+953 e o km 6+112;

- Costa Negra – processo MN//PC/DI/1/18 (quartzo e caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução B, entre os km 7+096 e km 8+305;
- Uchas – processo MN//PC/DI/6/18 (quartzo e caulino), pedido de concessão em publicação, intersetada pela Solução A entre o km 6+212 e o km 7+907 e, a Solução B entre o km 4+953 e o km 6+112;
- Sítio da Relva n.º 2, concessão 1489, afetada no extremo SW pela Solução A, entre o km 35+771 e o 35+885;
- Travanca (concessão 1418 – caulino), intersetada a meio pela Solução A entre os km 42+235 e km 43+245;
- Caulinos Vista Alegre (processo MN/C/020 – quartzo e caulino), pedido de concessão concedido, intersetada pela Solução A, entre os km 42+235 e km 43+245.

4.12.9 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 uma 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.

4.12.9.1 Perspetiva geral e descritiva

4.12.9.1.1 km 0+000 ao km 32+000

Os corredores têm início no extremo noroeste do **concelho de Oliveira do Bairro**, no qual têm uma extensão muito curta (menos de 2 km), atravessando território com ocupação predominantemente florestal, embora com proximidade a espaços urbanos, no ponto de origem.

No **concelho de Aveiro**, os corredores desenvolvem-se na faixa nascente, numa extensão de cerca de 7 km (aproximadamente entre o km 2+000 e o km 9+000), em grande parte paralelamente à autoestrada A1. O trecho inicial (até cerca do km 4+000) é condicionado por ocupação urbana e industrial. No trecho central (até cerca do km 8+000), a ocupação é predominantemente florestal com algumas áreas agrícolas. O trecho final, até ao km 9+000 (passagem sobre o rio Águeda) é novamente condicionado por ocupação urbana.

No **concelho de Albergaria-a-Velha**, os corredores têm uma extensão mais diferenciada (Solução A, cerca de 11 km, e Solução B cerca de 9 km), devido à configuração da zona limítrofe com o concelho de Estarreja. O condicionamento por ocupação urbana ocorre logo após a passagem sobre o rio Vouga, na zona de São João de Loure, em ambas as Soluções. O mesmo tipo de condicionamento ocorre, depois, em Frossos (Solução B) e Soutelo (Solução A). No restante território, predominam a floresta de produção e as áreas de produção agrícola (principalmente nos trechos mais a sul). A ocupação industrial ocorre sobretudo junto do Nó da A25 com a A1, a qual continua na proximidade dos corredores.

No **concelho de Estarreja**, o projeto interfere com o território na faixa sudeste e nascente quer ao nível das Soluções e interligação entre ambas (cerca de 14 km) quer da Ligação de Canelas à Linha do Norte (cerca de 6,5 km). Os condicionamentos por ocupação urbana ocorrem, sobretudo, no trecho inicial da Ligação à Linha do Norte, na zona de Entre Vinhas e Espinhal, bem como na zona de Vale dos Castanheiros e Porto de Baixo (Solução B), Santiais (Solução A), Souto e Outeiro (Solução B) e na periferia de Avanca (Solução B). No restante território, predomina a ocupação agrícola, nomeadamente na área envolvente aos núcleos urbanos, alternado com floresta de produção. A ocupação industrial ocorre sobretudo junto ao nó da A1, na zona de Outeiro e Beduído. Na parte final, o corredor da Solução B aproxima-se da A29/IC1.

O **concelho de Oliveira de Azeméis** é interferido na faixa limite poente, na proximidade da A1, de forma intermitente, apenas pela Solução A e pelo troço inicial da Interligação de Loureiro, numa curta extensão total de cerca de 2,5 km. No entanto, o facto de a passagem do projeto neste ponto atravessar um corredor de conexão entre Avanca (Estarreja) e a sede de concelho de Oliveira de Azeméis, na proximidade de um nó da A1, implica algum condicionamento por ocupação urbana, na zona de Arrôta e Loureiro, com ocupação agrícola na envolvente. O restante território é ocupado por floresta de produção.

4.12.9.1.2 km 32+000 até final, incluindo travessia do rio Douro

O **concelho de Ovar** constitui uma zona de transição entre o tipo de território analisado na subsecção anterior, com características de ocupação urbana extensiva, mas de baixa densidade, alternada com ocupação agrícola e florestal, e pontuada por áreas industriais, e um território marcado por maior densificação e continuidade de ocupação urbana que se inicia na zona de Arada (cerca do km 42+000 das Soluções A e B) e se prolonga por Espinho e Vila Nova de Gaia até ao Porto. O concelho de Ovar é atravessado na faixa poente, numa extensão aproximada de 18 km, pelas Soluções A e B, pela ILBA de Ovar e pelo trecho final da Variante de Monte Mourão à Solução A. Em grande parte desta extensão, os corredores desenvolvem-se na proximidade da A1 e da A29, mantendo-se a proximidade apenas entre a Solução B e a A29 a partir do km 40+000. No troço inicial (até ao km 42+000, aproximadamente), com menor densificação, os condicionamentos por ocupação urbana ocorrem na zona de Paçô, Porto Laboso e Bustelo, Beira Monte e Gesteira. O restante território é marcado por floresta de produção, com algumas áreas agrícolas na envolvente da ocupação urbana. A partir do km 42+000, embora se mantenham algumas áreas com ocupação de floresta de produção, a maior densificação e continuidade urbana, e a ocupação industrial, condicionam significativamente os corredores, nomeadamente em Arada, Maceda e Esmoriz.

O **concelho de Santa Maria da Feira** é interferido no limite poente, fundamentalmente apenas pela Solução A, e de forma intermitente, numa extensão total de cerca de 7 km, e pela Variante de Monte Mourão à Solução A, numa extensão de cerca de 5,5 km. Os condicionamentos por ocupação urbana ocorrem em Tarei e, sobretudo, na zona Travanca, Espargo e Lapa de Cima. O restante território é marcado por floresta de produção, com algumas áreas agrícolas na envolvente da ocupação urbana. Parte dos espaços florestais atravessados pelo projeto está condicionada pelo projeto de expansão do Europarque, o qual prevê novos espaços habitacionais, industriais e de equipamentos desportivos (campo de golfe).

O **concelho de Espinho** é atravessado na faixa nascente, numa extensão de cerca de 5 km a 6 km, pelas Soluções A e B e pela Variante a Vila Nova de Gaia (quase coincidente com a Solução A). A ocupação urbana condiciona grande parte do território, com exceção de alguns trechos com ocupação florestal.

O **concelho de Vila Nova de Gaia** é interferido pelas Soluções A e B, pela Variante a Vila Nova de Gaia à Solução A, e pela Solução C de travessia do rio Douro, numa extensão total de cerca de 13 km. A ocupação urbana e industrial condiciona a quase totalidade do território, com exceção de algumas pequenas zonas com ocupação florestal, sobretudo no trecho inicial, bem como na zona ribeirinha anterior ao atravessamento do rio Douro, onde se verifica também alguma ocupação agrícola.

O **concelho do Porto** é interferido apenas numa extensão um pouco superior a 2 km, na zona marginal do rio Douro, de acesso à estação e na zona da Estação da Campanhã.

4.12.9.2 Análise focalizada nas zonas mais sensíveis

Nesta subsecção é feita uma aproximação ao terreno, focalizada nas zonas mais sensíveis do ponto de vista social, efetuando-se uma descrição e ilustração das principais características.

Nas zonas mais críticas, a caracterização é mais detalhada, na medida e nos aspetos em que seja pertinente fazê-lo.

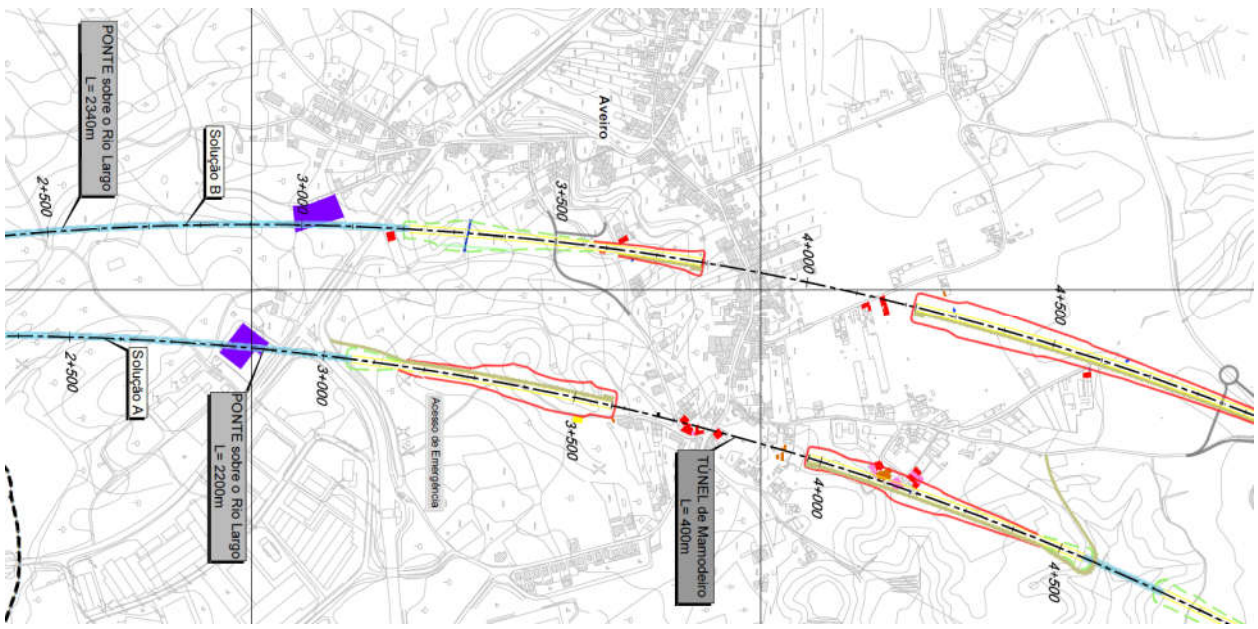
A análise subdivide-se em quatro troços que correspondem, aproximadamente, aos trechos com base nos quais será feita a análise de alternativas, na secção de avaliação de impactes.

4.12.9.2.1 km 0+000 ao km 32+000, aproximadamente, das Soluções A e B

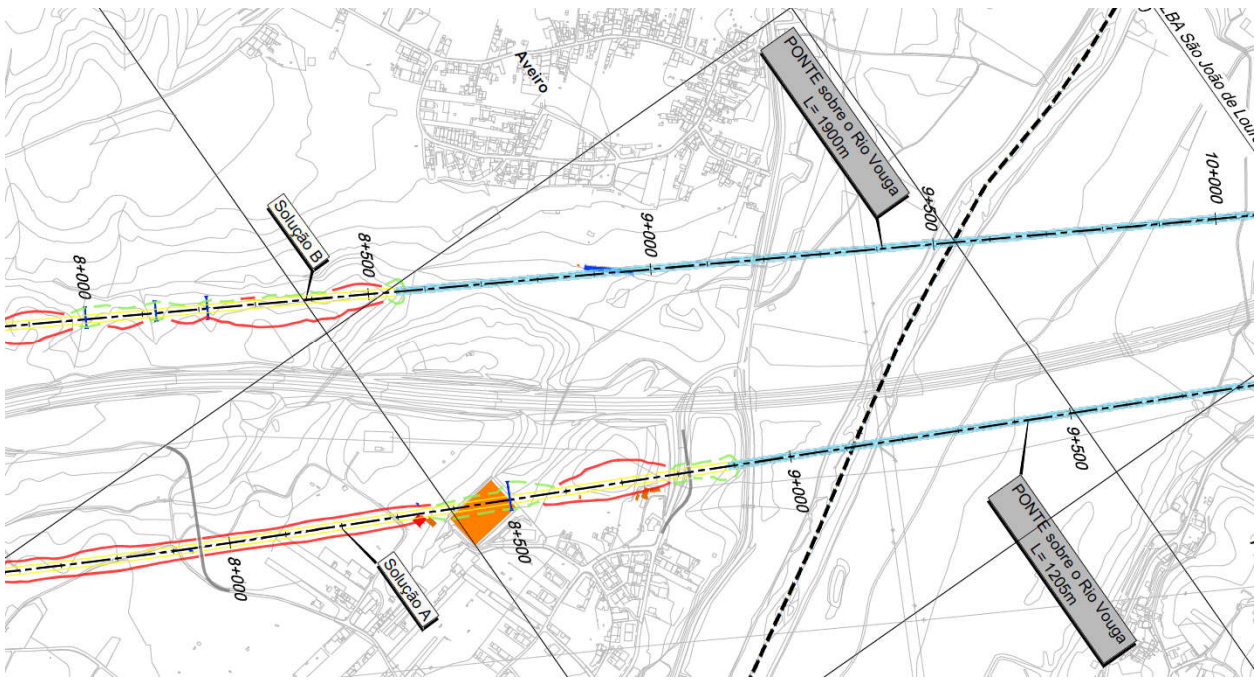
A caracterização é apresentada nas tabelas seguintes, incluindo algumas fotografias ilustrativas situações descritas.

Quadro 4.81 – Km 0+000 a 32+000: Caracterização de zonas mais sensíveis

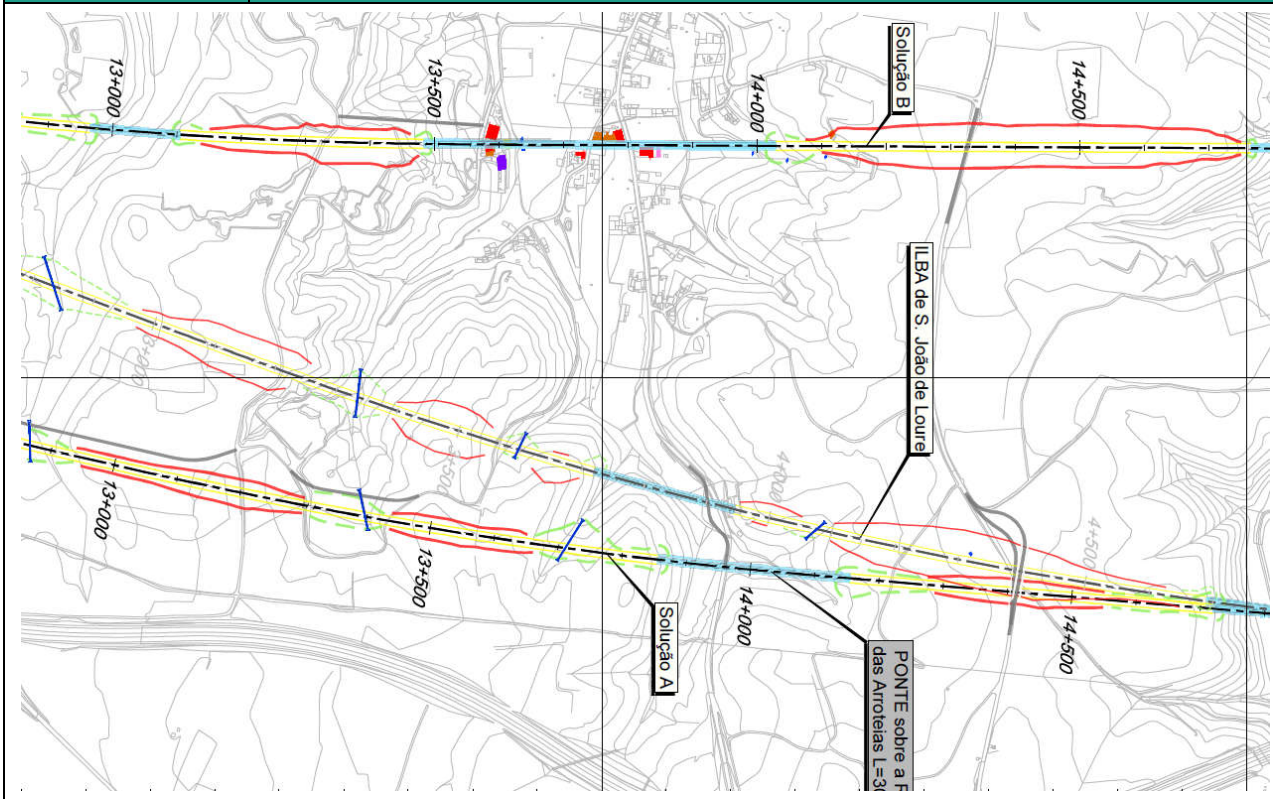
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
A, B 2+500 a 5+000	**PASSAGEM EM MAMODEIRO** Ambas as Soluções interferem (em viaduto) com áreas ocupadas e de expansão da **Zona Industrial de Mamodeiro**, no concelho de Aveiro, União de Freguesias de Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz. Esta ZI localiza-se junto de um nó da A1. Uma unidade de fabrico de embalagens e sacos de papel para produtos alimentares (Bolseira, SA) fica sob o viaduto da Solução A, ao km 2+800, e espaços de armazenamento de materiais ficam sob o viaduto da Solução B, ao km 3+000. A ZI existente é seccionada pela Solução A, numa zona ainda liberta de construção, com exceção da unidade referida, e a zona de expansão prevista (UOPG 2) é seccionada principalmente pela Solução B. O **atravessamento de Mamodeiro** pela Solução B é feito transversalmente à Rua Direita e Rua do Salgueiral, vias tendencialmente estruturantes da ocupação urbana. No ponto de atravessamento da Solução A, a rede viária local assume uma forma mais dendrítica configurando um povoamento menos linear. Tanto na Solução A como na Solução B, o atravessamento de Mamodeiro é feito em túnel. No entanto, para além do método de construtivo ser *cut and cover*, a configuração do povoamento, ao longo da rede viária, também não é de molde a permitir evitar a afetação direta de edificado, antes e após os túneis. A Escola Básica de Mamodeiro fica junto à base do talude de Aterro da Solução A, ao km 4+000. Nos Censos de 2001, Mamodeiro contava com 879 residentes, 268 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 343 edifícios. Em 2011, contava com 918 residentes, 289 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 370 edifícios, traduzindo uma tendência de crescimento superior a 4%. A Solução B, atravessa ainda uma **área agrícola**, na parte final deste troço (km 4+000 ao km 5+000). Esta área agrícola, caracteristicamente periurbana, é constituída por pequenas parcelas (entre 0,25 ha e 1 ha) com culturas temporárias. A Solução B passa também no limite do **aterro sanitário de Eirol** e com este compatibilizado com a respetiva entidade gestora, a ERSUC (km 6+700). Na envolvente deste aterro existem três **pedidos de concessão em publicação, referentes à exploração de quartzo e caulino** (Uchas (km 4+953/6+112), Eirol (km 5+180/6+000 e o km 6+695/8+000) e Costa Negra (km 7+096/8+305)), intersetados marginalmente. A Solução A também interceta marginalmente o pedido de Concessão Uchas (km 6+212/7+907). Em síntese, trata-se de uma zona na área de influência periurbana da cidade de Aveiro e de influência direta do nó a A1, cujas dinâmicas territoriais resultam da conjugação destas linhas de força, com maior pendor para a ocupação industrial e alguma dinâmica de ocupação e/ou renovação urbana. Neste contexto e configuração territorial, a passagem de uma nova linha ferroviária de alta velocidade não pode deixar de encontrar condicionamentos. Importa, por outro lado, referir, que a ligação da linha de alta velocidade à Linha do Norte, prevista para o troço anterior (em Oiã) irá conferir novas vantagens de localização a esta zona, no que respeita ao transporte ferroviário e à intermodalidade.

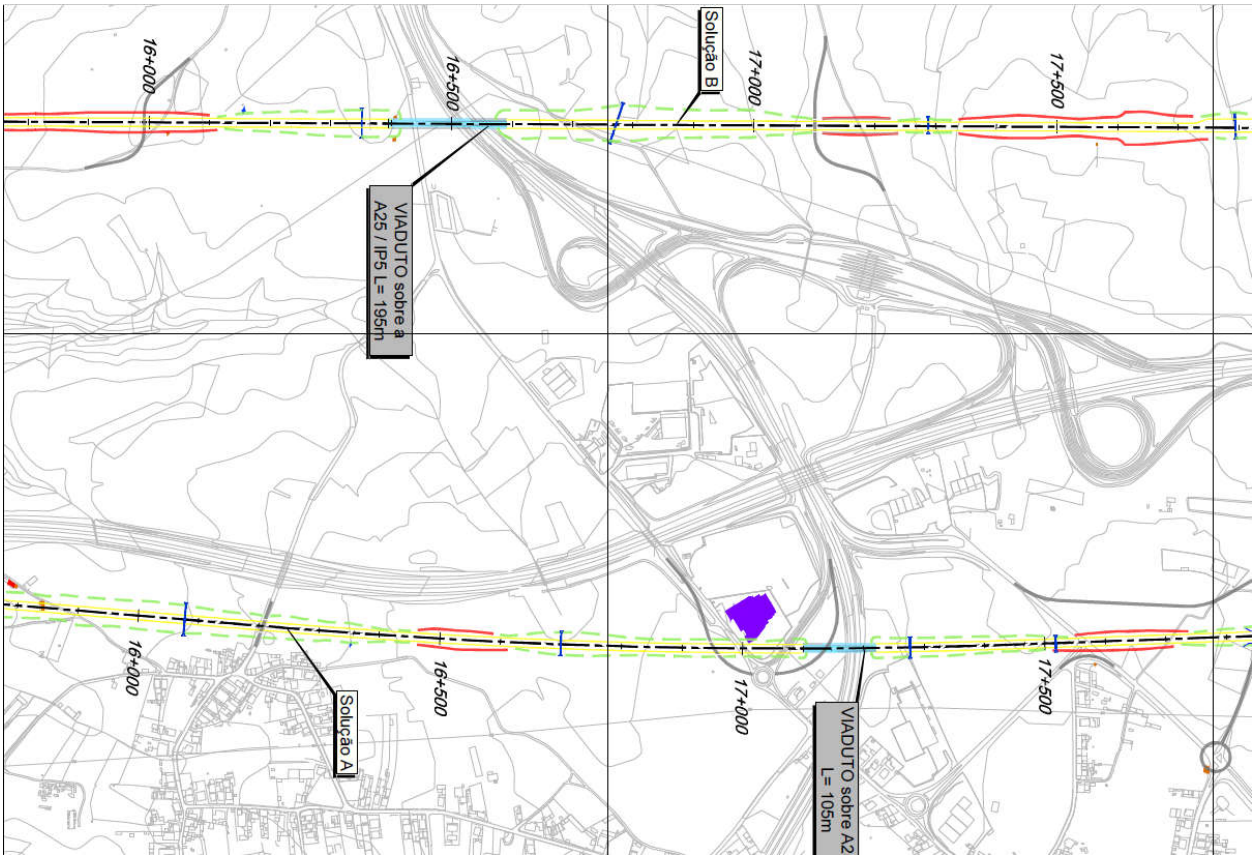
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A, B 8+000 a 11+000	**PASSAGEM EM EIROL, BAIXA DO RIO VOUGA, E SÃO JOÃO DE LOURE** Zona com características e dinâmicas rurais-urbanas, na zona limítrofe dos concelhos de Aveiro e Albergaria-a-Velha. O povoamento, em ambas as margens do rio Vouga, é predominantemente descontínuo e de baixa densidade, estruturado ao longo das vias rodoviárias. Atravessamento, em viaduto, do **rio Vouga** e **baixa agrícola** incluída no perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga. Na **margem sul**, na zona de Eirol, ainda no concelho de Aveiro, a **Solução A**, embora próxima da A1, não consegue evitar a afetação de uma **habitação e construções de apoio rural**, **parcelas agrícolas** e o **campo desportivo** Cónego Póvoa dos Reis, ao km 8+400. A **Solução B** desenvolve-se predominantemente em zona florestal, interferindo ligeiramente com o limite do Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos da ERSUC, ao km 6+700, obrigando também ao restabelecimento da rede viária local. Na **margem norte**, em São João de Loure e Azenhas, já no concelho de Albergaria-a-Velha, ambas as soluções **interferem com edificado**, em viaduto ou aterro, bem como com pequenas **parcelas agrícolas**. Nos Censos de 2001, Eirol contava com 611 residentes, 184 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 240 edifícios. Em 2011, contava com 581 residentes, 187 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 257 edifícios, traduzindo um decréscimo populacional de cerca de -5%. Quanto a São João de Loure e Azenhas, a população residente, em 2001, era de 857 residentes e 265 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar). A duas povoações tinham 300 edifícios. Em 2011, contavam com 800 residentes, 252 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 395 edifícios, traduzindo uma tendência de perda populacional de cerca de -6,7%.

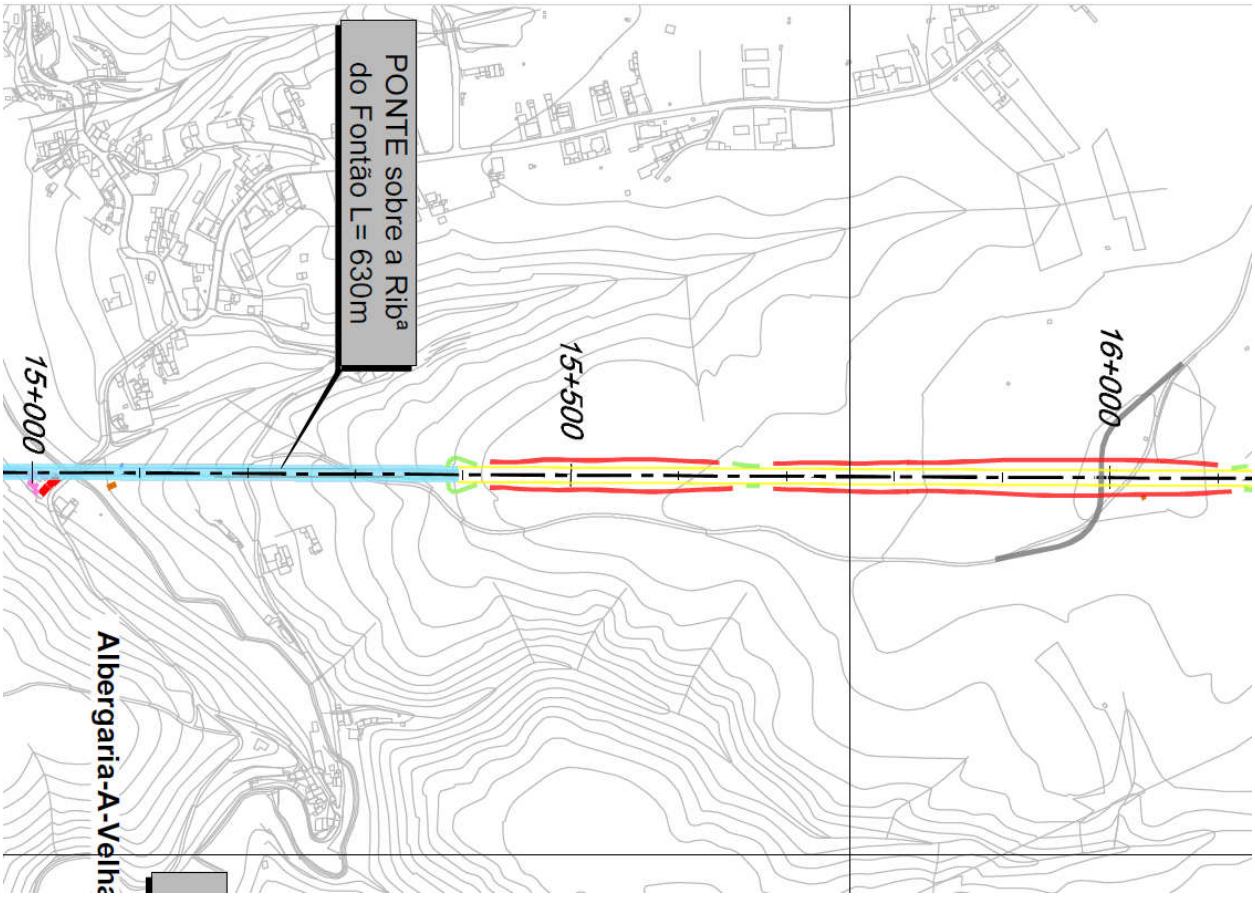
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
B 13+500 a 14+000	**PASSAGEM EM FROSSOS** Enquanto que a Solução A e a ILBA de São João de Loure se desenvolvem mais próximas da A1, em área predominantemente florestal, a Solução B passa no limite nascente de Frossos, em viaduto, sobre **parcelas agrícolas** e algumas **habitações**. Trata-se de uma zona com povoamento descontínuo, ao longo das vias locais, com uma forte componente agrícola, sobretudo associada à Pateira de Frossos. A Solução B passa em viaduto na área limite de um braço da pateira. Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais. Frossos foi vila medieval com foral manuelino e sede de concelho entre 1514 e 1836. Nos Censos de 2001, Frossos contava com 802 residentes, 249 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 338 edifícios. Em 2011, contava com 705 residentes, 228 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 385 edifícios, traduzindo uma perda populacional de cerca de -12,1%.



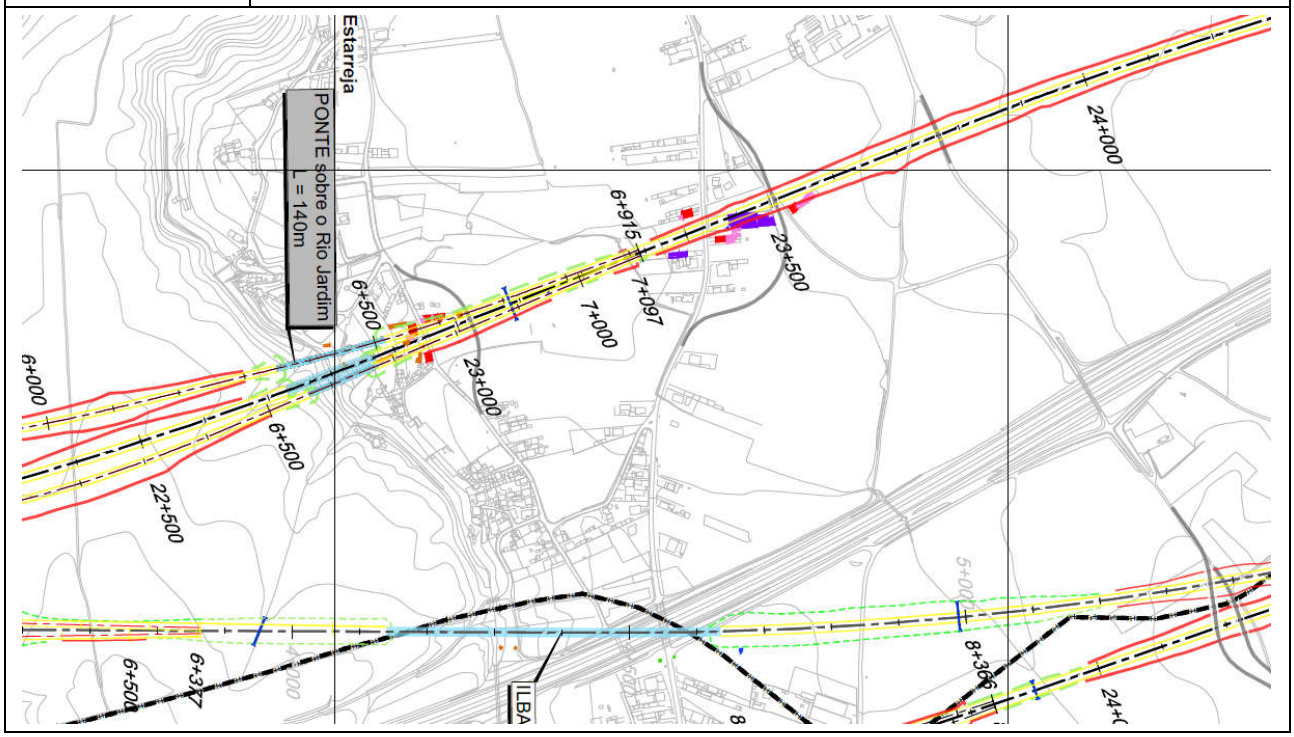


SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A 16+000 A 18+000	**PASSAGEM A POENTE DE SÃO MARCOS E SOBREIRO** Solução A com passagem a poente de **São Marcos** (Albergaria-a-Velha), entre o km 16+000 e o km 16+500, sobre **áreas agrícolas**, a distâncias de 30 m a 55 m do edificado. Nos Censos de 2001, São Marcos contava com 176 residentes, 53 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 80 edifícios. Em 2011, contava com 245 residentes, 86 núcleos familiares (2,8 pessoas/núcleo familiar) e 114 edifícios, traduzindo um crescimento populacional de cerca de 39%. Passagem a poente de **Sobreiro**, entre o km 17+000 e o km 17+600, a distâncias entre 40 m e 50 m de habitações. Uma instalação empresarial é afetada ao km 17+000. Seccionamento da **zona industrial** existente na zona de influência do nó da A1 com a A25, embora em área ainda liberta de construções. Nos Censos de 2001, Sobreiro contava com 954 residentes, 289 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 377 edifícios. Em 2011, contava com 1.096 residentes, 335 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 499 edifícios, traduzindo uma tendência de crescimento populacional de cerca de 15%. Trata-se, em suma, de uma zona com alguma dinâmica urbana e industrial, na área de influência do nó da A1 com a A25. O PUEC de Sobreiro localiza-se em área florestal.

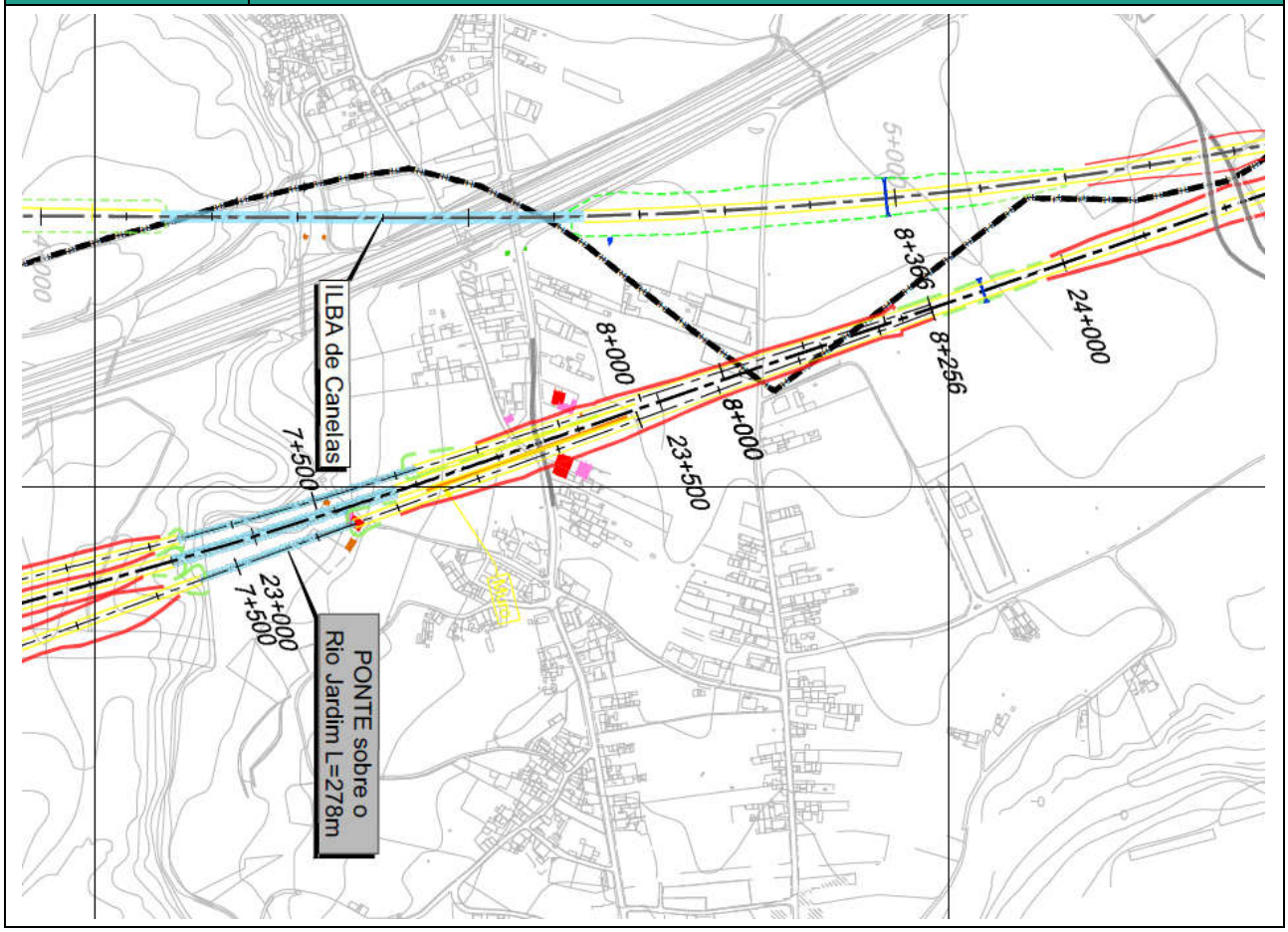
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
B 15+000 a 15+500	**PASSAGEM A NASCENTE DE FONTÃO** A Solução B desenvolve-se predominantemente em zona florestal, passando em viaduto a nascente de Fontão, freguesia de Angeja, sobre o vale da ribeira de Fontão e sobre um conjunto de habitações. Fontão é uma pequena aldeia com algumas unidades de alojamento local. Trata-se de uma zona com algum interesse turístico, associado a espaços rurais e naturais e encontra-se integrada na Rota dos Moinhos do município de Albergaria-a-Velha. Em 2001 tinha 249 residentes, 79 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 101 edifícios. Em 2011, contava com 254 residentes, 79 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 115 edifícios, traduzindo uma tendência de estabilização populacional.

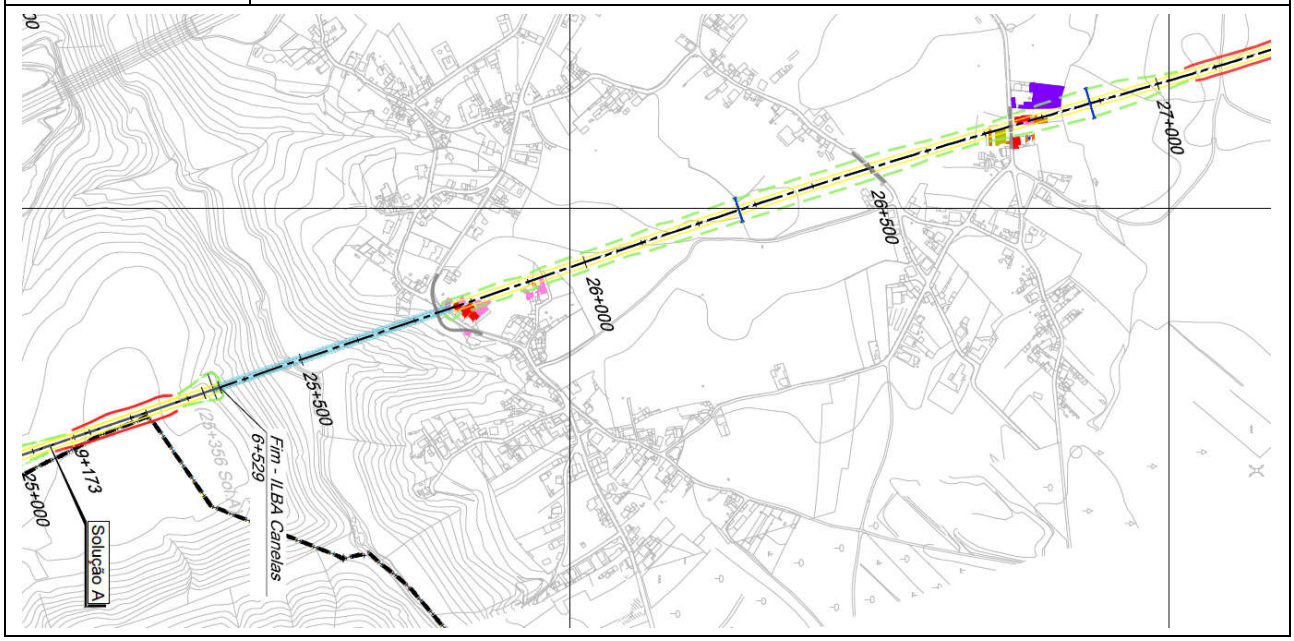
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
Ligações à Linha do Norte em Canelas	**PASSAGEM EM CANELAS/FERMELÃ** No trecho inicial, as **ligações da Solução A, da Solução B e da ILBA** de Canelas **à Linha do Norte**, em Canelas (Estarreja), desenvolvem-se em troço comum ou muito próximas e predominantemente em **área agrícola** ou florestal. O trecho inicial, até cerca do km 1+600, desenvolve-se sobre zona de *bocage*, parcialmente em viaduto, dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga, bloco do Baixo Vouga Lagunar. O Baixo Vouga Lagunar é uma área de regadio potencial tendo sido objeto de algumas obras de drenagem e defesa contra os efeitos das cheias e marés, no século passado. No âmbito do PDR2020, encontra-se em curso o Projeto de Desenvolvimento Agrícola do Vouga – Bloco do Baixo Vouga Lagunar, no valor de 14,6 milhões de euros, no qual avultam obras de defesa contra a salinização dos terrenos, provocada pelas águas salgadas da Ria de Aveiro. O tipo de povoamento de baixa densidade e disperso não permite evitar a afetação de edificado, nomeadamente, de **habitações** na zona dos corredores, em Roxico Norte, Entre Vinhas e Espinhal. O espaço da antiga Escola Básica do 1º Ciclo de Roxico é afetada (ligação ascendente da ILBA de Canelas) ou fica muito próxima dos traçados (90 m da Ligação descendente da Solução B e 10 m da Ligação ascendente da Solução A). Este equipamento foi encerrado em 2008. Nos Censos de 2001, Roxico Norte tinha 114 residentes, 30 núcleos familiares (3,8 pessoas/núcleo familiar) e 42 edifícios. Em 2011, contava com 104 residentes, 31 núcleos familiares (3,4 pessoas/núcleo familiar) e 44 edifícios, traduzindo um decréscimo populacional superior a -6%. Entre Vinhas tinha, em 2001, 91 residentes, 25 núcleos familiares (3,6 pessoas/núcleo familiar) e 26 edifícios. Em 2011, contava com 68 residentes, 20 núcleos familiares (3,4 pessoas/núcleo familiar) e 31 edifícios, traduzindo um decréscimo populacional superior a -25%. Em 2001, Espinhal tinha 42 residentes, 15 núcleos familiares (2,8 pessoas/núcleo familiar) e 26 edifícios. Em 2011, contava com 58 residentes, 16 núcleos familiares (3,6 pessoas/núcleo familiar) e 32 edifícios, traduzindo uma tendência de crescimento populacional superior a 38%.

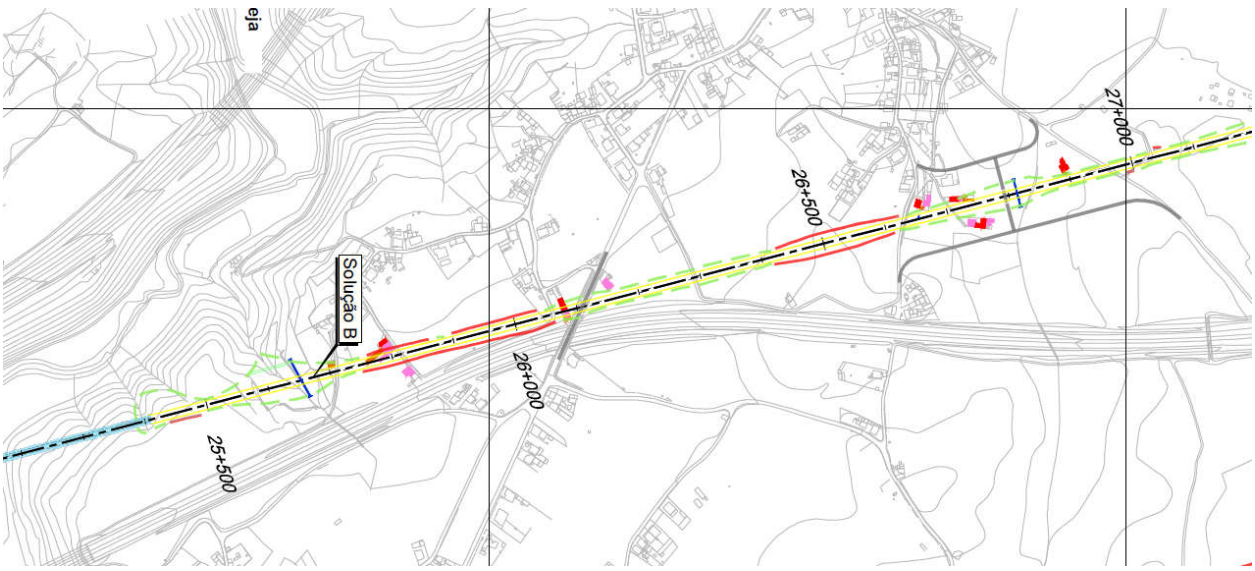
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
A 23+000 a 23+500 ILBA CANELAS B 22+500 a 23+000	**PASSAGEM EM PORTO DE BAIXO E SOUTELO** Zona na faixa limite entre concelhos e interseção do corredor de ligação (EN1-12) entre Albergaria-a-Nova (IC2) e Estarreja (A29/IC1). Nesta zona, a A1 e a A29/IC1 desenvolvem-se relativamente próximas (distâncias entre 900 m e 1,5 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território. A **Solução A** e as **vias ascendente e descendente de Ligação à LN** intersetam transversalmente a ER1-12, que estrutura o povoamento, em **Soutelo** (Albergaria-a-Velha), bem como outras vias locais, em zona com maior dispersão do edificado, interferindo com algumas habitações. Os ramos da **Ligação a Canelas à LN da Solução A** passam em viaduto sobre a A1, em zona sem ocupação edificada. Na zona de Sobreiro, já próximos ou adjacentes à Solução A, os ramos ascendente e descendente afetam algumas habitações. Em 2001, Soutelo tinha 496 residentes, 152 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 182 edifícios. Em 2011, contava com 518 residentes, 169 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 241 edifícios, traduzindo uma tendência de crescimento populacional superior a 4%. A **Solução B** e os ramos da respetiva **Ligação a Canelas à LN** intersetam também transversalmente a EN1-12, em **Porto de Baixo/Vale dos Castanheiros** (Estarreja), bem como outras vias locais, interferindo com algumas habitações e uma unidade pecuária. A **ILBA** de Canelas e ramos da **Ligação à LN da Solução A** passam em viaduto sobre a A1, em zona sem ocupação edificada. Em 2001, Porto de Baixo tinha 185 residentes, 57 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 92 edifícios. Em 2011, contava com 179 residentes, 169 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 92 edifícios, traduzindo uma tendência de estabilização ou ligeiro decréscimo populacional. Todas os corredores atravessam significativas **áreas agrícolas**, muito parceladas, com culturas temporárias.



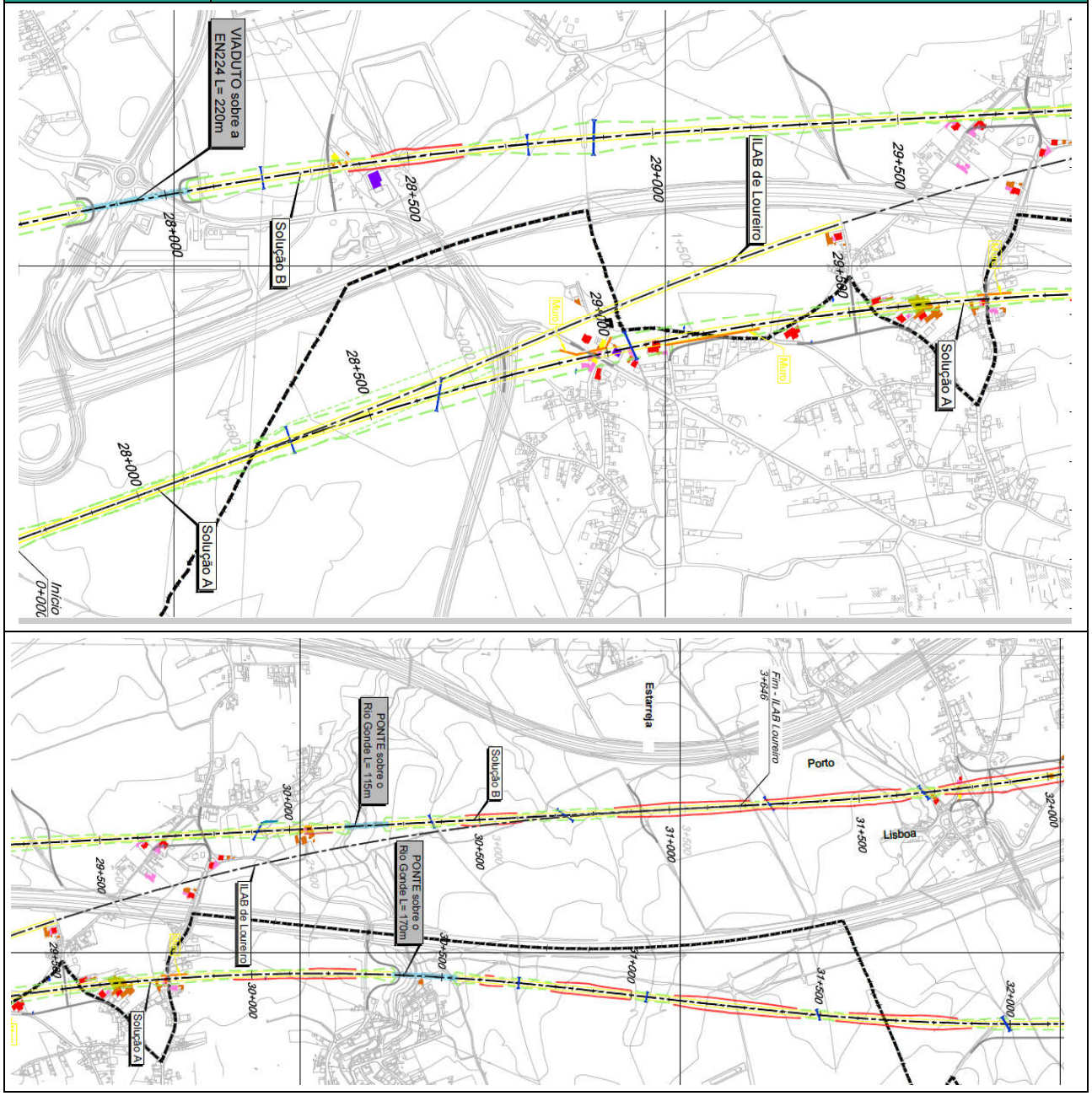
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL



SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
A 25+500 a 27+000 B 25+500 a 28+000	**PASSAGEM EM DEVESA, BARREIRO DO MEIO, BARREIRO DE CIMA, SOUTO, SANTO AMARO E BEDUÍDO** A **Solução A** desenvolve-se a nascente da A1. Atravessa uma área com significativa componente **agrícola**, com culturas temporárias em parcelas de pequena dimensão, na zona de Devesa / Santiais, Barreiro do Meio e Barreiro de Cima, no limite nascente do concelho de Estarreja. O povoamento é de baixa densidade e alguma descontinuidade, mas vários **edifícios de habitação,** uma **unidade industrial** e uma **pequena vacaria** situam-se dentro do corredor. Devesa tinha, em 2001, 122 residentes, 38 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 58 edifícios. Em 2011, tinha 108 residentes, 36 núcleos familiares (3,0 pessoas/núcleo familiar) e 57 edifícios, verificando-se uma redução de população superior a -11%. No seu conjunto, Barreiro do Meio e Barreiro de Cima tinham, em 2001, 157 residentes, 50 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 80 edifícios. Em 2011, tinha 159 residentes, 48 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 69 edifícios, verificando-se uma tendência de estabilização da população. A **Solução B** desenvolve-se a poente da A1, por vezes muito próximo desta via, em área predominantemente **agrícola**, com parcelas de pequena dimensão, com culturas temporárias. No entanto, algumas **habitações** situam-se dentro do corredor, em Souto/Devesa e Santo Amaro/Campo. Souto tinha, em 2001, 50 residentes, 15 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 22 edifícios. Em 2011, tinha 36 residentes, 13 núcleos familiares (2,8 pessoas/núcleo familiar) e 17 edifícios, verificando-se uma redução de população de -28%. Santo Amaro tinha, em 2001, 369 residentes, 119 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 145 edifícios. Em 2011, tinha 318 residentes, 104 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 153 edifícios, verificando-se uma redução de população de quase -14%. Na zona do nó de Estarreja da A1, em Beduído, a Solução B secciona a área destinada à **Plataforma Logística de Estarreja** (UOPG 2). Trata-se, em suma, de uma zona em que a presença e funcionalidade do nó de Estarreja da A1 estrutura a ocupação industrial e influencia as dinâmicas territoriais urbanas e rurais, sem que estas percam, porém, características rurais-urbanas, com povoamento de baixa densidade, organizado em redes de pequenos lugares, ao longo das vias locais, entretecido com significativas áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas, traduzindo modos de vida e economias familiares de plurirrendimento ou rendimentos complementares ao emprego na indústria, comércio e serviços. A A1 e a A29/IC1 continuam a desenvolver-se relativamente próximas (distâncias entre 900 m e 1,5 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território.
	

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A 28+500 a 31+000 ILAB de Loureiro B 29+500 a 32+000	**PASSAGEM EM ARRÔTA, COXO, QUINTÃ, AGUEIROS, LAGOA** A **Solução A** desenvolve-se no limite do concelho de Oliveira de Azeméis, freguesia de Loureiro, interferindo ligeiramente com o concelho de Estarreja, freguesia de Avanca. Embora muito próxima da A1, a Solução A interfere com **habitações** e **parcelas agrícolas**, na zona de Arrôta, Coxo e Quintã. Em Arrôta interfere também com o edifício da antiga escola primária, atualmente sede de uma associação motard local (Associação Motard Amigos Longa Data), e com uma alminha. A A1 e a A29/IC1 desenvolvem-se próximas (distâncias entre 500 m e 1,2 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território. Situando-se ainda na área de influência do nó de Estarreja da A1, as características socioterritoriais são semelhantes às indicadas anteriormente, com povoamento de baixa densidade, ao longo da rede viária local, entretecido com áreas agrícolas e também com áreas de floresta de produção, ambas muito parceladas. Neste contexto, a afetação de habitações não é evitada pela Solução A, embora o desenvolvimento perto da A1 minimize estes efeitos. No seu conjunto, Arrôta, Coxo e Quintã tinham, em 2001, 385 residentes, 115 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 134 edifícios. Em 2011, tinham 377 residentes, 117 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 151 edifícios, verificando-se uma estabilização da população. A **ILAB de Loureiro** tem origem ainda no concelho de Oliveira de Azeméis, freguesia de Loureiro, ligando à Solução B no concelho de Estarreja, freguesia de Avanca, transpondo a A1 em viaduto. Embora com menor expressão do que a Solução A, interfere com algumas habitações em Arrôta (Oliveira de Azeméis) e Agueiros (Estarreja). A **Solução B** desenvolve-se a poente da A1, predominantemente em área florestal, passando, porém, na periferia de Avanca (Agueiros), interferindo com algumas **habitações** e **parcelas agrícolas**. A estrutura do território atravessada pelo corredor da Solução B é idêntica à referida para a Solução A, embora com menor expressão de espaços com ocupação agrícola e edificada. Agueiros tinha, em 2001, 225 residentes, 67 núcleos familiares (3,4 pessoas/núcleo familiar) e 82 edifícios. Em 2011, tinham 195 residentes, 63 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 81 edifícios, verificando-se um decréscimo de população superior a -13%. Mais a norte, A Solução B interfere com algumas **habitações devolutas** e **parcelas agrícolas**, na zona de Lagoa, interferindo também com uma **central solar fotovoltaica**, na zona do Seixo, com uma área atual instalada de cerca de 7 ha. Lagoa tinha, em 2001, 105 residentes, 30 núcleos familiares (3,5 pessoas/núcleo familiar) e 33 edifícios. Em 2011, tinham 100 residentes, 31 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 35 edifícios, verificando-se um decréscimo de população de cerca de -5%.

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL

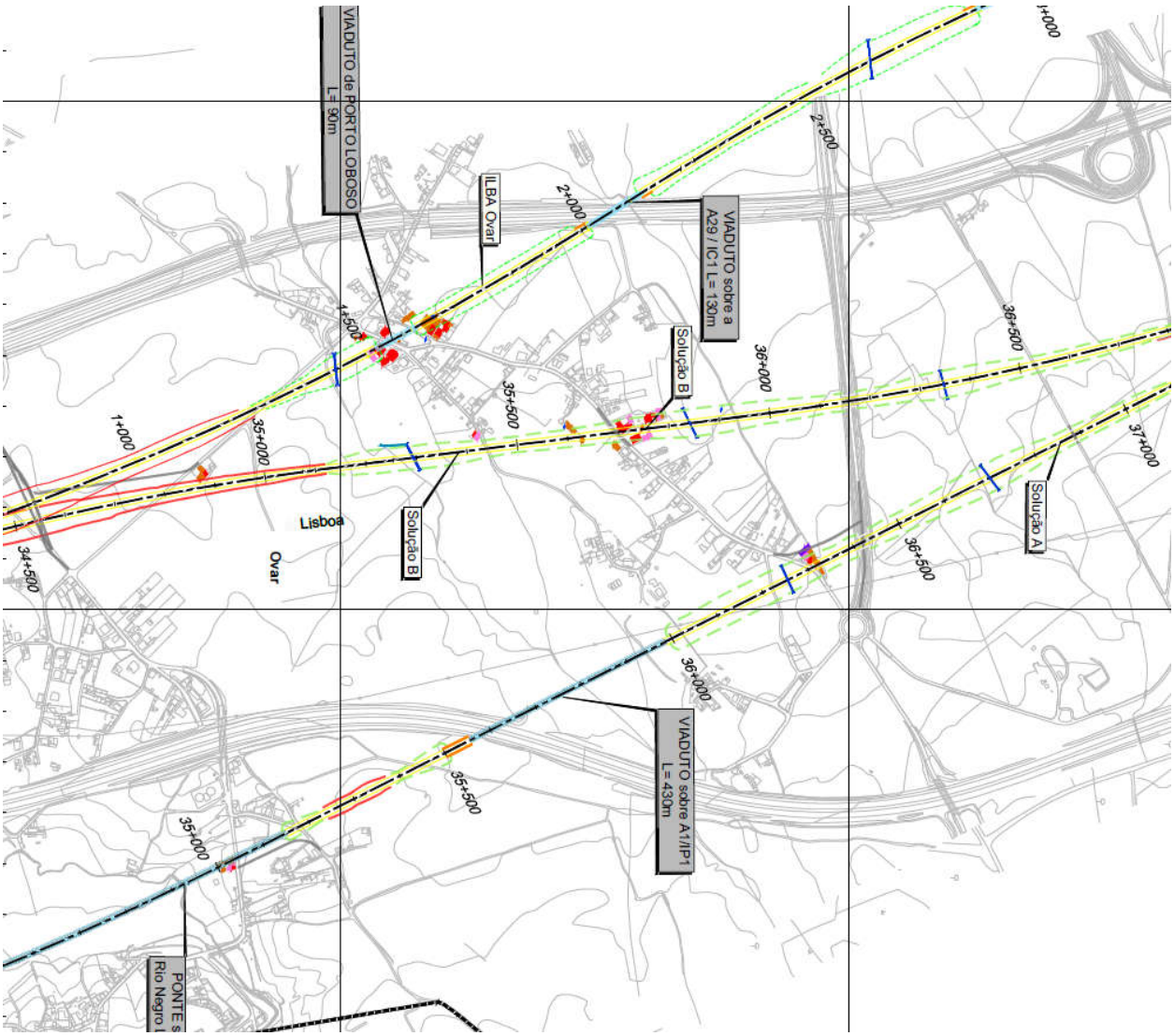


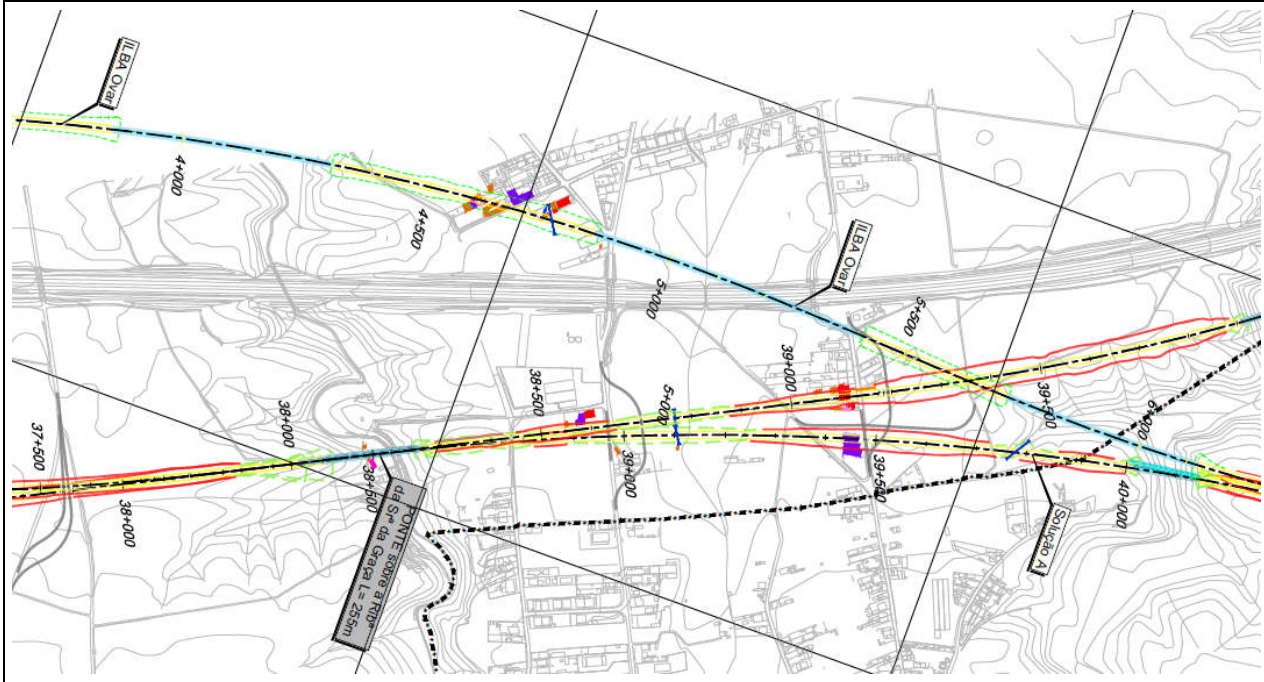
4.12.9.2.2 km 32+000 ao km 50+000, aproximadamente, das Soluções A e B

A entrada no concelho de Ovar marca uma transição para um tipo de ocupação e dinâmicas territoriais em que se verifica maior intensidade e densidade de ocupação urbana e industrial. No trecho inicial as características são ainda muito semelhantes às verificadas no território descrito na secção anterior, verificando-se uma progressiva densificação à medida que os corredores se aproximam dos principais centros urbanos.

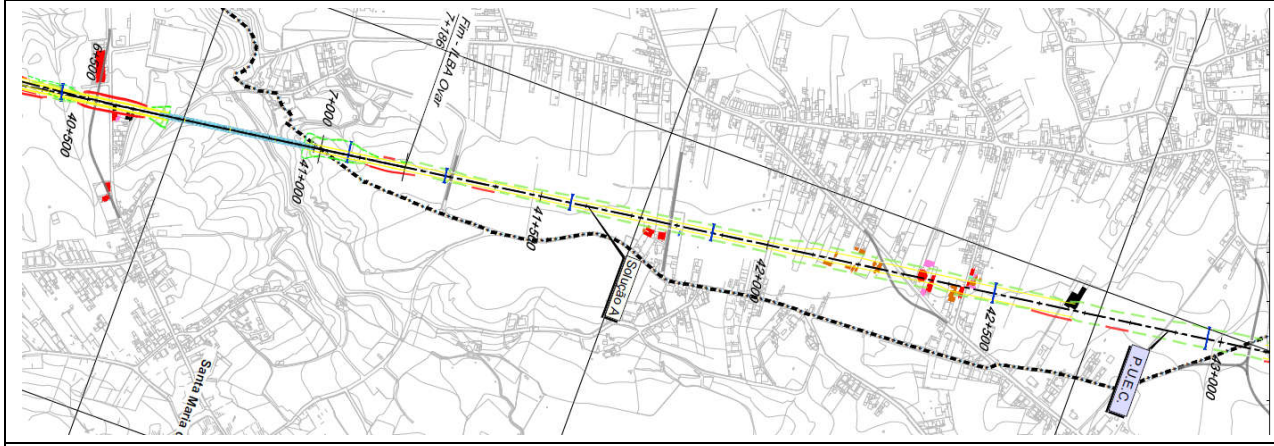
Quadro 4.82 – km 32+000 até km 50+000, aproximadamente: Caracterização de zonas mais sensíveis ou críticas

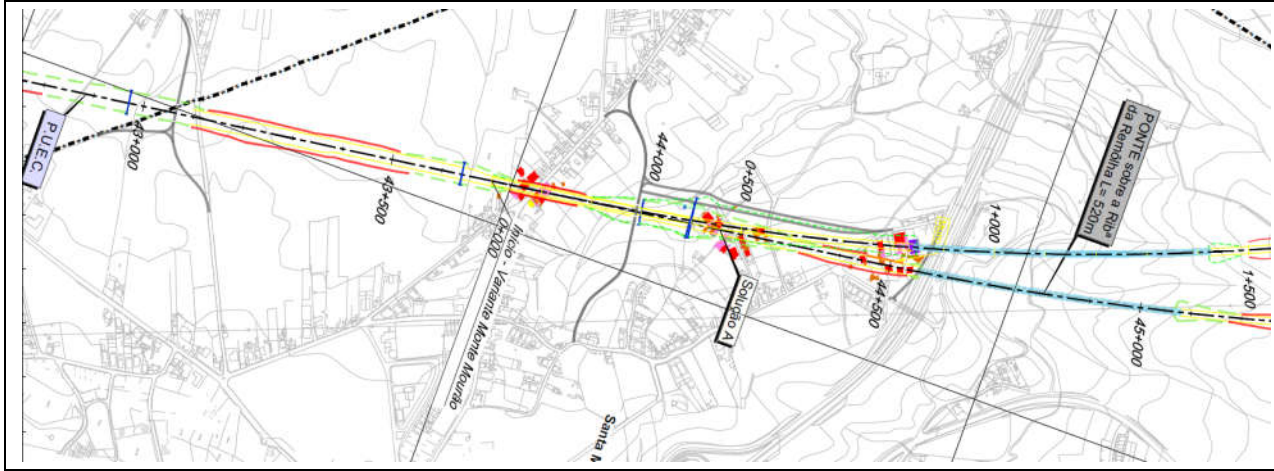
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
A 34+000 a 36+500 B 34+000 a 36+000 ILBA de Ovar 0+000 a 2+000	**PASSAGEM EM PASSÔ, PINTIM DE CIMA, PORTO LABOSO E BUSTELO** Entrada no concelho de Ovar. Neste trecho, a A1 e a A29/IC1 continuam a desenvolver-se próximas (distâncias entre 800 m e 1,2 km, aproximadamente) operando um duplo seccionamento longitudinal do território. O corredor da **Solução A** desenvolve-se predominantemente em área florestal, interferindo, porém, com alguns **espaços agrícolas** e **habitações**. No trecho inicial, a Solução A desenvolve-se ainda a nascente da A1, atravessando a zona de Pintim de Cima, Passô, em espaços com algumas habitações e parcelas agrícolas. Passô tinha, em 2001, 130 residentes, 41 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 47 edifícios. Em 2011, tinha 116 residentes, 35 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 46 edifícios, verificando-se uma redução de população de quase -11%. A transposição da A1 é feita em viaduto, passando depois no limite de Bustelo, interferindo com uma habitação e parcelas agrícolas. Cerca do km 35+800 interceta marginalmente uma concessão em vigor para exploração de caulino (Sítio da Relva nº 2). Entre os km 33+300/34+100 está prevista uma central fotovoltaica, um bloco com autorização já concedida (Avanca 1) e dois blocos com pedido de licenciamento (Avanca 2 e 3). A **Solução B** e a **ILBA de Ovar** desenvolvem-se em espaços com ocupação predominantemente florestal (floresta de produção). No entanto, no atravessamento de Bustelo, a Solução B desenvolve-se em **espaços agrícolas** e interfere com algumas **habitações**. A passagem da **ILBA de Ovar**, em Porto Laboso, interfere com a **rede viária**, **habitações** e **áreas agrícolas** associadas, e uma pequena **área verde**. A ILBA de Ovar transpõe a A29/IC1 em viaduto, passando a desenvolver-se a poente desta via. Bustelo tinha, em 2001, 194 residentes, 55 núcleos familiares (3,5 pessoas/núcleo familiar) e 73 edifícios. Em 2011, tinha 193 residentes, 62 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 82 edifícios, verificando-se estabilização da população. Porto Laboso tinha, em 2001, 364 residentes, 112 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 115 edifícios. Em 2011, tinha 342 residentes, 111 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 135 edifícios, verificando-se uma redução de população de quase -6%. A Área ou Espaço de Atividades Económicas de Válega (**AEAEV**), delimitada no PDM de Ovar pela UOPG3, é uma área programada, atravessada pelas **Soluções A e B**, ao km 36+450/38+000 e km 36+150/37+950, aproximadamente. Abrange uma área de cerca de 130 ha, localizando-se a norte de Bustelo junto ao nó da A29, pretendendo o município criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local. A norte desta área está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail**), com autorização já concedida, que será intercetada pelas Soluções A e B, que aqui tem traçado comum, entre cerca dos km 37+500/38+000.

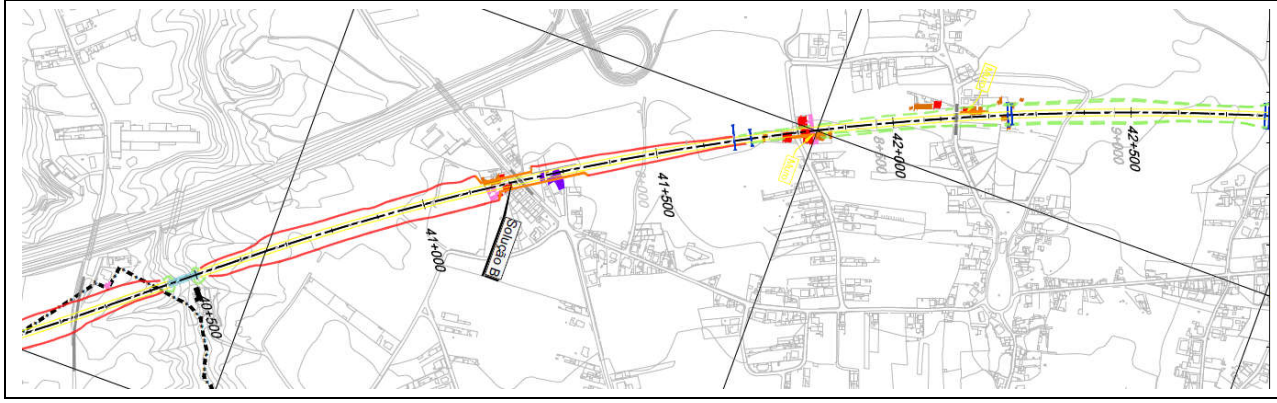
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A, B 38+000 a 40+000; ILBA de Ovar 4+500 a 6+000	**PASSAGEM EM BEIRAMONTE E GESTEIRA/CABOMONTE** Neste trecho, as Soluções A e B desenvolvem-se a nascente da A29/IC1. A Variante a Ovar transpõe esta via de poente para nascente, confluindo com a Solução A, cerca do km 39+000 desta solução. A faixa envolvente da A29 encontra-se predominantemente ocupada por área florestal. No entanto, as vias de ligação transversal (EN327, Rua do Salgueiral e Rua da Restauração) estruturam povoamento (habitação, atividades económicas), pelo que a sua interseção pelos corredores tem algumas implicações em edificado. A **Solução A** passa muito próximo de habitações, aos km 38+500/39+000, afetando 3 unidades empresariais na Rua do Salgueiral de Cima, cerca do km 39+500. A **Solução B** interfere com habitações ao km 38+600 e o km 39+150, passando próximo de outras habitações e unidades industriais. A **ILBA de Ovar** atravessa espaços florestais, mas interfere com habitações, aos km 5+345-360 e km 6+500, passando próximo de outras habitações.

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A 41+500 a 45+000 e PUEC B 41+500 a 45+000	**PASSAGEM EM ARADA, TRAVANCA E ESPARGO** Zona muito condicionada. Enquadrado a nascente pela A1, a poente pela A29, a norte pela A47 que interliga as vias anteriores, com nós na A1 e na A29 servindo zonas industriais (Espargo, Arada), o território atravessado por ambas as Soluções, repartido pelos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar, caracteriza-se por uma maior densificação da ocupação urbana, a qual, continuando, porém, a seguir o modelo extensivo associado a parcelas agrícolas e estruturado pelas vias rodoviárias, se traduz numa ampla rede edificada de malha larga enquadrando um mosaico agrícola irregular e algumas áreas florestais remanescentes. Num território com estas características e dinâmicas, a introdução de um novo projeto linear, ainda que procurando as zonas mais libertas, não pode operar-se sem uma interferência significativa com o edificado. Acresce, ainda que, no caso da Solução A, o PUEC está também previsto para esta zona. A **Solução A** atravessa espaços com **parcelas agrícolas** e com **habitações** na zona de Murteira e Aldeia (Ovar) e na zona de Monte (Santa Maria da Feira). A área prevista para o **PUEC** é na maior parte ocupada por parcelas florestais, mas inclui também **espaços edificados** e **agrícolas**, na zona de Aldeia. Aldeia tinha, em 2001, 466 residentes, 140 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 168 edifícios. Em 2011, tinha 515 residentes, 153 núcleos familiares (3,4 pessoas/núcleo familiar) e 187 edifícios, verificando-se um crescimento populacional de cerca de 10,5% e aumento do número de edifícios de cerca de 11,3%. Em 2001, Murteira tinha 828 residentes, 252 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 284 edifícios. Em 2011, tinha 836 residentes, 260 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 321 edifícios, verificando-se um ligeiro crescimento populacional (cerca de 1%) e aumento do número de edifícios de cerca de 6,5%. Em 2001, Monte tinha 183 residentes, 59 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 69 edifícios. Em 2011, tinha 194 residentes, 64 núcleos familiares (3,0 pessoas/núcleo familiar) e 65 edifícios, verificando-se um crescimento populacional de cerca de 6%, com ligeira redução no número de edifícios. A Solução A interseta marginalmente e nos seu extremo a concessão mineira de caulinos da Vista Alegre (km 41+737/43+333). A concessão mineira de caulino Travanca é intersetada a meio nos km 42+235/43+245.

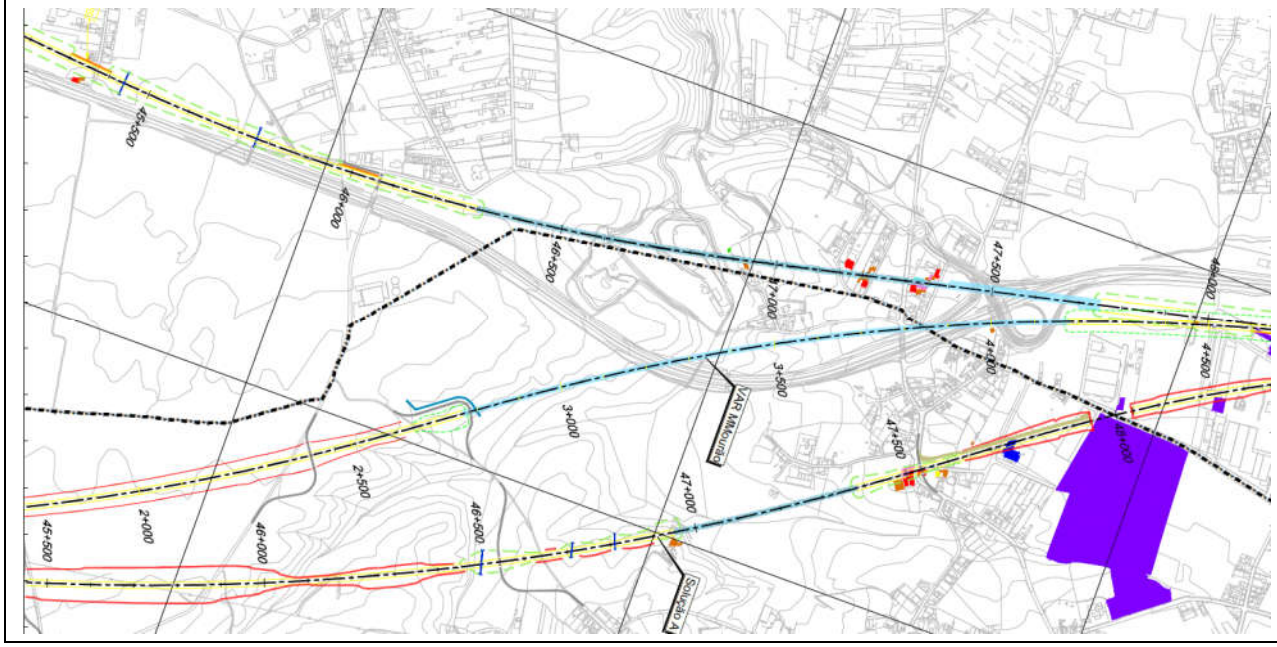
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	A **Solução B** desenvolve-se mais para poente, mais próxima da A29, interferindo com **parcelas agrícolas** e com **habitações** e uma **unidade empresarial** na zona de Outeiral e Pedras (Arada, Ovar). Aos km 43+000/43+200, a Solução B interfere com habitações e passa junto a equipamentos (Pólo de Arada da Unidade de Saúde Familiar; salas de apoio ao estudo). Aos km 43+750/43+800 a Solução B interfere com habitações, em Arada. Outeiral tinha, em 2001, 1.220 residentes, 367 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 418 edifícios. Em 2011, tinha 1.149 residentes, 354 núcleos familiares (3,4 pessoas/núcleo familiar) e 451 edifícios, verificando-se um decréscimo populacional de -5,8%, mas com aumento do número de edifícios de cerca de 8%. Pedras tinha, em 2001, 663 residentes, 200 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 232 edifícios. Em 2011, tinha 586 residentes, 183 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 247 edifícios, verificando-se um decréscimo populacional de -11,6%, mas com aumento do número de edifícios de cerca de 6,5%.







SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	
A, B 44+500 a 50+000 PUEC da Solução B Variante de Monte Mourão 0+500 a 6+000	**PASSAGEM EM MACEDA, CORTEGAÇA, ESMORIZ E RIO MEÃO** Zona muito condicionada. Neste trecho, a Solução A desenvolve-se no concelho de Santa Maria da Feira, freguesia de Rio Meão, até ao km 48+000, entrando depois no concelho de Ovar, freguesia de Esmoriz, o mesmo acontecendo com a Variante de Monte Mourão (Variante à Solução A). A Solução B desenvolve-se no concelho de Ovar, freguesias de Maceda, Cortegaça e Esmoriz. A **Solução A** até cerca do km 47+000, desenvolve-se em áreas com ocupação florestal (floresta de produção) muito parcelada. Na faixa limite do concelho de Santa Maria da Feira, o corredor da Solução A não evita a interferência com espaços edificados, em Cardielos, predominantemente de **habitação**, incluindo um Centro de Dia, entrando no concelho de Ovar, ao km 48+000 na zona industrial de Gondesende, interferindo com algumas **unidades empresariais**. Entre os km 44+500 e 46+000, aproximadamente, esta Solução atravessa a meio a área prevista para a expansão do **Europarque de Santa Maria da Feira**, a ser objeto de Plano Intermunicipal abrangendo território dos concelhos de Santa Maria da Feira e Ovar e que abrange a área envolvente das atuais instalações do Europarque – Cidade dos Eventos, entre a A1 e a A29. Considerando o *Master Plan* da expansão do Europarque, o corredor da Solução A desenvolve-se em zona prevista para um campo de golfe, e espaços destinados a habitação unifamiliar, habitação coletiva e unidades empresariais. O atual Europarque é um equipamento com mais de 20 anos de existência, especializado na organização de eventos corporativos e institucionais. Inclui um centro de congressos, heliporto, áreas de estacionamento e áreas verdes, abrangendo uma área total de 50 ha. A **Variante de Monte Mourão** embora desenvolvendo-se também em zona prevista para um campo de golfe, espaços destinados a habitação unifamiliar e unidades empresariais, permite atravessar a área de expansão do Europarque numa zona menos central e mais perto do limite do concelho de Santa Maria da Feira com o concelho de Ovar. Esta variante evita também a afetação de habitações na zona de Cardielos, embora passe em viaduto muito perto de habitações, aos km 3+500 e 3+800. Em zona de confluência com a Solução B e A, interfere com unidades industriais em Gondesende, aos km 4+500/5+500, mas sendo quase coincidente com a Solução B e com isso passando numa zona mais marginal desta zona industrial, adjacente à A29, ao invés da Solução A que passa em zona mais central da área industrial. **A Solução B** até cerca do km 46+500, desenvolve-se junto à A29, em espaços com ocupação florestal de enquadramento desta via, mas passando muito próximo de edifícios de **habitação**, no limite de Maceda. A partir do km 46+500, embora em viaduto, interfere com habitações na zona de Monte Mourão, freguesia de Cortegaça, antes de transpor a A29, após o que atravessa a zona industrial de Gondesende interferindo com algumas **unidades empresariais**. Entre os km 49+000 e 50+000, após nova transposição da A29, as Soluções A e B ocupam sensivelmente o mesmo corredor, desenvolvendo-se em espaço florestal.

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	O **PUEC da Solução B** localiza-se em zona adjacente à A29 e a nascente desta via, ocupando predominantemente área florestal, mas dentro do perímetro da zona industrial de Esmoriz em espaços com algumas **unidades empresariais**. Como já referido, as características do povoamento, embora mantendo o padrão de ocupação extensiva, estruturada pela rede viária, no qual as habitações unifamiliares são a regra, frequentemente associadas a pequenas parcelas agrícolas ou quintais, verifica-se uma maior densificação e continuidade do edificado, e a sucessão de pequenos lugares passa a conglomerados em rede. É assim, que, no lado de Santa Maria da Feira, a freguesia de Rio Meão tem apenas um lugar para efeitos estatísticos (INE), com o mesmo nome. Rio Meão tinha 4.688 habitantes em 2001, 4.931 (+5,2%) em 2011, e 4.814 (-2,4%) em 2021, segundo os dados provisórios dos Censos. Do lado de Ovar, Monte Mourão tinha, em 2001, 712 residentes, 213 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 212 edifícios. Em 2011, tinha 648 residentes, 208 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 200 edifícios, verificando-se um decréscimo populacional de cerca de -9%. A freguesia de Maceda tinha 3.687 habitantes em 2001, 3.521 (-4,5%) em 2011, e 3.384 (-3,9%) em 2021, segundo os dados provisórios dos Censos. Em Esmoriz, a área urbana mais próxima dos corredores (Agueiro de Baixo, Castanheiros, Paço, Seara, Torre) totalizava, em 2011, 2.147 residentes, 676 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 592 edifícios, não sendo possível comparar com 2001, uma vez que os Censos de 2001 não consideraram os mesmos lugares estatísticos.
	

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	

4.12.9.2.3 km 50+000, aproximadamente, ao km 66+320 (Solução A) e km 66+258 (Solução B)

Como referido anteriormente, neste trecho acentua-se a densificação e continuidade do edificado, e a sucessão de pequenos lugares vai dando lugar a conglomerados em rede, mantendo-se, porém, o padrão de ocupação de baixa densidade, mas extensiva, estruturada pela rede viária, no qual as habitações unifamiliares são a regra, frequentemente associadas a pequenas parcelas agrícolas ou quintais. Este tipo de ocupação introduz maiores condicionamentos à implantação de uma infraestrutura linear.

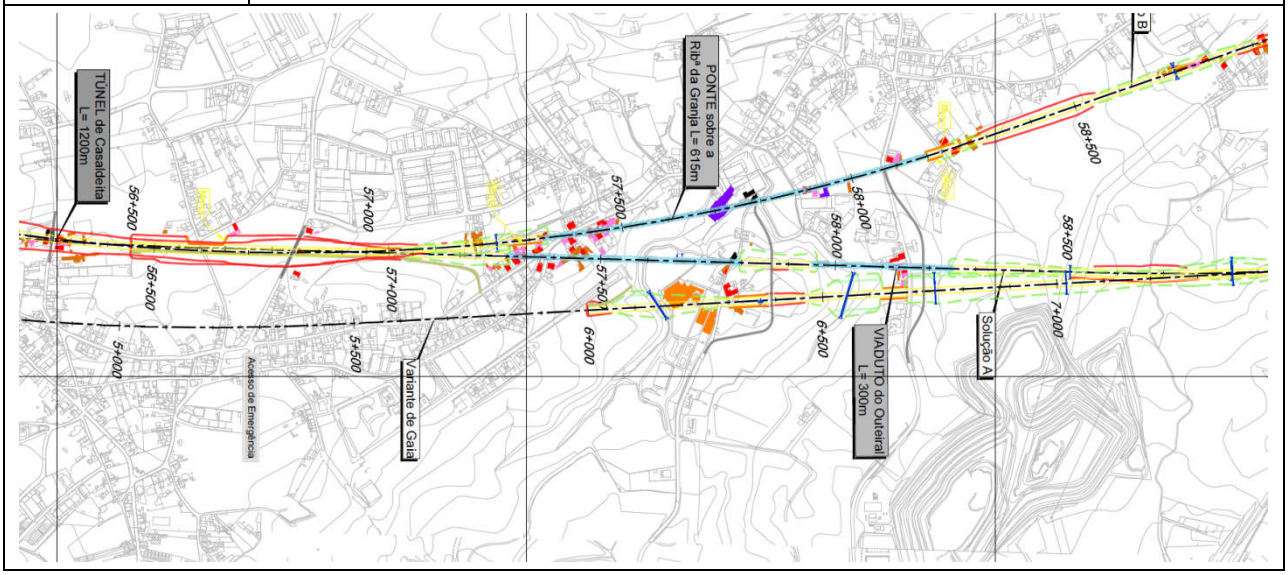
Quadro 4.83 – Km 50+000 a 66+320 (Solução A) e km 66+258 (Solução B): caracterização de zonas mais sensíveis

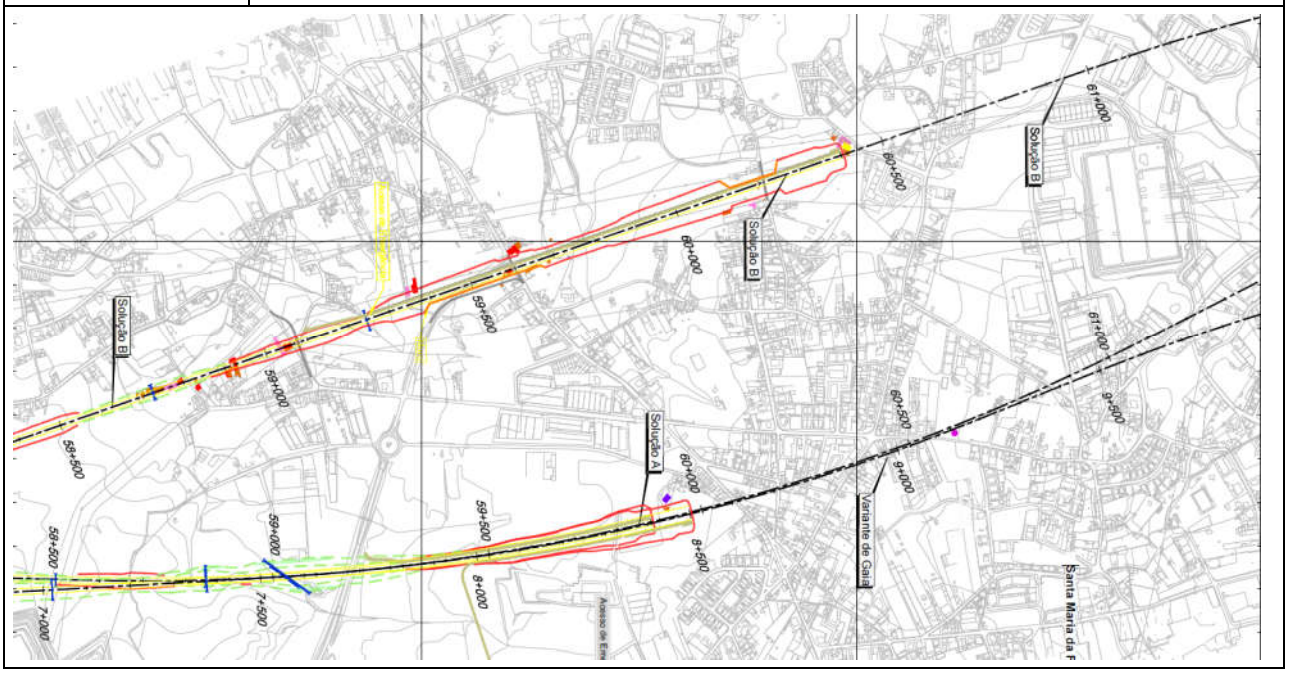
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
A, B km 51+000 a 55+500 Variante de V. N. Gaia 0+000 a 4+000	**PASSAGEM EM SILVALDE, GUETIM E SÃO PAIO DE OLEIROS** Zona muito condicionada. Neste troço, as Soluções desenvolvem-se na faixa nascente do concelho de Espinho, com a Solução A e a Variante de V. N. Gaia, entrando ligeiramente no concelho de Santa Maria da Feira, freguesia de São Paio de Oleiros, no trecho inicial. A tipologia do território continua a apresentar um padrão semelhante ao descrito anteriormente, com tendência para densificação. Deste modo, neste trecho verifica-se o recurso a traçados em túnel, os quais serão mais frequentes no trecho a analisar mais adiante, na passagem em Vila Nova de Gaia. A **Solução A** e a **Variante a V.N. Gaia** têm corredores coincidentes até cerca do km 3+000 da Variante, a partir do qual começam a divergir, pelo que a caracterização é também semelhante para ambos os corredores. A Solução A interfere com **habitações** (a Variante a V.N. Gaia inicia-se na imediata continuidade da Solução A) em Lapa de Baixo, São Paio de Oleiros, Santa Maria da Feira, ao km 51+300. Ao km 51+570, a passagem da Solução A e da Variante a Vila Nova de Gaia, na zona de Souto, é feita em túnel o qual é, porém, parcialmente construído em *cut and cover*, podendo ocorrer afetação de habitação.

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	O lugar de São Paio de Oleiros tinha, em 2001, 4.003 residentes, 1.229 núcleos familiares (3,3 pessoas/núcleo familiar) e 1.103 edifícios. Em 2011, tinha 4.069 residentes, 1.283 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 1.125 edifícios, verificando-se um acréscimo populacional de cerca de 1,6% e aumento do número de edifícios da ordem dos 2%. No concelho de Espinho, os corredores atravessam, predominantemente, áreas florestais e parcelas agrícolas, não evitando, porém, a interferência com **habitações**, em Lameiro e Esmojães. A **Solução A** e a **Variante a V.N. Gaia** interferem com habitações dispersas (km 52+050/150, 52+600, 52+800, 53+050 da Solução A; km 0+600/0+700, 1+100, 1+300, 1+550 da Variante) e uma área de estaleiro (km 52+300 / km 0+800), na zona de Esmojães, União de Freguesias de Anta e Guetim. A solução em túnel na zona de Cassufas (até cerca do km 54+100 da Solução A e km 2+500 da Variante), evita a afetação de espaço industrial, espaço desportivo e habitações. Na zona de Guetim, após o túnel, os corredores começam a divergir e interferem com o **Parque da Picadela**. Na passagem na zona da Picadela, **a Solução A** passa junto de núcleos residenciais, interferindo, pelo menos, com uma **habitação** e uma **área de estaleiro**. Na zona da Quinta da Gata (km 54+800/55+000), a Solução A interfere com diversas **habitações** e com a **rede viária** e atravessa **espaços agrícolas**, incluindo uma área de **estufas**, antes de passar a túnel (km 55+500). Nesta zona, a **Variante a V. N. Gaia** atravessa o Parque da Picadela um pouco mais para nascente, mas interfere também com uma **habitação**. A Variante a V. N. Gaia atravessa a **Quinta da Gata** (km 3+300/3+500), interferindo com áreas de picadeiro descoberto, habitação, picadeiro coberto e estabulação. No trecho seguinte, até ao início do túnel de Casaldeita (km 3+950) a Variante atravessa sobretudo espaços florestais e pequenas parcelas agrícolas, interferindo, porém, com duas **habitações** e com o **campo de futebol** do Futebol Clube de Guetim. A **Solução B** desenvolve-se mais para poente, inclui dois túneis na zona de Espinho, mas não na zona de Casaldeita. Esta Solução atravessa Gulhe (km 51+00/51+500), parcialmente em túnel (Túnel do Souto) interferindo com algumas **habitações** e outras edificações, e com **parcelas agrícolas**. O traçado em túnel (túnel de Espinho com início ao km 52+170) com 1.230 m de extensão permite evitar afetação de espaço urbano na zona de Anta. No entanto, parte do túnel é construído em *cut and cover*, interferindo com habitações, e o troço posterior ao túnel interfere novamente, e numa extensão significativa, com habitações e parcelas agrícolas, em Anta e Aldeia Nova/Guetim. O lugar de Anta tinha, em 2001, 4.623 residentes, 1.423 núcleos familiares (3,2 pessoas/núcleo familiar) e 1.455 edifícios. Em 2011, tinha 4.484 residentes, 1.459 núcleos familiares (3,1 pessoas/núcleo familiar) e 1.731 edifícios, verificando-se um decréscimo populacional de cerca de -3%, mas com um aumento de edifícios da ordem dos 19%. O lugar de Aldeia Nova tinha, em 2001, 334 residentes, 110 núcleos familiares (3,0 pessoas/núcleo familiar) e 99 edifícios. Em 2011, tinha 341 residentes, 116 núcleos familiares (2,9 pessoas/núcleo familiar) e 109 edifícios, verificando-se um acréscimo populacional de cerca de 2,1%, e um aumento do número de edifícios da ordem dos 10%.

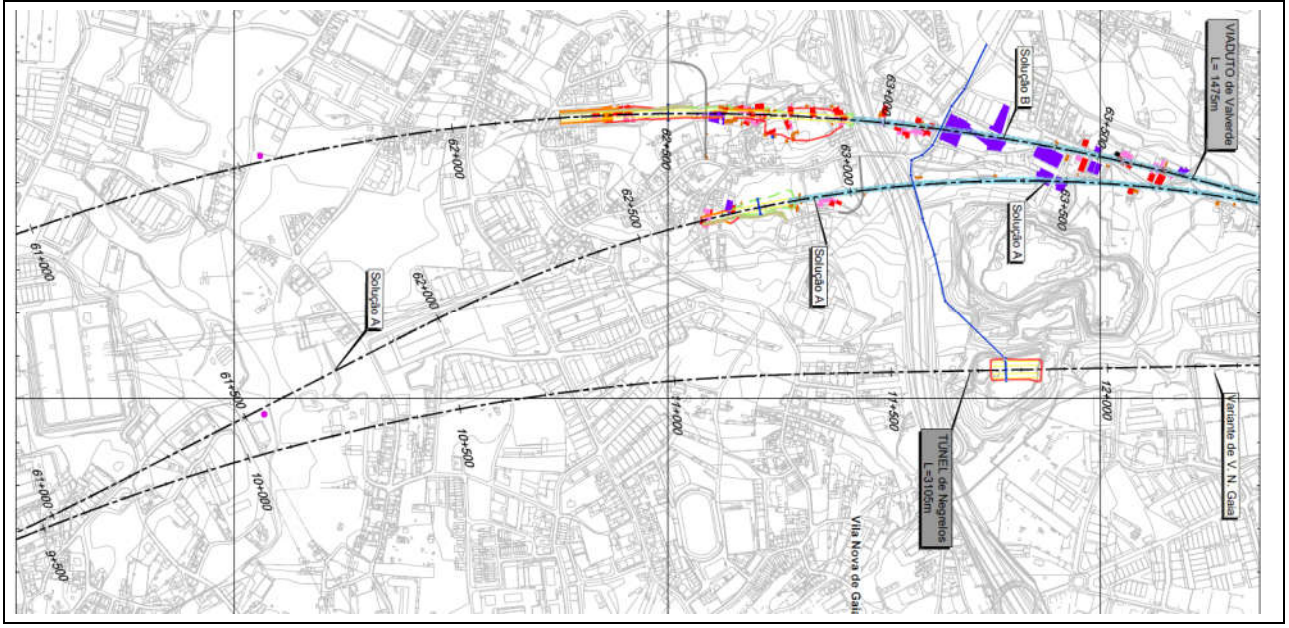
SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL



SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
Variante a V.N. Gaia 4+000 a 8+500 A 55+500 a 60+000 B 55+500 a 60+500	**TRECHO INICIAL NO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA** Zona muito condicionada. O recurso a troços em túnel, tendo em conta a densidade de ocupação urbana, verifica-se também neste trecho, à semelhança do que já acontecera na zona norte de Espinho. O túnel da **Variante a V.N. Gaia** inicia-se cerca do km 4+000, ainda em Guetim, Espinho, e prolonga-se por cerca de 2 km até à zona da Boavista, em Grijó. Entre o km 6+000 e 8+500, aproximadamente, ponto em que entra novamente em túnel, a Variante desenvolve-se em espaços predominantemente florestais, embora interferindo com algumas **habitações**, na zona de Outeiral, e com o complexo da **Sociedade Hípica da Quinta do Outeiral**. Este complexo hípico dispõe de 30 cavalos e é utilizado permanentemente para treinos. Na zona do centro hípico há também interferência com **habitação**. A **Solução A** inicia um troço em túnel, também ainda em Guetim, o qual se prolonga até cerca do km 56+500, na zona de Lagos, em Grijó. Após saída do túnel, a Solução A praticamente coincide com a Solução B, num trecho com cerca de 600 m, na zona de Monte. Neste trecho, desenvolve-se predominantemente em zona florestal e sobre algumas parcelas agrícolas, interferindo, porém, com **habitações**, em Casaldeita. O mesmo acontece na zona de Boavista, Outeiral e Longra, ainda que em viaduto. No Outeiral, a Solução A está já muito próxima da Variante a V.N. Gaia, passando a cerca e 45 m do complexo da Sociedade Hípica da Quinta do Outeiral. No atravessamento da área florestal os dois corredores são praticamente coincidentes. Antes da área urbana de Perosinho, os dois corredores iniciam novamente um troço em túnel. A **Solução B** não inclui túnel na zona de Guetim. Embora atravessando predominantemente **áreas agrícolas** e áreas florestais, a Solução B, para além de Guetim, interfere sucessivamente com **habitações**, em Lagos, Boavista, Longra, Pinheiro e Alquebre, na antiga freguesia de Serzedo, V.N. Gaia. Na zona de Corvadelo e Outeiral interfere também parcialmente com uma **unidade industrial**. A **Escola Básica** do 1º Ciclo de Corvadelo localiza-se a cerca de 50 m a poente do km 57+850.
	

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
Variante a V.N. Gaia 8+500 a 14+660 A 60+000 a 66+320 B 60+500 a 66+285	**TRECHO INTERMÉDIO NO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA** Zona muito condicionada. Considerando os condicionamentos à superfície, a **Variante a V. N. Gaia** desenvolve-se quase integralmente em túnel, com exceção de um pequeno trecho de cerca de 125 m que atravessa uma área de pedreira em Vilar do Paraíso (cerca do km 4+500 - Pedreira da Lage nº 7, com exploração até final de 2027). A **Solução A** inicia o troço em túnel sensivelmente no mesmo ponto do início do túnel da Variante a V.N. Gaia. Divergindo depois para poente, o túnel termina aproximadamente ao km 62+700. A Solução A desenvolve, então, em aterro e viaduto, interferindo com **habitações** em Cadavão, Calçada, Monte, São Caetano e Guardal, na antiga freguesia de Vilar do Paraíso. Atravessa também áreas industriais, aos km 63+200/63+600. Passa **marginalmente no limite de três pedreiras e em viaduto** (Pedreira de Fermil (pedreira em fase de encerramento /recuperação), cerca do km 63+200), Pedreira de Fundego e Pedreira de Fundego nº 4, com exploração até final de 2027, cerca dos km 63+400/63+600). A Solução A entra novamente em túnel cerca do km 64+300, até final, na prevista Estação de Santo Ovídio. A **Solução B** inicia o troço em túnel sensivelmente ao km 60+500, terminando cerca do km 62+250, sendo a solução com menor extensão em túnel. Desenvolve-se, então, em aterro e viaduto, aproximando-se da Solução A até coincidir com esta, pouco após o km 64+000. Tal como a Solução A, interfere com **habitações** em Cadavão, Calçada, Monte, São Caetano e Guardal, na antiga freguesia de Vilar do Paraíso, bem como com **área industrial**. A Solução B entra novamente em túnel cerca do km 64+600, até final, na prevista Estação de Santo Ovídio.
	

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL



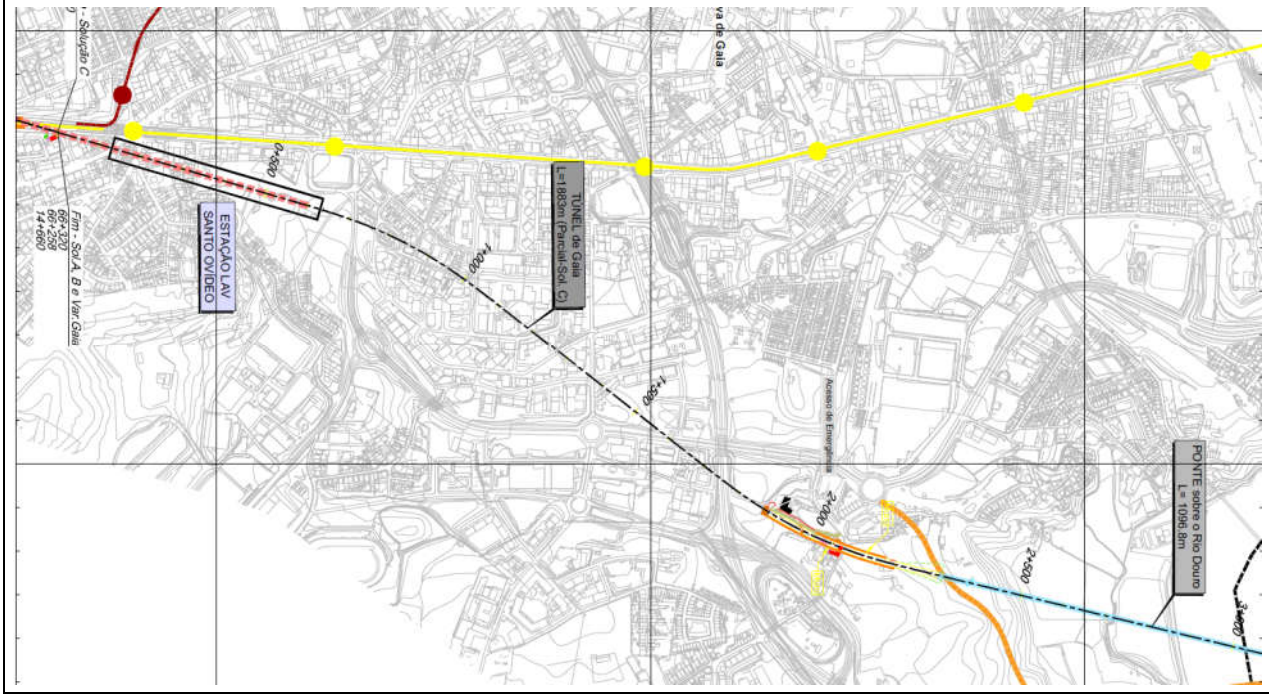
4.12.9.2.4 Solução de transposição do rio Douro

Nesta secção efetua-se a caracterização mais localizada e detalhada da solução de atravessamento do rio Douro. O projeto previa inicialmente duas soluções (C e D).

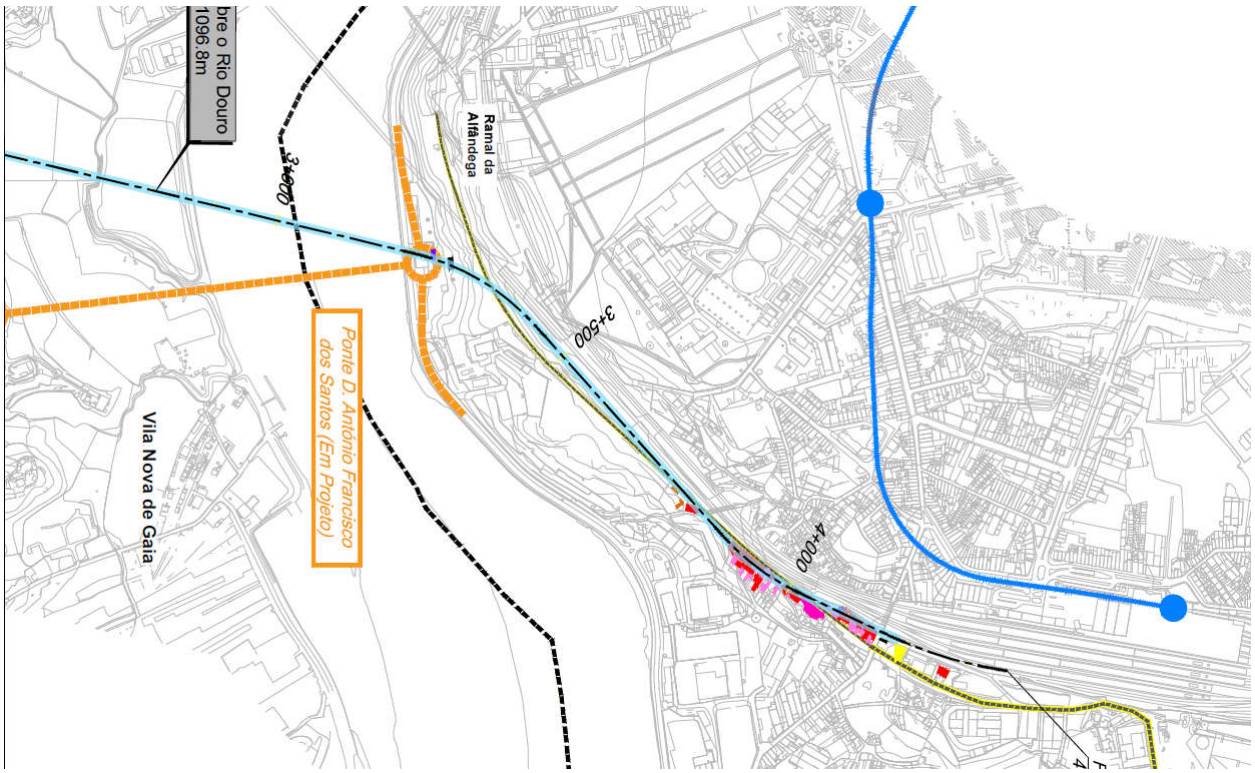
No entanto, a Solução D viria a ser abandonada, em virtude de aspetos técnicos e também em função dos impactes muito significativos sobre o Bairro de Quebrantões e ainda decorrente do resultado da articulação com as Câmaras Municipais de Vila Nova de Gaia e do Porto, quanto à ponte à cota baixa, prevista por estas duas camaras, para ligar ambas as margens do Douro, puder ser viabilizada num solução única de ponte, que integra o modo ferroviário (tabuleiro superior) e o modo rodoviário (tabuleiro inferior) e que se encontra viabilizada pela Solução C . No quadro seguinte procede-se à análise de ambas as soluções, incluindo a ex-Solução D, uma vez que a caracterização ajuda a compreender a opção pelo seu abandono.

Quadro 4.84 – Soluções C e ex-Solução D: Caracterização localizada

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
C 0+000 a 4+360 D (abandonada)	**TRECHO FINAL NO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA, EM TÚNEL, PONTE SOBRE O RIO DOURO E ENTRADA NA CIDADE DO PORTO, EM CAMPANHÃ** Zona muito condicionada. O projeto apresentava duas Soluções de atravessamento do rio Douro, entre V. N. Gaia e Porto - Campanhã, com troço inicial comum, incluindo a Estação LAV de Santo Ovídio, e troço final também comum, incluindo o acesso à Estação da Campanhã e a zona de entrada na Estação. Ambas as soluções incluíam troço em túnel e ponte, com aterros na zona dos encontros. Como referido, a Solução D foi abandonada. A **Solução C** constitui uma alternativa mais direta e com menores implicações no tecido urbano e habitacional de Vila Nova de Gaia. A futura estação de Santo Ovídeo localiza-se na área de influência da Avenida da República, uma das vias estruturantes de centralidades da cidade, e na proximidade das estações de Santo Ovídio e D. João II da Linha Amarela do Metro do Porto. A Solução C desenvolve-se em túnel, a partir da futura Estação LAV de Santo Ovídio, sob a área urbana, a Av. D. João II e a A44, passando a escavação após passagem sob esta via. O troço em escavação prolonga-se pela zona do entroncamento da Alameda Conde de Samodães com a Rua Azevedo Magalhães, passando a cerca de 25 m de **prédios de habitação** com 5/8 pisos. Ao km 2+000/2+070, a escavação afeta edifícios da Quinta da Devesa e um edifício com área de logradouro, na Rua Azevedo de Magalhães. A transição entre escavação e viaduto efetua-se em zona de quinta, afetando um anexo agrícola, ao km 2+200. O viaduto da ponte desenvolve-se sobre área agrícola e florestal remanescente. A ponte sobre o rio Douro desenvolve-se em diagonal à atual ponte ferroviária Edgar Cardoso, passando, no lado de V.N. Gaia, sobre o passadiço pedonal marginal que liga a praia fluvial e cais do Areinho ao cais de Quebrantões e, do lado do Porto, passando sobre a Av. Gustavo Eiffel e o Posto de Serviço da CEPSA. Esta ponte irá possibilitar a inclusão de um tabuleiro inferior para ligação rodoviária entre Vila Nova de Gaia e o Porto (Av. Gustavo Eiffel) podendo, potencialmente, substituir a prevista travessia pela nova Ponte D. António Francisco dos Santos. Embora a possibilidade de aproveitamento de um tabuleiro inferior, a concretizar-se, seja um projeto da responsabilidade dos municípios, constituirá, porém, um efeito simultaneamente indireto e cumulativo da Solução C. O encontro na margem norte, na cidade do Porto, é feito sobre a **Rua da China** e a cerca de 40 m da Quinta da China. O acesso à Estação de Campanhã é feito sobre a Rua da China, implicando também a afetação da **linha de habitações** de piso térreo e de 1 piso, no **Bairro Agra** e no **Bairro da Alegria**, até à Rua do Freixo. Estes bairros, enquadrados pela Rua do Freixo, Travessa da Presa de Agra e Travessa do Freixo são constituídos, fundamentalmente, por habitações unifamiliares de estratos sociais populares e envelhecidos. Grande parte do edificado encontra-se 'identificado' como 'ilhas', pela empresa municipal Domus Social. Os núcleos classificados como 'ilhas' incluem situações de alojamento constituídas por fileiras ou núcleos de pequenas habitações, construídas desde o século XIX, para alojar população operária que se instalava no centro urbano (Vázquez e Conceição, 2015). A existência de ilhas verifica-se também no lado oposto da linha de caminho-de-ferro, na Rua da Presa Velha, Rua da Formiga e Travessa da China, entre outras. A Freguesia da Campanhã é uma das freguesias do Porto com maior número de ilhas. Com base nos dados provisórios dos Censos de 2021, os bairros afetados pelo projeto terão uma população de 46 famílias e 96 indivíduos, estimando-se que possam ser afetadas diretamente pelo projeto cerca de 15 famílias e mais de 30 pessoas. A entrada na Estação de Campanhã é feita em viaduto parcialmente sobre a Rua Pinheiro de Campanhã, aproximadamente até à zona do Centro Operacional de Manutenção – Norte da Infraestruturas de Portugal, prolongando-se até à zona empresarial. Na relativa proximidade da Solução C (cerca de 50 m para sul do km 3+500/3+600), ainda na freguesia de Bonfim, encontra-se em fase inicial de construção um projeto imobiliário da Monta-Engil, nos terrenos da Quinta da China.

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL
	A ex-**Solução D** constituía uma alternativa cerca de 250 m mais longa. Desenvolvia-se em túnel, sob a área urbana de Vila Nova de Gaia até à Rua Azevedo de Magalhães, onde passava a viaduto interferindo com um **bloco de 9 habitações** de 2 pisos, a cerca de 30 m de uma unidade hoteleira (Rubens Hotels Royal Village). O viaduto passava sobre a Av. D. João II e sobre o B**airro de Quebrantões**, paralelamente ao viaduto/ponte da Linha do Norte (Ponte Edgar Cardoso) que atualmente já atravessa o bairro, sobre vários edifícios de habitação. A Igreja de S. José situa-se a cerca de 10 m, o Centro Paroquial localiza-se a cerca de 30 m e a Escola Básica localiza-se cerca de 100 m, para sudeste. Numa faixa de 100 m para cada lado desta Solução, localizam-se mais de duas centenas de edifícios de habitação com tipologias entre piso térreo e 4 pisos, cerca de duas dezenas sob o viaduto/ponte proposto para a ex-Solução D. O Bairro de Quebrantões tem vindo a ser objeto de uma estratégia e de medidas de revitalização, urbanística e social, por parte da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, no âmbito do projeto "Meu bairro, minha rua". Do lado do Porto, passava sobre a Av. Gustavo Eiffel, a poente do Posto de Serviço da CEPSA. O encontro na margem norte, na cidade do Porto, era feito igualmente sobre a **Rua da China** e a cerca de 40 m da Quinta da China. O acesso à Estação da Campanha seria idêntico ao da Solução C, sobre a Rua da China, implicando igualmente a afetação da **linha de habitações** de piso térreo e de 1 piso, no Bairro Agra, e no Bairro da Alegria, até à Rua do Freixo, e sobreposição parcial com a Rua Pinheiro de Campanhã.
	

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL





Zona de amarração da Solução C na margem norte



Zona de atravessamento do rio Douro da Solução C, vista do lado do Porto

SOLUÇÕES E KM	CARACTERIZAÇÃO LOCAL



Passadiço de ligação entre o cais do Areinho e o cais de Quebrantões



Ponte Edgar Cardoso e Ponte D. Maria, vistas do cais do Areinho, V. N. Gaia



Zona de passagem da ex-Solução D, sobre edifícios de habitação no Bairro de Quebrantões



Zona de passagem da ex-Solução D, sobre edifícios de habitação no Bairro de Quebrantões



Zona de passagem da ex-Solução D, no Bairro de Quebrantões



Zona de amarração da Solução C na margem norte

4.13 SAÚDE HUMANA

4.13.1 METODOLOGIA

No presente ponto procede-se a uma identificação dos serviços e equipamentos de saúde na área e a uma caracterização da situação atual da saúde da população da área geográfica de influência dos Agrupamentos de Centros de Saúde (ACeS) do Porto Ocidental e Porto Oriental (que integra o concelho do Porto), de Vila Nova de Gaia e Espinho / Vila Nova de Gaia (que integra os concelhos de Vila Nova de Gaia e Espinho), da Feira / Arouca (que integra o concelho de Santa Maria da Feira), de Aveiro Norte (que integra o concelho de Oliveira de Azeméis) e do Baixo Vouga (que integra os concelhos de Ovar, Estarreja, Albergaria-a-Velha, Aveiro e Oliveira do Bairro), com base no Perfil Local de Saúde (PeLS), desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde.

É ainda realizada uma breve descrição dos determinantes da saúde nos concelhos abrangidos pelo projeto. Por último, é efetuada uma análise da qualidade do ambiente com base nos fatores ambientais mais suscetíveis de afetar a saúde e o bem-estar da população, designadamente o quadro acústico e a qualidade do ar.

4.13.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E EQUIPAMENTOS

No presente ponto é feita uma análise dos equipamentos e serviços de saúde na área abrangida pelo projeto. No quadro seguinte apresenta-se o número de profissionais de saúde ao serviço por 1000 habitantes, bem como alguns serviços de saúde, como farmácias, número de internamentos, cirurgias, consultas e camas.

Da análise do Quadro 4.85 verifica-se que as regiões norte e centro do país apresentam valores semelhantes ao Continente. Em termos concelhios destaque para o concelho do Porto onde existem mais profissionais de saúde, designadamente médicos e enfermeiros, por cada 1000 habitantes, valor quatro vezes superior ao da região e do Continente.

Ao nível de internamento nos hospitais por cada 1000 habitantes verifica-se que os concelhos do Porto, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia apresentam um número superior ao da região e de Portugal Continental, destacando-se o concelho do Porto com um valor cerca de seis vezes superior à região norte. É também no concelho do Porto que se verifica um maior número de consultas médicas nos hospitais por habitante (12,6) e um maior número de camas por cada 1000 habitantes (18,2), valores significativamente superiores aos da região (2,4 e 3,3, respetivamente) e do continente (2,1 e 3,3, respetivamente).

Na área de estudo os concelhos do Porto, Vila Nova de Gaia, Santa Maria da Feira e Ovar, apresentam um maior de equipamentos de saúde (hospitais, camas e salas de operação). Em termos de dias de internamentos este varia entre 6, no município de Vila Nova de Gaia, e 10 no município de Ovar (Quadro 4.86). Os concelhos do Porto, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia possuem um maior número de pessoal ao serviço e um maior número de atendimento em serviço de urgência (Quadro 4.87).

Quadro 4.85 – Pessoal ao Serviço e Serviços de Saúde, por Município

	Enfermeiros por 1000 habitantes	Médicos por 1000 habitantes	Farmácias e postos farmacêuticos móveis por 1000 habitantes	Internamentos nos hospitais por 1000 habitantes	Cirurgias (exceto pequenas cirurgias) por dia nos hospitais	Consultas médicas nos hospitais por habitante	Camas (lotação praticada) nos hospitais por 1000 habitantes	Taxa de ocupação de camas nos hospitais
	N.º							%
	2020			2019Po				
Portugal	7.6	5.6	0.3	110.5	2 831.3	2.1	3.5	78.2
Continente	7.5	5.6	0.3	110.3	2 751.4	2.1	3.3	77.6
Norte	7.6	5.6	0.3	111.8	1 154.7	2.4	3.3	74.5
Espinho	2.6	7.6	0.3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Oliveira de Azeméis	3.4	2.6	0.2	0	0	0	0	0
Porto	33.2	23.4	0.5	640.6	410.1	12.6	18.2	79.2
Santa Maria da Feira	4.9	3.1	0.2	126.9	54.6	2.1	2.6	92.4
Vila Nova de Gaia	6.8	6.1	0.2	127.8	113.8	3.2	3	71.3
Centro	7.7	5.3	0.4	102.5	529.1	1.6	3.2	77.2
Albergaria-a-Velha	3.1	2.9	0.4	0	0	0	0	0
Aveiro	11.5	6.5	0.3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Estarreja	3.4	2.3	0.2	0	0	0	0	0
Oliveira do Bairro	2.8	2.5	0.3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ovar	3.7	3.9	0.3	12.6	4.5	0.6	0.9	38.9

Nota: n.d. – dados não disponíveis; Po – dados provisórios
Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, Edição 2021 (https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_doc_municipios)

Quadro 4.86 – Hospitais, camas e internamentos, por município

	Hospitais		Camas			Salas de operação	Movimento de internados	
	Públicos e Parcerias público-privadas	Privados	Total	Hospitais gerais	Hospitais especializados		Internamentos	Dias de internamento
	2020		2019Po					
Portugal	111	127	36 064	27 873	8 191	908	1 136 913	10 294 934
Continente	105	115	32 712	26 320	6 392	868	1 079 479	9 271 172
Norte	33	47	11 941	9 590	2 351	329	399 409	3 245 126
Espinho	1	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Oliveira de Azeméis	1	0	0	0	0	0	0	0
Porto	7	13	3 926	2 678	1 248	125	138 331	1 134 559
Santa Maria da Feira	1	0	366	366	0	12	17 584	123 419
Vila Nova de Gaia	2	4	907	785	122	31	38 373	236 004
Centro	34	26	7 039	6 054	985	198	227 324	1 982 351
Albergaria-a-Velha	0	0	0	0	0	0	0	0
Aveiro	1	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Estarreja	1	0	0	0	0	0	0	0
Oliveira do Bairro	0	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ovar	1	0	48	48	0	2	683	6 812

Nota: n.d. – dados não disponíveis; Po – dados provisórios
Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, Edição 2021 (https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_doc_municipios)

Quadro 4.87 – Pessoal ao serviço e atendimento em serviço de urgência, por município

	Pessoal ao serviço						Atendimento em serviço de urgência	
	Total	Médicos	Enfermeiros	Pessoal auxiliar	Técnicos de diagnóstico e terapêutica	Outros	Total de hospitais	Hospitais públicos de acesso universal e hospitais em parceria público-privada
	2019 Po							
Portugal	145 319	28 822	45 444	33 627	10 090	27 336	8 155 096	6 724 356
Continente	136 879	27 882	42 866	31 211	9 562	25 358	7 843 921	6 425 560
Norte	46 795	10 044	14 572	10 515	2 965	8 699	2 835 728	2 196 730
Espinho	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0
Oliveira de Azeméis	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto	17 728	4 123	5 650	3 898	1 105	2 952	507 311	412 709
Santa Maria da Feira	2 127	387	684	672	131	253	217 622	217 622
Vila Nova de Gaia	4 424	894	1 347	1 045	253	885	291 760	185 874
Centro	28 739	5 677	9 597	6 502	1 972	4 991	1 614 915	1 468 636
Albergaria-a-Velha	0	0	0	0	0	0	0	0
Aveiro	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	175 810
Estarreja	0	0	0	0	0	0	0	0
Oliveira do Bairro	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0
Ovar	207	20	62	53	22	50	0	0

Nota: n.d. – dados não disponíveis; Po – dados provisórios
Fonte: Anuários Estatísticos Regionais, Edição 2021 (https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_doc_municipios)

Relativamente aos Agrupamentos dos Centros de Saúde que servem a população nos concelhos abrangidos pelo projeto apresenta-se no Quadro 4.88 alguns dados gerais sobre o número do pessoal ao serviço, o número de utentes inscritos e as unidades funcionais de prestação de cuidados de saúde ao serviço da população.

Relativamente aos dados apresentados no quadro anterior, é de referir que o concelho do Porto foi reestruturado em dois agrupamentos de centros de saúde, recaindo a área de intervenção apenas no ACES Porto Oriental, pelo que, apenas é apresentada a informação este ACeS. No ponto seguinte, onde é feita uma análise do Perfil Local de Saúde, sempre que estejam disponíveis os dados desagregados, a análise é feita apenas para a área de intervenção.

Salienta-se ainda que o ACeS Feira/Arouca abrange dois concelhos, compreendendo o projeto apenas o concelho de Santa Maria da Feira. O ACeS Aveiro Norte é constituído por três concelhos (Oliveira de Azeméis, São João da Madeira e Vale de Cambra), sendo que o projeto apenas abrange o concelho de Oliveira de Azeméis. Por último é de referir o ACeS Baixo Vouga que inclui onze concelhos, dos quais se destacam Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ovar e Oliveira do Bairro onde recai a área de projeto.

4.13.3 ANÁLISE DO PERFIL LOCAL DE SAÚDE

No presente ponto são apresentados alguns indicadores caracterizadores do perfil de saúde da população na área de abrangência do projeto, com base nos respetivos Perfis Locais de Saúde (PeLS)(7), desenvolvidos pelo Sistema Nacional de Saúde.

A área de projeto abrange as regiões norte (RN) e centro (RC). Na região norte a área do projeto insere-se no ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental (concelho do Porto), no ACeS Gaia e Espinho / Vila Nova de Gaia (concelhos de Vila Nova de Gaia e Espinho), no ACeS Feira / Arouca (concelho de Santa Maria da Feira) e no ACeS Feira / Arouca (concelho de Oliveira de Azeméis). Na região centro a área de projeto insere-se no ACeS Baixo Vouga (concelhos de Ovar, Estarreja, Albergaria-a-Velha, Aveiro e Oliveira do Bairro).

(7)http://www.arsnorte.min-saude.pt/observatorio-regional-de-saude/perfis-de-saude/perfis-locais-de-saude/#content
https://www.arscentro.min-saude.pt/saude-publica/perfis-locais-de-saude/#content

Quadro 4.88 – Dados gerais sobre os ACeS que servem a área de projeto

ACeS	Médicos	Enfermeiros	Secretários clínicos	Internos	Outros profissionais	Utentes inscritos	Unidades Funcionais de Prestação de Cuidados de Saúde
ACeS Porto Oriental	82	112	66	41	70	119 332	9 USF; 1 UCSP; 2 UCC; 1 URAP; 1 USP
AceS Gaia	80	95	60	36	---	154 951	11 USF; 2 UCSP; 1 UCC; 1 URAP; 1 USP
AceS Espinho / V. N. Gaia	117	166	105	27	50	184 541	14 USF; 4 UCSP; 3 UCC; 1 URAP; 1 USP
ACeS Feira / Arouca	108	150	111	38	72	155 306	12 USF (9 das quais no concelho de S.M.Feira); 4 UCSP; 3 UCC (2 das quais no concelho de S.M.Feira); 1 URAP; 1 USP
ACeS Aveiro Norte	74	111	74	22	43	119 403	8 USF (5 das quais no concelho de Oliveira de Azeméis); 4 UCSP (2 das quais no concelho de Oliveira de Azeméis); 1 UCC; 1 URAP; 1 USP
ACeS Baixo Vouga	252	354	233	89	174	400 928	19 USF (1 das quais no concelho de Albergaria-a-Velha, 6 no concelho de Aveiro, 1 no concelho de Estarreja e 5 no concelho de Ovar); 21 UCSP (1 no concelho de Albergaria-a-Velha, 3 no concelho de Aveiro, 2 no concelho de Estarreja, 2 no concelho de Oliveira do bairro e 1 no concelho de Ovar); 11 UCC (1 em cada concelho); 1 URAP; 1 USP

Nota: Unidades de Saúde Familiar (USF); Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados (UCSP); Unidades de Cuidados na Comunidade (UCC); Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados (URAP); Unidade de Saúde Pública (USP)
Fonte: https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10027/Pages/default.aspx

4.13.3.1 ACeS do Porto

Os ACeS do Porto abrangem uma população residente de 214.587 habitantes, representando cerca de 6,0% da população da RN em 2017 (3.569.608 habitantes). Entre os dois últimos censos (2001 e 2011) a população do ACeS diminuiu (-9,7%), contrariamente ao verificado para a RN e para o Continente, cuja população cresceu, respetivamente, 0,1% e 1,8%. O índice de envelhecimento (221,6 em 2017) apresenta uma tendência crescente e é superior aos da RN (153,1) e do Continente (158,3).

A esperança de vida à nascença (81,2 anos no triénio 2015-2017) tem aumentado em ambos os sexos e é inferior à da RN (81,8 anos) e à do Continente (81,5), sendo maior no sexo feminino. A taxa de natalidade (9,8 nados vivos por 1000 habitantes, em 2017), aumentou pelo terceiro ano consecutivo, registando valores superiores aos da RN (7,7) e aos do Continente (8,4).

Na mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, destacam-se, pelo seu maior peso relativo, os tumores malignos, seguidos das doenças do aparelho circulatório (Figura 4.55).

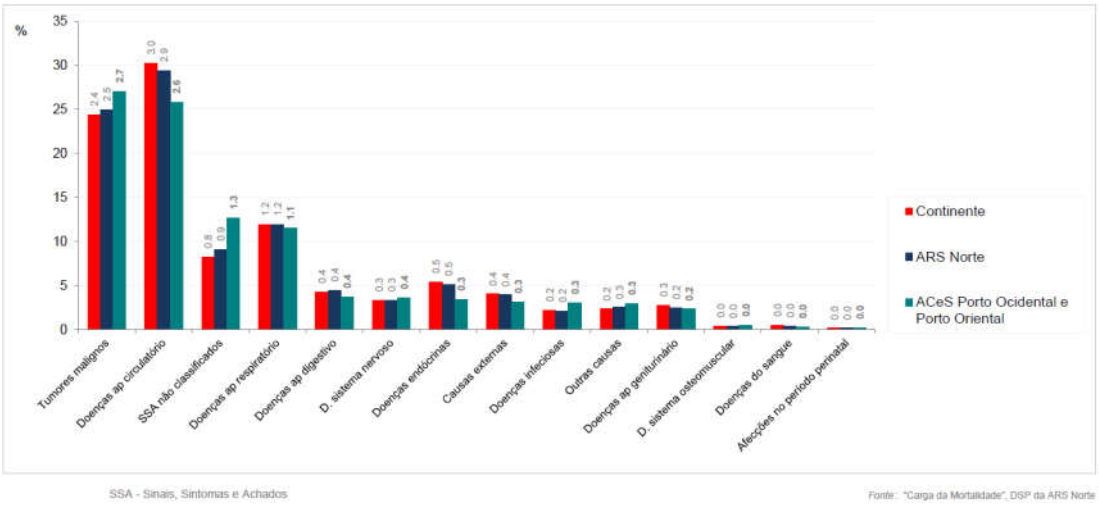


Figura 4.55 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental

Na distribuição das causas de morte por grupo etário (ambos os sexos) sobressai a distribuição quase generalizada dos tumores; a maior incidência das causas externas nos grupos mais jovens; a maior incidência das doenças dos aparelhos respiratório e circulatório nos grupos mais idosos; e as doenças infeciosas na população adulta e nas crianças de 1-4 anos (Figura 4.56).

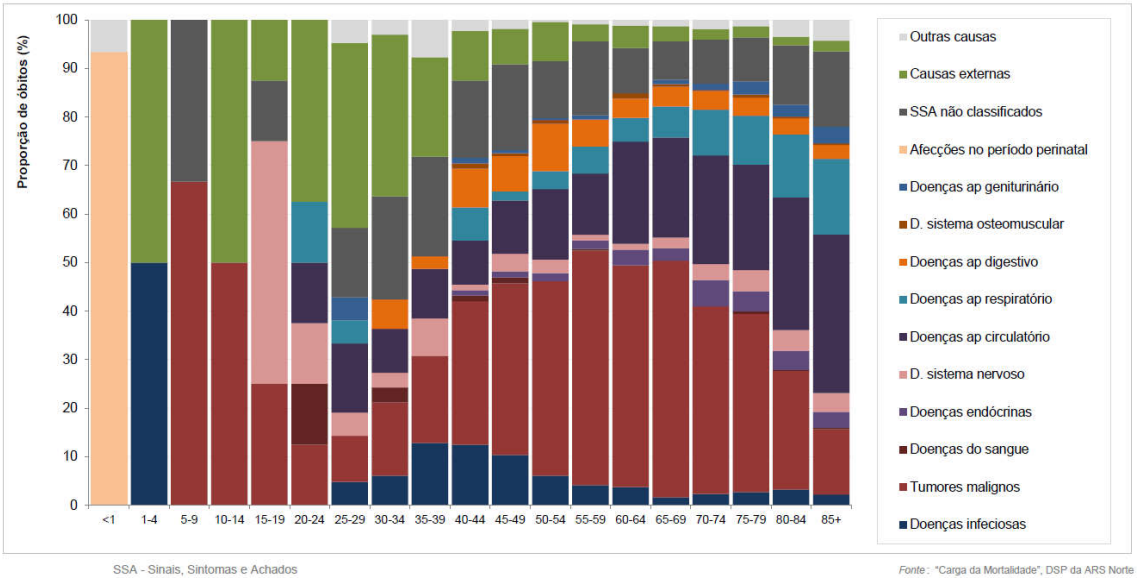


Figura 4.56 – Mortalidade Proporcional no ACeS Porto Ocidental e Porto Oriental no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

Na morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários, medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2 (Classificação Internacional de Cuidados de Saúde Primários), destacam-se os problemas: alterações do metabolismo dos lípidos e hipertensão (acima dos 20% em ambos os sexos), hipertensão arterial e perturbações depressivas, a apresentarem valores três vezes superior no sexo feminino (Figura 4.57).

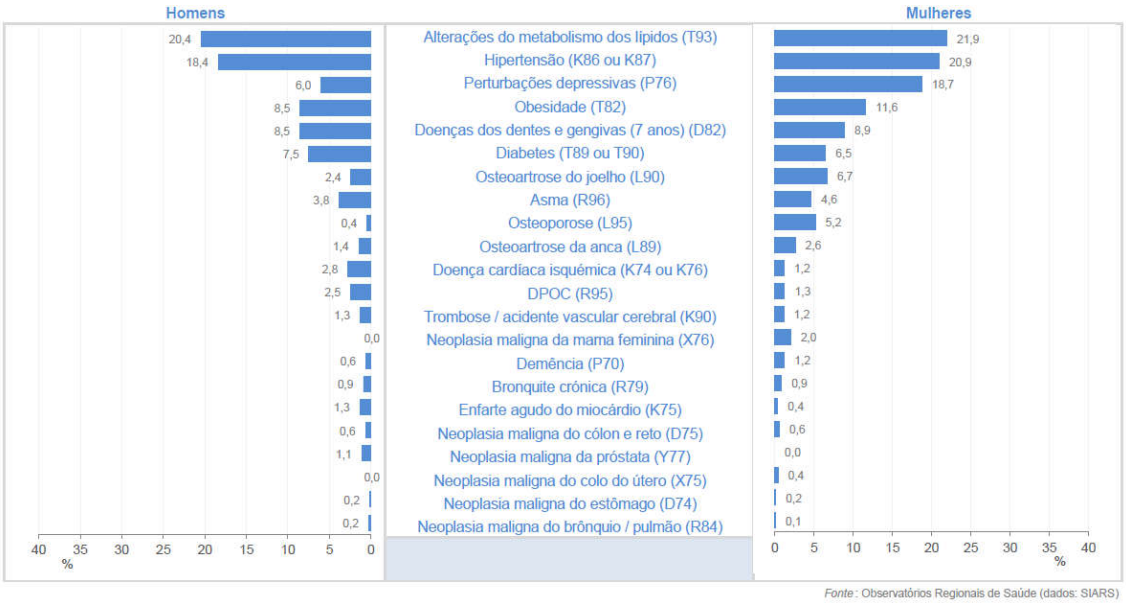


Figura 4.57 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Porto Oriental, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)

Nos ACeS do Porto, embora tenham sofrido um decréscimo acentuado desde o ano 2000 as taxas de incidência de sida e da infeção VIH têm sido superiores à RN e ao Continente. O mesmo se verifica com a taxa de incidência da tuberculose.

4.13.3.2 ACeS Gaia e Espinho / Vila Nova de Gaia

O conjunto dos ACeS Gaia e ACeS Espinho/Gaia abrange uma população residente de 329.353 habitantes, representando cerca de 9,2% da população da Região Norte (RN) em 2017 (3.569.608 habitantes), tendo-se verificado entre os dois últimos censos (2001 e 2011) um aumento da população do ACeS aumentou (3,6%). O índice de envelhecimento (142,4 em 2017) tem aumentado, mas continua inferior à RN (153,1) e ao do Continente (158,3).

A esperança de vida à nascença (81,4 anos no triénio 2015-2017) tem aumentado em ambos os sexos e é ligeiramente inferior à da RN (81,8 anos) e à do Continente (81,5). No sexo feminino assume o valor de 83,7, comparativamente a 78,8 no sexo masculino. A taxa bruta de natalidade (8,4 nados vivos por 1000 habitantes, em 2017) apresenta valores superiores aos da RN e sobreponíveis aos do Continente (7,7 e 8,4, respetivamente).

Na mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos, destacam-se as doenças do aparelho circulatório e os tumores malignos (Figura 4.58).

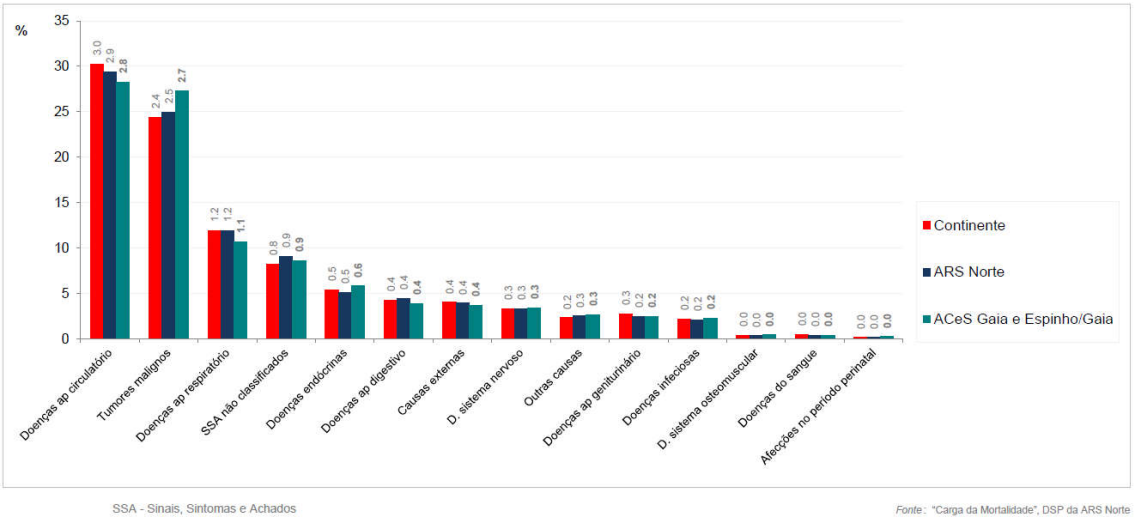


Figura 4.58 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Gaia e Espinho / Gaia

Na distribuição das causas de morte por grupo etário sobressaem os tumores; a maior incidência das causas externas nos grupos mais jovens; a maior incidência das doenças dos aparelhos respiratório e circulatório nos grupos mais idosos; e as doenças infeciosas na população adulta e nas crianças de 1-4 anos (Figura 4.59).

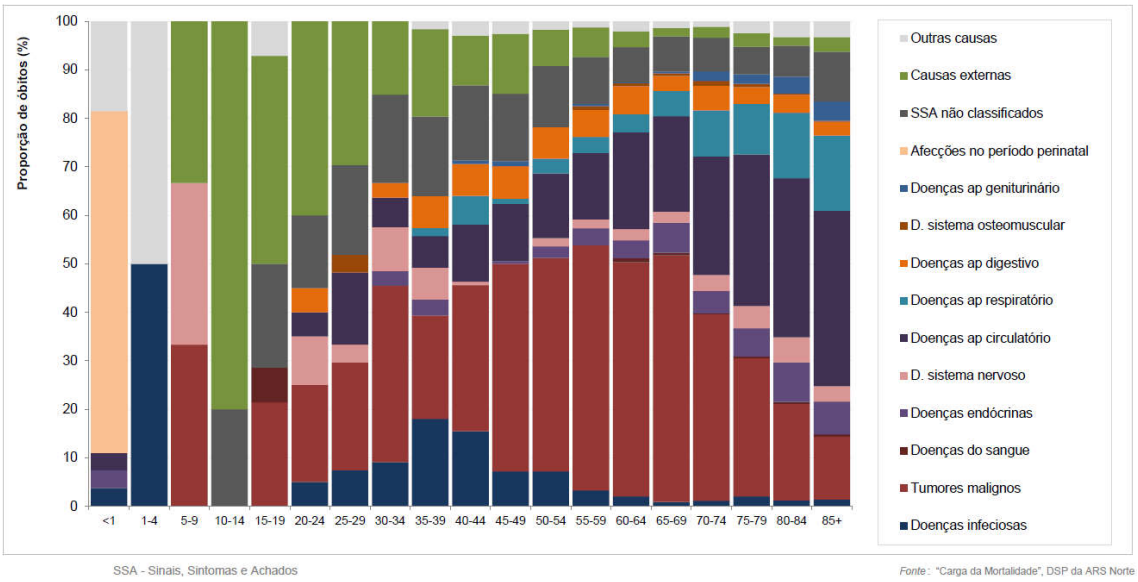


Figura 4.59 – Mortalidade proporcional no ACeS Gaia e Espinho / Gaia no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários as causas de doença mais registadas são as alterações do metabolismo dos lípidos, hipertensão arterial e perturbações depressivas, com maior incidência no sexo feminino (Figura 4.60 e Figura 4.61).

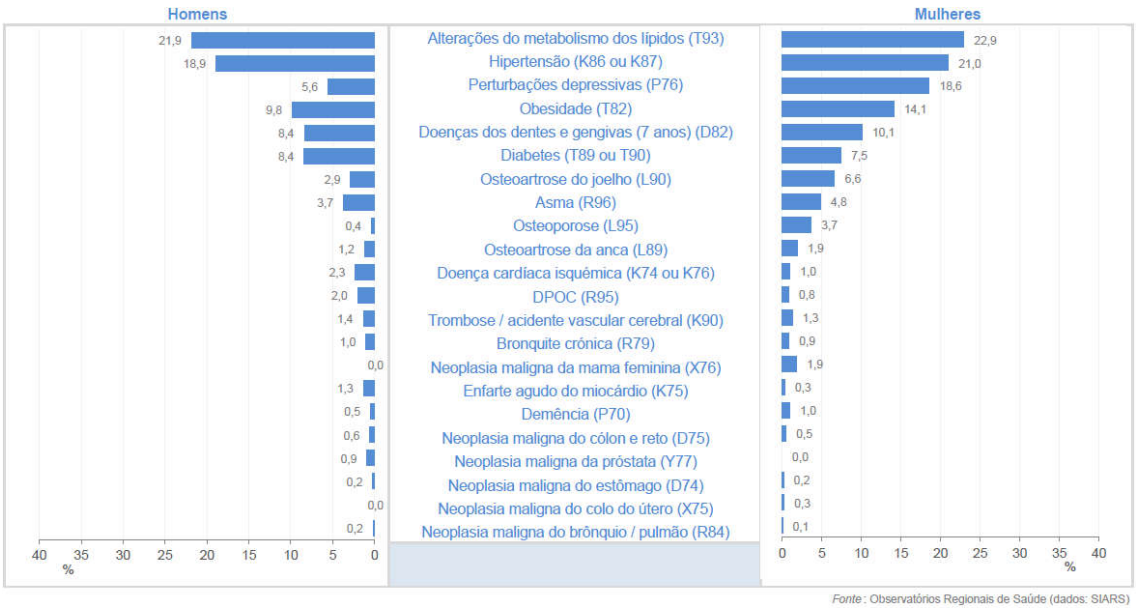
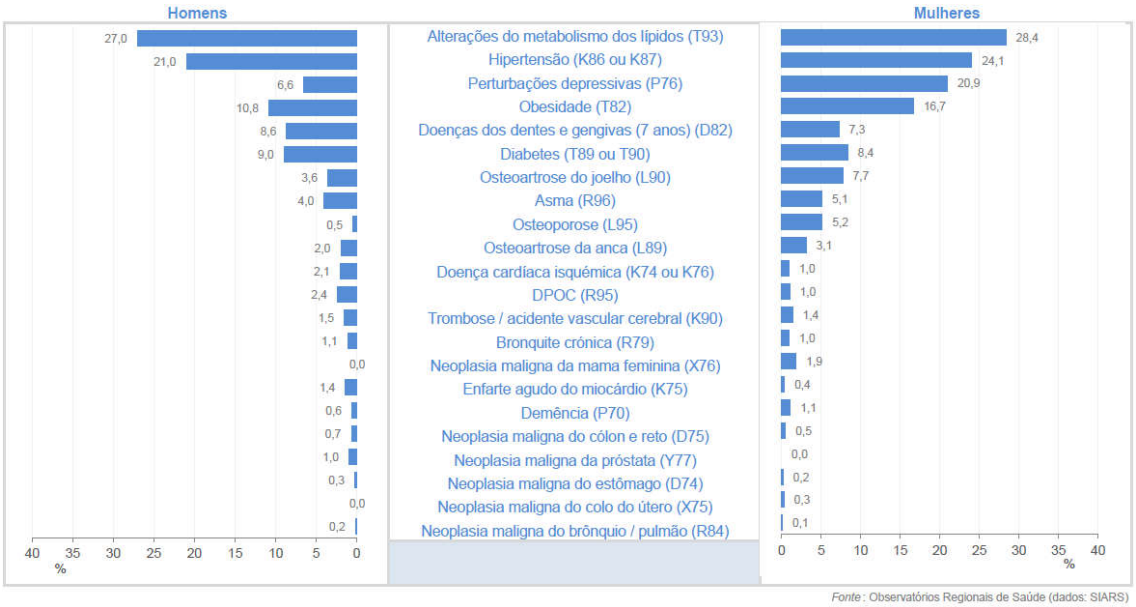


Figura 4.60 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Gaia, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)



Fonte: Observatórios Regionais de Saúde (dados: SIARS)

Figura 4.61 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Espinho / Gaia, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)

A taxa de incidência da infeção VIH apresenta, em 2017, valores superiores aos da RN e sobreponíveis aos do Continente. A taxa de incidência de tuberculose mantém a tendência decrescente, sendo inferior à observada na RN mas superior à do Continente.

4.13.3.3 ACeS Feira / Arouca

O ACeS de Feira/Arouca abrange uma população residente de 159.652 habitantes, representando cerca de 4,5% da população da Região Norte (RN) em 2017 (3.569.608 habitantes). Entre os dois últimos censos (2001 e 2011) a população do ACeS aumentou 0,9%, acompanhando o verificado para a RN e para o Continente, cuja população cresceu, respetivamente, 0,1% e 1,8%. O índice de envelhecimento (139,0) em 2017 apresenta uma tendência crescente, sendo inferior ao da RN (153,1) e ao do Continente (158,3).

A esperança de vida à nascença (82,6 anos no triénio 2015-2017) tem aumentado em ambos os sexos e é superior à da RN e do Continente. A taxa de natalidade (7,3 nados vivos por 1000 habitantes, em 2017) apresenta uma tendência global decrescente, acompanhando o comportamento da RN.

No triénio 2012-2014, a principal causa de morte são os tumores malignos (Figura 4.62).

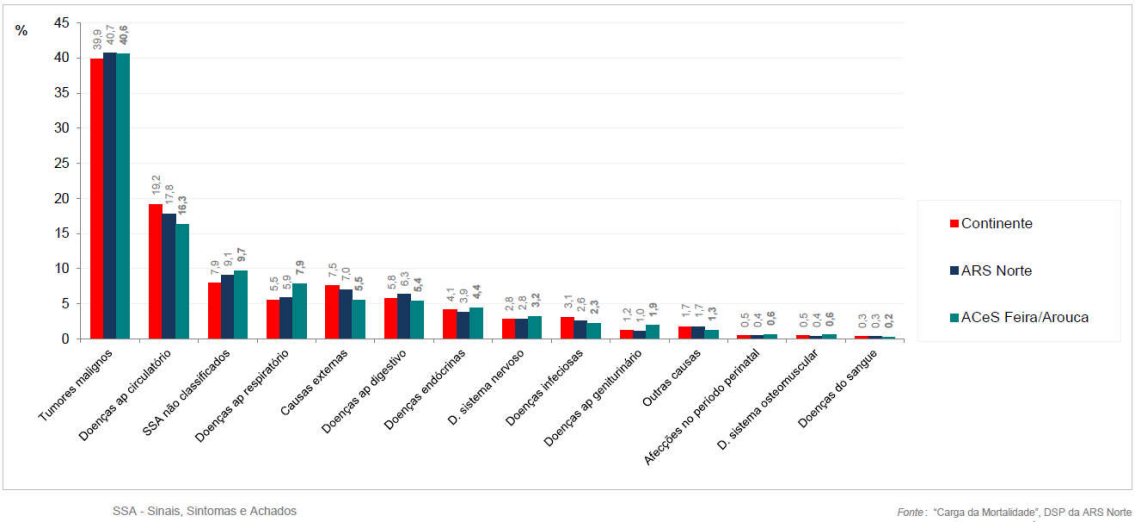


Figura 4.62 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Feira / Arouca

Na distribuição das causas de morte por grupo etário sobressaem os tumores. Nos grupos mais jovens destaque para as doenças do sistema nervoso e nos grupos mais idosos a maior incidência das doenças do aparelho respiratório (Figura 4.63).

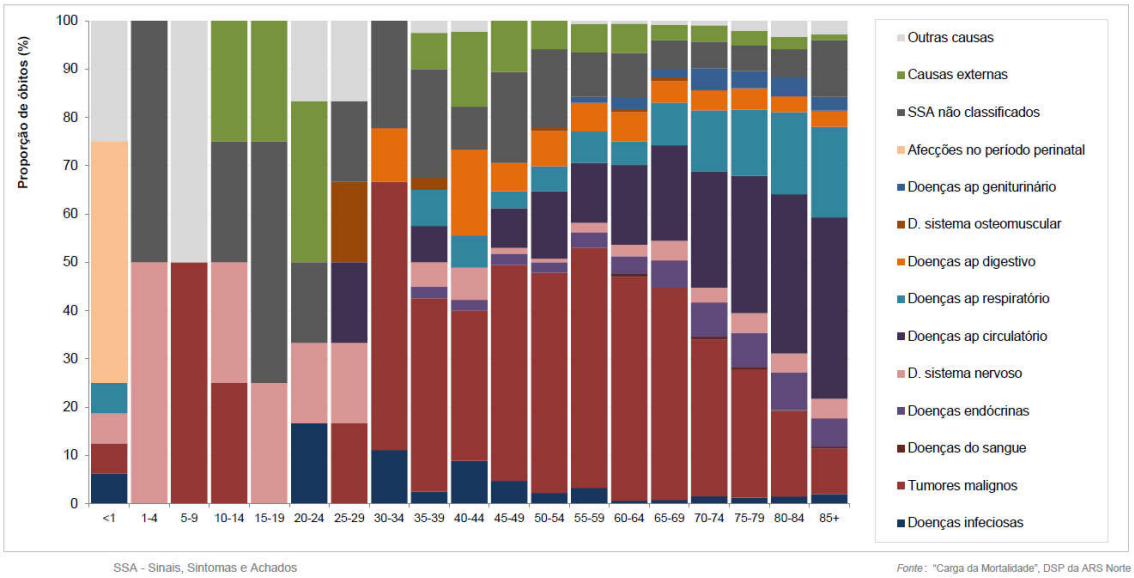
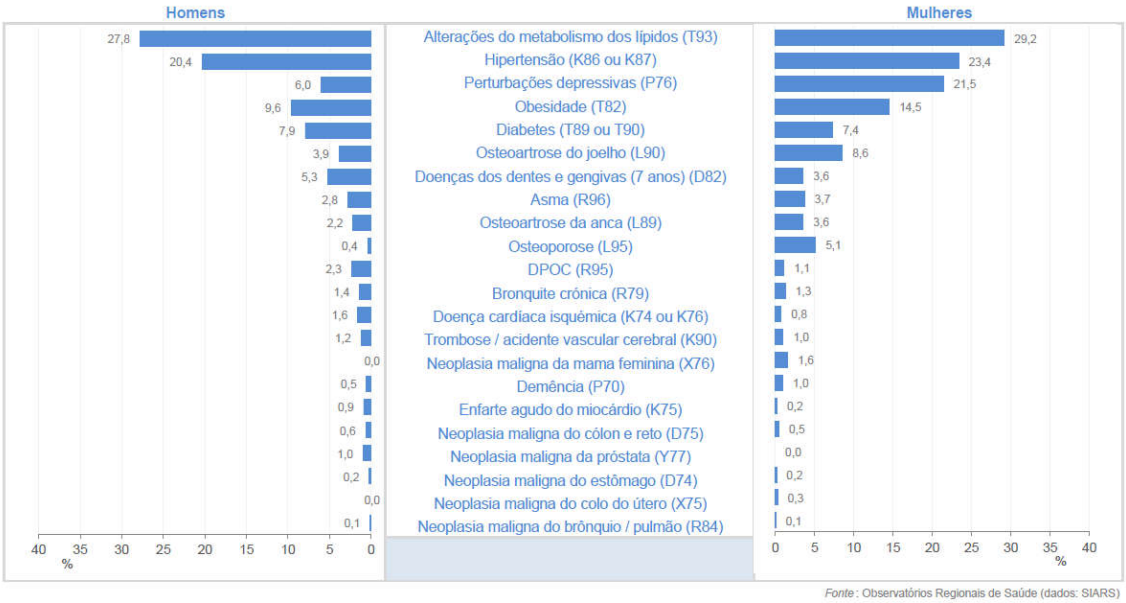


Figura 4.63 – Mortalidade proporcional no ACeS Feira / Arouca no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

Na morbilidade nos CSP, as causas mais registadas são alterações do metabolismo dos lípidos, hipertensão, e perturbações depressivas, com maior proporção no sexo feminino (Figura 4.64).



Fonte: Observatórios Regionais de Saúde (dados: SIARS)

Figura 4.64 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Feira / Arouca, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)

A taxa de incidência da infeção VIH apresenta uma tenência decrescente, com valores inferiores aos do Continente e da RN. A taxa de incidência de tuberculose tem diminuído e apresenta valores sustentadamente inferiores aos da RN.

4.13.3.4 ACeS Aveiro Norte

O ACeS de Aveiro Norte abrange uma população residente de 109.364 habitantes, representando cerca de 3,1% da população da região Norte (RN) em 2017 (3.569.608 habitantes). Entre os dois últimos censos (2001 e 2011) a população do Aces diminuiu (-2,9%), contrariamente ao verificado para a RN e para o Continente, cuja população cresceu, respetivamente, 0,1% e 1,8%. O índice de envelhecimento (180,6) aumentou de forma mais acentuada do que na RN e no Continente e é, em 2017, superior a ambos (153,1 e 153,8 respetivamente).

A esperança de vida à nascença (82,1 anos no triénio 2015-2017) tem aumentado e apresenta valores superiores aos da RN e do Continente, sendo superior no sexo feminino. A taxa de natalidade (6,8 nados vivos por 1000 habitantes, em 2017) apresenta uma tendência global decrescente, com valores inferiores aos da RN e do Continente.

As principais causas de morte são as doenças do aparelho circulatório e os tumores malignos (Figura 4.65).

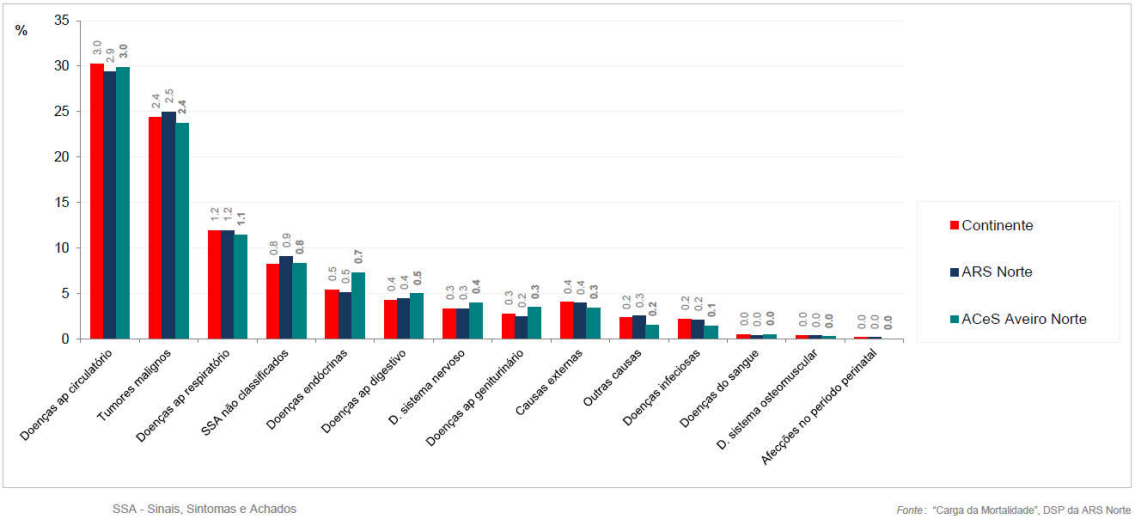


Figura 4.65 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Aveiro Norte

Relativamente à distribuição das causas de morte por grupo etário (ambos os sexos), sobressai a distribuição quase generalizada dos tumores em todos os grupos etários. Nos grupos mais jovens verifica-se a maior incidência de causas externas. Nos grupos mais idosos verifica-se uma maior incidência das doenças dos aparelhos circulatório e respiratório. As maiores causas de morte para crianças com idade inferior a 1 ano são afeções no período perinatal (Figura 4.66).

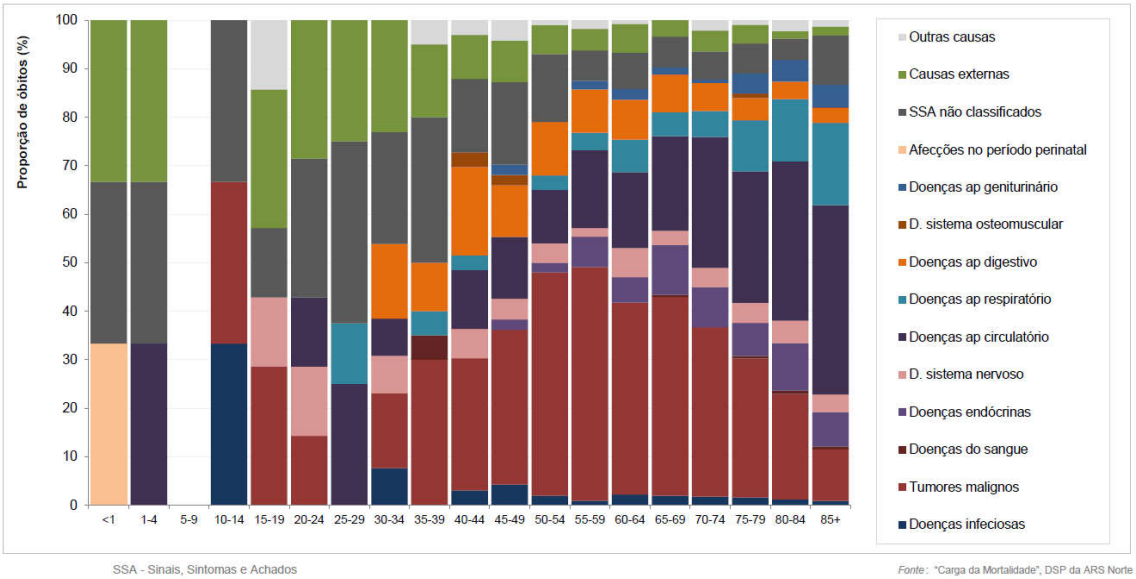


Figura 4.66 – Mortalidade proporcional no ACeS Aveiro Norte no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

Na morbilidade nos CSP, as causas mais registadas são alterações do metabolismo dos lípidos, hipertensão e obesidade (Figura 4.67). Os valores registados para as alterações do metabolismo dos lípidos e para a obesidade são superiores aos da RN, em ambos os sexos e na sua desagregação. De destacar a maior proporção de inscritos com diagnóstico ativo de perturbações depressivas e obesidade no sexo feminino.

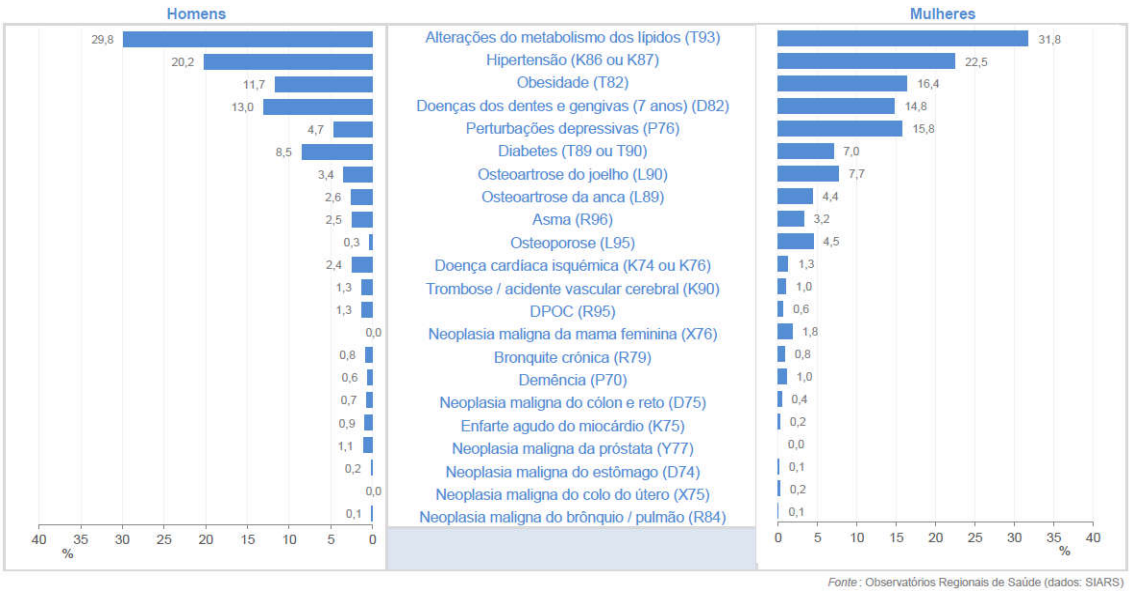


Figura 4.67 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Aveiro Norte, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)

A taxa de incidência da infeção VIH tem sofrido oscilações, apresentando nos últimos dois anos valores superiores à RN mas inferiores ao Continente. A taxa de incidência de tuberculose apresenta uma tendência global decrescente com valores inferiores aos da RN.

4.13.3.5 ACeS Baixo Vouga

O ACeS Baixo Vouga abrange uma população residente de 363095 habitantes, representando 21,8% da população da região (1663772 habitantes). Entre os censos de 2001 e 2011 a população do ACeS cresceu 1,5%, mas de forma menos acentuada que no período 1991-2001 (9,9%); o crescimento populacional é contrário ao da região (-2,2%) e próximo do valor registado no Continente (1,8%).

O índice de envelhecimento (161) é inferior ao da região e próximo do Continente. A esperança de vida à nascença (78,6 anos para os homens; 84,2 anos para as mulheres) tem aumentado em ambos os sexos e é próxima do valor da região e do Continente. A taxa bruta de natalidade (8‰) tem acompanhado a tendência decrescente da região e do Continente, embora continue a registar valores superiores aos da região e inferiores ao Continente.

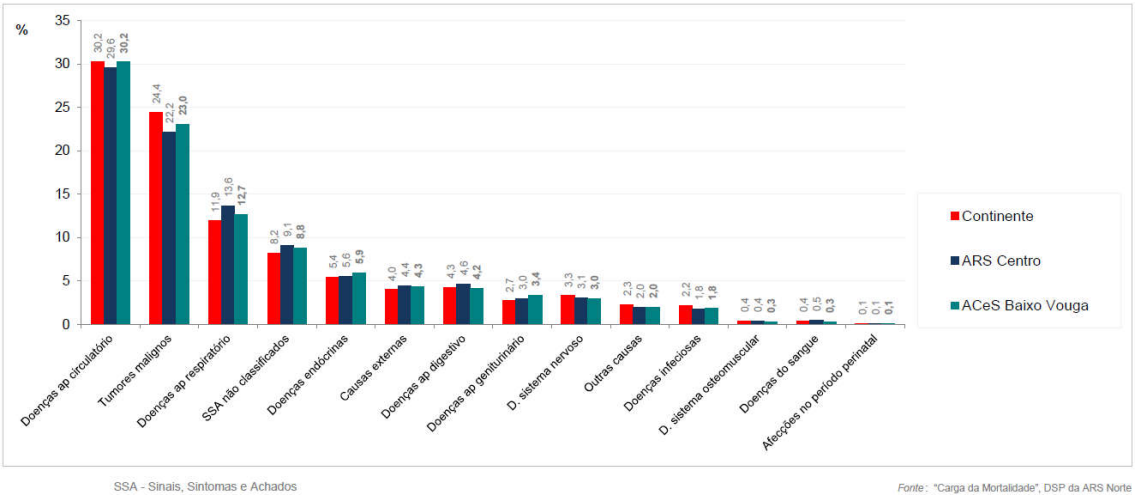


Figura 4.68 – Mortalidade Proporcional por Grandes Grupos de Causas de Morte no Triénio 2012-2014, para todas as idades e ambos os sexos, no ACeS Baixo Vouga

Relativamente à distribuição das causas de morte por grupo etário (ambos os sexos), sobressai a distribuição quase generalizada dos tumores em todos os grupos etários. Nos grupos mais jovens verifica-se a maior incidência de causas externas. Nos grupos mais idosos verifica-se uma maior incidência das doenças dos aparelhos circulatório e respiratório. As maiores causas de morte para crianças com idade inferior a 1 ano são afeções no período perinatal (Figura 4.69).

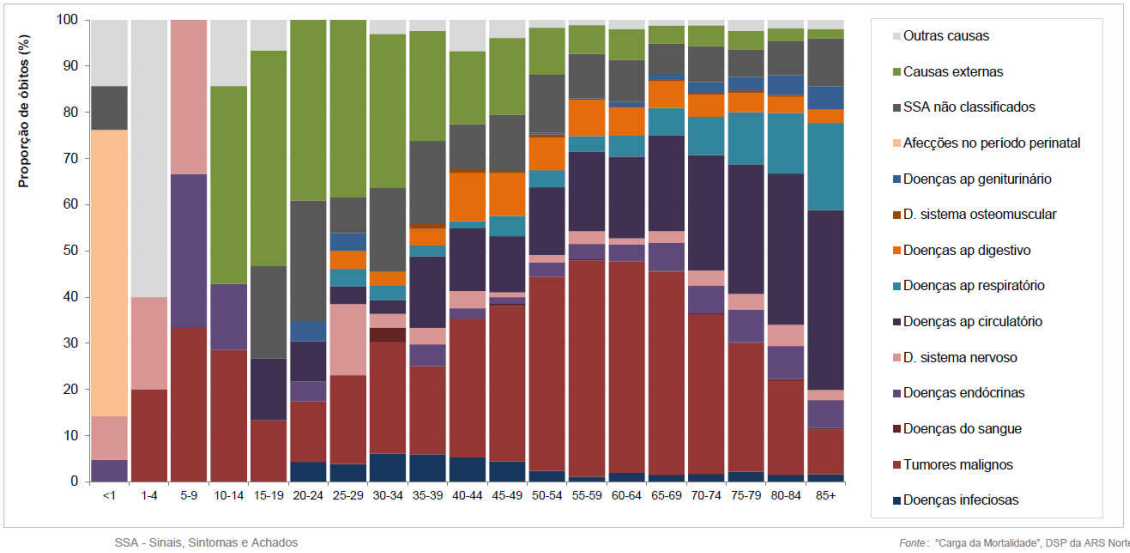
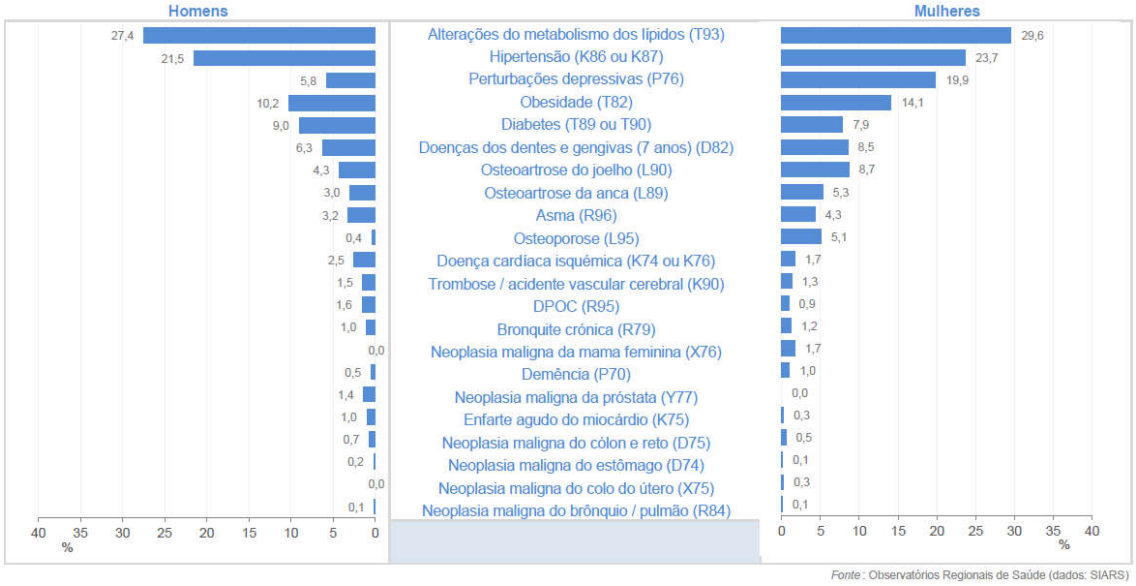


Figura 4.69 – Mortalidade proporcional no ACeS Baixo Vouga no triénio 2012-2014, por grupo etário para os grandes grupos de causas de morte, ambos os sexos

Na morbilidade nos CSP destacam-se: alterações do metabolismo dos lípidos e hipertensão (acima dos 20% em ambos os sexos), perturbações depressivas (proporção três vezes superior nas mulheres), obesidade e diabetes (Figura 4.70).



Fonte: Observatórios Regionais de Saúde (dados: SIARS)

Figura 4.70 – Proporção de Inscritos (%) por Diagnóstico Ativo no ACeS Baixo Vouga, por sexo, em dezembro de 2018 (ordem decrescente)

A taxa de incidência de sida superou a região e o Continente no último ano, o mesmo acontecendo com a taxa de infeção VIH. A taxa de incidência da tuberculose mantém-se superior à região e inferior ao Continente, tendo-se registado uma diminuição nos últimos anos.

4.13.4 Determinantes de Saúde nos Concelhos Abrangidos pelo Projeto

Os determinantes da saúde são os fatores que influenciam, isto é, que afetam ou determinam a saúde dos cidadãos. Podem ser agrupados nas seguintes categorias: fixos ou biológicos (idade, sexo, fatores genéticos); sociais e económicos (pobreza, emprego, posição socioeconómica, exclusão social); ambientais (habitat, qualidade do ar, qualidade da água, ambiente social); estilos de vida (alimentação, atividade física, tabagismo, álcool, comportamento sexual); acesso aos serviços (educação, saúde, serviços sociais, transportes, lazer).

Dos fatores referidos um dos determinantes de saúde mais importante são os fatores socioeconómicos, em particular o desemprego. Entre 2020 e 2021 verificou-se, particularmente na região Centro, uma redução do número de pessoas inscritas nos centros de emprego. Na região Norte, apenas no concelho de Oliveira de Azeméis se verificou uma redução do número de inscritos. Entre sexos verifica-se que a taxa de desemprego é maior no sexo feminino.

A taxa de analfabetismo regista, na generalidade dos concelhos, um decréscimo. Entre os censos de 2001 e 2011 o nível de escolaridade da população melhorou.

Relativamente às infraestruturas ambientais, a maioria dos alojamentos são abrangidos por sistemas de abastecimento de água e sistemas de drenagem de águas residuais. Nos concelhos abrangidos pelo projeto apenas o concelho de Oliveira de Azeméis apresenta valores bastante inferiores aos da região e do Continente. Os cuidados de saúde são, também, fatores determinantes da saúde, tendo já sido analisados no ponto 4.13.2.

No quadro seguinte, sintetizam-se, para os concelhos abrangidos pelo projeto, os principais determinantes da saúde existentes.

4.13.5 QUALIDADE DO AMBIENTE

4.13.5.1 Efeitos do Ruído na Saúde Humana e Quadro Acústico Local

A exposição contínua a níveis de ruído elevados pode causar graves efeitos sobre a saúde do Homem, que se manifestam fundamentalmente ao nível fisiológico, psicológico e social. O grau de afetação resultante depende das características da própria fonte, frequência e intensidade do ruído, da sensibilidade do recetor e da duração da exposição ao ruído.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a exposição contínua a níveis de ruído superiores a 50 decibéis pode causar deficiência auditiva, verificando-se, no entanto, variação considerável de indivíduo para indivíduo relativamente à suscetibilidade ao ruído. No quadro seguinte são apresentados alguns padrões estabelecidos e que indicam níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde.

Neste contexto, a Comissão Europeia e os países europeus têm vindo a emitir orientações de caráter legislativo, administrativo e técnico com vista à proteção dos cidadãos contra a poluição sonora. Em Portugal, o quadro legal relativo a ruído ambiente consiste no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR), retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A legislação em vigor estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, destinando-se a prevenir e controlar o ruído nos locais onde existam ou estejam previstos recetores sensíveis.

Também no âmbito do presente projeto, e com o objetivo de identificar e caraterizar o ambiente acústico atual dos recetores sensíveis existentes e potencialmente mais afetados, foi realizado trabalho de campo com recurso a medições dos níveis sonoros junto dos recetores mais expostos. Os resultados obtidos permitiram concluir que o ambiente sonoro atual, em termos médios, varia entre pouco a moderadamente perturbado, verificando-se até na grande maioria dos pontos avaliados, a não ultrapassagem dos limites legais, podendo concluir-se deste quadro acústico que não existem efeitos graves na saúde da população.

Quadro 4.89 – Determinantes de Saúde

	Porto	Vila Nova de Gaia	Espinho	Santa Maria da Feira	Oliveira de Azeméis	Ovar	Estarreja	Albergaria-a-Velha	Aveiro	Oliveira do Bairro
Desemprego	Com exceção dos concelhos do Porto, V.N. Gaia, Espinho e Oliveira de Azeméis, verificou-se que o número de desempregados inscritos no IEFP (média anual) diminuiu entre 2020 e 2021. Em todos os concelhos a taxa de desemprego no sexo feminino é bastante superior à do sexo masculino.									
Remuneração e poder de compra per capita (2019)	O ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem é inferior ao da região norte apenas nos concelhos de Espinho e Santa Maria da Feira, contudo apenas no concelho do Porto o ganho médio ultrapassa o valor do continente. Os concelhos do Porto, V.N. Gaia e Espinho têm um poder de compra per capita superior ao da região e ao do continente. Nos restantes concelhos o poder de compra per capita é inferior					O ganho médio mensal dos trabalhadores por conta de outrem é inferior ao da região centro apenas no concelho de Oliveira do Bairro e inferior ao valor do continente nos concelhos de Ovar, Albergaria-a-Velha e Oliveira do Bairro. A maioria dos concelhos tem um poder de compra per capita inferior à região (apenas o concelho de Ovar supera ligeiramente o valor da região); não obstante, o poder de compra per capita de Aveiro supera o do Continente.				
Ambiente Social (Censos)	Dominância do Sector Terciário, seguido do Sector Secundário, exceto no concelho de Oliveira de Azeméis onde o setor secundário é o principal setor de atividade, com valores superiores aos da região e do Continente									
Águas e saneamento (2019)	100% Abastecimento Domiciliário de Água 100% Tratamento Águas Residuais	90% Abastecimento Domiciliário de Água n.d.% Tratamento Águas Residuais	100% Abastecimento Domiciliário de Água 97% Tratamento Águas Residuais	96% Abastecimento Domiciliário de Água 86% Tratamento Águas Residuais	76% Abastecimento Domiciliário de Água 44% Tratamento Águas Residuais	99% Abastecimento Domiciliário de Água 89% Tratamento Águas Residuais	100% Abastecimento Domiciliário de Água 78% Tratamento Águas Residuais	100% Abastecimento Domiciliário de Água 88% Tratamento Águas Residuais	100% Abastecimento Domiciliário de Água 99% Tratamento Águas Residuais	100% Abastecimento Domiciliário de Água 90% Tratamento Águas Residuais
Resíduos (2020)	Nos concelhos do Porto e Espinho, quer a quantidade de resíduos urbanos, quer a quantidade de recolha seletiva de resíduos por habitante é superior ao valor da região e do Continente.					No que respeita aos resíduos urbanos recolhidos por habitante, nos concelhos de Aveiro e Ovar, foram recolhidas quantidades superiores às da região e do Continente, contudo em termos de recolha seletiva de resíduos o valor é inferior ao da região e do Continente, em todos os concelhos.				
Estilos de vida	Os diagnósticos ativos que afetam maior proporção de utentes são o excesso de peso e o abuso do tabaco. Verifica-se também que as proporções são marcadamente superiores no sexo masculino.									
Escolaridade da população (Censos)	O nível de escolaridade melhorou entre os Censos de 2001 e de 2011, e é semelhante ao da RN. Em todos os concelhos a taxa de analfabetismo apresenta valores inferiores aos da RN e Continente.					O nível de escolaridade também melhorou entre os Censos de 2001 e de 2011. Relativamente à taxa de analfabetismo apenas no concelho de Oliveira do Bairro (5,6) o valor é superior ao do Continente (5,2), mas inferior ao da RC (6,4).				

Fonte: PORDATA, 2022

Quadro 4.90 – Níveis de Ruído que, em Média, uma Pessoa pode Tolerar e Respetivos Efeitos na Saúde

Níveis de Ruído	Reação	Efeitos negativos
< 50 dB(A) (limite da OMS)	Confortável	Nenhum
> 50 dB(A)	O organismo humano começa a sofrer os impactes do ruído	
55 dB(A) a 65 dB(A)	Estado de alerta, tensão	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual
65 dB(A) a 70 dB(A)	O organismo reage para tentar adaptar-se ao ambiente, reduzindo as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; Induz a libertação de endorfina, tornando o organismo dependente (o que leva a que muitas pessoas só consigam dormir com a televisão ou o rádio ligados, quando o ambiente é silencioso); Aumenta a concentração de colesterol no sangue.
> 70 dB(A)	O organismo fica sujeito a tensão degenerativa além de perturbar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infeções, entre outras doenças sérias.

4.13.5.2 Efeitos da Vibração na Saúde Humana

Os efeitos das vibrações sobre os ocupantes de edifícios localizados nas proximidades de infraestruturas ferroviárias dependem de fatores como a fonte de vibração, a sua distância à edificação, as propriedades mecânicas do maciço de fundação e as características do próprio edifício.

A perceção humana das vibrações varia consoante as frequências de vibração a que o indivíduo se encontra sujeito. Os ocupantes dos edifícios percecionam as vibrações diretamente, como vibrações mecânicas (para frequências entre 1-80 Hz), ou indiretamente, como ruído re-radiado (na gama de frequências 16-250 Hz).

A vibração estrutural causada pelo tráfego ferroviário que ocorre, regra geral, na gama de frequências 1- 80 Hz, pode ter efeitos perniciosos nos habitantes do edifício, provocando incómodo, desconforto e perturbação nas suas atividades; resultando muitas vezes numa significativa redução da sua qualidade de vida, bem como da eficiência no desempenho das suas atividades, podendo causar perturbações na qualidade do sono e ainda, em casos mais extremos e raros, afetar a saúde dando origem a problemas graves, nomeadamente o incremento de problemas cardiovasculares.

A legislação e normas existentes em Portugal são ainda insuficientes para caracterizar e limitar o fenómeno das vibrações e a sua interação com o ser humano. A norma portuguesa NP 2074 de 2015 "*Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas*" estabelece valores máximos para vibrações impulsivas que visam limitar o dano que que as vibrações provocam nos edifícios. Contudo, para a incomodidade provocada no ser humano pelo fenómeno vibratório, não há por enquanto uma norma definida. Para obviar este aspeto é usual recorrer ao critério estabelecido pelo LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) que estabelece valores máximo recomendados para a velocidade eficaz de vibração (mm/s) medido em "slow" e apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4.91 – Valores LNEC Vef para a perceção da vibração continuada nos edifícios

v_{rms} (mm / s)	Sensação
$V_{ef} \leq 0,11$	Nula
$0,11 < v_{ef} \leq 0,28$	Percetível, suportável para curta duração
$0,28 < v_{ef} \leq 1,1$	Nítida, incómoda, podendo afetar as condições de trabalho
$V_{ef} > 1,1$	Muito nítida, muito incómoda, reduzindo as condições de trabalho

No âmbito do presente estudo foram selecionados 52 locais para avaliação de vibrações (ver ponto *4.8 Vibrações*), que se localizam na proximidade de fontes de vibração existentes na envolvente da área de estudo, nomeadamente vias rodoviárias e ferroviária.

A análise dos resultados obtidos revelou que os valores da velocidade de vibração registados nos locais selecionados são na sua globalidade muito baixos, bastante inferiores a 0,11 mm/s (valor definido em estudos de referência internacionais, como o valor máximo admissível a partir do qual se assume que a vibração poderá causar incomodidade ao ser humano), pelo que se conclui que os níveis medidos não induzem impactes na saúde humana (note-se que não foram registados valores superiores a 0,002 mm/s).

4.13.5.3 Efeitos da Poluição do Ar na Saúde Humana e Qualidade do Ar Local

A Qualidade do Ar é analisada neste descritor uma vez que a poluição do ar pode constituir um foco de perturbação da saúde humana, considerando-se que a emissão de gases e poeiras tem vindo a tornar-se um elemento potenciador do desenvolvimento de doenças de cariz respiratório.

Os efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde).

No Ponto 4.6 do presente capítulo, foi realizada uma caracterização da qualidade do ar na área de estudo, tendo por base os dados disponíveis para as estações de monitorização de Aveiro, Ílhavo, Estarreja, Anta-Espinho e Avintes, entre 2018 e 2020, tendo-se verificado em 2018 e 2020 situações de excedência aos limiares de informação e de alerta à população, para proteção da saúde humana, estabelecidos na legislação para o ozono.

Estas situações revelam que durante alguns períodos a qualidade do ar não apresentou as condições ideais para a proteção da saúde humana, particularmente os grupos mais sensíveis (crianças, idosos, ou indivíduos que sofram de asma ou de outras doenças respiratórias ou cardíacas).

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 4.92 – 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	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. 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.
	Deste modo, é relevante ilustrar os traços mais marcantes dos seguintes aspetos: - 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	Identificação dos instrumentos que integram o sistema de gestão territorial (Lei n.º 3/2014, de 30 de maio, e Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio) sobre o qual assenta a política de ordenamento do território e de urbanismo. Análise das orientações, objetivos, propostas e regulamentações dispostas nesses instrumentos.
Identificação e análise das restrições e servidões de utilidade pública que impendem sobre a área de estudo.	Análise das figuras que constituem instrumentos de ordenamento e sustentabilidade territorial (RAN, REN, Áreas Protegidas) e dos condicionamentos que colocam à ocupação, usos e transformações do solo.
	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.)

4.14.2 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

4.14.2.1 Localização geográfica do projeto e inserção na divisão político-administrativa

O projeto em análise atravessa território das Regiões Centro e Norte, desenvolvendo-se entre a zona noroeste do concelho de Oliveira do Bairro e o concelho do Porto, na zona da Campanhã.

O projeto atravessa 10 concelhos e 35 freguesias (Figura 4.71).

A inserção na divisão administrativa do território e o enquadramento ao nível da NUTS encontra-se indicado no Ponto 0 – Socioeconomia (Quadro 4.65) para onde se remete.

4.14.2.2 Estrutura, diferenciação e dinâmicas do território

A área de estudo insere-se no litoral norte da região centro (região de Aveiro) e no litoral sul da região norte (zona sul da Área Metropolitana do Porto).

As dinâmicas sociais e territoriais não se compadecem, porém, com os limites das divisões político-administrativas, verificando-se, no caso concreto, uma crescente dinâmica de articulação entre ambas as sub-regiões, ao nível do sistema urbano e do sistema produtivo, sustentada e dinamizada pelo reforço das conectividades.

Estas dinâmicas traduzem-se ao nível das relações interurbanas, das polaridades e redes de fluxos trabalho/casa/escola, da base económica e das redes de infraestruturas, dos polos tecnológicos e de conhecimento.

Esta dinâmicas apresentam, porém, ritmos diferenciados, sendo mais acentuados a partir no concelho de Ovar, até às cidades de Vila Nova de Gaia e do Porto.

Até Vila Nova de Gaia e Porto, espaços urbanos que apesentam tecido contínuo e elevada densidade, o povoamento na área atravessada pelo projeto caracteriza-se por um tipo de ocupação extensiva, estruturada por uma rede viária em malha.

Nos concelhos de Oliveira do Bairro, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja e zona sul do concelho de Ovar verifica-se uma ocupação urbana extensiva, mas de baixa densidade, alternada com ocupação agrícola e florestal, e pontuada por áreas industriais.

O concelho de Ovar constitui uma zona de transição entre este tipo de povoamento e um território que compreende a zona de Arada (cerca do km 42+000 das Soluções A e B) e se prolonga pelos concelhos de Espinho e Vila Nova de Gaia, no qual, embora mantendo-se o padrão de ocupação extensiva e em malha, com baixos índices de construção e implantação, e a ocorrência de algumas áreas agrícolas e florestais, se verifica uma maior e progressiva densificação urbana e da rede viária, e continuidade de mancha edificada.

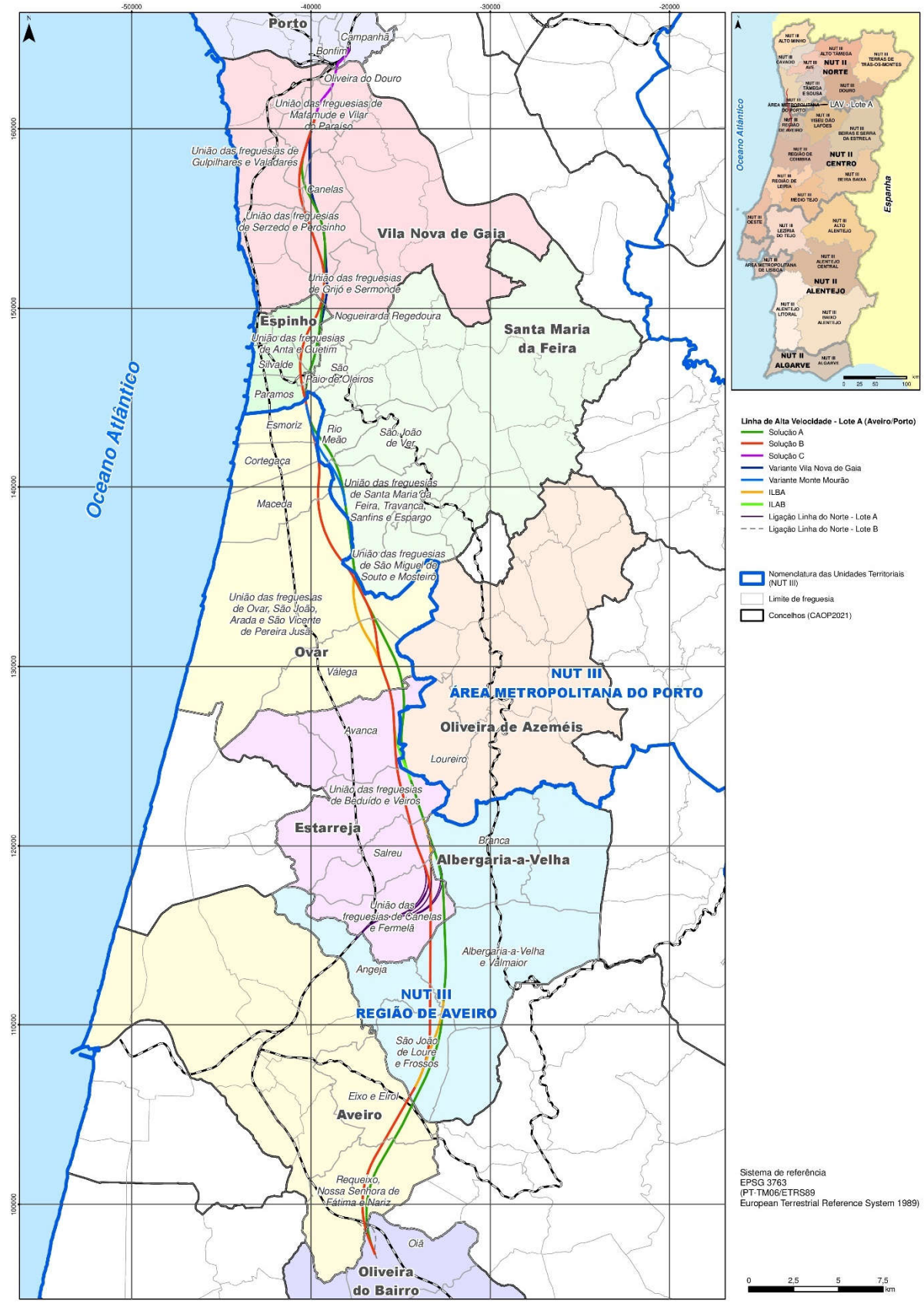


Figura 4.71 – Enquadramento do Projeto na Divisão Administrativa do Território

Dada a proximidade aos centros urbanos do litoral, a rede viária que estrutura o povoamento apresenta, predominantemente, uma orientação transversal e radial aos principais centros urbanos.

A orientação longitudinal corresponde, sobretudo, aos principais eixos rodoviários de ligação e distribuição, desde logo a A1 e a A29, bem como de outras vias, como a EN109 e o IC2.

Como analisado na secção relativa à Socioeconomia/Componente Social, a evolução demográfica na área de estudo, apresenta uma relativa estabilização do volume global de população nas duas últimas décadas, embora com tendência ligeira para perda e com dinâmicas diferenciadas em espaços rurais (perda) e urbanos (crescimento).

A esta relativa estabilização da população não correspondeu, porém, uma estabilização dos números do edificado, verificando-se, de forma recorrente embora não generalizada que, mesmo nos casos em que ocorreu estabilização ou perda de população, a ocupação edificada e extensiva do território, muito baseada na habitação unifamiliar, mas também com o contributo dos espaços industriais/empresariais, continuou a aumentar, ainda que a ritmos muito diferenciados e com maior pendor nas áreas de crescimento populacional.

A rede rodoviária principal e complementar, em grande parte construída já no século XXI, conferiu uma hierarquização superior à rede rodoviária, incrementando significativamente as acessibilidades regionais e concelhias, não só pelo perfil de autoestrada e pelas interconexões que estabelece, mas também pelo número elevado de nós de ligação à rede local permitido pelas vias da rede complementar (IC).

Esta hierarquização tornava-se fundamental numa região em que o povoamento denso e extensivo foi transformando as estradas nacionais e municipais em vias de estruturação de povoamento e, frequentemente, em arruamentos urbanos.

As dinâmicas de povoamento extensivo que continuam a caracterizar a região, têm como consequência a subsistência de dificuldades ao nível da rede viária nacional e municipal. Daí que as áreas de influência dos nós com a rede fundamental e complementar, acima descrita, constituam espaços de grande atratividade, designadamente para a fixação de atividades empresariais. Verifica-se, assim, uma proliferação de áreas industriais/empresariais, existentes ou programadas, nestas zonas de influência dos nós, como se descreve na secção relativa à Socioeconomia / Componente Social.

A rede viária municipal é constituída por um reticulado denso e irregular, estruturando um povoamento em mancha, alternando com áreas agrícolas e florestais, progressivamente mais denso à medida que se avança na direção das cidades de Vila Nova de Gaia e do Porto.

Em todo este território verifica-se uma pressão crescente sobre os espaços agrícolas e florestais, os quais, conjuntamente com os espaços naturais, nomeadamente os afetos à rede hidrográfica e às áreas protegidas, têm um papel fundamental no equilíbrio territorial e ambiental.

4.14.2.3 Instrumentos de ordenamento e planeamento do território

Nesta subseção 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 o 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 4.93 – 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 n.º 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 Douro (RH3)	Resolução do 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	Ovar, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto	Em vigor
	Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Douro (RH3)	Resolução do 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.	Vila Nova de Gaia e Porto	Em vigor

Âmbito	Instrumento	Diploma	Concelhos abrangidos na área de estudo	Dinâmica
	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	Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Oliveira de Azeméis, Ovar e Santa Maria da Feira	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.	Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja, Ovar	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, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 04/03	Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar	Em vigor
	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)	Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12/04, alterado pela Portaria n.º 17/2022, de 05/01, retificado pela declaração de Retificação 7-A/2022, de 04/03	Oliveira de Azeméis, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto	Em vigor
Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT Norte)	-	Oliveira de Azeméis, Santa Maria da Feira, Espinho, Vila Nova de Gaia e Porto	Aguarda aprovação
	Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT Centro)	-	Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar	Aguarda aprovação
Intermunicipal	Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro	Aviso n.º 19308/2008, de 3 de julho	Oliveira do Bairro, Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar	Em vigor

Quadro 4.94 – Instrumentos do Sistema de Gestão Territorial de Âmbito Municipal

Instrumento	Publicação e dinâmica
Plano Diretor Municipal de Albergaria-a-Velha	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 2536/2015, de 09/03 (DR 47 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 3407/2016 de 14/03 (DR 51 IIS) 1.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3998/2016, de 23/03 (DR 58 IIS) 2.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 4751/2016, de 08/04 (DR 69 IIS) 3.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3457/2017, de 03/04 (DR 66 IIS) 4.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 8278/2017, de 24/07 (DR 141 IIS) 5.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 488/2018, de 09/01 (DR 6 IIS) 6.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 15184/2018, de 22/10 (DR 203 IIS) 7ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 19046/2021, de 08/10 (DR 196 IIS) (8.ª Alteração por Adaptação à 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Albergaria-a-Velha) 8ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 8553/2022, de 27/04 (DR 81 IIS)
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 Espinho	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 10906/2016, de 01/09 (DR 168 IIS) 1.ª Alteração à 1.ª Revisão, publicada através do Aviso n.º 20015/2021, de 22/10 (DR 206 IIS) 2ª Alteração, publicada pela Declaração n.º 167/2021, de 29/12
Plano Diretor Municipal de Estarreja	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 8186/2014, de 14/07 (DR 133 IIS) 1ª Retificação, publicada através da Declaração de Retificação n.º 906/2014, de 15/9 (DR 177 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 14950/2018, de 17/10 (DR 200 IIS) 2.ª Alteração por adaptação, publicada através do Aviso n.º 3905/2020, de 05/03 (DR 46 IIS) 3ª Alteração por adaptação, publicada pela Declaração nº4/2022, de 04/01
Plano Diretor Municipal de Oliveira de Azeméis	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 1889/2013, de 06/02 (DR 26 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 9519/2013 de 24/07 (DR 141 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 9870/2018, de 27/07 (DR 141 IIS) 2.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 15588/2018, de 29/10 (DR 208 IIS)
Plano Diretor Municipal de Oliveira do Bairro	2ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 8721/2015 de 10/08 (DR154 IIS) 1ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 71/2017 de 12/09 (DR 176 IIS) 2ª Correção Material, publicada através da Declaração n.º 3/2018 de 17/01 (DR 12 IIS) 1ª Alteração, publicada pelo Aviso n.º 9302/2022, de 09/05
Plano Diretor Municipal de Ovar	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 9622/2015, de 26/08 (DR 166 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 14565/2016 de 21/11 (DR 223 IIS) 1.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 3846/2018, de 22/03 (DR 58 IIS) 2ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 12490/2018 de 30/08 (DR 167 IIS)
Plano Diretor Municipal do Porto	2.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 12773/2021, de 08/07 (DR 131 IIS) 1ª Alteração por adaptação, publicada pelo Aviso n.º 1327/2022, de 20/01
Plano Diretor Municipal de Santa Maria da Feira	1.ª Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 6260/2015, de 05/06 (DR 109 IIS) 1.ª Alteração Simplificada, publicada através do Aviso n.º 4648/2019, de 19/03 (DR 55 IIS) 2.ª Alteração Simplificada, publicada através do Aviso n.º 17686/2019, de 07/11 (DR 214 IIS) 3.ª Alteração por Adaptação, publicada através da Declaração n.º 120/2021, de 25/08 (DR 165 IIS) O PDM de Santa Maria da Feira encontra-se em fase de 2ª Revisão, iniciada por deliberação camarária de 08/11/2021.

Instrumento	Publicação e dinâmica
Plano Diretor Municipal de Vila Nova de Gaia	Revisão do PDM, publicada através do Aviso n.º 14327/2009, de 12/08 (DR 155 IIS) 1ª Correção Material, publicada através do Aviso n.º 904/2013 de 18/01 (DR 13 IIS) 1.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 980/2018, de 19/01 (DR 14 IIS) 2.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 9505/2018, de 13/07 (DR 134 IIS) 3.ª Alteração, publicada através do Aviso n.º 4183/2020, de 10/03 (DR 49 IIS) 4.ª Alteração por Adaptação, publicada através do Aviso n.º 14064/2020, de 16/09 (DR 181 IIS) 5.ª Alteração por Adaptação, publicada através da Declaração n.º 90/2021, de 30/07 (DR 147 IIS) 6.ª Alteração por Adaptação, publicada através da Declaração n.º 165/2021, de 16/12 (DR 242 IIS)
Plano de Urbanização da Avenida da República, em Vila Nova de Gaia	Aprovação publicada pelo Aviso n.º 5189/2020, de 26 de março (DR 61 IIS).

Consultados os Planos de Pormenor (PP) e Planos de Urbanização (PU) com incidência nos concelhos envolvidos no projeto constatou-se que apenas um, em Vila Nova de Gaia, abrange a zona dos corredores em estudo, correspondente ao **Plano de Urbanização da Avenida da República**. De referir que nesta zona o traçado se desenvolve em túnel incluindo, porém, a futura Estação LAV de Santo Ovídio, a qual poderá implicar algumas alterações do uso do solo à superfície.

Nas seções seguintes analisa-se cada um dos instrumentos listados no quadro dos IGT em vigor, considerando apenas os aspetos relevantes para o enquadramento e avaliação do projeto em análise.

4.14.2.3.1 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 conetividade):

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

    2.1 Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e competitividade externa

    2.2 Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna

    2.3 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 conetividade interna e externa

    4.1 Otimizar as infraestruturas ambientais e a conetividade 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, conetividade e governança territorial) e define 50 medidas de política. Entre estas medidas destacam-se as seguintes, com realce para a conetividade:

- 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 conetividade:**
  - **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 conetividade 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 estuda associados a este sector;
- Desenvolver a multimodalidade associada ao transporte de mercadorias;
- Diminuir os impactos ambientais do transporte.

4.14.2.3.2 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;
- IP5/A25;
- IC1/A29;
- IC2/A1;
- IC24/A41;
- EN109-5;
- EN223;
- EN224;
- ER1-14;
- ER327.

Os corredores da LAV em estudo intersetam algumas das vias anteriormente referidas, conforme especificado, mais adiante, na secção relativa às servidões e restrições de utilidade pública.

4.14.2.3.3 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 28º 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.

4.14.2.3.4 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)

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 Douro. 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 Douro 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 (RH3) 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;
- OE9 – Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol.

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.

4.14.2.3.5 Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Região Hidrográfica do Douro (PGRI do Douro)

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. A sua implementação realiza-se por ciclos de 6 anos.

O PGRI do Douro do 1º Ciclo foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação 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 3 – Douro, a área de estudo abrange a Área de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) PTRH3Douro01 - Porto-Vila Nova de Gaia, sobrepassada pela Solução C.

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 relocalização de infraestruturas.

- A *preparação* consiste em tomar medidas de modo 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.

4.14.2.3.6 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.

4.14.2.3.7 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 Lis, a área de estudo abrange a Área de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) PTRH4AVouga01 - "Aveiro, na zona das Ligações de Canelas à Linha do Norte.

Como já referido anteriormente (ver seção anterior), os PGRI definem quatro níveis de medidas: prevenção, proteção, e recuperação e aprendizagem.

4.14.2.3.8 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.

Os corredores em estudo do presente relatório atravessam o Sítio PTCON0061 – Ria de Aveiro, e correspondente Zona Especial de Conservação, 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 de Proteção Especial da Ria de Aveiro (PTZPE004), 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 pelos corredores das Soluções A e B, em viaduto, cerca do km 9+000 ao km 10+000, na baixa do Rio Vouga. São também interferidas pelo troço inicial (cerca do km 0+000 ao km 1+590) da Ligação de Canelas à Linha do Norte (ver **Desenho 34 – Outras Condicionantes** do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*).

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 e 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 impacte 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 PSRN 2000 não incluía, ainda, o Sítio PTCON0061 Ria de Aveiro, pelo que não apresenta orientações de gestão para o mesmo.

No quadro seguinte (Quadro 4.95) são apresentadas, para a ZPE Ria de Aveiro, 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.

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.

Independentemente da análise dos PMOT, efetuada mais adiante, importa referir que os PDM dos concelhos da área de estudo se encontram compatibilizados com o PSRN 2000.

Quadro 4.95 – PSRN 2000 - Orientações para a gestão do território para a ZPE Ria de Aveiro

ZPE PTZPE0004 – Ria de Aveiro – Orientações de Gestão
Orientações gerais estruturantes
As orientações de gestão para a ZPE Ria de Aveiro são dirigidas prioritariamente para a conservação das aves aquáticas e passeriformes migradores. 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 agrícola em vigor, complementadas pela monitorização da qualidade da água e preservação das galerias ripícolas.
Orientações de detalhe relativas a "construção e infraestruturas"
Condicionar a construção de infraestruturas; Condicionar expansão urbano-turística; Reduzir mortalidade acidental associada a linhas de transporte de energia.

4.14.2.3.9 Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF)

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 seguindo 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 por dois PROF:

- PROF do Centro Litoral (PROF CL), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 56/2019, de 11 de fevereiro (na área de estudo, abrange os concelhos de Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Oliveira do Bairro e Ovar).

- PROF de Entre Douro e Minho (PROF EDM), aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro (na área de estudo, abrange os concelhos de Espinho, Oliveira de Azeméis, Porto, Santa Maria da Feira e Vila Nova de Gaia);

Ambos os PROF estabelecem 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.

Segue-se a caracterização de alguns aspetos específicos de cada um dos PROF.

4.14.2.3.9.1 PROF CL

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, acima referidos.

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:

- Entre Vouga e Mondego;
- Gândaras Norte;
- Ria e Foz do Vouga.

Na SRH Entre Vouga e Mondego (artigo 22º do Regulamento), 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.

Na SRH Gândaras Norte (artigo 26º) e na SRH Ria e Foz do Vouga (artigo 31º), 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.

O PROF estabelece Áreas Sensíveis, definidas (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 algumas destas áreas sensíveis, sobretudo nas SRH Gândaras Norte e Ria e Foz do Vouga.

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 o definido pelo rio Vouga.

Os corredores não interferem com áreas submetidas a regime florestal.

4.14.2.3.9.2 PROF EDM

A área abrangida pelo PROF EDM totaliza 900.624 ha, abrangendo 6 NUTS III e o território de 53 municípios, entre os quais os concelhos da área de estudo, acima referidos.

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 EDM, a área de estudo encontra-se integrada nas seguintes SRH:

- Douro-Vouga
- Mindelo-Esmoriz
- Grande Porto

Na SRH do Douro-Vouga (artigo 25º do Regulamento), na SRH Mindelo-Esmoriz (artigo 30º) e na SRH Grande Porto (artigo 28º), 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.

O PROF estabelece Áreas Sensíveis, definidas (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 algumas destas áreas sensíveis, sobretudo na SRH Douro-Vouga.

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 EDM, A Solução C desenvolve-se integralmente dentro do corredor ecológico definido pelo rio Douro.

Os corredores não interferem com áreas submetidas a regime florestal.

4.14.2.3.10 Planos Regionais de Ordenamento do Território

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 impacte 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.

4.14.2.3.11 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.

Os corredores da LAV em estudo desenvolvem-se junto da autoestrada A1, atravessando a área do Plano na zona nascente, aproximadamente entre os km 0+000 e o km 12+000, em território da UOP11 – Fermentelos/Oliveira do Bairro e da UOP 8 – Angeja/Eirol, não interferindo com os projetos previstos para estas UOP.

A baixa do rio Vouga, integrada no Plano no âmbito das áreas de intervenção prioritárias, é atravessada em viaduto pelos corredores em estudo que continuam a desenvolver-se na proximidade da A1.

4.14.2.3.12 Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)

4.14.2.3.12.1 Introdução

Para além dos planos diretores municipais (PDM), em vigor, no que respeita a PU e PP apenas o Plano de Urbanização da Avenida da República, em Vila Nova de Gaia, abrange a zona dos corredores em estudo, os quais se desenvolvem em túnel nesta zona. Porém como a futura estação LAV de Santo Ovídio se localiza na zona do PU e pode vir a ter algumas interferências com os usos à superfície, este Plano será analisado, na sequência da análise do PDM de Vila Nova de Gaia.

As Plantas de Ordenamento dos PDM encontram-se reproduzidas no **Anexo 8.1** (por concelho) **e Anexo 8.2** (concelhos englobados) do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

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. A cartografia dos PDM com a respetiva estrutura ecológica municipal é apresentada no **Anexo 8.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

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 diversas Soluções 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 n.º 15/2015, procedeu-se a uma adaptação da classificação e qualificação dos usos do solo, com base nos critérios estabelecidos no Decreto Regulamentar n.º 15/2015, por forma a permitir elaborar uma Planta 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 n.º 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.

Esta Planta unificada é apresentada no **Desenho 30** – Planta de Ordenamento do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*.

A leitura das secções seguintes deve, assim, ser acompanhada da consulta dos extratos dos PDM apresentados no **Anexo 8.1** (por concelho) e **Anexo 8.2** (concelhos englobados) do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, bem como da Planta de Ordenamento unificada, apresentada no **Desenho 30** do *Subtomo 10.104 – Peças Desenhadas*.

4.14.2.3.12.2 Análise dos PDM

- *PDM de Oliveira do Bairro*

O concelho de Oliveira do Bairro é atravessado pelo projeto numa curta extensão (cerca de 2 km).

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 é indicada a distribuição proporcional de cada Solução por cada uma das categorias afetadas. Como pode observar-se, **ambas as soluções se desenvolvem integralmente em solo rústico, sendo os *Espaços florestais de produção* a categoria mais extensivamente interferida. Os *Espaços agrícolas de produção* e os *Espaços naturais e paisagísticos* constituem as restantes categorias, com distribuições proporcionais não muito diferentes.**

No quadro são também identificadas as áreas programadas (UOPG) e a Estrutura Ecológica Municipal (EEM).

Quadro 4.96 – PDM de Oliveira do Bairro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	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, n.º 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, n.º 2).	Solução A (10,9%) Solução B (11,0%)
	Espaços Florestais de produção	Correspondem a área ocupadas por povoamentos florestais, matos, áreas ardidas de povoamentos florestais, áreas de corte raso e os terrenos improdutíveis 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, n.º 1). Relativamente às ocupações e utilizações admissíveis nestes espaços (Artigo 38º), o Regulamento é omisso no que respeita a infraestruturas de utilidade pública.	Solução A (79,0%). Solução B (81,9%)
	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, n.º 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, n.º 1).	Solução A (10,1%) Solução B (7,0%)

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 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, n.º 1). "A Estrutura Ecológica Municipal (…) integra os solos qualificados integrados na Rede Natura 2000 – Zona de Proteção especial da Ria de Aveiro (PTZPE0004), as áreas afetas 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, n.º 3).	Solução A Solução B
Áreas Programadas	**Definição**	**Projeto**
UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã - Poente	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. 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).	Solução A (3,1%) Solução B (3,2%)

No que respeita às áreas programadas, verifica-se que ambas as soluções se desenvolvem, na maior parte da sua extensão, na UOPG 4 – Zona Industrial de Oiã – Poente, cuja ocupação atual mantém a qualificação de *Espaço florestal de produção*.

Quanto à EEM é apresentada a sua definição, mas a distribuição proporcional das Soluções não é apresentada, uma vez que a EEM é composta de áreas muito diversificadas e o uso do solo é regulado pelas categorias de uso do solo nela ocorrentes. No entanto, a representação cartográfica da EEM, em cada um dos concelhos pode ser consultada no **Anexo 8.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*, como referido anteriormente.

- *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 extensão de cerca de 7,5 km.

Como pode observar-se, ambas as Soluções se desenvolvem, sobretudo, em *Solo rústico*, numa proporção muito elevada e semelhante.

As categorias de *Espaço florestal de produção* e de *Outros espaços agrícolas*, que não incluem os solos de RAN, são as que são interferidas em maior extensão por qualquer uma das soluções. Os *Espaços florestais de proteção* e os *Espaços naturais*, categorias mais sensíveis, são interferidos numa proporção baixa.

A interferência com espaços classificados como *Solo urbano*, embora baixa, é significativa, considerando a sensibilidade destes espaços. São interferidos *Espaços Habitacionais de Tipo 3*, *Espaços de atividades económicas*, *Espaços verdes* e *Espaços de uso especial*.

A interferência com a UOPG 2 – Ampliação da Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul é reduzida, sobretudo na Solução A. O espaço da UOPG encontra-se atualmente qualificado como *Outros espaços agrícolas*.

Quadro 4.97 – PDM de Aveiro: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Disposições comuns		O Artigo 49º do Regulamento define as atividades que podem ser permitidas em Solo Rústico, sem prejuízo do disposto no restante Regulamento e "desde que não criem quaisquer condições de incompatibilidade definidas no artigo 40º". Entre estas atividades admitidas, incluem-se, segundo a alínea g) "Infraestruturas territoriais, designadamente nos domínios dos transportes, de abastecimento de água, do saneamento, da energia e das comunicações, bem como, infraestruturas viárias, ciclovias, percursos pedestres e obras hidráulicas, e outras equivalentes, incluindo a edificação necessária ao funcionamento das mesmas". Segundo o Artigo 40º, que define as incompatibilidades de usos quer para Solo Rústico como para Solo Urbano, "Considera-se existirem condições de incompatibilidade de usos sempre que a ocupação, edificação ou a atividade: a) Dê lugar à produção de fumos ou emanações gasosas, cheiros ou resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria; b) Perturbe gravemente as condições de segurança e de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Constituam fator de risco para a integridade de pessoas e bens e acarretem agravados riscos de incêndio ou explosão ou toxicidade: d) Prejudique a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; e) Configure intervenções que contribuam para a descaracterização ambiental ou provoquem efeitos nocivos para o ambiente; f) Contribua para a desqualificação estética da envolvente, pelas suas dimensões ou outras características não conformes com a escala urbana ou com o espaço envolvente; g) Corresponda a outras situações de incompatibilidade qua lei geral considere como tal, designadamente, quanto ao Regulamento de Atividade Económica e Industrial (REAI), ao Regulamento Geral do Ruído (RGR), ao Sistema Nacional de defesa da Floresta Contra Incêndios e ao regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios e respetivo regulamento Técnico".	Solução A (87,5% em Solo Rústico) Solução B (87,2% em Solo Rústico)
	Espaços agrícolas	Outros espaços agrícolas	"Integram solos com uso dominante agrícola, não incluídos na Reserva Agrícola Nacional (RAN), que pelas suas características intrínsecas ou atividades desenvolvidas pelo homem, se adequam ao desenvolvimento da atividade agrícola e pecuária, bem com ao desenvolvimento de atividades complementares e de apoio" (Artigo 55º).	Solução A (38,7%) Solução B (34,7%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
	Espaços Florestais	Espaço florestal 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 caráter cultural, de investigação e desenvolvimento técnico e científico" (Artigo 57º).	Solução A (2,5%) Solução B (3,2%)
		Espaço florestal 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).	Solução A (40,6%) Solução B (46,5%)
	Espaços naturais	-	"Integram áreas caracterizadas pelo seu elevado valor e sensibilidade ambiental e que estão incluídas nas tipologias de REN – Leitos 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).	Solução A (5,8%) Solução B (3,1%)
Solo Urbano	Disposições gerais		"O Solo Urbano, que corresponde aos perímetros urbanos, é constituído predominantemente por áreas em que a maioria das parcelas e dos lotes se encontra edificada e urbanizada e áreas de colmatação urbana, visando a integração dos princípios da multifuncionalidade, complementaridade e compatibilidade de usos, do equilíbrio ambiental e da salvaguarda e valorização dos valores patrimoniais, culturais e paisagísticos" (Artigo 75º, n.º 1).	Solução A (12,5% em Solo Urbano) Solução B (12,5% em Solo Urbano)
	Espaços habitacionais	Espaços habitacionais de Tipo 3	"Neste Espaço predominam as habitações unifamiliares isoladas, geminadas ou em banda, sendo admissível a construção de habitação bifamiliar e a instalação de outros usos e atividades, desde que não criem condições de incompatibilidade estabelecidas no artigo 40º, nem constituam mais de que duas unidades funcionais" (Artigo 102º). Este tipo de espaços está frequentemente associado a pequenas áreas agrícolas, cujas construções de apoio são reguladas pelo Artigo 104º.	Solução A (3,5%) Solução B (3,9%)
	Espaços de atividades económicas	-	"Destinam-se preferencialmente à localização de edifícios de uso industrial, de armazenagem e de logística" (Artigo 105º, n.º 1).	Solução A (4,3%) Solução B (2,1%)
	Espaços verdes	-	"Correspondem a áreas com funções de equilíbrio ambiental, de valorização paisagística e de acolhimento de atividades ao ar livre de recreio, desporto, cultura e práticas agrícolas urbanas".	Solução A (1,3%) Solução B (0,4%)
	Espaços de uso especial	Espaços de equipamentos	"Este Espaço destina-se preferencialmente à localização de equipamentos de nível fundamental que promovam a qualidade de vida e assegurem a otimização do acesso à cultura, à educação, à justiça, à saúde, à segurança social, ao desporto e ao lazer" (Artigo 116º, nº1).	Solução A (1,4%) Solução B (6,1%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
		Espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais	"Este Espaço integra áreas que, pela sua abrangência, relevância e especificidade, são estruturantes do funcionamento do sistema urbano municipal e supramunicipal, designadamente a Área Portuária do Porto de Aveiro, a Plataforma Intermodal de Cacia, a Unidade de Tratamento Mecânico Biológico (UTMB) e infraestruturas associadas às redes de saneamento e gás" (Artigo 118º).	Solução A (2,0%) Solução B (6,1%)
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).	-
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG 2 – Ampliação da Área de Atividades Económicas de Aveiro Sul			O Artigo 127º define os objetivos programáticos para esta UOPG, entre os quais: "a) Implementar uma área qualificada para instalação de atividades económicas", "b) Promover uma ocupação estruturada que garanta a instalação e/ou relocalização de atividades económicas, suas funções complementares e respetivas infraestruturas adequadas às necessidades previstas", "e) Assegurar a proteção e integração paisagística de toda a unidade e de cada parcela". No âmbito das regras supletivas para as UOPG, o Artigo 128º refere que "Até à entrada em vigor dos planos de pormenor previstos (…) as intervenções não poderão comprometer os objetivos que lhe estão associados e o solo manterá o seu estatuto rústico, conforme a categoria de Espaço Estabelecida pela Planta de Ordenamento – Qualificação do Solo". A área da UOPG encontra-se qualificada na Planta de Ordenamento na subcategoria "Outro Espaço Agrícola".	Solução A (0,8%) Solução B (5,1%)

- *PDM de Albergaria-a-Velha*

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. O concelho é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 13 km.

Como pode observar-se as diversas soluções e ligações desenvolvem-se quase totalmente em *Solo rústico*. Os *Espaços florestais de produção* e os *Espaços agrícolas de produção* são as duas categorias interferidas em proporção mais elevada. As categorias com maior sensibilidade – *Espaços florestais de proteção e Espaços agrícolas de proteção* são interferidos numa proporção baixa, o mesmo acontecendo com os *Espaços de recursos geológicos potenciais*.

Apenas a Solução A interfere com a UOPG 2 – Espaço de Atividade Económica - Zona Industrial de Albergaria-a-Velha. A maior parte do espaço da UOPG encontra-se qualificada como Espaço florestal de produção. A restante encontra-se qualificada como Espaço de atividades económicas.

O *Solo urbano* é interferido numa proporção baixa, sendo afetadas as categorias de *Espaço residencial* e *Espaço de atividades económicas*.

Quadro 4.98 – PDM de Albergaria-a-Velha: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Disposições gerais		O Artigo 31º do Regulamento define as atividades que, embora não sendo usos dominantes (atividades agrícolas, pecuárias, agropecuárias, agroindustriais, exploração silvo-pastoris ou florestais e explorações de recursos geológicos), podem ser permitidas em Solo Rústico, sem prejuízo do disposto no restante Regulamento. Entre estas atividades admitidas, inclui-se, segundo o n.º 5, "As infraestruturas territoriais, designadamente de telecomunicações, de gás, de produção de energia eólica, de outras energias renováveis e de infraestruturas viárias, de acordo com as normas previstas para cada categoria de espaço". Segundo o Artigo 17º, que define as incompatibilidades de usos quer para Solo Rústico como para Solo Urbano, "Consideram-se como usos e ações compatíveis com o uso dominante, as utilizações, ocupações ou atividades que: a) Não deem lugar à produção de fumos e resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria; b) Não perturbem ou agravem as condições de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Não constituam fator de risco para a integridade de pessoas e bens, incluindo o risco de incêndio, explosão ou de toxicidade: d) Não prejudiquem a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; e) Não correspondam a outras situações de incompatibilidade qua lei geral considere como tal, designadamente as constantes nos termos do SIR – Sistema da Indústria Responsável e do Regulamento Geral do Ruído (RGR)". f) Não configurem intervenções que contribuam para a descaracterização ambiental, paisagística, morfológica e para a desqualificação estética da envolvente nomeadamente no que se refere a alinhamentos, afastamentos às estremas, altura e volumetria de edificação; g) Assegurem o cumprimento cas normas técnicas estabelecidas nos diplomas que regulamentam o regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE), designadamente no que respeita às condições exteriores de segurança e acessibilidade aos edifícios e à disponibilidade de água para o abastecimento dos meios de socorro".	Solução A (94,4% em Solo Rústico) Solução B (96,5% em Solo Rústico) ILBA de S. João Loure (97,4% em Solo Rústico) Lig. Canelas LN (99,3% em Solo Rústico)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
	Espaços agrícolas	Espaço agrícola de conservação	"O Espaço Agrícola de Conservação (…) integra-se na Rede Natura 2000 / Zona de Proteção Especial (ZPE) da Ria de Aveiro – PTZPE004, no território do Baixo Vouga Lagunar e parcialmente no Corredor Ecológico do Caima e Vouga, representando para além do potencial agrícola, um importante valor do património natural do município, ao contribuir para a diversidade biológica dos habitats, das espécies da flora e da fauna e das paisagens" (Artigo 33º). "No Espaço Agrícola de Conservação são interditos os usos ou as ações de iniciativa pública ou provada que se traduzam: a) Obra de construção para habitação, comércio, serviços, indústria, armazéns e edifícios anexos de apoio a estas atividades; b) Escavações e aterros; c) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo" (Artigo 34º, nº1).	Solução A (3,1%) Solução B (0,7%) Lig. Canelas LN (18,5%).
		Espaço agrícola de produção	"Os espaços pertencentes a esta categoria possuem características mais adequadas à atividade agrícola, agropecuária e pecuária, englobando áreas que apresentam ou revelam elevada capacidade de uso agrícola, incluídas na RAN, ou outras que pelo seu uso dominante, revelam aptidão para a atividade agrícola (…)" (Artigo 36º). As infraestruturas viárias não se encontram incluídas nos usos compatíveis definidos no Artigo 37º.	Solução A (36,1%) Solução B (44,5%) ILBA (43,7%) Lig. Canelas LN (30,4%)
	Espaços Florestais	Espaço florestal de conservação	"Corresponde a uma área do território municipal integrada parcialmente na Reserva Ecológica Nacional (REN) e na Rede Natura 2000, representando para além do potencial florestal, um importante valor do património natural do município, contribuindo para a diversidade biológica dos habitats, das espécies da flora e da fauna e das paisagens" (Artigo 39º). As infraestruturas viárias não se encontram incluídas nos usos compatíveis definidos no Artigo 40º.	Solução A (0,4%). Solução B (4,8%). ILBA (0,9%).
		Espaço florestal de produção	"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 e de acordo com a classificação do Plano de defesa da Floresta e do Plano regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral" (Artigo 42º). As infraestruturas viárias não se encontram incluídas nos usos compatíveis definidos no Artigo 43º.	Solução A (52,3%) Solução B (40,7%) ILBA (41,9%) Lig. Canelas LN (50,5%).
	Espaços de recursos geológicos	Espaços de recursos geológicos potenciais	"Os Espaços de Recursos Geológicos são destinados à proteção dos recursos geológicos com vista ao seu aproveitamento, exploração ou reserva de depósitos ou massas minerais com significativo valor económico" (Artigo 46º). A categoria inclui duas subcategorias relativas a recursos existentes e potenciais. Os espaços de recursos geológicos potenciais "Correspondem aos espaços que englobam áreas cujo potencial geológico carece de um aprofundar do seu conhecimento, rendo em vista as funções desempenhadas pelos recursos geológicos (…)" (Artigo 46, alínea b)). As infraestruturas viárias não se encontram incluídas nos usos permitidos definidos no Artigo 47º.	Solução A (2,5%) Solução B (5,7%) ILBA (11,0%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Solo Urbanizado	Espaço residencial	"O Solo Urbanizado é aquele que se encontra dotado de infraestruturas urbanas e é serviço por equipamentos de utilização coletiva" (Artigo 52º, alínea a)). "Espaço residencial é a área que se destina preferencialmente a funções residenciais, e que asseguram outras funções compatíveis com aquele uso principal" (Artigo 53º, alínea b)). "O Solo Urbanizado destina-se essencialmente à instalação de usos residenciais, bem como de equipamentos, atividades comerciais, de serviços e indústrias apenas e tipo 3 e desde que estas não prejudiquem ou criem condições de incompatibilidade com a atividade residencial" (Artigo 54º, n.º 1).	Solução A (3,0%) Solução B (3,5%) ILBA (2,6%) Lig. Canelas LN (0,7%)
	Espaços de atividades económicas	-	"Correspondem a áreas que se destinam preferencialmente ao acolhimento de atividades económicas, nomeadamente os usos industriais, de armazenagem, comércio e serviços, e que se pretende que continuem a desempenhar as atuais funções ao nível concelhio". (Artigo 75º, n.º 1)	Solução A (2,6%)
Estrutura Ecológica Municipal			**Definição**	**Projeto**
Estrutura ecológica municipal			"Integra o conjunto de áreas, valores e sistemas fundamentais 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 do território do Município" (Artigo 12º, n.º 1).	Solução A Solução B ILBA de S. João Loure Lig. Canelas à LN
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG 2 – Espaço de Atividade Económica - Zona Industrial de Albergaria-a-Velha			O Artigo 99º, n.º 2 do Regulamento define os objetivos gerais para esta UOPG, entre os quais, "Estruturar e infraestruturar os Espaços de Atividade Económica de Albergaria-a-Velha criando espaços vocacionados para a instalação de unidades empresariais, dotados de espaços públicos e de infraestruturas ambientalmente qualificadas" e "Disponibilizar terrenos aptos para edificabilidade que permitam a atração e fixação de novas unidades empresariais, em especial, no domínio da tecnologia e inovação, valorizando, assim, a proximidade e relação com o meio científico e tecnológico envolvente". A maior parte do espaço da UOPG encontra-se qualificada como Espaço florestal de produção. A restante encontra-se qualificada como Espaço de atividades económicas.	Solução A (11,5%)

- *PDM de Estarreja*

O concelho de Estarreja é um dos concelhos atravessados em maior extensão pelo projeto em estudo (cerca de 14 km).

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. Como pode observar-se, as diversas componentes do projeto desenvolvem-se, fundamentalmente em *Solo rústico*. A categoria *Espaços florestais de produção* é interferida na maior parte da extensão, seguindo-se os *Espaços agrícolas de produção*.

As categorias mais sensíveis – *Espaços florestais de conservação* e *Espaços agrícolas de conservação* - são interferidas numa proporção baixa, mas, ainda assim, significativa, no seu conjunto.

Os espaços de infraestruturas são apenas afetados ligeiramente pela Solução B.

No *Solo Urbano*, são interferidas as categorias de *Espaços residenciais* e *Espaços urbanos de baixa densidade*.

São ligeiramente interferidas, apenas pela Solução B, duas áreas programadas: a UOPG 2 – Plataforma Logística de Estarreja e a UOPG 3 – Intervenção Rural em Vale Gestosa, visando, esta última, promover a atividade pecuária no concelho.

Quadro 4.99 – PDM de Estarreja: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Disposições gerais		O Artigo 25º estabelece que "É permitida a implantação de infraestruturas, designadamente, de telecomunicações, de gás, de produção de energia eólica e de outras energias renováveis e infraestruturas viárias, desde que na regulamentação das categorias e subcategorias do solo rural, não esteja expressamente definido a sua interdição". Segundo o Artigo 21º do Regulamento, "Consideram-se como usos compatíveis com o respetivo uso dominante, no solo urbano ou rural, os que não provoquem um agravamento das condições ambientais e urbanísticas, podendo ser razão suficiente de recusa de licenciamento ou autorização, as utilizações, ocupações ou atividades que: a) Impliquem a produção de ruídos, fumos, cheiros ou resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria; b) Perturbem gravemente as condições e de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Constituam fator de risco para a integridade de pessoas e bens, nomeadamente, o risco de explosão de incêndio ou toxicidade; d) Configurem intervenções que contribuam para a descaracterização ambiental e para a desqualificação estética da envolvente (dimensões e outras características não conformes com a escala urbana ou com o espaço envolvente); e) Prejudiquem a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; f) Correspondam a outras situações de incompatibilidade que a lei geral considere como tal, designadamente a legislação aplicável ao Licenciamento Industrial e ao Ruído"	Solução A (96,0% em Solo Rústico) Solução B (93,7% em Solo Rústico) Lig. Canelas à LN (92,9% em Solo Rústico) ILAB Loureiro (98,4% em Solo Rústico)
	Espaços agrícolas	Espaço agrícola de conservação	"Os Espaços Agrícolas de Conservação correspondem a áreas com aptidão agrícola integradas na Zona de Proteção Especial (ZPE) da Ria de Aveiro – PTZPE004 e que pelas suas características concorrem para a salvaguarda de unidade de paisagem agrícola" (Artigo 32º, n.º 1). Estes espaços integram o Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga e o Projeto Bioria (Artigo 32º, n.º 2). "Nos Espaços Agrícola de Conservação só são permitidas atividades e ocupações exclusivamente com finalidade Agrícola e pecuária, destinadas a potenciar o aproveitamento agrícola destes solos e a sustentabilidade da paisagem e dos valores naturais relevantes" (Artigo 33º, n.º 1).	Solução A (8,1%) Solução B (5,0%) Lig. Canelas à LN (5,2%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
		Espaço agrícola de produção	"Os Espaços Agrícolas de Produção correspondem a área que, pelas suas características intrínsecas ou atividades desenvolvidas pelo homem, se adequam ao desenvolvimento da atividade agrícola, pecuária, bem como ao desenvolvimento de atividades complementares e de apoio às atividades mencionadas desde que não prejudiquem ou criem condições de incompatibilidade com a utilização dominante, de acordo com o previsto no artigo 21º". (Artigo 29º, n.º 1).	Solução A (13,8%) Solução B (30,2%) Lig. Canelas à LN (21,0%) ILAB Loureiro (27,1%)
	Espaços Florestais	Espaço florestal de conservação	"O Espaço Florestal de Conservação compreende as áreas que coincidem, na generalidade, com a Zona da Sub-Região Homogénea Ria e Foz do Vouga e que contribuem para a manutenção da diversidade biológica e genética, a manutenção das geocenoses e das infraestruturas antrópicas, e ainda o bem-estar físico-psíquico, espiritual e social dos cidadãos" (Artigo 38, n.º 1). Segundo o n.º 2, alínea b), as áreas de floresta coincidentes com a ZPE da Ria de Abeiro são consideradas como "Espaços Florestais de Conservação Estrita".	Solução A (8,2%) Solução B (6,8%) Lig. Canelas à LN (8,1%)
		Espaço florestal de produção	"Os Espaços Florestais de Produção compreendem as áreas ocupadas com povoamentos florestais, coincidindo praticamente na generalidade com a Zona da Sub-Região Homogénea Entre Vouga e Mondego, que se destinam principalmente ao aproveitamento do potencial produtivo e de atividades associadas, de acordo com o disposto no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL, garantindo a salvaguarda da proteção do solo e das características da paisagem" (Artigo 35º).	Solução A (65,9%) Solução B (50,7%) Lig. Canelas à LN (58,6%) ILAB Loureiro (71,3%)
	Espaços de infraestruturas	-	"O Espaço de Infraestruturas integra as áreas que estão afetas ou se destinam a infraestruturas públicas ou de interesse público e é constituído pelo Aterro Sanitário de Estarreja" (Artigo 44º), apenas sendo admitido o uso específico relacionado com a atividade instalada (Artigo 45º).	Solução B (1,0%)
Solo Urbano	Solo urbanizado	Espaços residenciais	"Os Espaços Residenciais são constituídos por parcelas do território, consolidadas, concentrando uma densidade populacional significativa e ocupadas predominantemente com funções residenciais, podendo acolher outros usos desde que compatíveis com a utilização dominante" (Artigo 61º)	Solução A (1,5%) Solução B (0,6%) Lig. Canelas à LN (1,6%)
		Espaços urbanos de baixa densidade	"Os Espaços Urbanos de Baixa Densidade correspondem a parcelas do território caracterizadas por um nível médio de infraestruturação, baixa densidade populacional e reduzido nível de funções urbanas, correspondendo a tecidos fragmentados ou amorfos, de envolvência rural e também podendo corresponder a espaços que, embora aparentando uma forma urbana, se apresentam incipientes ao nível das funções urbanas, podendo ocorrer na continuidade dos Espaços Centrais e Residenciais do aglomerado urbano" (Artigo 64º). Segundo o Artigo 65º, a existência de outros usos para além da função habitacional é admissível, desde que compatíveis com o uso dominante nos termos do Artigo 21º.	Solução A (2,5%) Solução B (4,2%) Lig. Canelas à LN (5,4%) ILAB Loureiro (1,6%)

Estrutura Ecológica Municipal	Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal	"A estrutura ecológica municipal possui um caráter transversal a todo o território vidando a salvaguarda e valorização das componentes ecológicas e ambientais do território, nomeadamente pela proteção dos recursos naturais com relevância estratégica para a sustentabilidade ambiental, pela preservação dos elementos da paisagem relevantes e potenciação de áreas verdes de usufruto coletivo" (Artigo 13º, n.º 1). Em solo rural a estrutura ecológica municipal inclui os Espaços Agrícolas de Produção e Conservação, os Espaços Florestais de Produção e Conservação, os Espaços Naturais, os Leitos dos cursos de água; inclui também as áreas de máxima infiltração e as zonas inundáveis no interior dos perímetros urbanos e os espaços verdes de utilização coletiva em solo urbano (Artigo 13º, n.º 3 e n.º 4)	Solução A Solução B Lig. Canelas à LN ILAB Loureiro
Áreas programadas	**Definição**	**Projeto**
UOPG 2 – Plataforma Logística de Estarreja	"A Plataforma Logística de Estarreja constitui-se como uma área vocacionada para a instalação de atividades económicas diversificadas, nomeadamente logística, armazenagem, comércio, estabelecimentos hoteleiros e serviços" (Artigo 100º, n.º 2). A qualificação solo no PDM é a de Espaços de Atividades Económicas em solo urbanizável (Artigo 100º, n.º 1)	Solução B (1,6%)
UOPG 3 – Intervenção Rural em Vale Gestosa	A UOPG 3 visa promover a atividade pecuária no concelho através do estabelecimento de regras de ocupação e da implementação de medidas e ações adequadas à ocupação do solo por instalações agropecuárias permitindo garantir uma alternativa à viabilização desta atividade socioeconómica, garantindo a utilização sustentável do território" (Artigo 102º, n.º 2). A atual qualificação do solo é a de Espaço Florestal de Produção.	Solução B (1,1%)

- *PDM de Oliveira de Azeméis*

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. Importa referir que o projeto se desenvolve no limite do concelho e numa extensão reduzida (cerca de 3,2 km), sendo que a Solução B não interfere com o território de Oliveira de Azeméis.

A Solução A e, sobretudo, a ILAB de Loureiro, desenvolvem-se na maior parte da extensão em *Solo rústico*, a Solução A em *Espaços agrícolas* e *Espaços florestais de produção* e a ILAB apenas nesta última categoria.

Em *Solo urbano*, a *Solução A* interfere com *Espaços residenciais de tipo II* e com *Espaços de atividades económicas*, e a ILAB interfere apenas com a primeira destas categorias.

Não há interferência com áreas programadas.

Quadro 4.100 – PDM de Oliveira de Azeméis: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas	-	"Os espaços agrícolas compreendem os solos com melhor aptidão agrícola que ainda não foram ocupados com edificação ou funções urbanas, destinando-se preferencialmente à produção agrícola" (Artigo 38º, n.º 1)	Solução A (56,2%)
	Espaços Florestais	Espaço florestal de produção	"Os espaços florestais de produção caracterizam-se por uma ocupação que apresenta aptidão para utilizações intensivas em termos de produção e aproveitamento de produtos florestais, pese embora se admitam atividades agrícolas ou silvícolas" (Artigo 43º, n.º 1). "As intervenções nestes espaços devem privilegiar as ações de manutenção e recuperação do revestimento vegetal, admitindo-se como atividade complementar ou alternativa a sua utilização para recreio e lazer desde que devidamente justificado através de projeto específico a sujeitar à aprovação das entidades com competência na matéria" (Artigo 43º, n.º 2).	Solução A (29,8%) ILAB Loureiro (97,5%)
Solo Urbano	Espaços residenciais	Espaço residencial – II	"O Espaço Residencial II corresponde a espaços periféricos ao centro da cidade, mas detentores de características morfotipológicas a este semelhantes, em resultado de loteamentos e compromissos assumidos, que se destina preferencialmente a uso habitacional, mas admitindo comércio, serviços e equipamentos" (Artigo 32º, n.º 1).	Solução A (12,6%) ILAB Loureiro (2,5%)
	Espaços de atividades económicas	-	"Os 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 através de redes de infraestruturas autónoma, para acolherem com qualidade as unidades industriais e restantes atividades económicas" (Artigo 33º, n.º 1).	Solução A (1,4%)
Estrutura Ecológica Municipal			**Definição**	**Projeto**
Estrutura ecológica municipal			"A estrutura ecológica municipal tem como objetivos a preservação e a promoção das componentes ecológicas e ambientais do território concelhio, assegurando a defesa e a valorização dos espaços naturais e dos elementos patrimoniais relevantes, a proteção de zonas de maior sensibilidade biofísica e a promoção dos sistemas de recreio e lazer" (Artigo 19º, nº1). Segundo o n.º 3 do mesmo artigo, a EEM é constituída pelas categorias de Espaço verde urbano, Espaço agrícola, Espaço florestal de produção; e Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal.	Solução A ILAB Loureiro
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG			Não se aplica.	-

- *PDM de Ovar*

O concelho de Ovar é o concelho atravessado em maior extensão pelo projeto em estudo (cerca de 18 km). As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. Como pode observar-se, com exceção da Variante de Monte Mourão, as restantes componente do projeto desenvolvem-se maioritariamente em *Solo rústico*. No entanto, para além da Variante de Monte Mourão se desenvolver maioritariamente (72,4%) em *Solo urbano*, as restantes componentes interferem com esta classe em proporções significativas (Solução A 31,2%, Solução B 27,8%, ILBA de Ovar 11,8%).

No Solo rústico, a categoria mais afetada é a dos *Espaços florestais de produção*, seguindo-se os *Espaços agrícolas de produção*. Os *Espaços de equipamentos* são interferidos muito ligeiramente e apenas pela Solução B.

No *Solo urbano*, os *Espaços residenciais de baixa densidade* (espaços de expansão urbana de baixa densidade) são significativamente afetados por todas as componentes do projeto, principalmente pela Solução A, bem como o conjunto dos *Espaços de atividades económicas* existentes ou previstos. Os *Espaços residenciais de grau II*, que correspondem a espaços urbanos mais consolidados, são apenas ligeiramente afetados pela Solução B e pela Variante de Monte Mourão.

No que respeita a áreas programadas, a UOPG 2 – Área de atividades económicas – Maceda é apenas ligeiramente interferida pela Solução B. Já a UOPG 3 - Área de atividades económicas – Válega, é interferida de forma mais significativa pelas Soluções A e B.

Quadro 4.101 – PDM de Ovar: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico e Solo Urbano	Disposições comuns		Segundo o Artigo 22º do Regulamento, "constituem motivo para indeferimento de licenciamento, de aprovação ou autorização, as utilizações, ocupações ou atividades que: a) Deem lugar à produção de ruídos, fumos, cheiros ou resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria; b) Perturbem as condições e de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Configurem intervenções que contribuam para a descaracterização ambiental e para a desqualificação estética da envolvente, causando desequilíbrios ou perda de harmonia; d) Constituam fator de risco para a integridade de pessoas e bens, nomeadamente, o risco de explosão de incêndio ou toxicidade, nos termos do presente regulamento; e) Prejudiquem a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; f) Correspondam a outras situações de incompatibilidade que a lei geral considere como tal; g) Não assegurem o cumprimento das normas técnicas estabelecidas nos diplomas que regulamentam o regime jurídico de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE) (…)". O Artigo 28º - Infraestruturas, estabelece, no n.º 1, que "Sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, a implantação ou instalação de infraestruturas, nomeadamente viárias, de abastecimento de água e rede de esgotos, de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos, de telecomunicações ou de produção, transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que o Município reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento local, após ponderação dos seus eventuais efeitos negativos nos usos dominantes e na qualidade ambiental, paisagística e funcional das áreas afetadas".	Solução A (67,8% em Solo Rústico) Solução B (72,2% em Solo Rústico) Var. Monte Mourão (27,6% em Solo Rústico) ILBA Ovar (88,2% em Solo Rústico)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Espaços agrícolas	Espaço agrícola de produção	"Os Espaços Agrícolas de Produção correspondem a áreas em que a ocupação do solo é predominantemente agrícola, podendo coincidir com áreas onde ocorrem valores naturais protegidos (REN, RAN e habitats da Rede Natura)" (Artigo 48, n.º 1).	Solução A (25,3%) Solução B (27,1%) Var. Monte Mourão (6,2%) ILBA Ovar (33,4%)
	Espaços florestais	Espaço florestal de produção	"Estes espaços são constituídos por áreas em que a ocupação do espaço é fundamentalmente florestal, de acordo com a classificação do PROF-CL e respetiva delimitação em função dos objetivos das sub-regiões homogéneas, podendo coincidir com áreas de Reserva Agrícola e Ecológica Nacional (RAN e REN), sendo a função dominante a produção lenhosa" (Artigo 52º).	Solução A (44,8%) Solução B (43,6%) Var. Monte Mourão (21,5%) ILBA Ovar (54,8%)
	Espaços de equipamentos	-	"Os espaços destinados a equipamentos correspondem a áreas com equipamentos coletivos existentes integradas em solo rural, para os quais de permite a alteração e/ou ampliação de acordo com regras específicas para cada tipo de equipamento em causa, como escolas, instalações desportivas, cemitérios, instalações de apoio social e de recreio e lazer" (Artigo 63º).	Solução B (0,3%)
Solo Urbano	Espaços urbanos	Espaços residenciais – Grau II	"Os Espaços Residenciais correspondem a áreas que se destinam preferencialmente a funções residenciais, podendo acolher outros usos desde que compatíveis com a utilização dominante" (Artigo 77º, n.º 1). "As áreas de grau II correspondem a um tecido urbano consolidado composto, pontualmente, por edificações multifamiliares de 2 pisos, para as quais se admitem edifícios predominantemente de funções residenciais, admitindo-se, ainda, atividades de comércio e serviços" (Artigo 77º, n.º 5).	Solução B (0,9%) Var. Monte Mourão (0,2%)
		Espaços urbanos de baixa densidade	"As áreas urbanas de baixa densidade correspondem a áreas de expansão urbana de usos mistos e com funções urbanas prevalecentes" (Artigo 87º, n.º 1).	Solução A (20,8%) Solução B (11,9%) Var. Monte Mourão (9,0%) ILBA Ovar (11,8%)
	Espaços de atividades económicas	-	"Estão incluídas nesta Categoria de Espaço as áreas específicas de ocupação industrial, de armazenagem e de serviços existentes, sem prejuízo da possibilidade de novas instalações industriais ou de outros usos, nomeadamente comerciais, de equipamento e serviços, os quais apenas se poderão instalar em parcelas autónomas das instalações industriais e desde que daí não resultem condições de incompatibilidade nos termos do artigo 22º" (Artigo 80º, n.º 1).	Solução A (9,4%) Solução B (9,1%) Var. Monte Mourão (63,3%)
	Solo Urbanizável	Espaços de atividades económicas urbanizáveis	"O solo urbanizável corresponde a áreas preferenciais de expansão urbana cuja topografia, acessibilidade, exposição e continuidade ao tecido urbano existente lhe confere esta condição/vocação" (Artigo 89º, n.º 1). "O solo urbanizável contempla a título de categoria funcional de espaços os: a) Espaços Residenciais; b) Espaços de Atividades Económicas; c) Espaços urbanos de Baixa Densidade" (Artigo 89º, n.º 2).	Solução A (9,0%) Solução B (5,6%)

Estrutura Ecológica Municipal	Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal	"Corresponde ao conjunto de áreas, valores e sistemas fundamentais que, em virtude da presença de valores 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 8º, nº1). Segundo o n.º 2 do Artigo 8º, integra a Estrutura Ecológica Fundamental (REN, RAN, Regime Florestal, Rede Natura 2000, e solos de elevado valor ecológico, como, por exemplo, os aproveitamentos hidroagrícolas), a Estrutura Ecológica Complementar e os Corredores Ecológicos fundamentais e complementares.	Solução A Solução B Var. Monte Mourão ILBA Ovar
Áreas programadas	**Definição**	**Projeto**
UOPG 2 – Área de atividades económicas - Maceda	"O ordenamento desta área orienta-se pelos seguintes objetivos: a) Desenvolver e concretizar a estratégia de ordenamento do território potenciando as condições de competitividade dadas pela presença de acessibilidades estruturantes a nível regional e nacional; b) Dotar o município de espaços de atividades económicas qualificados complementares e de continuidade com o município de Sta. Maria da Feira pela proximidade ao Europarque; c) Dotar o município de espaços com condições estruturais flexíveis, capaz de acolher uma procura cada vez mais exigente a nível da diversidade funcional e de áreas de ocupação assegurando, em conformidade, pequenas, médias e grandes áreas de ocupação; d) Criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local" (Anexo I ao Regulamento)	Solução B (0,5%)
UOPG 3 - – Área de atividades económicas - Válega	"O ordenamento desta área orienta-se pelos seguintes objetivos: a) Desenvolver e concretizar a estratégia de ordenamento do território potenciando as condições de competitividade dadas pela presença de acessibilidades estruturantes a nível regional e nacional; b) Dotar o município de espaços com condições estruturais flexíveis, capaz de acolher uma procura cada vez mais exigente a nível da diversidade funcional e de áreas de ocupação assegurando, em conformidade, pequenas, médias e grandes áreas de ocupação; c) Criar condições atrativas com vista ao reforço e diversificação do tecido produtivo local" (Anexo I ao Regulamento)	Solução A (13,2%) Solução B (7,8%)

- *PDM de Santa Maria da Feira*

O concelho de Santa Maria da Feira é atravessado pelo projeto numa extensão de cerca de 7 km, mas sobretudo pela Solução A e, em menor grau, pela Variante de Monte Mourão. Como o projeto se desenvolve perto do limite do concelho, a Solução B, localizada mais a poente, apenas atravessa o concelho numa extensão muito reduzida (inferior a 1 km). O mesmo acontece com a ILBA de Ovar e com a Variante de Vila Nova de Gaia.

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte.

Como pode observar-se o projeto desenvolve-se, sobretudo em *Solo rústico*, embora a Solução A atravesse *Solo urbano* numa proporção significativa (31,5%).

Em Solo rústico, a categoria interferida em maior proporção é a dos *Espaços florestais de produção*, seguindo-se a dos *Espaços agrícolas*. A categoria de *Espaços destinados a equipamentos e infraestruturas* é apenas muito ligeiramente atravessada pela Solução A.

Em *Solo urbano*, a categoria de *Espaços residenciais* é interferida, principalmente pela Solução A.

O PDM mantém a classificação de *Solo urbanizável*, na qual são interferidas as categorias de *Espaços de atividades económicas* e *Espaços residenciais* (muito ligeiramente).

Não são interferidas áreas programadas.

Quadro 4.102 – PDM de Santa Maria da Feira: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Disposições comuns		"A classificação do solo como Solo Rural é determinada em função da sua aptidão para aproveitamento agrícola, pecuário e florestal ou de exploração de recursos geológicos, ou pela ocorrência de recursos e valores naturais, ambientais, culturais e paisagísticos". (Artigo 13º, n.º 1). Consideram-se compatíveis com a utilização dominante os usos e atividades que, salvaguardando a sustentabilidade ambiental e paisagística, contribuem para a diversificação e dinamização económica e social ou se enquadrem nas opções de planos especiais de ordenamento do território, bem como nas orientações de caráter sectorial" (Artigo 13º, n.º 2).	Solução A (68,5% em Solo Rústico) Solução B (99,9% em Solo Rústico) Var. Monte Mourão (82,7% em Solo Rústico) ILBA Ovar (87,1% em Solo Rústico). Var. V. N. Gaia (93,9% em Solo Rústico).
	Espaços agrícolas	-	"Os Espaços Agrícolas correspondem às áreas de maior aptidão para as atividades agrícolas e pecuárias, destinando-se, genericamente, ao aproveitamento e gestão racional do solo nas vertentes económica, ambiental e de conservação" (Artigo 15º). O Artigo 16º n.º 1 interdita as "operações que conduzam a práticas lesivas da capacidade de manutenção e regeneração do solo", entre as quais as "modelações de terreno que não se destinem, exclusivamente a fins agrícolas" e a "destruição de exemplares arbóreos autóctones isolados e/ou em núcleos". O Artigo 16º, n.º 2 estabelece que "São ainda proibidas as utilizações e intervenções que diminuam ou destruam as potencialidades dos solos e o seu valor ambiental, paisagístico e ecológico, exceto quando aprovadas pela respetiva tutela".	Solução A (12,9%). Var. Monte Mourão (8,4%). ILBA Ovar (27,5%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
	Espaços Florestais	Espaço florestal de produção	"Os Espaços Florestais de Produção correspondem na sua generalidade a terrenos ocupados por povoamento florestais (incluindo áreas ardidas), matos, terrenos improdutivos e incultos de longa duração, correspondendo a área com vocação de uso florestal, nas vertentes ambiental, económica, social e cultural" (Artigo 19º). "Nos Espaços Florestais de Produção é interdita: a) A destruição de exemplares dispersos ou núcleos de floresta autóctone, sempre que estes se revelem essenciais para a preservação e consolidação da Estrutura Ecológica Municipal; b) Qualquer ação que, pela sua natureza, seja suscetível de agravar as condições de perigosidade e de risco de incêndio" (Artigo 20º).	Solução A (55,1%) Solução B (99,9%) Var. Monte Mourão (74,4%) ILBA Ovar (59,6%) Var. V. N. Gaia (93,9%).
	Espaços destinados a equipamentos e infraestruturas	-	Segundo o Artigo 28º, esta categoria de espaços "(…) refere-se à superfície territorial afeta ao Aterro Intermunicipal da Suldouro, destinada ao acolhimento de infraestruturas e equipamentos de utilização pública, sejam eles de iniciativa pública ou privada"	Solução A (0,5%)
Solo Urbano	Solo urbanizado	Espaços residenciais	"(…) correspondem a áreas destinadas, preferencialmente, a acolher funções residenciais, podendo também acolher outros usos, designadamente comércio, serviços, equipamentos, indústria e outros, desde que comprovada e inequivocamente compatíveis com a função dominante e disponham de todas as infraestruturas necessárias ao seu correto funcionamento" (Artigo 34º, n.º 1).	Solução A (16,3%) Var. Monte Mourão (11,8%) ILBA Ovar (12,9%) Var. V. N. Gaia (5,2%).
	Solo urbanizável	Espaços de atividades económicas	Segundo o Artigo 30º, para as áreas de solo urbanizável aplicam-se os parâmetros urbanísticos definidos para as respetivas categorias do solo urbanizado. Segundo o Artigo 39º n.º 1, "Os Espaços de Atividades Económicas correspondem a áreas vocacionadas para a instalação de atividades económicas, nomeadamente indústrias, armazéns, comércio e serviços, podendo, no entanto, ser admitidos outros usos, desde que não incompatíveis com o uso dominante e com deliberação expressa por parte da Câmara Municipal"	Solução A (15,2%). Var. Monte Mourão (5,4%).
		Espaços residenciais	Ver, acima, a definição de Espaços residenciais.	Var. V. N. Gaia (0,9%).
Estrutura Ecológica Municipal			**Definição**	**Projeto**
Estrutura ecológica municipal			"A Estrutura Ecológica Municipal (EEM) é constituída pelo conjunto de áreas que, atendendo às suas características biofísicas e/ou culturais e à sua continuidade ecológica, concorrem para o equilíbrio ecológico, proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rurais e urbanos do município, não constituindo, porém, uma categoria autónoma de espaço" (Artigo 10º, n.º 1). Segundo o n.º 2 do mesmo artigo, a EEM é constituída por áreas de REN, RAN, leitos e margens de cursos de água, zonas ameaçadas pelas cheias e zonas inundáveis, áreas agrícolas e florestais que desempenhem funções de equilíbrio ecológico junto a aglomerados populacionais, equipamentos municipais com características de recreio e lazer detentores de importância ao nível do património histórico, cultural e ambiental, espaços verdes de recreio e lazer, e elementos culturais mais representativos do concelho, nomeadamente o castelo de Santa Maria da Feira e a sua envolvente.	Solução A Solução B Var. Monte Mourão ILBA Ovar Var. V. N. Gaia

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG 4 – Expansão da Área Envolvente ao Europarque			A UOPG 4 abrange cerca de 280 ha e tem como objetivos estratégicos (Art.º 76º, n.º 1, do Regulamento): "(…) a) Promoção da integração deste território na cidade, através de novas soluções de mobilidade e da continuidade da estrutura ecológica; b) Articulação do espaço com a cidade e suas funções; c) Promoção da criação de eixos estruturantes de desenvolvimento através de soluções viárias que articulem as várias partes da cidade; d) Promoção e dinamização do espaço de atividades económicas, podendo ser previstos outros usos, nomeadamente equipamentos ou habitação, desde que visem a dinamização e qualificação do espaço urbano e contribuam para o desenvolvimento da região; e) Criação de emprego." A alínea b) do n.º 2, refere que "*A partir da programação prevista nos planos e de eventuais acertos e alternativas provenientes das negociações com os promotores interessados serão fixadas as diferentes fases de construção de infraestruturas*".	Solução A Var. Monte Mourão

- *PDM de Espinho*

O concelho de Espinho é atravessado numa extensão de cerca de 5,7 km. As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte.

Como pode observar-se, as Soluções A e B desenvolvem-se maioritariamente em *Solo rústico*, mas a proporção em *Solo urbano* é elevada (Solução A 43%, Solução B 40,7%), enquanto a Variante a Vila Nova de Gaia atravessa maioritariamente *Solo urbano* (55,3%).

Em Solo rústico, a categoria atravessada em maior extensão é de *Espaços florestais*. Os *Espaços agrícolas* e os *Espaços naturais* são atravessados numa proporção baixa ou muito baixa.

Em *Solo urbano*, os *Espaços urbanos de baixa densidade* (integram zonas urbanas de génese rural) são significativamente afetados por todas as componentes do projeto. São também interferidos *Espaços de atividades económicas – Áreas terciárias a consolidar*, e *Espaços de equipamentos*, neste último caso apenas pela Solução B.

No que respeita a áreas programadas, o projeto desenvolve-se integralmente em espaços da subunidades 3 – Área Nascente da Cidade de Espinho. Atendendo à grande extensão desta área (o território do município é totalmente abrangido por 4 UOPG), importa, sobretudo, referir as subunidades da UOPG 3 atravessadas, ou seja, a SUOPG 1 – Parque da Gruta da Lomba e da Picadela (zona verde de utilização coletiva) e a SUOPG 2 – Zona Terciária de Cassufas, esta última não interferida pela Solução A.

Quadro 4.103 – PDM de Espinho: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico e Solo Urbano	Disposições comuns – Compatibilização de usos e atividades		Relativamente à compatibilidade de usos e atividades com o uso dominante, definido para as categorias de solo rústico ou solo urbano, o Artigo 22º, n.º 2 estabelece que "Consideram-se usos compatíveis os que não comprometam a afetação funcional dominante da categoria de solo correspondente nem a sustentabilidade das condições ambientais e urbanísticas, podendo ser razão suficiente de incompatibilidade e consequente recusa de licenciamento, aprovação ou autorização, em função da sua localização, as utilizações, ocupações ou atividades que: a) Deem lugar à produção de fumos, cheiros ou resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria; b) Perturbem gravemente as condições e de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Acarretem agravados riscos de incêndio ou explosão; d) Prejudiquem a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; e) Correspondam a outras situações de incompatibilidade que a lei geral considere como tal".	Solução A (57,0% em Solo Rústico) Solução B (59,3% em Solo Rústico) Var. V. N. Gaia (44,7% em Solo Rústico).
Solo Rústico	Espaços agrícolas	-	"Os espaços agrícolas integram as manchas agrícolas de elevada fertilidade, bem como os solos de aptidão marginal e que, globalmente, se destinam, preferencialmente, à manutenção e desenvolvimento do potencial produtivo, privilegiando as produções com denominação de origem protegida sob regimes de exploração extensiva" (Artigo 31º, n.º 1)	Solução A (3,3%) Solução B (3,5%) Var. V. N. Gaia (2,4%)
	Espaços Florestais	-	"Sem prejuízo do disposto no PROF AMPEDV e dos demais regimes aplicáveis, os espaços florestais são áreas de uso ou de vocação florestal dominante, destinados prioritariamente ao aproveitamento dos recursos florestais e à salvaguarda do seu valor ambiental e paisagístico, assegurando a permanência da estrutura verde e do papel que desempenha na promoção das atividades de recreio e lazer da população" (Artigo 33º, n.º 1).	Solução A (53,0%) Solução B (54,7%) Var. V. N. Gaia (41,3%)
	Espaços naturais	Espaços naturais ribeirinhos	"Os espaços naturais integram as áreas com maior valor natural e sensibilidade ecológica em solo rústico, cuja utilização dominante não é agrícola, florestal ou geológica e dividem-se em duas subcategorias: a) Espaços naturais costeiros; b) Espaços naturais ribeirinhos" (Artigo 35º, n.º 1). "Os espaços naturais ribeirinhos integram os cursos de água e suas margens e as zonas adjacentes, constituindo corredores de proteção fundamentais para o equilíbrio ecológico e paisagístico do território concelhio" (Artigo 35º, n.º 3).	Solução A (0,8%) Solução B (1,1%) Var. V. N. Gaia (1,1%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Espaços de atividades económicas	Áreas terciárias a consolidar	"Os espaços de atividades económicas destinam-se à instalação de atividades terciárias e ou de unidades industriais e de armazenagem, localizadas em áreas com boa acessibilidade às redes de comunicação e transporte, condição determinante quando conjugada com a dimensão e concentração de atividades para a criação de sinergias importantes para o desenvolvimento e competitividade do sector empresarial" (Artigo 49º, n.º 1). "As áreas de atividades terciárias integram espaços urbanos com uma presença significativa de funções terciárias ou com vocação para tal, nomeadamente superfícies comerciais, que se assumem como espaços estruturantes da organização urbana" (Artigo 50º, n.º 1).	Solução A (7,3%) Var. V. N. Gaia (8,4%)
	Espaços urbanos de baixa densidade	-	"Os espaços urbanos de baixa densidade integram zonas urbanas de génese rural, maioritariamente não resultantes de operações de loteamento e cuja dimensão do prédio permite, por norma, a disponibilização de um logradouro associado à atividade agrícola, sendo caracterizados por tipologias construtivas de habitação unifamiliar de 1 ou 2 pisos, com o edifício principal, na maioria das vezes, implantado no confronto com o espaço público viário fronteiro e sem dominância de planos de vedação ou de fachada, mas em que, no seu conjunto, criam relações de vizinhança próprias de núcleos urbanos dotados dos equipamentos básicos, comércio e serviços necessários ao seu funcionamento" (Artigo 56º, n.º 1).	Solução A (35,7%) Solução B (40,7%) Var. V. N. Gaia (42,6%)
	Espaços de uso especial	Espaços de equipamentos	"Os espaços de equipamentos estruturantes correspondem a áreas que, pela sua localização, estão ocupadas ou vocacionadas para a instalação de equipamentos de interesse coletivo, públicos, cooperativos ou privados, que pela sua dimensão ou nível de funções prestadas assumem neste contexto um valor estruturante e potencialmente identitário no ordenamento do território concelhio" (Artigo 58º, n.º 1)	Var. V. N. Gaia (4,3%)
Estrutura Ecológica Municipal			**Definição**	**Projeto**
Estrutura ecológica municipal			"(…) É constituída por um conjunto articulado de áreas com características biofísicas especiais que desempenham um papel determinante no equilíbrio ecológico e ambiental do território e na valorização dos recursos patrimoniais e paisagísticos, proporcionando a estruturação das atividades urbanas e rurais de forma integrada e sustentável e subdivide-se em: a) Estrutura ecológica fundamental (…); b) Estrutura ecológica complementar (…); e c) Estrutura ecológica de conexão (…)" (Artigo 66º, n.º 1).	Solução A Solução B Var. V. N. Gaia
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG 3 – Área Nascente da Cidade de Espinho			"As Unidades Operativas de Planeamento e Gestão (UOPG) correspondem à aglutinação de áreas territoriais com identidade urbana e geográfica, apresentando um nível significativo de autonomia funcional e constituindo as unidades territoriais a que se refere o n.º 2 do artigo 12º, cobrindo a totalidade do município: a) UOPG1 – Cidade de Espinho; b) UOPG 2 – Orla Litoral Sul; c) UOPG 3 – Área Nascente da Cidade de Espinho; d) Área Sul da Cidade de Espinho" (Artigo 99º, n.º 1). O n.º 3, alínea c) do mesmo artigo estabelece os conteúdos programáticos da UOPG 3: "i) Criação do parque da gruta da Lomba e da Picadela; ii) Minimização do efeito de seccionamento das A29 e A41 através da garantia da continuidade dos percursos pedonais e cicláveis ao longo dos principais cursos de água; iii) Melhorar a capacidade de carga e funcional das vias definidas como estruturantes deste território; iv) Reforço das centralidades de Guetim e do Altos Céus; v)	Solução A (100,0%) Solução B (100,0%) Var. V. N. Gaia (100,0%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
			Promoção de área terciária no nó da A41; vi) Reforço dos equipamentos de caráter local; vii) Proceder à integração urbanística da construção ilegal passível de legalização e contrariar/deslocalizar os volumes e atividades dissonantes; viii) Salvaguardar da construção os espaços interiores dos quarteirões agrícolas".	
SUOPG 1 – Parque da Gruta da Lomba e da Picadela			"As subunidades operativas de planeamento e gestão (SUOPG) demarcam polígonos de território, identificados na planta de ordenamento, que exigem níveis de planeamento mais desenvolvidos em virtude da dinâmica de evolução territorial e urbanística que apresentam ou das exigências de preservação e qualificação dos valores patrimoniais que neles se localizam, ou ainda cujos destinos de uso aconselham a adoção de quadros procedimentais específicos para os seus processos de transformação de usos" (Artigo 102º, n.º 1). "Na SUOPG 1 – Parque da gruta da Lomba e da Picadela, pretende-se disponibilizar percursos e pequenas áreas de estadia de utilização coletiva que permitam a fruição do parque, procedendo apenas à aquisição para o domínio municipal das áreas estritamente necessárias para esse fim" (Artigo 102º, n.º 3).	Solução A (13,9%) Solução B (11,3%) Var. V. N. Gaia (15,9%)
SUOPG 2 – Zona Terciária de Cassufas			Sobre esta SUOPG o Regulamento apenas refere ser uma das SUOPG, nas quais é exigido um prévio desenho de conjunto que estruture os polígonos territoriais estabelecidos (Artigo 102º, n.º 2)	Solução A (11,8%) Var. V. N. Gaia (15,9%)

- *PDM de Vila Nova de Gaia e PU da Avenida da República*

O concelho de Vila Nova de Gaia é atravessado numa extensão significativa (cerca de 13 km), embora grande parte corresponda a troços em túnel.

As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte. A distribuição proporcional indicada na coluna da direita exclui os troços em túnel.

Como pode observar-se, com exceção da Solução C (48,3% em *Solo urbanizável*), as restantes ligações desenvolvem-se muito maioritariamente em *Solo urbano* (Solução A 58,1%, Solução B 40,0%, Variante a Vila Nova de Gaia 66,0%) e em *Solo urbanizável* (Solução A 11,9%, Solução B 37,7%, Variante a Vila Nova de Gaia 1,7%).

Em *Solo rústico*, são atravessadas seis categorias de espaços, com maior expressão para as *Áreas naturais – Áreas ribeirinhas* e as *Áreas agrícolas*.

Em *Solo urbano*, as interferências mais expressivas e significativas ocorrem nas categorias *Áreas industriais existentes* e *Áreas urbanizadas em transformação de moradias*, seguindo-se as *Áreas urbanizadas de moradias* e as *Áreas de verde urbano*.

Relevância também para as *Áreas de expansão urbana de tipologia mista*, em *Solo urbanizável*, sobretudo no caso das Soluções B e C.

Quadro 4.104 – PDM de Vila Nova de Gaia: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Rústico	Disposições comuns		"O solo rural não pode ser objeto de ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades e as vocações correspondentes às categorias de usos dominantes em que se subdivide, salvo as previstas neste Regulamento e as exceções consignadas na lei geral, quando aplicáveis" (Artigo 19º, n.º 1)	Solução A (30,0% em Solo Rústico) Solução B (21,5% em Solo Rústico) Solução C (51,7% em Solo Rústico) Var. V. N. Gaia (32,3% em Solo Rústico)
	Áreas agrícolas	-	"As Áreas Agrícolas compreendem os espaços do solo rural com maiores potencialidades para a exploração e a produção agrícola e pecuária, tendo ainda como função contribuir para a manutenção do equilíbrio ambiental do território" (Artigo 22º, n.º 1)	Solução A (12,3%) Solução B (8,1%) Var. V. N. Gaia (14,9%)
	Áreas agroflorestais	-	"As Áreas Agro-florestais compreendem os espaços de uso agrícola não integrados na Reserva Agrícola Nacional ou com povoamentos florestais descontínuos ou de pequena escala" (Artigo 25º, n.º 1). "Constituem usos dominantes das Áreas Agro-florestais, os usos agrícolas ou florestais, destinando-se os mesmos ainda à proteção do equilíbrio ecológico e à valorização paisagística" (Artigo 26º, n.º 1)	Solução A (4,4%) Solução B (3,0%) Solução C (11,5%)
	Áreas Florestais	Áreas florestais de proteção	"Nas Áreas Florestais de Proteção deve privilegiar-se a manutenção do coberto vegetal, valorizando as espécies autóctones" (Artigo 30º, n.º 1). "Nas Áreas Florestais de Proteção o aproveitamento do potencial produtivo deve subordinar-se a modelos de silvicultura direcionados para a proteção e recuperação do equilíbrio ecológico, a proteção da rede hidrográfica, o controlo da erosão hídrica e o incremento da pedogénese de acordo com o ROF da AMPEDV" (Artigo 30º, n.º 2).	Solução B (1,1%)
	Áreas naturais	Áreas ribeirinhas	"As Áreas Ribeirinhas correspondem a espaços como tal identificados na Planta de Ordenamento, integrando os cursos de água, suas margens e zonas adjacentes e zonas ameaçadas pelas cheias" (Artigo 101º, n.º 1). "Nas Áreas Ribeirinhas apenas são admitidos usos que promovam a conservação e valorização dos ecossistemas em presença e ainda das atividades de lazer e fruição das respetivas áreas" (Artigo 101º, n.º 2).	Solução A (9,2%) Solução B (7,2%) Solução C (34,8%) Var. V. N. Gaia (6,6%).

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
	Áreas para equipamentos	Áreas para equipamentos gerais	"As áreas para equipamentos integram prédios e parcelas afetos ou a afetar à instalação de equipamentos com relevância territorial (…)" (Artigo 88º, n.º 1). "Nestas áreas o uso dominante é o correspondente aos equipamentos instalados ou a instalar, admitindo-se a coexistência de outros usos quando associados funcionalmente aos equipamentos ou quando constituem atividades complementares dos mesmos" (Artigo 89º, n.º 1).	Solução A (1,6%) Solução B (0,3%) Var. V. N. Gaia (4,1%)
	Áreas verdes de enquadra-mento	Áreas verdes de enquadra-mento de espaço canal	"As Áreas Verdes de Enquadramento de Espaço Canal, que se destinam a servir de proteção física, visual e sonora dos diferentes usos que marginamos corredores viários, nomeadamente as grandes vias rodoviárias e as linhas de caminho de ferro, ou a garantir o enquadramento de vias panorâmicas" (Artigo 96º, alínea a)).	Solução A (2,4%) Solução B (2,9%) Var. V. N. Gaia (3,7%).
Solo Urbano	Áreas urbanizadas de uso geral	Áreas urbanizadas de moradias	"As Áreas Urbanizadas Consolidadas de Moradias caracterizam-se por serem zonas com edifícios uni ou bifamiliares, isolados, geminados ou em banda com ou sem cave comum, em que o espaço público e as frentes urbanas edificadas que o conformam se apresentam maioritariamente estabilizados, pretendendo.se a manutenção e valorização das malhas e morfologias existentes" (Artigo 55º, n.º 2).	Solução A (7,2%) Solução B (8,3%)
		Áreas urbanizadas em transformação de moradias	"As Áreas Urbanizadas em Transformação de Moradias caracterizam-se por serem destinadas a edifícios uni ou bifamiliares, isolados, geminados ou em banda com ou sem cave comum, em que o espaço público e as frentes urbanas edificadas que o conformam não se apresentam maioritariamente estabilizados, encontrando-se em processo de transformação construtivo e de uso" (Artigo 55º, n.º 3).	Solução A (10,7%) Solução B (25,0%) Var. V. N. Gaia (6,6%)
	Áreas industriais existentes	-	"As Áreas Industriais Existentes compreendem os espaços já constituídos para a instalação de unidades industriais e de armazenagem e ainda de serviços afetos a estas atividades ou outros usos que, pelas suas características, se revelam indesejáveis nas restantes categorias de solo urbanizado" (Artigo 64º).	Solução A (35,0%) Solução B (3,7%) Var. V. N. Gaia (57,2%)
	Áreas de verde urbano	-	"As Áreas de Verde Urbano correspondem a áreas verdes públicas ou privadas que cumprem uma função relevante de descompressão e equilíbrio do meio urbano" (Artigo 83º, n.º 1).	Solução A (5,2%) Solução B (4,2%) Var. V. N. Gaia (2,2%).
Solo urbanizável	Áreas de expansão urbana de uso geral	Áreas de expansão urbana de tipologia mista	"As Áreas de Expansão Urbana de Tipologia Mista destinam-se à expansão das áreas urbanas de maior carga urbanística" (Artigo 71º).	Solução A (11,9%) Solução B (37,3%) Solução C (48,3%) Var. V. N. Gaia (1,7%).

Estrutura Ecológica Municipal	Definição	Projeto
Estrutura ecológica municipal	"A Estrutura Ecológica Municipal corresponde aos sistemas de proteção de valores e recursos naturais, agrícolas, florestais e culturais, integrando as áreas e sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental dos espaços rurais e urbanos" (Artigo 10º, n.º 1). Segundo o n.º 2 do mesmo artigo, a EEM incorpora as seguintes categorias e subcategorias de uso do solo: a) Áreas agrícolas; b) Áreas agroflorestais; c) Áreas florestais; d) Áreas de Quintas em Espaço Rural; e) Áreas de Verde Urbano; f) áreas para equipamentos em Área Verde; Áreas verdes de enquadramento; h) áreas naturais.	Solução A Solução B Solução C Var. V. N. Gaia
Áreas programadas	**Definição**	**Projeto**
UOPG	Não se aplica.	-

- *PU da Avenida da República*

A Solução C desenvolve-se parcialmente na zona sul do PU (ver Figura 4.72). O traçado é em túnel. Porém, a futura Estação LAV de Santo Ovídio localiza-se na zona do Plano e poderá induzir algumas alterações nos usos do solo à superfície, pelo que importa analisar este Plano.

Entre os objetivos do PU (Artigo 2º do Regulamento) contam-se "Repensar o sentido de centralidade da Avenida" e "Reconhecer as malhas urbanas existente e conjugá-las com a dinâmica dos usos". Ora, uma Estação LAV terá uma significativa influência no reforço da centralidade da Avenida da República, bem como na dinâmica dos usos.

Na Figura 4.72 representa-se a Planta de Zonamento do PU com o traçado da Solução C inserido. Como pode observar-se a futura Estação insere-se numa zona abrangendo várias categorias de uso do solo, com especial realce para os Espaços Centrais Tipo C3 – Áreas urbanas em estruturação.

Segundo o Artigo 25º, n.º 2, iii, os Espaços Centrais Tipo C3 são "Áreas urbanas em estruturação que visam a colmatação da malha urbana e se destinam à ocupação concertada de operações urbanísticas de grande dimensão, à escala do Plano".

Outras categorias de Espaços Centrais encontram-se também presentes, como os de Tipo C1 – Frentes contínuas de edificação multifuncional, e Tipo C2 – Áreas urbanas em transformação morfo-tipológica.

Nos Espaços Centrais deve ser promovida a multifuncionalidade, sendo os usos dominantes os de habitação, comércio e serviços, e os usos complementares os equipamentos em geral (Artigo 26º).

Na zona da futura Estação LAV ocorrem ainda outras categorias de espaços como os Espaços Habitacionais Tipo H1 – Frentes contínuas de quarteirão de edificação tipo multifamiliar, os Espaços Habitacionais Tipo H3 – Frentes de edificação descontínua, e Espaços Verdes de Quinta Urbanas Tipo QU-II.

A maior parte da área onde se insere a futura estação LAV, encontra-se dentro da UOPG 7 – Cravelos – Av. D. João II e na SUOPG III – Interface Av. da República – Av. Vasco da Gama.

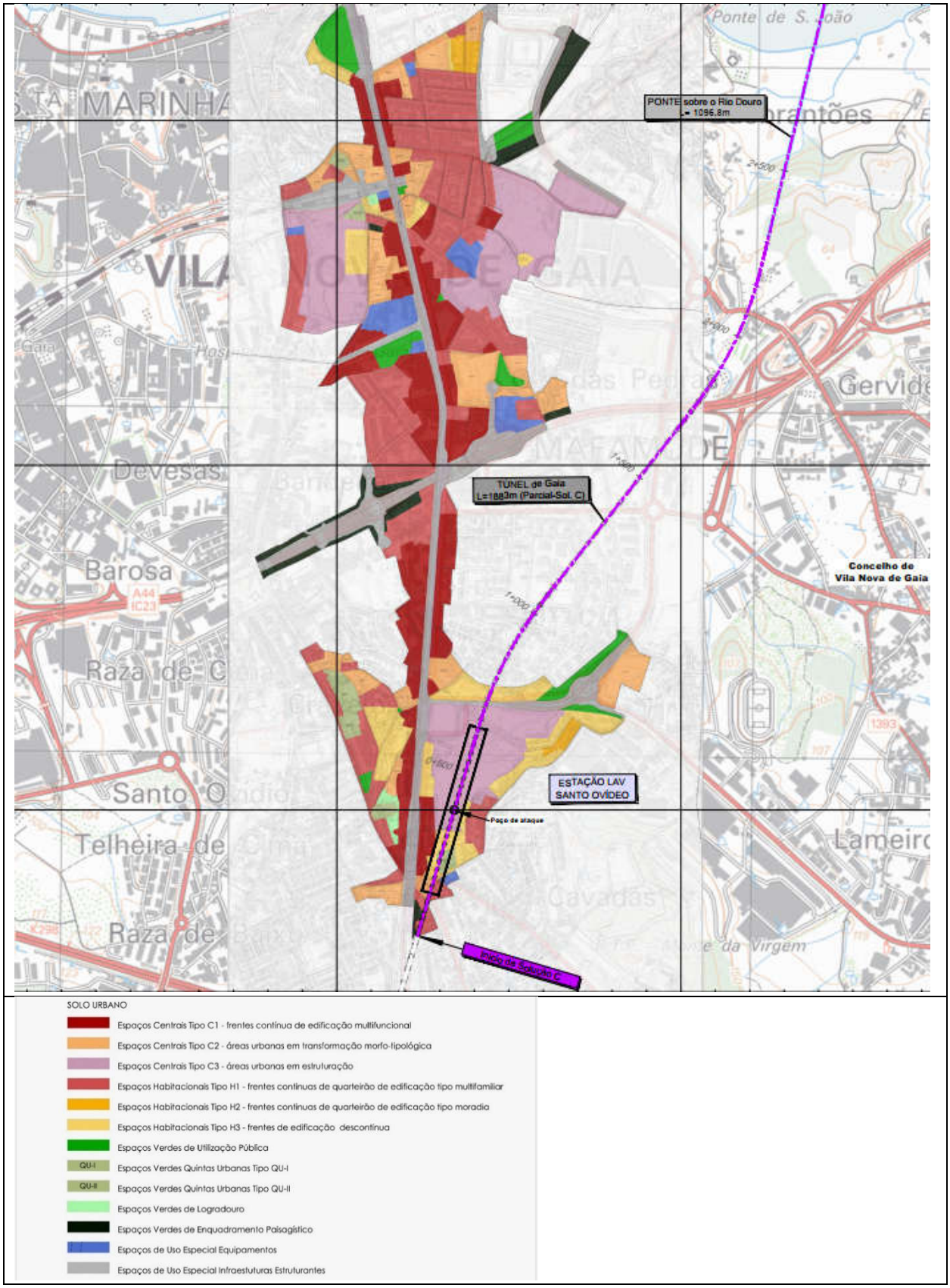


Figura 4.72 – Enquadramento do Projeto no PU da Avenida da República

- *PDM do Porto*

No concelho do Porto o projeto tem uma curta extensão (cerca de 2,3 km). As categorias e subcategorias de uso do solo atravessadas pelo projeto são indicadas no quadro seguinte.

O concelho do Porto coincide com a cidade, pelo que todo o território se encontra classificado como Solo Urbano. A principal categoria interferida é de *Espaços centrais*, onde de privilegia a conservação e reabilitação do edificado, a multifuncionalidade, a compactação da malha urbana e a qualificação do espaço público.

A categoria *Espaços verdes – Áreas verdes de proteção e enquadramento* corresponde a áreas verdes de enquadramento da rede viária, nomeadamente a A20 e nós de ligação à rede local.

A categoria *Espaços de atividades económicas – Tipo II* abrange solos destinados à instalação de empresas representativas das diferentes áreas de negócio, bem como de outros usos complementares. Esta categoria e a categoria de *Espaços de equipamentos* ocorre em espaços contíguos à atual Estação de Campanha, lado nascente.

Quadro 4.105 – PDM do Porto: classes e categorias de espaços, áreas programadas e áreas de estrutura ecológica urbana atravessadas pelo projeto

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
Solo Urbano	Disposições gerais		Segundo o Artigo 14º do Regulamento, "São admitidos em cada categoria ou subcategoria de espaço usos compatíveis, desde que não comprometam a afetação funcional dominante da categoria do solo correspondente, nem a sustentabilidade das condições ambientais e urbanísticas, podendo ser razão suficiente de recusa de licenciamento, aprovação ou autorização, em função da sua localização, as utilizações, ocupações ou atividades que: a) Deem lugar à produção de ruídos, odores ou resíduos que afetem as condições de salubridade ou dificultem a sua melhoria, designadamente, vazadouros, lixeiras, parques de sucatas ou quaisquer outros resíduos fora dos locais para tal destinados; b) Perturbem gravemente as condições e de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem as condições de utilização da via pública; c) Acarretem agravados riscos de incêndio ou explosão; d) Prejudiquem a salvaguarda e valorização do património classificado ou de reconhecido valor cultural, arquitetónico, paisagístico ou ambiental; e) Consubstanciem novas intervenções florestais do solo, designadamente, ações de arborização e rearborização, e implantação de explorações pecuárias; f) Correspondam a outras situações de incompatibilidade que a lei geral considere como tal".	Solução C
	Espaços consolidados	Espaços centrais	"Nestes espaços privilegia-se a conservação e reabilitação do edificado existente, a colmatação e compactação da malha urbana e a qualificação do espaço público" (Artigo 17º, n.º 1). "Nos espaços centrais deve garantir-se o equilíbrio funcional, através de coexistência de vários usos urbanos, designadamente, habitação, comercio, equipamentos, serviços, atividades turísticas, indústria e logística, desde que compatíveis entre si" (Artigo 17º, n.º 1).	Solução C (61,2%)

Classes	Categorias	Subcategorias	Definição	Projeto
		Espaços de atividades económicas – Tipo II	As áreas de Atividades Económicas de Tipo II "Destinam-se à instalação de empresas representativas das diferentes áreas de negócio, bem como de outros usos complementares, designadamente, industriais, logístico, turismo, investigação, serviços, comércio e equipamentos" (Artigo 37º, n.º 1).	Solução C (6,7%)
		Espaços de uso especial de equipamentos	"As áreas de equipamento correspondem às parcelas afetas ou a afetar à instalação de equipamentos, com caráter estruturante no ordenamento e funcionalidade da cidade" (Artigo 49º).	Solução C (9,7%)
		Espaços verdes – Áreas verdes de proteção e enquadramento	As áreas verdes de proteção e enquadramento "Destinam-se a servir de proteção física, visual e sonora aos diferentes usos urbanos e de preservação de espaços com sensibilidade ecológica" (Artigo 43º, n.º 1) Nestes espaços "É interdita a construção, com exceção de intervenções ao nível das redes de infraestruturas" (Artigo 43º, n.º 2).	Solução C (22,4%)
Estrutura Ecológica Municipal			**Definição**	**Projeto**
Estrutura ecológica municipal			"A Estrutura Ecológica Municipal visa promover a continuidade dos sistemas naturais e culturais, a sustentabilidade do território do ponto de vista físico e ecológico, o incremento da biodiversidade e a salvaguarda do património natural e paisagístico" (Artigo 59º, n.º 1).	Solução C
Áreas programadas			**Definição**	**Projeto**
UOPG			Não se aplica	-

4.14.2.3.12.3 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 Aveiro/Porto, identificando-se, para cada uma das Soluções e Ligações, 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.

No quadro seguinte é apresentada uma quantificação de áreas interferidas, considerando os traçados atuais, incluindo viadutos, aterros, escavações, áreas de serviço e caminhos paralelos. A quantificação exclui os troços em túnel.

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, *grosso modo*, por 80% de *Solo rústico* e 20% de *Solo urbano ou urbanizável*, embora com algumas variações, em função de cada componente de projeto;

- A categoria de uso do solo interferida em maior área (acima dos 40%) é constituída pelos *Espaços florestais de produção*. Não se trata, porém, de um acaso, na medida em o projeto procurou definir os corredores e traçados de modo a afetarem, na medida do possível, os espaços menos sensíveis. Esta opção, juntamente com a opção de aproximar o corredor da LAV dos eixos rodoviários longitudinais presentes no território (A1 e A29) para reduzir o efeito de seccionamento, tem, porém, como consequência a interferência, ao longo dos corredores, com áreas industriais/empresariais, existentes ou previstas que, traduzindo as dinâmicas territoriais e socioeconómicas presentes no território, os municípios definem e estabelecem, privilegiando os espaços florestais situados junto aos nós dos grandes eixos rodoviários.

- A segunda categoria interferida em maior área (entre 15% e 30%) é a dos *Espaços agrícolas de produção*, ou seja, os espaços agrícolas que não coincidem ou funcionam como espaços de conservação.

- Os espaços com maior sensibilidade ambiental (*Espaços naturais e paisagísticos, Espaços florestais de conservação e Espaços agrícolas de conservação*) ocupam, no conjunto, uma área relativamente baixa (entre 6% e 7%).

- Os *Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos* são interferidos pontualmente.

- Em *Solo urbano*, as categorias de *Espaços habitacionais* e *Espaços urbanos de baixa densidade*, totalizam, em conjunto, entre 9% e 11% das duas grandes Soluções de projeto (Soluções A e B). Se juntarmos as áreas de expansão urbana que alguns dos PDM ainda consideram, aquela proporção sobe para os 10%-14%. Esta proporção não sendo elevada é, porém, significativa atendendo à grande sensibilidade destes espaços. Por outro lado, a presença destas categorias de espaço mostra que, num território com as características e dinâmicas de ocupação urbana extensiva do território, frequentemente de baixa densidade, não é possível projetar uma via ferroviária (e menos ainda uma via de alta velocidade) sem interferir com este tipo de espaços.

- Os *Espaços de atividades económicas* existentes são interferidos numa proporção baixa pelas duas grandes Soluções de projeto (5,3% e 2,6%, respetivamente). No entanto, juntando os *Espaços de atividades económicas* em solo urbanizável, a proporção sobre para 8,2% e 4,4%, respetivamente. Considerando, ainda, no contexto e na sequência do que foi dito anteriormente, as áreas de *Espaços de atividades económicas* programadas em UOPG (não quantificadas no quadro), atualmente qualificadas como *Espaço florestal de produção*, aquela proporção poderá subir acima dos 13% e 10%, respetivamente.

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 as diversas Soluções e Interligações.

Quadro 4.106 – Categorias de Uso do Solo Interferidas pelo Projeto

Categorias de Uso do Solo	Solução A		Solução B		ILBA de S.J. Loure		ILAB Loureiro		Ligações Canelas LN		Var. Monte Mourão		ILBA Ovar		Var. V. N. Gaia		Solução C	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços agrícolas de conservação	11,6	2,9	10,4	2,5	-	-	-	-	11,4	6,3	-	-	-	-	1,7	4,2	-	-
Espaços agrícolas de produção	61,9	15,6	97,2	23,4	14,8	43,7	4,7	19,9	39,4	21,8	0,9	2,5	12,0	29,5	-	-	-	-
Outros espaços agrícolas	32,7	8,2	19,3	4,6	-	-	-	-	-	-	1,8	5,0	1,3	3,2	1,9	4,6	-	-
Espaços florestais de conservação	9,3	2,3	10,6	2,6	0,3	0,9	-	-	13,4	7,4	-	-	-	-	-	-	0,4	7,9
Espaços florestais de produção	185,9	46,7	171,6	41,2	14,2	41,9	18,3	78,2	105,0	58,0	19,3	52,8	22,5	55,4	1,7	4,3	-	-
Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal	1,2	0,3	1,2	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	3,7
Outros espaços florestais	10,9	2,7	12,2	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	18,0	-	-
Espaços de exploração de recursos energéticos e geológicos	2,3	0,6	3,3	0,8	3,7	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espaços naturais e paisagísticos	5,6	1,4	4,8	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	3,9	1,3	23,8
Espaços destinados a infraestruturas e equipamentos	0,7	0,2	1,7	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	2,1	0,2	3,1
Áreas verdes de enquadramento	0,7	0,2	1,1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	3,5	-	-
Total Solo Rústico	**322,8**	**80,9**	**333,4**	**80,2**	**33,0**	**97,5**	**23,0**	**98,1**	**169,2**	**93,5**	**22,0**	**60,3**	**35,8**	**88,1**	**16,5**	**40,6**	**2,1**	**38,5**
Espaços centrais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	19,3
Espaços habitacionais	19,2	4,8	18,4	4,4	0,9	2,6	0,2	0,7	2,8	1,5	2,6	7,0	0,6	1,5	1,5	3,7	-	-
Espaços de atividades económicas	21,1	5,3	10,8	2,6	-	-	-	-	-	-	9,4	25,8	-	-	13,4	33,2	0,1	2,1
Espaços verdes	2,0	0,5	1,8	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,1	0,4	7,1
Espaços urbanos de baixa densidade	16,6	4,2	26,4	6,3	-	-	0,3	1,2	9,0	5,0	1,3	3,7	4,2	10,4	7,5	18,6	-	-

Categorias de Uso do Solo	Solução A		Solução B		ILBA de S.J. Loure		ILAB Loureiro		Ligações Canelas LN		Var. Monte Mourão		ILBA Ovar		Var. V. N. Gaia		Solução C	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Espaços de equipamentos	0,5	0,1	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,9	-	-
Espaços de infraestruturas estruturantes e ambientais	0,8	0,2	2,7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Solo Urbano	**60,2**	**15,1**	**60,4**	**14,5**	**0,9**	**2,6**	**0,5**	**1,9**	**11,8**	**6,5**	**13,3**	**36,5**	**4,8**	**11,9**	**23,7**	**58,5**	**1,5**	**28,5**
Espaços habitacionais urbanizáveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espaços de atividades económicas urbanizáveis	11,5	2,9	7,5	1,8	-	-	-	-	-	-	1,2	3,2	-	-	-	-	-	-
Espaços urbanizáveis de baixa densidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Áreas de expansão urbana	3,3	0,8	14,4	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,9	1,7	33,1
Espaços destinados a equipamentos e infraestruturas, urbanizáveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Solo Urbanizável	**14,8**	**3,7**	**21,9**	**5,3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,2**	**3,2**	**-**	**-**	**0,4**	**0,9**	**1,7**	**33,1**
Total Geral	**397,8**	**100,0**	**415,8**	**100,0**	**33,9**	**100,0**	**23,5**	**100,0**	**180,9**	**100,0**	**36,5**	**100,0**	**40,7**	**100,0**	**40,4**	**100,0**	**5,3**	**100,0**

4.14.3 CONDICIONANTES, 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.

As diversas condicionantes encontram-se representadas cartograficamente nos **Desenho 32 – Condicionantes. Reserva Agrícola Nacional (RAN), Desenho 33 – Condicionantes. Reserva Ecológica Nacional (REN) e Desenho 34 – Outras Condicionantes** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* e são as seguintes:

- Áreas Protegidas e Sítios Rede Natura (ZEC e ZPE da ria de Aveiro);
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga;
- Espécies florestais protegidas - Sobreiro e Azinheira;
- Recursos florestais;
- Pedreiras e áreas de concessão;
- Domínio Público Hídrico (DPH);
- Infraestruturas de transporte de gás;
- Infraestruturas rodoviárias;
- Infraestruturas ferroviárias;
- Outras infraestruturas;
- Linhas elétricas;
- Servidões radioelétricas;
- Servidões aeronáuticas;
- Zonas de proteção do património cultural;
- Outros condicionamentos – Instalações de recolha e tratamento de resíduos.

4.14.3.2 Rede Natura 2000 – ZEC e ZPE da 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 Alvão / Marão.

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.

As Soluções A e B atravessam as áreas da ZEC (PTCON0061) e da ZPE (PTZPE004) da Ria de Aveiro, nesta zona quase totalmente coincidentes, cerca do km 9+000 ao km 10+000, na transposição, em ponte, do rio Vouga.

A ZEC e a ZPE são também interferidas pelo troço inicial das diversas Ligação de Canelas à Linha do Norte (coincidentes neste troço), entre o km 0+000 e o km 1+590, sendo que os primeiros 1.000 m são adjacentes à Linha do Norte e os restantes 600 m são em viaduto (ver **Desenho 34 –** Outras Condicionantes do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*). As diversas ligações são equivalentes, na medida em que se trata de um troço inicial comum

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 Aveiro e Albergaria-a-Velha 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 (REN)

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.º 1 do Decreto-Lei 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 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*".

A delimitação da REN nos concelhos em cujo território se desenvolve o projeto em análise foi aprovada pelos diplomas indicados no quadro seguinte.

Quadro 4.107 – Aprovação da Delimitação da REN nos concelhos da área de estudo

Concelho	Diploma de aprovação
Oliveira do Bairro	Portaria n.º 203/2014, de 7 de outubro Aviso n.º 15855/2022, de 10 de agosto
Aveiro	Despacho 1099/2020, de 4 de janeiro
Albergaria-a-Velha	Portaria n.º 61/2015, de 3 de março
Estarreja	Portaria n.º 84/2014, de 11 de abril Aviso 1268/2020, de 24 de janeiro Declaração de Retificação n.º 337/2020, de 20 de abril Despacho 9950/2021, de 13 de outubro
Oliveira de Azeméis	Portaria n.º 288/2011, de 3 de novembro Aviso n.º 10829/2018, de 9 de agosto
Ovar	Portaria n.º 126/2016, de 6 de maio Aviso n.º 3592/2019, de 7 de março Despacho 2738/2021, de 11 de março Aviso n.º 19040/2021, de 8 de outubro Despacho 8748/2022, de 18 de julho
Santa Maria da Feira	Portaria n.º 137/2014, de 7 de julho Aviso n.º 18020/2018, de 5 de fevereiro Aviso n.º 16832/2019, de 22 de outubro
Espinho	Portaria n.º 185/2016, de 12 de julho Declaração de Retificação n.º 14/2016, de 25 de julho
Vila Nova de Gaia	Portaria n.º 788/2009, de 28 de julho Aviso n.º 27366/2010, de 28 de dezembro Aviso n.º 8299/2011, de 5 de abril Aviso n.º 6158/2020, de 14 de abril
Porto	Portaria n.º 1041/91, de 11 de outubro

Fonte: Comissão Nacional do Território, website, consulta efetuada em setembro de 2022

As categorias da REN (Decreto-Lei 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 33 – Condicionantes. Reserva Ecológica Nacional** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, boa parte do território atravessado pelos corredores da LAV, em estudo, nos concelhos de Oliveira do Bairro, Aveiro, Estarreja e Ovar, 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*, e as *Zonas ameaçadas pelas cheias*.

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 pontualmente, no início dos corredores, nos concelhos de Oliveira do Bairro e Aveiro.

4.14.3.4 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

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;*

c) *Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;*

d) *Contribuir para a preservação dos recursos naturais;*

e) *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;*

f) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;

g) 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 afetas 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 l) do Art.º 22º, n.º 1) 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.º 1).

Quando a utilização esteja associada a um projeto sujeito a procedimento de avaliação de impacte 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.º 7).

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.º 1).

A ocorrência de solos de RAN na área de estudo pode observar-se no **Desenho 32 – Condicionantes. Reserva Agrícola Nacional** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*. Os solos de RAN ocorrem de forma significativa e, por vezes, com alguma continuidade, até cerca do km 46+000 das Soluções A e B, nos concelhos de Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar. A partir daí, até final, a ocorrência de solos de RAN é mais pontual e fragmentada.

4.14.3.5 Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga

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 n.º 269/82, de 10 de julho, com a redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de abril, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 169/2005, de 26 de setembro.

No sentido de proteger as áreas beneficiadas, o Artigo 95º do Decreto-Lei n.º 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 desenvolve-se pontualmente dentro do perímetro do Aproveitamento Hidroagrícola do Vouga (AHV) (ver **Desenho 34 – Outras Condicionantes** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), classificado como Aproveitamento Hidroagrícola do Grupo II – obras com importância regional. O AHV é um aproveitamento hidroagrícola potencial, não se encontrando ainda em operação. Constitui uma expansão do Aproveitamento Hidroagrícola do Baixo Vouga Lagunar que abrangia áreas dos atuais Blocos 2 a 9. O Baixo Vouga Lagunar tem algumas especificidades e importância particular, não apenas a nível agrícola e social, mas também pelos valores naturais presentes. O Baixo Vouga Lagunar encontra-se pressionado pelos efeitos de degradação relacionados com os efeitos das marés e das cheias descontroladas, carecendo de obras de defesa e drenagem.

As Soluções A e B atravessam o perímetro, em viaduto, cerca dos km 9+000/10+000, na zona dos Blocos 11 e 13. O troço inicial, e comum, das diversas alternativas da Ligação de Canelas à Linha do Norte também se desenvolve dentro do perímetro, em aterro e em viaduto, na zona do Baixo Vouga Lagunar.

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 AHV, 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 Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 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, nas Soluções A e B e na Variante de Vila Nova de Gaia (ver **Desenho 29 – Habitats** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*), sendo, também, muito provável a ocorrência de exemplares isolados ao longo dos corredores.

4.14.3.7 Recursos florestais

A área de estudo não se encontra abrangida por qualquer área pública submetida ao regime florestal, nem por Zonas de Intervenção Florestal. Não ocorre também Arvoredo de Interesse Público.

- *Defesa da Floresta Contra Incêndios*

Na área de estudo ocorrem manchas florestais significativas, com predomínio de povoamentos de eucalipto, sobretudo até ao km 40+000 das Soluções A e B (ver **Desenho 29 – Habitats** e **Desenho 5 – Uso do Solo** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*).

O Sistema Nacional de Defesa da Floresta encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 15/2009, de 14 de janeiro, pelo Decreto-Lei n.º 17/2009, também de 14 de janeiro, pelo Decreto-Lei n.º 114/2011, 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 Decreto-Lei 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). Constituem exceção os municípios de Espinho e Oliveira de Azeméis, ainda com PMDFCI de 2ª geração, aprovados em 2008 e 2016, respetivamente.

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, n.º 2), 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 n.º 4):

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 (Decreto-Lei 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 encontra-se apresentado na cartografia do **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

Como pode observar-se, encontram-se dentro dos corredores diversos pontos de água, dos quais apenas um acessível por meios terrestres e aéreos, sendo os restantes apenas acessíveis por meios terrestres. O ponto de água acessível por meios aéreos localiza-se a cerca de 400 m a poente da Solução B, ao km 14+300.

Dos restantes pontos de água apenas dois poderão vir a ser inviabilizados ou interferidos pelo projeto, designadamente, ao km 26+000 da Solução B e, sobretudo, ao km 40+500 da Solução A/km 6+000 da ILBA de Ovar.

- *Áreas percorridas por incêndios*

O regime jurídico das áreas percorridas por incêndios florestais encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 55/2007, de 12 de março.

Segundo o Art.º 1º do Decreto-Lei 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 impacte 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.

No **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos* são cartografadas as áreas ardidas entre 2010 e 2020, não incluindo, ainda, portanto, as áreas ardidas em 2021 e 2022.

Como pode observar-se, as áreas mais extensas atravessadas pelo projeto são as seguintes (quilometragem aproximada):

- km 1+500 ao km 8+000 das Soluções A e B;
- km 12+500 ao km 16+000 das Soluções A e B;
- km 18+000 ao km 20+500 das Soluções A e B;
- km 36+000 ao km 38+500 das Soluções A e B;
- km 44+500 ao km 47+000 da Solução A / km 1+000 ao km 2+500 da Variante de Monte Mourão.

❖ *Áreas de risco de incêndio*

Considerando as áreas de risco de incêndio (perigosidade) cartografadas nas Plantas de Condicionantes dos PDM dos diversos municípios (ver cartografia no **Anexo 8.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*), os corredores em estudo atravessam ou passam na proximidade de áreas de risco elevado e muito elevado, entre as quais (quilometragem aproximada):

- km 0+500 ao km 2+500 das Soluções A e B;
- km 4+500 ao km 8+000 das Soluções A e B;
- km 14+000 ao km 15+750 da Solução A;
- km 14+750 ao km 15+000 da Solução B;
- km 19+500 ao km 20+000 da Solução A;
- km 18+800 ao km 19+300 e km 19+600 ao km 20+000 da Solução B;
- km 34+000 ao km 34+300 e 38+000 ao km 38+500 da Solução B;
- km 38+000 ao km 38+500 da Solução A;
- km 0+000 ao km 0+500 e km 4+000 ao km 4+500 da ILBA de Ovar;
- km 40+000 ao km 40+600 da Solução B;
- km 44+000 ao km 44+500 e km 46+000 ao km 46+600 da Solução B;
- km 45+000 ao km 46+500 da Solução A;
- km 1+000 ao km 3+000 da Variante de Monte Mourão
- km 49+500 ao km 51+000 das Soluções A e B;
- km 51+600 ao km 52+000 da Solução B;
- km 54+000 ao km 54+400 da Solução B;
- km 54+200 ao km 55+000 da Solução A;
- km 2+700 ao km 3+500 da Variante de Vila Nova de Gaia;
- km 59+000 da Solução A e km 7+500 da Variante de Vila Nova de Gaia.

- *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.

4.14.3.8 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 Decreto-Lei 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 Decreto-Lei 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 pedreiras, conforme analisado na secção relativa aos *Recursos Geológicos* do presente EIA, para a qual se remete para uma informação mais detalhada. Indica-se seguidamente apenas os casos em que há interferência do projeto com pedreiras e concessões de caulino.

Quadro 4.108 – Concessões Mineiras de Caulinos e Locais de Exploração de Massas Minerais (Pedreiras)

Denominação	Nº. de concessão	Substância	Situação atual/Fim	Observações
Horta n.º 2	1480	caulino	Anulada – fim 1969	Afetada pela Solução B (B1) no seu extremo, entre o km 7+690 e o km 8+500
Travanca	1418	caulino	Em vigor	Intersetada a meio pela Solução A (A6) entre aprox. o km 42+235 e o km 43+245
Sítio da Relva n.º 2	1489	caulino	Em vigor	O extremo SW desta concessão, afetada pela Solução A (A4) no seu extremo, entre o km 35+771 e o km 35+885
Lage n.º 7	1991	Granito para a construção civil e obras públicas	Pedreira com caução - exploração até final de 2027	Afetada pela Variante de V. Nova Gaia, entre aprox. o km 11+630 e o km 11+460. Grande parte da área atravessada já não se encontra em exploração
Fermil	4929	Granito	Pedreira com caução - Pedreira em fase de enceramento/recuperação	Afetada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+135 e o km 63+250
Fundego	2282	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2017	Imediatamente a N da pedreira de Fundegos N. º4. Afetada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+530 e o km 63+605
Fundegos n. º4	4403	Granito	Pedreira com caução - Exploração até final de 2017	Imediatamente a N da pedreira de Fermil. Afetada pela Solução A (A9) no seu extremo, entre o km 63+250 e o km 63+530

4.14.3.9 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 Douro (RH3) e pela Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4).

No quadro seguinte identificam-se as linhas de água intersetadas pelo projeto.

Quadro 4.109 – Características e Classificação Decimal das Bacias Hidrográficas Abrangidas

Bacia	Caracterização Decimal	Área (km^2)	Extensão (km)
Ribeira da Palha ou do Pano ou Fontão	719 07 01 01	48,5	10,0
Ribeira dos Olhos da Azenha	-	-	-
Ribeira do Bragal	-	-	-
Rio Vouga	719	3635,0	147,9
Ribeira do Vale das Silvas	-	-	-

Bacia	Caracterização Decimal	Área (km^2)	Extensão (km)
Ribeira das Arroteias	-	-	-
Ribeira do Fontão	719 02 01	235,9	17,3
Ribeira do Lagar	-	-	-
Ribeira da Azenha da Carvalha	-	-	-
Ribeira do Porto dos Carros	-	-	-
Ribeira do Pilar Branco	-	-	-
Rio Jardim	719 02 01 06	22,9	13,5
Rio Antuã	719 02 01 04	149,2	38,3
Rio Fontela	719 02 03	21,3	9,5
Rio Gonde ou Ribeira da Póvoa	719 02 05 01	19,6	11,0
Ribeira de S. Miguel	719 02 05 03	5,8	7,0
Rio Negro	719 02 05	43,8	14,0
Rio Seixo	719 02 04 01	9,5	9,0
Ribeira da Senhora da Graça	719 02 04 03	20,0	11,5
Ribeira de São João	719 02 04 05	26,0	11,0
Ribeira de Cáster	719 02 04	86,7	20,5
Ribeira de Mangas, Remôlha ou Louredo	720 01 04	18,1	12,0
Ribeira de Cortegaça, de Beire ou de Belmiro	720 01 02	15,0	9,5
Ribeira do Rio Maior	-	-	-
Ribeira de Lamas	720 02	28,1	11,5
Ribeira de Silvalde	721	13,9	9,0
Ribeira do Mocho	722	13,6	9,0
Ribeira do Juncal	723	4,5	4,4
Rio da Granja	724	20,2	8,9
Rio de Canelas	726	8,0	7,8
Rio de Valverde ou Valadares	727	10,6	7,0
Ribeira da Madalena	728	6,4	7,0
Rio Douro	201	98370,0	927,0
Rio Tinto	201 04	18,5	9,8

Fonte: "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal", 1981

As principais linhas de água intercetadas pelo projeto são o rio Vouga e diversas linhas de água afluentes, como o Rio Antuã (afluente da margem direita), o Rio Douro e algumas linhas de água diretamente afluentes ao mar entre Esmoriz e Valadares. Para uma caracterização mais detalhada, consultar a secção do EIA relativa à hidrologia e hidrogeologia.

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 flutuáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos;
- Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, 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;
- 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 caiam 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 flutuáveis que atravessem terrenos particulares;
- As parcelas dos leitos e margens de quaisquer águas navegáveis ou flutuáveis 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, incluindo “Cursos de água navegáveis ou flutuáveis, com os respetivos leitos, e ainda as margens pertencentes a entes públicos” e “cursos de água não navegáveis nem flutuáveis, 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, no caso dos cursos de água navegáveis ou flutuáveis sujeitos à jurisdição dos órgãos locais da Direção-Geral da Autoridade Marítima ou Autoridades Portuárias, a margem tem uma largura de 50 metros. É o caso do rio Douro. Segundo o mesmo artigo, a margem dos restantes cursos de água navegáveis ou flutuáveis 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 n.º 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.

4.14.3.10 Infraestruturas rodoviárias

O projeto interseta 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 (Solução A, ILBA de Loureiro, Ligação de Canelas à LN);
- A25/IP5 (Solução A, Solução B);
- A29/IC1 (ILBA de Ovar, Variante de Monte Mourão, Ligação de Canelas à LN);
- A41/IC24 (Solução A, Variante de Vila Nova de Gaia);
- EN1-12 (Solução A, Solução B);
- EN16 (Solução A);
- EN224 (Solução A, Solução B, ILAB de Loureiro);
- EN224-3 (Solução B).

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.

4.14.3.11 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 importa, porém, considerar, sobretudo, a área de domínio público ferroviário, na perspetiva das intervenções necessárias e previstas, para a Ligação de Canelas da LAV à LN e com a concordância da Solução C da LAV com a LN e Estação da Campanhã.

Nestes dois casos, parte das intervenções implicam a necessidade de intervir fora do atual domínio público ferroviário, nomeadamente na zona do viaduto e Estação da Campanhã da Solução C.

4.14.3.12 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.

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.

4.14.3.13 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 n.º 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 n.º 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 4.110 – Interferências do Projeto com Gasodutos

Projeto	km	Gasoduto	Obs.
Solução A	5+270	1º Escalão	
	8+700	1º Escalão	
	8+700 a 9+900	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento
	10+750 a 11+200	1º Escalão	Zona do túnel de S. João de Loure
	11+200 a 12+000	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 40 m de afastamento
	15+050	1º Escalão	
	28+600 a 28+900	1º Escalão	
	30+000 a 30+300	1º Escalão	
	30+300 a 31+400	1º Escalão	Paralelo ao traçado a cerca de 20 m de afastamento
	35+440	1º Escalão	
	39+310 a 39+710	2º Escalão	
	48+900	2º Escalão	
	5+480 (asc.) / 5+340 (desc.) da Ligação de Canelas	1º Escalão	Zona de viaduto

Projeto	km	Gasoduto	Obs.
Solução B	9+250	1º Escalão	-
	16+500	1º Escalão	Zona de Viaduto
	16+700	1º Escalão	-
	27+800	1º Escalão	-
	39+350	2º Escalão	-
	46+060	2º Escalão	-
	48+650	2º Escalão	-
ILBA de S. João de Loure	5+040	1º Escalão	-
ILBA de Canelas	4+140		Zona de viaduto
	6+100 a 6+600 da Ligação de Canelas		-
ILAB de Loureiro	0+780 a 1+300	1º Escalão	-
	1+650 a 1+400	1º Escalão	-
ILBA de Ovar	5+634	2º Escalão	-
Variante de Monte Mourão	5+120	2º Escalão	Zona de viaduto
	5+250	2º Escalão	-

4.14.3.14 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.

4.14.3.15 Servidões radioelétricas

As Soluções A e B intersetam o feixe hertziano Aveiro/Sever do Vouga, cerca dos km 15+500 e km 15+000, respetivamente.

Os feixes hertzianos constituem servidões sobre as zonas de desobstrução constituídas por faixas que têm por eixo a linha que une, em projeção horizontal, as antenas de dois centros radioelétricos, destinando-se a garantir a livre propagação entre os dois referidos centros (artigo 6º do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro). A largura da zona de desobstrução não deve exceder 50 m para cada lado daquela linha. Nas zonas de desobstrução é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem menos de 10 m do elipsóide da 1ª zona de Fresnel.

A entidade competente para conceder autorizações relativamente a obstáculos dentro da zona de servidão é a ANACOM.

4.14.3.16 Servidões militares e servidões aeronáuticas não militares

A área de estudo encontra-se abrangida pela servidão aeronáutica do Aeródromo de Manobra n.º 1, localizado em Maceda, Ovar.

A Solução A, a ILBA de Ovar e a Variante de Monte Mourão atravessam a zona de desobstrução E. A Solução B atravessa as zonas de desobstrução D e E. As superfícies de desobstrução são definidas para controlo da altura dos obstáculos fixos ou móveis nelas existentes constituídas por zonas cujas cotas limites são de 58,41 m para a Zona D e variável de 58,41 m a 158,41 m com gradiente de 5% para a Zona E. Nestas zonas está a sujeita a autorização a existência de quaisquer plantações, estruturas, fios ou cabos aéreos e outros obstáculos, fixos ou móveis, mesmo que temporários, cujas alturas excedam as cotas limites indicadas.

A Solução B e a Variante de Monte Mourão atravessam também a zona 3 de proteção radioelétrica. Nesta zona está sujeita a autorização a existência de diversas estruturas, entre as quais, torres para antenas, vedações em rede metálica de comprimento superior a 20 m ou altura superior a 2,5 m.

A área de estudo encontra-se também abrangida pela servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco de Sá Carneiro, estabelecida pelo Decreto-Regulamentar n.º 7/83, de 3 de fevereiro.

A área de estudo da Solução C, a partir do km 2+000, está abrangida pela Zona 7 (superfície horizontal exterior) da servidão, que cobre uma área com um raio de 15 km com centro no ponto de referência. Nesta zona, carecem de licença prévia da Autoridade Nacional da Aviação Civil as construções ou a criação de quaisquer outros obstáculos, mesmo de caráter temporário, quando, simultaneamente, tenham mais de 30 m acima do solo e se elevem acima da cota de 190 m (Art.º 4º do DR n.º 7/83).

Estas condicionantes podem ser visualizadas na Figura 4.73.

4.14.3.17 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 Figura 4.73) há apenas a assinalar a presença de dois marcos geodésicos, localizados, respetivamente a cerca de 250 m a nascente do km 0+350 da Solução C que, porém, se desenvolve em túnel neste troço, e a cerca de 1.000 m a poente do km 3+000 da Solução C (viaduto/ponte sobre o rio Douro).

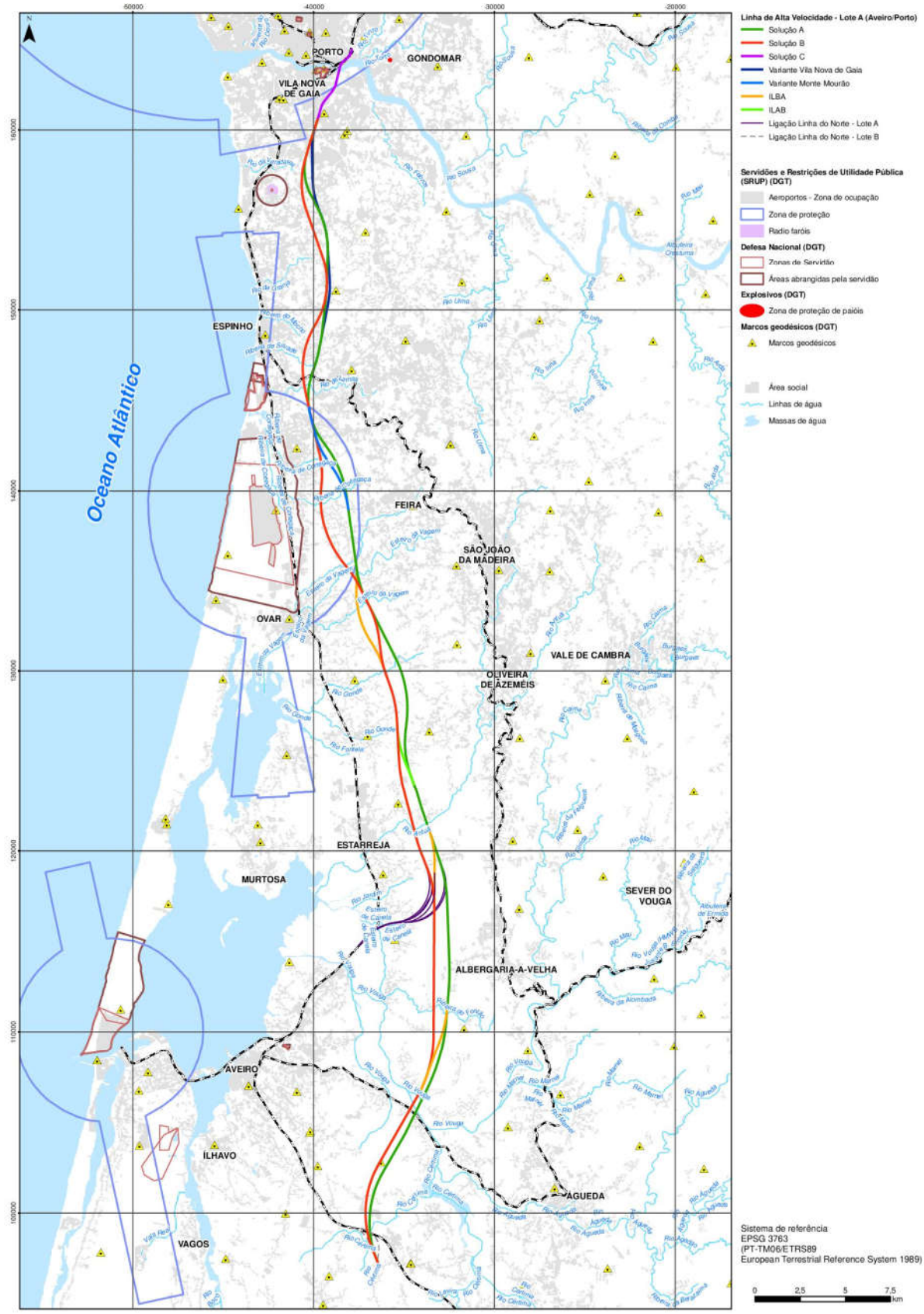


Figura 4.73 – Enquadramento do Projeto nas Servidões Militares, Servidões Aeronáuticas e Vértices Geodésicos

4.14.3.18 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.

A Estação Base mais próxima situa-se a cerca de 1.100 m a poente do km 3+000 da Solução C.

4.14.3.19 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).

Os Regulamentos dos PDM de Aveiro e Vila Nova de Gaia não definem zonas de proteção específicas para os diversos equipamentos escolares do concelho.

Neste contexto, importa referir que os equipamentos escolares identificados no **Desenho 31 – Compromissos Urbanísticos** do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas* se localizam a distâncias superiores a 100 m do eixo dos corredores das respetivas Soluções, com as seguintes exceções:

- Escola Básica de Mamodeiro, concelho de Aveiro, localizada a cerca de 50 m do eixo da Solução A e junto à base do talude de aterro, a poente do km 4+000;

- Escola Básica do 1º Ciclo de Corvadelo, Vila Nova de Gaia, localizada a 50 m a poente do viaduto da Solução B, ao km 57+850;

Os condicionamentos relativos a este tipo de equipamentos, nomeadamente no que se refere a fontes de poluição sonora são analisados no capítulo referente ao Ruído, para o qual se remete.

4.14.3.20 Património Cultural

As ocorrências de valores patrimoniais, assinaladas nos **Desenhos 36 e 37** – Património do *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*, 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.

4.14.3.21 Outros condicionamentos – Instalações de recolha e tratamento de resíduos

- **Aterros sanitários**

Na zona dos corredores em estudo existem algumas áreas controladas de deposição de resíduos sólidos urbanos, duas das quais são interferidas pelo projeto.

A Solução B, ao km 6+750, interfere ligeiramente com o limite nascente do aterro sanitário da ERSUC, em Eirol, Aveiro.

A Solução B, ao km 28+500, atravessa o aterro sanitário de Estarreja (aterro selado).

A Solução A, ao km 58+500 e a Variante de Vila Nova de Gaia, ao km 7+000, passam a cerca de 80 m e 50 m, respetivamente, do aterro sanitário de Vila Nova de Gaia.

- **Centrais solares**

Aos km 32+400 e km 32+650, a Solução B (B4) interfere em escavação com um **parque fotovoltaico** pertencente à EDP Renováveis. O parque abrange uma área de cerca de 6,5 ha, com uma potência instalada de 2,5 MHp, constituída por 10 mil módulos fotovoltaicos de 250 Wp de potência unitária, agrupados em 414 mesas fotovoltaicas.

Entre os km 33+300 e km 34+100, a Solução A (A3) atravessa, em aterro e escavação espaços atualmente com ocupação de floresta de produção, nos quais está prevista uma central fotovoltaica, abrangendo 3 blocos (**Avanca 1, 2 e 3**). O bloco Avanca 1 já tem autorização concedida e os dois restantes aguardam decisão sobre licenciamento.

Cerca do km 37+500 ao km 38+000, está também prevista uma **central fotovoltaica (Acail**), com autorização já concedida, que será intercetada pela Solução A (A5) em escavação e também pela Solução B (B5) que neste troço têm traçado comum.

4.15 PATRIMÓNIO

4.15.1 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 (DGPC), no dia 14 de setembro de 2022, com a direção científica de João Albergaria (**Anexo 9.1** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*).

O Relatório Patrimonial, com a respetiva cartografia, fichas de sítio e registo fotográfico, encontra-se nos **Anexos 9.2 a 9.5**, *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos,* assim como se apresenta também já o ofício da sua entrega na DGPC.

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.

4.15.1.1 Levantamento de informação

4.15.1.1.1 Escala de análise espacial

A situação atual do fator Património circunscreve uma pequena **área de enquadramento histórico** (corredor com 400 m de largura e cerca de 70 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 (faixa de terreno com 400 m de largura e aproximadamente 70 km de extensão).

Considera-se como **área de impacte direto** a faixa de terreno que pode ser abrangida pela execução do projeto (corredor com 100 m de largura, com 50 m de cada lado do eixo da linha). A **área de impacte indireto** consiste no corredor existente entre o limite anterior (50 m) e os 100 m. A **área de impacte nulo** consiste na faixa de terreno existente entre o limite anterior (100 m) e os 200 m (de cada lado do eixo da via).

Deve-se ainda referir que a distância dos sítios com valor patrimonial ao eixo da ferrovia foi calculado a partir do limite máximo conhecido de cada local (edifício ou servidão administrativa).

4.15.1.1.2 Recolha bibliográfica

O levantamento da informação de cariz patrimonial e arqueológico incidiu sobre os seguintes recursos:

- *Portal do Arqueólogo: Sítios* (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada *Endovélico*)[8] da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC* [9] da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico*[10] da responsabilidade da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).
- *Vias Romanas em Portugal: Itinerários*[11] da autoria de Pedro Soutinho
- *Lisboa Romana*[12] da responsabilidade da Direção Municipal de Cultura da Câmara Municipal de Lisboa
- Googlemaps[13]
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Albergaria-a-Velha* publicada pelo Aviso n.º 2536/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 47 de 09/03/2015, 5823 – 5846 corrigida pelo Aviso n.º 3407/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 51 de 14/03/2016; alterada pelo Aviso n.º 3998/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 58 de 23/03/2016, pelo Aviso n.º 4751/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 69 de 08/04/2016, pelo Aviso n.º Aviso n.º 3457/2017, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 66 de 03/04/2017, pelo Aviso n.º 8278/2017, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 141 de 24/07/2017, pelo Aviso n.º 488/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 6 de 09/01/2018, pelo Aviso n.º 15184/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 203 de 22/10/2018, pelo Aviso n.º 19046/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 196 de 02/05/2021 e pelo Aviso n.º 8553/2022, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 81 de 27/04/2022
- *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.
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Espinho* publicada pelo Aviso n.º 10906/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 168 de 01/09/2016, 27410 – 27440, alterada pelo Aviso n.º 20015/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 206 de 22/10/2021 e pela Declaração n.º 167/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 251 de 29/12/2021.

(8) 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*

(9) http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/

(10) http://www.monumentos.gov.pt/site/app_pagesuser/Default.aspx

(11) http://viasromanas.pt/

(12) https://lisboaromana.pt

(13) https://maps.google.pt/

- Revisão do Plano Diretor Municipal de Estarreja publicado pelo Aviso n.º 8186/2014, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 133, 14/07/2014; retificada pela Declaração de Retificação n.º 906/2014, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 177, 15/07/2014; alterada pelo Aviso n.º 14950/2018, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 200, 17/10/2018; pelo Aviso n.º 3905/2020, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 46, 05/03/2020 e pela Declaração n.º 4/2022, *Diário da República*, 2.ª Série, n.º 2, 04/01/2022.
- Revisão do Plano Diretor Municipal de Oliveira de Azeméis publicada pelo Aviso n.º 1889/2013, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 26 de 06/01/2013, 5700 – 5715; corrigida pelo Aviso n.º 9519/2013, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 141 de 24/07/2013; alterada pelo Aviso n.º 9870/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 141 de 24/07/2018 e pelo Aviso n.º 15588/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 208 de 29/10/2018
- *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
- *Revisão do Plano Diretor Municipal de Ovar* publicada pelo Aviso n.º 9622/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 166 de 26/08/2015, 24585 – 24604; corrigida pelo Aviso n.º 14565/2016, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 223 de 21/11/2016 e alterada pelo Aviso n.º 3846/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 58 de 22/03/2018 que foi corrigido pelo Aviso n.º 12490/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 167 de 30/08/2018.
- *2.ª revisão do Plano Diretor Municipal do Porto*, publicada pelo Aviso n.º 12773/2021, *Diário da República*, 2ª Série, nº 131, de 08/07/2021, alterado pelo Aviso n.º 1327/2022, *Diário da República*, 2ª Série, nº 14, de 20/01/2022.
- *1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Santa Maria da Feira*, publicada pelo Aviso n.º 6260/2015, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 109 de 05/06/2015, 14848 – 14868; alterada pelo Aviso n.º 4648/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 55 de 19/03/2019; pelo Aviso n.º 17686/2019, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 214 de 07/11/2019 e pela Declaração n.º 120/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 165 de 25/08/2021.
- *Revisão do Plano Director Municipal de Vila Nova de Gaia*, publicado pelo Aviso n.º 14327/2009, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 155 de 12/08/2009, 32473 – 32545; corrigido pelo Aviso n.º 904/2013, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 13 de 18/01/2013; alterado pelo Aviso n.º 980/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 14 de 19/01/2018, pelo Aviso n.º 9505/2018, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 134 de 13/07/2018, pelo Aviso n.º 4183/2020, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 134 de 10/03/2020, pelo Aviso n.º 14064/2020, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 181 de 16/09/2020, pela Declaração n.º 90/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 147 de 30/07/2021 e pela Declaração n.º 165/2021, *Diário da República*, 2.ª série, n.º 242 de 16/12/2021.
- Bibliografia publicada sobre a região.

4.15.1.1.3 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.(14)

Quadro 4.111 – Topónimos na área de projeto com potencial significado arqueológico

Tipo de Vestígios	Topónimo
Grutas	Lapa de Baixo.
Rede viária	Calçada, Carreira Branca, Carreiros, Estrada Nova, Portandra (?), Porto dos Carros, Porto Loboso, Quatro Caminhos
Estruturas defensivas	Castelo
Estruturas religiosas	Almas do Caterno, Cruzes, Santiais, *São Caetano*(15), São Marcos, *Quinta de São Silvestre*, *São Martinho, Senhora das Alminhas*
Indícios de povoamento antigo	Coitos, Passô
Arqueológicos *strictu sensu*	Cabeça de Ferro, Forno, Lagar, Lajes, *Mamoa*, Mamodeiro, Marco, Pedras de Baixo, Pedras de Cima, Quinta das Pedras.

A localização destes topónimos foi tida em consideração na programação e execução da prospeção arqueológica realizada no âmbito deste trabalho.

4.15.1.2 Prospeção arqueológica

As prospeções arqueológicas realizaram-se nos dias 20 a 22 de outubro de 2022, de forma sistemática em todo o corredor da Solução C (Trecho 4), que não tem alternativas (faixa com 200 m de largura e cerca de 4,3 km de extensão).

Nos outros 3 trechos 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.

(14) Consideram-se aqui só as categorias que potencialmente indicam a ocorrência de vestígios arqueológicos.

(15) Em itálico topónimos associados a elementos patrimoniais recenseados neste trabalho

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 arqueológicos 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.

Nesta fase de avaliação ambiental não estão previstas ações de divulgação pública dos resultados obtidos nas prospeções.

4.15.1.2.1 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 (ver Quadro 4.112).

Quadro 4.112 – Graus de visibilidade do terreno

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 desmatação	9	Arvoredo pouco denso e vegetação rasteira Facilita o percurso pedestre, a observação de construções e de materiais arqueológicos.

Quadro 4.113 – Grau de diferenciação do descritor 4

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.

4.15.1.2.2 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.
- Caraterização do material arqueológico.
- Caraterização das estruturas.
- Avaliação e classificação do valor patrimonial.
- Avaliação e classificação do Valor de impacte patrimonial.

As Fichas de Sítio apresentam-se no **Anexo 9.4** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos.*

4.15.1.2.3 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.

O registo fotográfico apresenta-se no **Anexo 9.5** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos.*

4.15.1.2.4 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 122, n.º 133, n.º 143, n.º 153, n.º 163, n.º 174, n.º 185 e n.º 196 (escala 1:25000: *vide* ***Desenho 36*** no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*).

A localização das ocorrências patrimoniais e o grau de visibilidade do terreno foram assinaladas na cartografia do projeto (escala 1:10000: *vide* **Anexo 9.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*).

4.15.1.2.5 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.

4.15.1.3 Localização geográfica e administrativa

A área geral de estudo localiza-se nos distritos do Porto e de Aveiro, concelhos de Porto, Vila Nova de Gaia, Espinho, Santa Maria da Feira, Ovar, Oliveira de Azeméis, Estarreja, Albergaria-a-Velha, Aveiro e Oliveira do Bairro, conforme discriminado no quadro seguinte.

Quadro 4.114 – Distritos, concelhos e freguesias intercetados pelo projeto

Distrito	Concelho	Freguesias
Porto	Porto	Campanhã, Bonfim
	Vila Nova de Gaia	Oliveira do Douro; UF de Santa Marinha e São Pedro da Afurada; UF de Mafamude e Vilar do Paraíso; UF de Gulpilhares e Valadares; Canelas; UF de Serzedo e Perosinho; UF de Grijó e Sermonde
Aveiro	Espinho	Paramos; Silvalde; UF Anta e Guetim
	Santa Maria da Feira	UF de Anta e Guetim; Nogueira da Regedoura; Silvalde; São Paio de Oleiros; Rio Meão; São João de Ver; UF de Santa Maria da Feira, Travanca, Sanfins e Espargo; UF de São Miguel de Souto e Mosteirô
	Ovar	Esmoriz; Cortegaça; Maceda; UF de Ovar, São João, Arada e São Vicente de Pereira Jusã; Válega
	Oliveira de Azeméis	Loureiro
	Estarreja	Avanca; UF de Beduído e Veiros; Salreu; UF de Canelas e Fermelã
	Albergaria-a-Velha	Branca; Albergaria-a-Velha e Valmaior; Angeja; São João de Loure e Frossos
	Aveiro	Eixo e Eirol; Requeixo, Nossa Senhora de Fátima e Nariz
	Oliveira do Bairro	Oiã

4.15.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

O estudo da ocupação humana no território onde se desenvolve este projeto tem como objetivo, no âmbito deste trabalho, compreender a evolução da ocupação humana neste espaço específico, de forma a melhor enquadrar e avaliar as incidências patrimoniais identificadas e os futuros impactos sobre a paisagem cultural que resultarão desta obra.

Esta análise centra-se na área de enquadramento histórico, pois a sua intenção não é a história da região servida por esta nova infraestrutura, mas a evolução da ocupação no espaço específico onde a linha de alta velocidade será construída.

Se não há vestígios de sítios paleolíticos ao longo dos corredores estudados, inventariaram-se 5 sítios com vestígios de ocupação pré-histórica, como o Habitat Rural da Marginal do Freixo (n.º 19), os achados isolados de Além Rio (n.º 102/CNS 22809), a mancha de ocupação da Amieira (n.º 110/CNS 20845), a estação de ar livre do Rio Vouga Sul (n.º 159/CNS 14986) e o suposto monumento megalítico do Mamodeiro (n.º 160/CNS 1454).

Na área de enquadramento histórico, não existem sítios de cronologia da Idade do Bronze e para a Idade do Ferro há apenas indícios de ocupação no povoado de Noeda (n.º 5/CNS 10618).

A ocupação romana está mais atestada no território em análise, como seria de esperar, dado que foram identificados contextos conservados no Lugar da Formiga (n.º 8), no Habitat do Barão de Nova Sintra (n.º 11), na Zona Histórica do Porto (n.º 25), na Ponte Romana localizada em Santa Maria da Feira (n.º 103).

Alguns destes sítios prolongam-se para a Idade Média, como o Lugar da Formiga (n.º 8) ou a Zona Histórica do Porto (n.º 25), mas para este período destacam-se a Capela Românica de Quebrantões (n.º 29) e a Igreja de São Cristovão, em Vila Nova de Gaia, ou a necrópole de Chão do Grilo (n.º 100/CNS 22746).

A paisagem litoral regista um aumento demográfico no período moderno, como demostra a multiplicidade de sítios inventariados para esta fase cronológica:

- as quintas Wright (n.º 15), da China (n.º 20), da Bajanca (n.º 31), Real Companhia Vinícola (n.º 34), da Gervide (n.º 37), do Guardal (n.º 56), da Fonte do Touro (n.º 57), do Outeiral (n.º 74), solar do Outeiral (n.º 75), da Amarela (n.º 88);

- os núcleos de povoamento da Frente d´Água Freixo (n.º 17), das Fontaínhas (n.º 22), Lugar do Outeiral (Norte) (n.º 73);

- o edificado da Travessa de Azevedo Magalhães, 8 (n.º 33), Rua do Agro de Moinhos, 76 (n.º 38), Rua Soares dos Reis, n.º 639 (n.º 45), Rua Doutor António Vale, n.º 635 (n.º 63), Rua da Póvoa de Cima, n.º 605 (n.º 86);

- a capela de Santa Apolónia (n.º 67), a capela de Nossa Senhora das Fontes (n.º 79), Capela de São Brás (n.º 85), Capela de Nossa Senhora da Conceição (n.º 87), cruzeiro de Santo Estevão (n.º 93), Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo (n.º 105), Capela de Nossa Senhora das Febres (n.º 115), oratório do Senhor do Bonfim (n.º 132), Capela de São Joaquim (n.º 133), Capela de Nossa Senhora da Anunciação (n.º 161);

- os marcos da Mouta de Baixo (n.º 69) e do Couto (n.º 71), o marco da Póvoa de Cima (n.º 89), o marco da Póvoa do Rameiro (n.º 90), o marco da Ordem de Malta (n.º 101).

4.15.3 CARATERIZAÇÃO PATRIMONIAL DA ÁREA DO PROJETO

O levantamento de informação bibliográfica e as prospeções arqueológicas (seletivas e sistemáticas) executadas contribuíram para o inventário de 161 ocorrências patrimoniais em toda a área de incidência do projeto, distribuídas por 3 Soluções Base (Solução A, Solução B e Solução C), por 4 interligações entre a Solução A e a Solução B, por 2 variantes localizadas à Solução A e por 3 ligações alternativas à Linha do Norte em Canelas (em função da solução de traçado da LAV que ocorre na zona de ligação – Solução B, Solução A e ILBA de Canelas), num total de 285 registos patrimoniais com avaliação de impactes.

No quadro seguinte (Quadro 4.115) identificam-se as 161 ocorrências e a sua distribuição face a cada solução.

A sua localização sobre carta militar consta do **Desenho 36** no *Subtomo 10.1.04 – Peças Desenhadas*. A localização na cartografia do projeto (escala 1:10000) é apresentada no **Anexo 9.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos*.

Apresenta-se também seguidamente um quadro com as ocorrências patrimoniais classificadas ou em vias de classificação e as constantes nos instrumentos de gestão territorial, localizadas nos corredores em estudo (Quadro 4.116). A cartografia relativamente ao Património Classificado e Em Vias de Classificação, conforme a Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, e legislação de desenvolvimento, com as servidões administrativas do património cultural existentes nos corredores e na envolvente, correspondendo esta a uma área de estudo/enquadramento (faixa a partir dos limites da infraestrutura, com um mínimo de 1 km de largura), é apresentada no **Anexo 9.3** do *Subtomo 10.1.03 – Anexos Técnicos,* onde também se integra um kmz com toda a informação que consta na DGPC associada a cada um dos elementos patrimoniais.

Quadro 4.115 – Localização das Ocorrências Patrimoniais

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
1	Centro Juvenil de Campanhã - Seminário dos Meninos Desamparados	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+360	190	Est. Campanhã	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1304
2	Zona Residencial de Campanhã	Conjunto edificado	Área de Interesse Urbanístico ou Arquitetónico	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+182/ 4+360	66	Eixo de linha	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 85.º, 86.º e Carta de Património I, 19
3	Estação de Campanhã	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+360	80	Est. Campanhã	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1303
4	Edifício Manuel Reis e Alfredo Cardoso	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+224	106	Eixo de linha	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1302
5	Noeda	Povoado fortificado	Área de Potencial Arqueológico (**CNS 10618**)	Idade do Ferro?/ Romano?	Sol. C	Sol. C	4+224	94	Eixo de linha	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 58
6	Antiga Fábrica Michin	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+159	51	Ponte	---
7	Fonte de Noêda	Fonte	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	4+206	170	Eixo de linha	---
8	Presa Velha - Lugar da Formiga	Habitat rural	Área de Potencial Arqueológico	Romano? / Idade Média	Sol. C	Sol. C	3+803/ 4+118	44	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 70
9	Casa do Dr. José Moreira da Fonseca	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+946	41	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1338
10	Fabrica de Vidro de Embalagem Barbosa & Almeida	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+931	56	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1301
11	Barão de Nova Sintra	Habitat rural	Área de Potencial Arqueológico	Romano? / Idade Média	Sol. C	Sol. C	3+601/ 3+787	31	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 16

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
12	Quinta de António Dias Pereira	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+697/ 3+871	68	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 617
13	União Elétrica Portuguesa	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+978	159	Ponte	---
14	Rua 14 de Outubro, 348-374	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+730	185	Ponte	---
15	Quinta Wright	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+450/ 3+715	31	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 616
16	Rua do Barão de Nova Sintra, 56 - 86	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+666	89	Ponte	---
17	Frente d'Água Freixo	Núcleo de povoamento	Área de Interesse Urbanístico ou Arquitetónico	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+164/ 3+974	0	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 85.º, 86.º e Carta de Património I, 18
18	Casa da Quinta do Rego Lameiro	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+843	85	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1300
19	Marginal do Freixo e Central Elétrica	Habitat rural	Área de Potencial Arqueológico	Pré-história a Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+208/ 4+113	0	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 44
20	Quinta da China	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+329/ 3+549	27	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 581
21	Cemitério do Prado do Repouso	Cemitério	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+418	34	Ponte	---
22	Fontaínhas	Núcleo de povoamento	Área de Potencial Arqueológico	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+159/ 3+454	0	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 71
23	Colégio dos Órfãos	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+269	177	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 635

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
24	Fábrica de Louça de Massarelos	Conjunto edificado	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+269	0	Ponte	---
25	Zona histórica do Porto	Cidade	Imóvel de Interesse Público	Romano a Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+098	171	Ponte	Decreto n.º 67/97, DR, I Série-B, n.º 301, de 31-12-1997 e Portaria n.º 975/2006, DR, II Série, n.º 113, de 12-06-2006; PDM do Porto, Artigo 46º e Anexo I-B, n.º 1
26	Fornos da antiga Fábrica de Louça de Massarelos	Conjunto edificado	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+225	37	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 618
27	Rio Douro	Via fluvial	Área de Valor Arqueológico	Romano / Idade Média / Moderno	Sol. C	Sol. C	3+024/ 3+159	0	Ponte	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 41
28	Ponte de São João	Ponte	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	3+405	11	Ponte	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º, Anexo IV, nº OD40
29	Capela Românica de Quebrantões	Capela	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+158/ 2+988	0	Ponte	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, nº A065 e Anexo IV, nº OD11
30	Quinta de Santo António	Conjunto edificado	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+399/ 2+710	0	Ponte	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º e 134º, Anexo II, nº A065 e Anexo IV, nº OD31
31	Quinta da Bajanca	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+206/ 3+384	0	Ponte	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº OD30
32	Rua de Vieira Pinto, 408 - 524	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo?	Sol. C	Sol. C	2+192	122	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº OD34

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+076/ 2+345	0	Ponte	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº OD29
34	Real Companhia Vinícola	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+063	179	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº OD17
35	Arco velho	Elemento arquitetónico	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+044	142	Eixo de linha	---
36	Gervide	Núcleo de povoamento	Área Complementar e Espaço Público com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo?	Sol. C	Sol. C	2+063	23	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 134º e 136.º, Anexo IV, nº OD21
37	Quinta da Gervide e Capela de Santo Aleixo	Conjunto edificado	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	2+032	179	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, nº A142 e Anexo IV, nº OD15
38	Rua do Agro de Moinhos, 76	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	1+660	73	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º, 134º e Anexo IV, nº MF14
39	Cemitério de Mafamude	Cemitério	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	1+309	93	Túnel	---
40	Igreja de São Cristóvão	Igreja	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	1+233	184	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, nº A077 e Anexo IV, nº MF40
41	Escola Primária Joaquim Nicolau de Almeida	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+954	141	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº MF37
42	Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias	Igreja	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+904	5	Túnel	---
43	Cravelos 1	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+622	11	Túnel	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
44	Avenida da República, 2156	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+593	160	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, nº MF13
45	Rua Soares dos Reis, 639	Edifício	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+321	186	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, nº MF06
46	Vila Rute	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+261	0	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, nº MF16
47	Igreja Velha de Santo Ovídeo	Igreja	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+196	29	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, nº MF06
48	Via Olisipo - Bracara no concelho Vila Nova de Gaia	Via	---	Romano	Sol. C	Sol. C	0+133	0	Túnel	---
49	Rua do Clube dos Caçadores, 103 e Rua de Dom Dinis, 16-18	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+092	134	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, nº MF42
50	Rua do Clube dos Caçadores, 112	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+038	85	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, nº MF41
51	Igreja Paroquial de Santo Ovídio	Igreja	---	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+051	68	Túnel	---
52	Escola Primária do Cedro	Conjunto edificado	Monumento de Interesse Público	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+000	131	Túnel	Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013
					Sol. A	A9	66+211	186	Túnel	
					Sol. B	B7	66+126	186	Túnel	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	14+537	186	Túnel	
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	Interior de ZEP; Área Complementar e Espaço Público com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. C	Sol. C	0+000	131	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 134º e 136º, Anexo IV, nº MF27
					Sol .A	A9	66+140	28	Túnel	
					Sol. B	B7	66+054	28	Túnel	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	14+466	28	Túnel	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. A	A9	65+077	68	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, nº VP21
					Sol. B	B7	64+991	61	Túnel	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	13+425	146	Túnel	
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Alminha	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	65+098	36	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, nº VP21
					Sol. B	B7	65+005	30	Túnel	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	13+433	112	Túnel	
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área complementar em Quintas com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	64+788	0	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 135.º e Anexo IV, VP23
					Sol. B	B7	64+705	0	Túnel	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	13+086/ 13+162	0	Túnel	
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	Património Arquitetónico e Área Complementar em Quintas com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	64+692/ 64+737	0	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 135.º e Anexo IV, VP23
					Sol. B	B7	64+631/ 64+650	0	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	13+047/ 13+087	0	Túnel	
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	Património Arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. A	A9	64+554	0	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, VP20
					Sol. B	B7	64+468	0	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	12+910	146	Túnel	
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. A	A9	64+374	95	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP06
					Sol. B	B7	64+288	95	Eixo de linha	
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	Contemporâneo	Sol. A	A9	64+305	62	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP14
					Sol. B	B7	64+219	62	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	12+661	98	Túnel	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	64+337	181	Viaduto	---
					Sol. B	B7	64+251	181	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	12+669	104	Túnel	
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Estrutural	Contemporâneo	Sol. A	A9	64+221	171	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP28
					Sol. B	B7	64+135	171	Viaduto	
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Estrutural	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	63+950	89	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP08
					Sol. B	B7	63+864	80	Viaduto	
64	Calçada de Novias	Via	Zona de Valor Arqueológico	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	63+773	85	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A190
					Sol. B	B7	63+686	53	Viaduto	
65	Cruzeiro 1 de Santa Apolónia	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. B	B7	60+636	139	Túnel	---
66	Travessa de Santa Apolónia, 147	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B7	60+536	85	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ24
67	Capela de Santa Apolónia	Capela	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B7	60+530	124	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ02
68	Rua do Senhor dos Aflitos, 160	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. B	B7	60+500	137	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ24
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	Zona de Valor Arqueológico	Moderno	Sol. A	A9	60+348	62	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A120
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	8+879	58	Túnel	
70	Calçada de Curvadelo	Via	Zona de Valor Arqueológico	Moderno	Sol. B	B7	58+392	0	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A080

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
71	Marco do Couto	Marco	Zona de Valor Arqueológico	Moderno	Sol. B	B7	58+392	43	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A101
72	Rua do Outeiral	Via	Património Arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	57+779	0	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, SZ10
					Sol. B	B7	57+770	0	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+286	2	Eixo de linha	
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	57+812	13	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ25
					Sol. B	B7	57+742	55	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+367	100	Eixo de linha	
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares e Áreas complementares em quintas), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	57+045/ 57+790	0	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, 135.º e Anexo IV, SZ10, SZ05 e SZ26
					Sol. B	B7	57+734	79	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+289/6 +592	0	Viaduto	
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	57+802	123	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ04
					Sol. B	B7	57+232	2	Viaduto	
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+722	25	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ25
					Sol. B	B7	57+230	0	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+253	114	Viaduto	
77	Fonte	Núcleo de povoamento	Património Arquitetónico (Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+640	185	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 134.º, e Anexo IV, SZ14
					Sol. B	B7	57+607	96	Viaduto	
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+661	173	Viaduto	---
					Sol. B	B7	57+626	78	Viaduto	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios e Espaço Público) Proteção Integral e Estrutural e Zona de Valor Arqueológico	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	57+616	119	Viaduto	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131.º, 132.º, 133.º, 136.º, e Anexo IV, A069, SZ01 e SZ06
					Sol. B	B7	57+573	36	Viaduto	
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+612	153	Viaduto	---
					Sol. B	B7	57+576	69	Viaduto	
81	Boavista 1	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+499	60	Viaduto	---
					Sol. B	B7	57+444	1	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+034	168	Eixo de linha	
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	57+483	102	Viaduto	---
					Sol. B	B7	57+482	45	Viaduto	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	6+019	216	Eixo de linha	
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	Património Arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	Contemporâneo	Sol. A	A9	56+650	0	Eixo de linha	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, GR25
					Sol. B	B7	56+596	0	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	5+225	0	Túnel	
84	Cruzeiro 1 de São Brás	Cruzeiro	---	Contemporâneo	V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	5+263	96	Túnel	---
85	Capela de São Brás	Capela	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	5+152	112	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, nº GR47
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	56+208	7	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR49
					Sol. B	B7	56+151	17	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	4+749	22	Túnel	
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	55+914	157	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR26
					Sol. B	B7	55+842	190	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	4+398	0	Túnel	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A9	55+697	0	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR20
					Sol. B	B7	55+638	25	Eixo de linha	
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	4+161	196	Túnel	
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	Zona de Valor Arqueológico	Moderno	Sol. A	A9	55+753	101	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A107
					Sol. B	B7	55+687	52	Eixo de linha	
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	Zona de Valor Arqueológico	Moderno	Sol. A	A9	55+520	190	Túnel	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A108
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	4+822	51	Túnel	
91	Cemitério de Guetim	Cemitério	---	Contemporâneo	Sol. B	B7	54+908	53	Eixo de linha	---
92	Igreja de Santo Estevão e Nossa Senhora da Guia	Igreja e cruzeiro	Património Arquitetónico e Zona Arqueológica Potencial	Contemporâneo	Sol. B	B7	54+887	68	Eixo de linha	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG7
93	Cruzeiro de de Santo Estevão	Cruzeiro	Património Arquitetónico	Moderno	Sol. B	B7	54+839	131	Eixo de linha	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG8
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	Património Arquitetónico	Contemporâneo	Sol. A	A9	54+569	198	Eixo de linha	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG10
					Sol. B	B7	54+500	165	Viaduto	
95	Espigueiro da Picadela	Espigueiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	54+566	182	Eixo de linha	---
					Sol. B	B7	54+500	180	Viaduto	
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	Património Arquitetónico	Contemporâneo	Sol. A	A9	53+529	148	Túnel	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG19
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	2+031	148	Túnel	
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	Património Arquitetónico	Contemporâneo	Sol. A	A9	53+283	149	Túnel	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG19
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	1+785	149	Túnel	
98	Alminha de São Mamede	Alminha	---	Contemporâneo	Sol. A	A9	53+048	185	Eixo de linha	---
					V. V.N. Gaia	V. V.N. Gaia	1+549	185	Eixo de linha	
99	Escola EB1 Esmojães	Escola	Património Arquitetónico	Contemporâneo	Sol. B	B7	52+814	150	Túnel	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG20

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	Património Arqueológico (**CNS 22746**)	Idade Média	Sol. A	A7	49+686	194	Viaduto	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º e Planta do património, n.º 1
					Sol. B	B6	49+463	208	Viaduto	
					V. M. Mourão	V. M. Mourão	5+969	195	Viaduto	
101	Marco da Ordem de Malta	Marco	---	Moderno	Sol. A	A7	48+124	100	Eixo de linha	---
102	Além Rio	Achados Isolados	Património Arqueológico (**CNS 22809**)	Neo-calcolítico	Sol. A	A7	45+585	144	Eixo de linha	PDM de Santa Maria da Feira, art.º 48.º e Anexo II, n.º 12A
103	Ponte Romana	Ponte	Valor Patrimonial (salvaguarda estrutural)	Romano	Sol. A	A7	44+859	125	Viaduto	PDM de Santa Maria da Feira, art.º 49.º e 50.º, Anexo III, n.º SE72
					V. M. Mourão	V. M. Mourão	1+169	38	Viaduto	
104	Ribeira do Louredo	Conjunto molinológico	Património Cultural	Contemporâneo	Sol. B	B6	44+074/ 44+396	0	Viaduto	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n
105	Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	Igreja	Património Arqueológico e Cultural	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B6	43+518	41	Eixo de linha	PDM de Ovar, art.º 12.º, 13.º e 14.º e Planta do património, s/n
106	Cemitério de Arada	Cemitério	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B6	43+436	67	Eixo de linha	---
107	Cruzeiro 1 de São Martinho do Bispo	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. B	B6	43+500	131	Eixo de linha	---
108	Alminha de Santo António	Alminha	---	Contemporâneo	Sol. A	A6	42+082	166	Eixo de linha	---
109	Azenha do Vieira 2	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. A	A5	40+833	124	Viaduto	---
					V. Ovar	V. Ovar	6+819	127	Viaduto	
110	Amieira	Mancha de ocupação	Património Arqueológico (**CNS 20845**)	Pré-história	Sol. A	A5	39+300	0	Eixo de linha	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º e Planta do património, n.º 2
					Sol. B	B6	38+954	68	Eixo de linha	
111	Senhora das Alminhas	Alminha	---	Contemporâneo	V. Ovar	V. Ovar	4+840	162	Viaduto	---
112	Quinta de São Silvestre	Edifício	---	Contemporâneo	Sol. A	A5	38+481	118	Viaduto	---
					Sol. B	B6	38+136	117	Viaduto	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
113	Azenha do Borges	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. A	A5	38+496	120	Viaduto	---
					Sol. B	B6	38+151	119	Viaduto	
114	Ribeira da Senhora da Graça	Conjunto molinológico	Património Cultural	Contemporâneo	V. Ovar	V. Ovar	4+061/ 4+319	0	Viaduto	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Capela	Património Arqueológico	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B5	35+607	101	Eixo de linha	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º
					V. Ovar	V. Ovar	1+830	192	Eixo de linha	
116	Capela de Nossa Senhora de Lourdes	Capela	Património Cultural	Contemporâneo	V. Ovar	V. Ovar	1+759	199	Eixo de linha	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n
117	Azenha do Almeida	Azenha	---	Contemporâneo	V. Ovar	V. Ovar	1+500	37	Eixo de linha	---
118	Fonte de São João	Fonte	---	Contemporâneo	V. Ovar	V. Ovar	1+485	71	Eixo de linha	---
119	Azenha do Novo	Conjunto molinológico	Património Cultural	Contemporâneo	Sol. A	A4	34+717/ 35+027	0	Viaduto	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n
120	Rio Negro	Conjunto molinológico	Património Cultural	Contemporâneo	Sol. B	B5	33+948/ 34+271	0	Eixo de linha	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n
					V. Ovar	V. Ovar	0+192/ 0+517	0	Eixo de linha	
121	Alminha do Seixo	Alminha	---	Contemporâneo	Sol. B	B4	32+727	41	Eixo de linha	---
122	Alminha dos Quatro Caminhos	Alminha	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	32+193	204	Eixo de linha	---
123	Moinho de Quintã	Moinho de água	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	30+387	136	Viaduto	---
124	Capela de Nossa Senhora da Esperança	Capela	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	30+288	93	Eixo de linha	---
125	Cruzeiro de Nossa Senhora da Esperança	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	30+224	181	Eixo de linha	---
126	Moinho Canto 1	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. B	B4	30+191	176	Viaduto	---
127	Moinho Canto 2	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	30+181	185	Viaduto	---
128	Moinho Canto 3	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	30+170	165	Viaduto	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
129	Moinho Canto 4	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	30+149	119	Viaduto	---
					ILAB Loureiro	ILAB Loureiro	2+617	165	Viaduto	
130	Moinho de Arrôta	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	29+057	89	Eixo de linha	---
					ILAB Loureiro	ILAB Loureiro	1+051	180	Eixo de linha	
131	Escola Primária de Arrôta	Escola	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	29+012	6	Eixo de linha	---
					ILAB Loureiro	ILAB Loureiro	1+013	84	Eixo de linha	
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Edifício	---	Contemporâneo	Sol. A	A4	28+981	9	Eixo de linha	---
					ILAB Loureiro	ILAB Loureiro	0+981	78	Eixo de linha	
133	Capela de São Joaquim	Capela	Valor Patrimonial	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A3	25+789	166	Eixo de linha	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 59
134	Moinho do Rio Jardim 1	Azenha	---	Contemporâneo	ILBA Canelas	ILBA Canelas	4+331	20	Viaduto	---
135	Moinho do Rio Jardim 2	Moinho de água	Valor Patrimonial	Contemporâneo	ILBA Canelas	ILBA Canelas	4+268	135	Viaduto	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)
136	Azenha do Vaz	Azenha	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A2	22+964	66	Viaduto	---
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	7+493	49	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	7+483	91	Viaduto	
137	Azenha do Tojal	Azenha	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B3	22+852	53	Viaduto	---
					L. Canelas SB1	L. Canelas SB	6+500	72	Viaduto	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	6+667	22	Viaduto	
138	Azenha do Lavoura 1	Moinho de água	Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. B	B3	22+830	107	Viaduto	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)
					L. Canelas SB1	L. Canelas SB	6+461	127	Viaduto	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	6+644	91	Viaduto	
139	Azenha do Lavoura 2	Moinho de água	Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. B	B3	22+686	72	Viaduto	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)
					L. Canelas SB1	L. Canelas SB	6+300	92	Viaduto	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	6+500	55	Viaduto	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
140	Azenha do Almeida 1	Moinho de água	Valor Patrimonial	Contemporâneo	Sol. B	B3	22+707	171	Eixo de linha	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)
					L. Canelas SB1	L. Canelas SB	6+325	132	Eixo de linha	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	6+500	190	Eixo de linha	
141	Azenha do Almeida 2	Moinho de água	Valor Patrimonial	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	3+646	216	Eixo de linha	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	4+672	179	Eixo de linha	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	3+661	234	Eixo de linha	
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	Valor Patrimonial	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	3+589	35	Eixo de linha	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 44
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	3+549	112	Eixo de linha	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	3+537	136	Eixo de linha	
143	Azenha do Pinheiral	Azenha	---	Contemporâneo	Sol. A	A2	22+964	0	Viaduto	---
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	7+493	70	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	7+483	91	Viaduto	
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	---	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	2+909	85	Eixo de linha	---
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	2+866	107	Eixo de linha	
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	2+877	120	Eixo de linha	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	2+873	187	Eixo de linha	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	2+856	165	Eixo de linha	
					Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	2+346	169	Eixo de linha	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
145	Azenha do Lagar	Azenha	---	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	3+557	184	Viaduto	---
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	3+378	90	Viaduto	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	3+566	111	Viaduto	
					Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	3+607	67	Viaduto	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	3+636	155	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	3+624	186	Viaduto	
146	Azenha de Brejo	Azenha	---	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	3+141	28	Viaduto	---
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	3+134	22	Viaduto	
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	3+149	24	Viaduto	
					Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	3+100	134	Viaduto	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	3+125	137	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	3+108	145	Viaduto	
147	Alminha do Ameal	Alminha	---	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	2+700	100	Eixo de linha	---
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	2+686	106	Eixo de linha	
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	2+700	121	Eixo de linha	
					Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	2+680	167	Eixo de linha	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	2+701	135	Eixo de linha	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	2+685	140	Eixo de linha	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
148	Capela do Ameal	Capela	---	Indeterminado	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	2+272	57	Viaduto	---
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	2+259	52	Viaduto	
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	2+251	257	Viaduto	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	2+272	57	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	2+257	45	Viaduto	
149	Azenha do Aido	Azenha	---	Contemporâneo	Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	3+874	164	Viaduto	---
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	3+913	33	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	3+905	6	Viaduto	
150	Azenha da Passagem	Azenha	---	Contemporâneo	Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	3+750	96	Viaduto	---
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	3+800	16	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	3+788	50	Viaduto	
151	Pinheiral 1	Pontão	---	Contemporâneo	L. Canelas SB1	L. Canelas SB	3+557	223	Viaduto	---
					Ligação ILBA Canelas SB1	Ligação ILBA Canelas	3+578	131	Viaduto	
					L. Canelas SB2	L. Canelas SB	3+566	151	Viaduto	
					Ligação ILBA Canelas SB2	Ligação ILBA Canelas	3+603	29	Viaduto	
					L. Canelas SA1	L. Canelas SA	3+641	115	Viaduto	
					L. Canelas SA2	L. Canelas SA	3+631	144	Viaduto	
152	Moinho da Carvalha	Moinho de água	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	20+060	138	Eixo de linha	---
					ILBA Canelas	ILBA Canelas	1+375	138	Eixo de linha	
153	Quinta da Carvalha	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	20+009	46	Viaduto	---
					ILBA Canelas	ILBA Canelas	1+325	46	Viaduto	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Classificação	Cronologia	Solução	Segmento da Solução	km	Dist. (m)	Infra-estrutura	Legislação
154	Capela da Quinta da Carvalha	Capela	---	Contemporâneo	Sol. B	B3	19+874	98	Viaduto	---
					ILBA Canelas	ILBA Canelas	1+189	98	Viaduto	
155	Moinho do Souto 1	Azenha	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B2	15+053	39	Viaduto	---
156	Moinho do Souto 2	Azenha	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. B	B2	14+986	17	Viaduto	---
157	Moinho da Arregada	Azenha	---	Moderno / Contemporâneo	Sol. A	A1	14+776	15	Viaduto	---
					ILBA de S. João de Loure	ILBA de S. João de Loure	4+742	5	Viaduto	
158	Cruzeiro do Castelo	Cruzeiro	---	Contemporâneo	Sol. B	B2	10+321	56	Eixo de linha	---
					ILBA de S. João de Loure	ILBA de S. João de Loure	0+183	5	Viaduto	
159	Rio Vouga Sul	Estação de ar livre	Património Arqueológico (área de sensibilidade arqueológica elevada) (**CNS 14986**)	Pré-história? / Idade Média ?	Sol. A	A1	8+893	23	Viaduto	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 10
160	Mamodeiro	Monumento megalítico	Património Arqueológico (área de sensibilidade arqueológica elevada) (**CNS 1454**)	Neo-calcolítico	Sol. B	B1	5+238	74	Eixo de linha	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 6
161	Capela de Nossa Senhora da Anunciação	Capela	Património Arqueológico	Indeterminado	Sol. B	B1	3+789	86	Túnel	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 51

Quadro 4.116 – Ocorrências Patrimoniais Classificadas e Constantes nos Instrumentos de Gestão Territorial

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
1	Centro Juvenil de Campanhã - Seminário dos Meninos Desamparados	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1304	Contemporâneo	Porto	Sol. C	4+360	190
2	Zona Residencial de Campanhã	Conjunto edificado	---	Área de Interesse Urbanístico ou Arquitetónico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 85.º, 86.º e Carta de Património I, 19	Moderno / Contemporâneo	Porto	Sol. C	4+182 / 4+360	66
3	Estação de Campanhã	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1303	Contemporâneo	Porto	Sol. C	4+360	80
4	Edifício Manuel Reis e Alfredo Cardoso	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1302	Contemporâneo	Porto	Sol. C	4+224	106
5	Noeda	Povoado fortificado	10618	Área de Potencial Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 58	Idade do Ferro? / Romano?	Porto	Sol. C	4+224	94
8	Presa Velha - Lugar da Formiga	Habitat rural	---	Área de Potencial Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 70	Romano? / Idade Média	Porto	Sol. C	3+803 / 4+118	44
9	Casa do Dr. José Moreira da Fonseca	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1338	Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+946	41
10	Fabrica de Vidro de Embalagem Barbosa & Almeida	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1301	Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+931	56
11	Barão de Nova Sintra	Habitat rural	---	Área de Potencial Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 16	Romano? / Idade Média	Porto	Sol. C	3+601 / 3+787	31
12	Quinta de António Dias Pereira	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 617	Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+697 / 3+871	68
15	Quinta Wright	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 616	Moderno / Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+450 / 3+715	31

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
17	Frente d'Água Freixo	Núcleo de povoamento	---	Área de Interesse Urbanístico ou Arquitetónico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 85.º, 86.º e Carta de Património I, 18	Moderno / Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+164 / 3+974	0
18	Casa da Quinta do Rego Lameiro	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 1300	Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+843	85
19	Marginal do Freixo e Central Elétrica	Habitat rural	---	Área de Potencial Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 44	Pré-história a Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+208 / 4+113	0
20	Quinta da China	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 581	Moderno / Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+329 / 3+549	27
22	Fontaínhas	Núcleo de povoamento	---	Área de Potencial Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 71	Moderno / Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+159 / 3+454	0
23	Colégio dos Órfãos	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 635	Contemporâneo	Porto	Sol. C	2+269	177
25	Zona histórica do Porto	Cidade	---	Imóvel de Interesse Público	Decreto n.º 67/97, DR, I Série-B, n.º 301, de 31-12-1997 e Portaria n.º 975/2006, DR, II Série, n.º 113, de 12-06-2006; PDM do Porto, art.º 46º e Anexo I-B, n.º 1	Romano a Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+098	171
26	Fornos da antiga Fábrica de Louça de Massarelos	Conjunto edificado	---	Conjuntos e Imóveis de Valor Patrimonial	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 89.º, 90.º, 91.º, 92.º e Carta de Património I, 618	Contemporâneo	Porto	Sol. C	3+225	37
27	Rio Douro	Via fluvial	---	Área de Valor Arqueológico	PDM do Porto, Artigo 83º, 84º, 96.º, 97.º e Carta de Património II, n.º 41	Romano / Idade Média / Moderno	Porto	Sol. C	3+024 / 3+159	0
28	Ponte de São João	Ponte	---	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º, Anexo IV, n.º OD40	Contemporâneo	Porto; Vila Nova de Gaia	Sol. C	3+405	11

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
29	Capela Românica de Quebrantões	Capela	---	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, n.º A065 e Anexo IV, n.º OD11	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+158 / 2+988	0
30	Quinta de Santo António	Conjunto edificado	---	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º e 134º, Anexo II, n.º A065 e Anexo IV, n.º OD31	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+399 / 2+710	0
31	Quinta da Bajanca	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º OD30	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+206 / 3+384	0
32	Rua de Vieira Pinto, 408 - 524	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º OD34	Contemporâneo?	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+192	122
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º OD29	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+076 / 2+345	0
34	Real Companhia Vinícola	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º OD17	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+063	179
36	Gervide	Núcleo de povoamento	---	Área Complementar e Espaço Público com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 134º e 136.º, Anexo IV, n.º OD21	Contemporâneo?	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+063	23
37	Quinta da Gervide e Capela de Santo Aleixo	Conjunto edificado	---	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, n.º A142 e Anexo IV, n.º OD15	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	2+032	179
38	Rua do Agro de Moinhos, 76	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º, 134º e Anexo IV, n.º MF14	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	1+660	73
40	Igreja de São Cristóvão	Igreja	---	Zona Arqueológica; Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131º, 132º, 133º, 134º, Anexo II, n.º A077 e Anexo IV, n.º MF40	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	1+233	184

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
41	Escola Primária Joaquim Nicolau de Almeida	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º MF37	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+954	141
44	Avenida da República, 2156	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º, e Anexo IV, n.º MF13	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+593	160
45	Rua Soares dos Reis, 639	Edifício	---	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, n.º MF06	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+321	186
46	Vila Rute	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, n.º MF16	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+261	0
47	Igreja Velha de Santo Ovídeo	Igreja	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, n.º MF06	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+196	29
49	Rua do Clube dos Caçadores, 103 e Rua de Dom Dinis, 16-18	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, n.º MF42	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+092	134
50	Rua do Clube dos Caçadores, 112	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, n.º MF41	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+038	85
52	Escola Primária do Cedro	Escola	---	Monumento de Interesse Público	Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0+000	131
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	---	Interior de ZEP; Área Complementar e Espaço Público com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 134º e 136º, Anexo IV, n.º MF27	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol. C	0-000	131
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, n.º VP21	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	65+077	68
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Alminha	---	Património Arquitetónico com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e Anexo IV, n.º VP21	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	65+098	36

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementares em Quintas com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 135.º e Anexo IV, VP23	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+788	0
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico e Área Complementares em Quintas com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 135.º e Anexo IV, VP23	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+692 / 64+737	0
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	---	Património Arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, VP20	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+554	0
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP06	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+374	95
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP14	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+305	62
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Estrutural	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP28	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	64+221	171
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios e Áreas Complementares), Proteção Estrutural	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º e Anexo IV, VP08	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	63+950	89
64	Calçada de Novias	Via	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A190	Idade Média / Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	63+773	85
66	Travessa de Santa Apolónia, 147	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ24	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.B	60+536	85
67	Capela de Santa Apolónia	Capela	---	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ02	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.B	60+530	124

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
68	Rua do Senhor dos Aflitos, 160	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º e Anexo IV, SZ24	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.B	60+500	137
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A120	Moderno	Vila Nova de Gaia	Sol.A	60+348	62
70	Calçada de Curvadelo	Via	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A080	Moderno	Vila Nova de Gaia	Sol.B	58+392	0
71	Marco do Couto	Marco	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A101	Moderno	Vila Nova de Gaia	Sol.B	58+392	43
72	Rua do Outeiral	Via	---	Património Arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, SZ10	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+779	0
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ25	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+812	13
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares e Áreas Complementares em Quintas), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, 135.º e Anexo IV, SZ10, SZ05 e SZ26	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+045 / 57+790	0
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ04	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+802	123
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, SZ10 e SZ25	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+722	25
77	Fonte	Núcleo de povoamento	---	Património Arquitetónico (Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 134.º, e Anexo IV, SZ14	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+640	185

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, e Espaço Público) Proteção Integral e Estrutural e Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129º, 130º, 131.º, 132.º, 133.º, 136.º, e Anexo IV, A069, SZ01 e SZ06	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	57+616	119
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	---	Património arquitetónico (Espaço Público), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 136.º e Anexo IV, GR25	Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	56+650	0
85	Capela de São Brás	Capela	---	Património Arquitetónico e Área Complementar com Nível de Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131º, 132º, 133º e 134º e Anexo IV, n.º GR47	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	VGaia	5+152	112
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Integral (I)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR49	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	56+208	7
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR26	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	55+914	157
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	---	Património Arquitetónico (Edifícios, Áreas Complementares), Proteção Estrutural (II)	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 131.º, 132.º, 133.º, 134.º, e Anexo IV, GR20	Moderno / Contemporâneo	Vila Nova de Gaia	Sol.A	55+697	0
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A107	Moderno	Vila Nova de Gaia	Sol.A	55+753	101
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	---	Zona de Valor Arqueológico	PDM de Vila Nova de Gaia, art.º 129.º, 130.º e Anexo II, A108	Moderno	Vila Nova de Gaia	Sol.A	55+520	190
92	Igreja de Santo Estevão e Nossa Senhora da Guia	Igreja e cruzeiro	---	Património Arquitetónico e Zona Arqueológica Potencial	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG7	Contemporâneo	Espinho	Sol.B	54+887	68
93	Cruzeiro de de Santo Estevão	Cruzeiro	---	Património Arquitetónico	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG8	Moderno	Espinho	Sol.B	54+839	131
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	---	Património Arquitetónico	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG10	Contemporâneo	Espinho	Sol.A	54+569	198

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	---	Património Arquitetónico	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG19	Contemporâneo	Espinho	Sol.A	53+529	148
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	---	Património Arquitetónico	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG19	Contemporâneo	Espinho	Sol.A	53+283	149
99	Escola EB1 Esmojães	Escola	---	Património Arquitetónico	PDM de Espinho, art.º 68.º, 69.º, 71.º e Anexo IV, AG20	Contemporâneo	Espinho	Sol.B	52+814	150
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	22746	Património Arqueológico	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º e Planta do património, n.º 1	Idade Média	Ovar	Sol.A	49+686	194
102	Além Rio	Achados Isolados	22809	Património Arqueológico	PDM de Santa Maria da Feira, art.º 48.º e Anexo II, n.º 12A	Neo-calcolítico	Santa Maria da Feira	Sol.A	45+585	144
103	Ponte Romana	Ponte	---	Valor Patrimonial (Salvaguarda Estrutural)	PDM de Santa Maria da Feira, art.º 49.º e 50.º, Anexo III, n.º SE72	Romano	Santa Maria da Feira	Sol.A	44+859	125
104	Ribeira do Louredo	Conjunto molinológico	---	Património Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n	Contemporâneo	Ovar	Sol.B	44+074 / 44+396	0
105	Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	Igreja	---	Património Arqueológico e Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º, 13.º e 14.º e Planta do património, s/n	Moderno / Contemporâneo	Ovar	Sol.B	43+518	41
110	Amieira	Mancha de ocupação	20845	Património Arqueológico	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º e Planta do património, n.º 2	Pré-história	Ovar	Sol.A	39+300	0
114	Ribeira da Senhora da Graça	Conjunto molinológico	---	Património Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n	Contemporâneo	Ovar	V.Ovar	4+061 / 4+319	0
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Capela	---	Património Arqueológico	PDM de Ovar, art.º 12.º e 13.º	Moderno / Contemporâneo	Ovar	Sol.B	35+607	101
116	Capela de Nossa Senhora de Lourdes	Capela	---	Património Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n	Contemporâneo	Ovar	VOvar	1+759	199
119	Azenha do Novo	Conjunto molinológico	---	Património Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n	Contemporâneo	Ovar	Sol.A	34+717 / 35+027	0
120	Rio Negro	Conjunto molinológico	---	Património Cultural	PDM de Ovar, art.º 12.º e 14.º e Planta do património, s/n	Contemporâneo	Ovar	Sol.B	33+948 / 34+271	0
133	Capela de São Joaquim	Capela	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 59	Moderno / Contemporâneo	Estarreja	Sol.A	25+789	166

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Concelho	Via	Km	Dist. (m)
135	Moinho do Rio Jardim 2	Moinho de água	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)	Contemporâneo	Estarreja	ILBA Canelas	4+268	135
138	Azenha do Lavoura 1	Moinho de água	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)	Contemporâneo	Estarreja	Sol.B	22+852	107
139	Azenha do Lavoura 2	Moinho de água	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)	Contemporâneo	Estarreja	Sol.B	22+830	72
140	Azenha do Almeida 1	Moinho de água	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)	Contemporâneo	Estarreja	Sol.B	22+686	171
141	Azenha do Almeida 2	Moinho de água	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 88 (Moinhos do Rio Jardim)	Contemporâneo	Estarreja	Sol.B	22+707	216
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	---	Valor Patrimonial	PDM de Estarreja, art.º 16.º e Anexo II, n.º 44	Contemporâneo	Estarreja	LCanelas SB1		35
159	Rio Vouga Sul	Estação de ar livre	14986	Património Arqueológico (Área de Sensibilidade Arqueológica Elevada)	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 10	Pré-história? / Idade Média?	Aveiro	Sol.A	8+893	23
160	Mamodeiro	Monumento megalítico	1454	Património Arqueológico (Área de Sensibilidade Arqueológica Elevada)	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 6	Neo-calcolítico	Aveiro	Sol.B	5+238	74
161	Capela de Nossa Senhora da Anunciação	Capela	---	Património Arqueológico	PDM de Aveiro, art.º 24º e Anexo B, n.º 51	Moderno / Contemporâneo	Aveiro	Sol.B	3+789	86

4.15.3.1 Solução A

A Solução A reúne 58 ocorrências patrimoniais, que se distribuem pelos 3 trechos (Trecho 1, Trecho 2 e Trecho 3) e por 9 segmentos: A1 (2 registos), A2 (2 registos), A3 (1 registo), A4 (8 registos), A5 (4 registos), A6 (1 registo), A7 (4 registos), A8 (0 registos) e A9 (36 registos) (ver Quadro 4.117).

Neste conjunto, há 1 ocorrência patrimonial com classificação oficial, localizada no Trecho 3, Segmento A9:

- **n.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

O conjunto patrimonial é formado essencialmente por edifícios (casas, igrejas, cemitérios, capelas, prédios), por elementos arquitetónicos móveis (cruzeiros, alminhas e marcos), por sítios arqueológicos e por vias (antigos caminhos e "vias fósseis).

A distribuição da tipologia de ocorrências é a seguinte: 2 escolas; 16 conjuntos edificados; 4 vias; 7 cruzeiros; 4 marcos; 1 conjunto edificado e paisagístico; 1 núcleo de povoamento; 3 capelas; 8 moinhos ou azenhas; 1 espigueiro; 3 alminhas; 1 ponte; 2 edifícios; 4 potenciais sítios arqueológicos e 1 conjunto molinológico.

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências**.
- Classe B (Valor Elevado): **1 ocorrência** (n.º 103)
- Classe C (Valor Médio): **14 ocorrências** (n.º 55, n.º 61, n.º 62, n.º 79, n.º 80, n.º 82, n.º 96, n.º 98, n.º 108, n.º 122, n.º 124, n.º 125, n.º 132 e n.º 133).
- Classe D (Valor Reduzido): **28 ocorrências** (n.º 52, n.º 53, n.º 54, n.º 56, n.º 57, n.º 59, n.º 60, n.º 63, n.º 64, n.º 73, n.º 74, n.º 75, n.º 76, n.º 77, n.º 78, n.º 81, n.º 86, n.º 88, n.º 89, n.º 94, n.º 95, n.º 97, n.º 112, n.º 113, n.º 123, n.º 130, n.º 131 e n.º 157).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **15 ocorrências** (n.º 58, n.º 69, n.º 72, n.º 83, n.º 87, n.º 90, n.º 100, n.º 101, n.º 102, n.º 109, n.º 110, n.º 119, n.º 136, n.º 143 e n.º 159.

Quadro 4.117 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução A

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Escola	---	66+211	186	A9	T3	6,28	D
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	---	66+140	28	A9	T3	6,28	D
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	---	65+077	68	A9	T3	5	D
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	---	65+098	36	A9	T3	9,14	C
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	---	64+788	0	A9	T3	5,85	D
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	---	64+692 / 64+737	0	A9	T3	5,14	D
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	---	64+554	0	A9	T3	---	---
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	---	64+374	95	A9	T3	6,28	D
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	---	64+305	62	A9	T3	6,28	D
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	---	64+337	181	A9	T3	8,57	C
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	---	64+221	171	A9	T3	11,28	C
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	---	63+950	89	A9	T3	6,28	D
64	Calçada de Novias	Via	---	63+773	85	A9	T3	6,28	D
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	---	60+348	62	A9	T3	---	---
72	Rua do Outeiral	Via	---	57+779	0	A9	T3	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	---	57+812	13	A9	T3	7,57	D
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	---	57+045 / 57+790	0	A9	T3	7,57	D
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	---	57+802	123	A9	T3	4,85	D
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	---	57+722	25	A9	T3	6,28	D
77	Fonte	Núcleo de povoamento	---	57+640	185	A9	T3	6,28	D
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+661	173	A9	T3	7,42	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	---	57+616	119	A9	T3	9,42	C
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+612	153	A9	T3	9,14	C
81	Boavista 1	Conjunto edificado	---	57+499	60	A9	T3	6,57	D
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+483	102	A9	T3	9,42	C
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	---	56+650	0	A9	T3	---	---
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	---	56+208	7	A9	T3	4,57	D
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	55+914	157	A9	T3	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	---	55+697	0	A9	T3	6,57	D
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	---	55+753	101	A9	T3	6,28	D
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	---	55+520	190	A9	T3	---	---
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	---	54+569	198	A9	T3	4,71	D
95	Espigueiro da Picadela	Espigueiro	---	54+566	182	A9	T3	6,28	D
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	---	53+529	148	A9	T3	9,14	C
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	---	53+283	149	A9	T3	6,28	D
98	Alminha de São Mamede	Alminha	---	53+048	185	A9	T3	9,14	C
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	---	49+686	194	A7	T2	---	---
101	Marco da Ordem de Malta	Marco	---	48+124	100	A7	T2	---	---
102	Além Rio	Achados Isolados	---	45+585	144	A7	T2	---	---
103	Ponte Romana	Ponte	---	44+859	125	A7	T2	12,57	B
108	Alminha de Santo António	Alminha	---	42+082	166	A6	T2	9,14	C
109	Azenha do Vieira 2	Azenha	---	40+833	124	A5	T2	---	---
110	Amieira	Mancha de ocupação	---	39+300	0	A5	T2	---	---
112	Quinta de São Silvestre	Edifício	---	38+481	118	A5	T2	6,14	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
113	Azenha do Borges	Azenha	---	38+496	120	A5	T2	5,57	D
119	Azenha do Novo	Conjunto molinológico	---	34+717 / 35+027	0	A4	T2	---	---
122	Alminha dos Quatro Caminhos	Alminha	---	32+193	204	A4	T2	5,71	C
123	Moinho de Quintã	Azenha	---	30+387	136	A4	T2	6	D
124	Capela de Nossa Senhora da Esperança	Capela	---	30+288	93	A4	T2	9,42	C
125	Cruzeiro de Nossa Senhora da Esperança	Cruzeiro	---	30+224	181	A4	T2	10,14	C
130	Moinho de Arrôta	Azenha	---	29+057	89	A4	T2	5,71	D
131	Escola Primária de Arrôta	Escola	---	29+012	6	A4	T2	5,71	D
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Edifício	---	28+981	9	A4	T2	9,14	C
133	Capela de São Joaquim	Capela	---	25+789	166	A3	T1	9,42	C
136	Azenha do Vaz	Azenha	---	22+964	66	A2	T1	---	---
143	Azenha do Pinheiral	Azenha	---	22+964	0	A2	T1	---	---
157	Moinho da Arregada	Azenha	---	14+776	15	A1	T1	4	D
159	Rio Vouga Sul	Estação de ar livre	14986	8+893	23	A1	T1	---	---

4.15.3.2 Solução B

A Solução B reúne 68 ocorrências patrimoniais, que se distribuem por 3 trechos (Trecho 1, Trecho 2 e Trecho 3) e por 7 segmentos: B1 (2 registos), B2 (4 registos), B3 (9 registo), B4 (2 registos), B5 (2 registos), B6 (8 registos), A7 (41 registos) (ver Quadro 4.118).

Neste conjunto, há 1 ocorrência patrimonial com classificação oficial, localizada no Trecho 3, Segmento B7:

- **n.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

Como na Solução A, o conjunto patrimonial é constituído por sobretudo por edifícios (casas, igrejas, cemitérios, capelas, prédios), por elementos arquitetónicos móveis (cruzeiros, alminhas e marcos), por sítios arqueológicos e por vias (antigos caminhos e "vias fósseis").

A distribuição da tipologia de ocorrências é a seguinte: 2 escolas; 19 conjuntos edificados; 5 vias; 8 cruzeiros; 2 marcos; 1 conjunto edificado e paisagístico; 1 núcleo de povoamento; 5 capelas; 2 cemitérios, 2 igrejas, 13 moinhos ou azenhas; 1 espigueiro; 1 alminhas; 1 edifício; 3 potenciais sítios arqueológicos e 2 conjuntos molinológicos.

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências**.
- Classe B (Valor Elevado): **1 ocorrência** (n.º 115)
- Classe C (Valor Médio): **15 ocorrências** (n.º 55, n.º 61, n.º 62, n.º 65, n.º 67, n.º 70, n.º 71, n.º 79, n.º 80, n.º 82, n.º 92, n.º 93, n.º 106, n.º 107 e n.º 161).
- Classe D (Valor Reduzido): **36 ocorrências** (n.º 52, n.º 53, n.º 54, n.º 56, n.º 57, n.º 59, n.º 60, n.º 63, n.º 64, n.º 66, n.º 68, n.º 73, n.º 74, n.º 75, n.º 76, n.º 77, n.º 78, n.º 81, n.º 86, n.º 88, n.º 89, n.º 94, n.º 95, n.º 99, n.º 105, n.º 112, n.º 113, n.º 121, n.º 126, n.º 127, n.º 128, n.º 152, n.º 153, n.º 154, n.º 155 e n.º 158).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **16 ocorrências** (n.º 58, n.º 72, n.º 83, n.º 87, n.º 91, n.º 100, n.º 104, n.º 110, n.º 120, n.º 129, n.º 137, n.º 138, n.º 139, n.º 140, n.º 156 e n.º 160.

Quadro 4.118 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução B

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Escola	---	66+126	186	B7	T3	6,28	D
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	---	66+054	28	B7	T3	6,28	D
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	---	64+991	61	B7	T3	5	D
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	---	65+005	30	B7	T3	9,14	C
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	---	64+705	0	B7	T3	5,85	D
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	---	64+631 / 64+650	0	B7	T3	5,14	D
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	---	64+468	0	B7	T3	---	---
59	Quinta e Vivenda das Freiras	Conjunto edificado	---	64+288	95	B7	T3	6,28	D
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	---	64+219	62	B7	T3	6,28	D
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	---	64+251	181	B7	T3	8,57	C
62	Rua Doutor António Vale, 356-358	Conjunto edificado	---	64+135	171	B7	T3	11,28	C
63	Rua Doutor António Vale, 635	Conjunto edificado	---	63+864	80	B7	T3	6,28	D
64	Calçada de Novias	Via	---	63+686	53	B7	T3	6,28	D
65	Cruzeiro 1 de Santa Apolónia	Cruzeiro	---	60+636	139	B7	T3	9,14	C
66	Travessa de Santa Apolónia, 147	Conjunto edificado	---	60+536	85	B7	T3	7,42	D
67	Capela de Santa Apolónia	Capela	---	60+530	124	B7	T3	9,14	C
68	Rua do Senhor dos Aflitos, 160	Conjunto edificado	---	60+500	137	B7	T3	5,71	D
70	Calçada de Curvadelo	Via	---	58+392	0	B7	T3	9,42	C
71	Marco do Couto	Marco	---	58+392	43	B7	T3	7,28	C
72	Rua do Outeiral	Via	---	57+770	0	B7	T3	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	---	57+742	55	B7	T3	7,57	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	---	57+734	79	B7	T3	7,57	D
75	Solar do Outeiral	Conjunto edificado	---	57+232	2	B7	T3	4,85	D
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	---	57+230	0	B7	T3	6,28	D
77	Fonte	Núcleo de povoamento	---	57+607	96	B7	T3	6,28	D
78	Cruzeiro 1 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+626	78	B7	T3	7,42	D
79	Capela de Nossa Senhora das Fontes	Conjunto edificado	---	57+573	36	B7	T3	9,42	C
80	Cruzeiro 2 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+576	69	B7	T3	9,14	C
81	Boavista 1	Conjunto edificado	---	57+444	1	B7	T3	6,57	D
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	---	57+482	45	B7	T3	9,42	C
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	---	56+596	0	B7	T3	---	---
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	---	56+151	17	B7	T3	4,57	D
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	---	55+842	190	B7	T3	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	---	55+638	25	B7	T3	6,57	D
89	Marco da Póvoa de Cima	Marco	---	55+687	52	B7	T3	6,28	D
91	Cemitério de Guetim	Cemitério	---	54+908	53	B7	T3	---	---
92	Igreja de Santo Estevão e Nossa Senhora da Guia	Igreja e cruzeiro	---	54+887	68	B7	T3	10,14	C
93	Cruzeiro de Santo Estevão	Cruzeiro	---	54+839	131	B7	T3	9,14	C
94	Moinho do Ti Eusébio	Moinho	---	54+500	165	B7	T3	4,71	D
95	Espigueiro da Picadela	Espigueiro	---	54+500	180	B7	T3	6,28	D
99	Escola EB1 Esmojães	Escola	---	52+814	150	B7	T3	6,57	D
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	22746	49+463	208	B6	T2	---	---

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
104	Ribeira do Louredo	Conjunto molinológico	---	44+074 / 44+396	0	B6	T2	---	---
105	A Igreja Paroquial de São Martinho do Bispo	Igreja	---	43+518	41	B6	T2	5,57	D
106	Cemitério de Arada	Necrópole	---	43+436	67	B6	T2	9,14	C
107	Cruzeiro 1 de São Martinho do Bispo	Cruzeiro	---	43+500	131	B6	T2	8,57	C
110	Amieira	Mancha de ocupação	20845	38+954	68	B6	T2	---	---
112	Quinta de São Silvestre	Edifício	---	38+136	117	B6	T2	6,14	D
113	Azenha do Borges	Azenha	---	38+151	119	B6	T2	5,57	D
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Capela	---	35+607	101	B5	T2	13,14	B
120	Rio Negro	Conjunto molinológico	---	33+948 / 34+271	0	B5	T2	---	---
121	Alminha do Seixo	Alminha	---	32+727	41	B4	T2	5,71	D
126	Moinho Canto 1	Azenha	---	30+191	176	B4	T2	5,14	D
127	Moinho Canto 2	Azenha	---	30+181	185	B3	T1	5,57	D
128	Moinho Canto 3	Azenha	---	30+170	165	B3	T1	5,14	D
129	Moinho Canto 4	Azenha	---	30+149	119	B3	T1	---	---
137	Azenha do Tojal	Azenha	---	22+852	53	B3	T1	---	---
138	Azenha do Lavoura 1	Moinho de água	---	22+830	107	B3	T1	---	---
139	Azenha do Lavoura 2	Moinho de água	---	22+686	72	B3	T1	---	---
140	Azenha do Almeida 1	Moinho de água	---	22+707	171	B3	T1	---	---
152	Moinho da Carvalha	Moinho de água	---	20+060	138	B3	T1	4,28	D
153	Quinta da Carvalha	Conjunto edificado	---	20+009	46	B3	T1	4,85	D
154	Capela da Quinta da Carvalha	Capela	---	19+874	98	B2	T1	7,71	D
155	Moinho do Souto 1	Azenha	---	15+053	39	B2	T1	5,71	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Segmento	Trecho	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
156	Moinho do Souto 2	Azenha	---	14+986	17	B2	T1	---	---
158	Cruzeiro do Castelo	Cruzeiro	---	10+321	56	B2	T1	5,71	D
160	Mamodeiro	Monumento megalítico	1454	5+238	74	B1	T1	---	---
161	Capela de Nossa Senhora da Anunciação	Capela	---	3+789	86	B1	T1	9,14	C

4.15.3.3 Solução C

A Solução C tem 53 ocorrências patrimoniais numa única solução no Trecho 4 (ver Quadro 4.119).

Na Solução C, há 2 ocorrências patrimoniais com classificação oficial, mais concretamente:

- **n.º 25 – Zona Histórica do Porto**, Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 67/97, DR, I Série-B, n.º 301, de 31-12-1997 e Portaria n.º 975/2006, DR, II Série, n.º 113, de 12-06-2006);
- **n.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

A distribuição da tipologia de ocorrências é a seguinte: 1 escola; 31 conjuntos edificados; 1 fonte; 3 habitat rurais; 3 núcleos de povoamento; 2 cemitério; 1 cidade; 1 via fluvial; 1 ponte; 1 capela; 1 elemento arquitetónico; 4 igrejas; 1 edifício, 1 via e 1 sítio arqueológico.

A distribuição do valor patrimonial das ocorrências teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **1 ocorrência** (n.º 25).
- Classe B (Valor Elevado): **1 ocorrência** (n.º 20)
- Classe C (Valor Médio): **7 ocorrências** (n.º 21, n.º 28, n.º 31, n.º 37, n.º 39, n.º 40 e n.º 47).
- Classe D (Valor Reduzido): **34 ocorrências** (n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4, n.º 6, n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 12, n.º 13, n.º 14, n.º 15, n.º 17, n.º 18, n.º 19, n.º 22, n.º 23, n.º 26, n.º 32, n.º 34, n.º 35, n.º 36, n.º 38, n.º 41, n.º 42, n.º 43, n.º 44, n.º 45, n.º 46, n.º 49, n.º 50, n.º 51, n.º 52 e n.º 53).
- Classe E ou nulos/indeterminado: **10 ocorrências** (n.º 5, n.º 7, n.º 11, n.º 16, n.º 24, n.º 27, n.º 29, n.º 30, n.º 33 e n.º 48.

4.15.3.4 Interligações entre a Solução A e a Solução B, Variantes e Ligações à Linha do Norte

O conjunto de Interligações entre a Solução A e a Solução B, Variantes localizadas à Solução A e as 3 Ligações alternativas à Linha do Norte (Solução A, Solução B e ILBA de Canelas) agrupam 106 ocorrências distribuídas pelos 3 Trechos (Quadro 4.120).

No Trecho 1, localiza-se a ILBA São João Loure: 2 registos; ILBA Canelas: 5 registos; ILAB Loureiro: 4 registos; Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução A): 20 registos; Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução B): 24 registos; Ligação à Linha do Norte (ILBA Canelas): 15 registos.

No Trecho 2, existe a ILBA Ovar – 8 registos e Variante de Monte Mourão – 2 registos.

No Trecho 3, encontra-se a Variante de Vila Nova de Gaia – 26 registos.

Quadro 4.119 – Ocorrências Patrimoniais Inventariadas na Solução C

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
1	Centro Juvenil de Campanhã - Seminário dos Meninos Desamparados	Conjunto edificado	---	4+360	190	6,28	D
2	Zona Residencial de Campanhã	Conjunto edificado	---	4+182 / 4+360	66	5,71	D
3	Estação de Campanhã	Conjunto edificado	---	4+360	80	6,28	D
4	Edifício Manuel Reis e Alfredo Cardoso	Conjunto edificado	---	4+224	106	6,28	D
5	Noeda	Povoado fortificado	10618	4+224	94	---	---
6	Antiga Fábrica Michin	Conjunto edificado	---	4+159	51	4,57	D
7	Fonte de Noêda	Fonte	---	4+206	170	---	---
8	Presa Velha - Lugar da Formiga	Habitat rural	---	3+803 / 4+118	44	6,14	D
9	Casa do Dr. José Moreira da Fonseca	Conjunto edificado	---	3+946	41	6,28	D
10	Fabrica de Vidro de Embalagem Barbosa & Almeida	Conjunto edificado	---	3+931	56	6,28	D
11	Barão de Nova Sintra	Habitat rural	---	3+601 / 3+787	31	---	---
12	Quinta de António Dias Pereira	Conjunto edificado	---	3+697 / 3+871	68	5,57	D
13	União Elétrica Portuguesa	Conjunto edificado	---	3+978	159	6,28	D
14	Rua 14 de Outubro, 348-374	Conjunto edificado	---	3+730	185	6,28	D
15	Quinta Wright	Conjunto edificado	---	3+450 / 3+715	31	7,42	D
16	Rua do Barão de Nova Sintra, 56 - 86	Conjunto edificado	---	3+666	89	---	---
17	Frente d'Água Freixo	Núcleo de povoamento	---	3+164 / 3+974	0	6,85	D
18	Casa da Quinta do Rego Lameiro	Conjunto edificado	---	3+843	85	7,42	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
19	Marginal do Freixo e Central Elétrica	Habitat rural	---	3+208 / 4+113	0	7,14	D
20	Quinta da China	Conjunto edificado	---	3+329 / 3+549	27	13,14	B
21	Cemitério do Prado do Repouso	Cemitério	---	3+418	34	11,28	C
22	Fontaínhas	Núcleo de povoamento	---	3+159 / 3+454	0	7,42	D
23	Colégio dos Órfãos	Conjunto edificado	---	2+269	177	7,42	D
24	Fábrica de Louça de Massarelos	Conjunto edificado	---	3+269	0	---	---
25	Zona histórica do Porto	Cidade	---	3+098	171	17,14	A
26	Fornos da antiga Fábrica de Louça de Massarelos	Conjunto edificado	---	3+225	37	6,14	D
27	Rio Douro	Via fluvial	---	3+024 / 3+159	0	---	---
28	Ponte de São João	Ponte	---	3+405	11	9,57	C
29	Capela Românica de Quebrantões	Capela	---	2+158 / 2+988	0	---	---
30	Quinta de Santo António	Conjunto edificado	---	2+399 / 2+710	0	---	---
31	Quinta da Bajanca	Conjunto edificado	---	2+206 / 3+384	0	9,14	C
32	Rua de Vieira Pinto, 408 - 524	Conjunto edificado	---	2+192	122	6	D
33	Travessa de Azevedo Magalhães, 8	Conjunto edificado	---	2+076 / 2+345	0	---	---
34	Real Companhia Vinícola	Conjunto edificado	---	2+063	179	6,28	D
35	Arco velho	Elemento arquitetónico	---	2+044	142	7,85	D
36	Gervide	Núcleo de povoamento	---	2+063	23	6,28	D

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Km	Dist. (m)	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
37	Quinta da Gervide e Capela de Santo Aleixo	Conjunto edificado	---	2+032	179	9,85	C
38	Rua do Agro de Moinhos, 76	Conjunto edificado	---	1+660	73	6,28	D
39	Cemitério de Mafamude	Cemitério	---	1+309	93	10,14	C
40	Igreja de São Cristóvão	Igreja	---	1+233	184	10,85	C
41	Escola Primária Joaquim Nicolau de Almeida	Conjunto edificado	---	0+954	141	6,28	D
42	Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias	Igreja	---	0+904	5	10,14	D
43	Cravelos 1	Conjunto edificado	---	0+622	11	4,57	D
44	Avenida da República, 2156	Conjunto edificado	---	0+593	160	6,28	D
45	Rua Soares dos Reis, 639	Edifício	---	0+321	186	5,71	D
46	Vila Rute	Conjunto edificado	---	0+261	0	5,71	D
47	Igreja Velha de Santo Ovídeo	Igreja	---	0+196	29	10,85	C
48	Via Olisipo - Bracara no concelho de Vila Nova de Gaia	Via	---	0+133	0	---	---
49	Rua do Clube dos Caçadores, 103 e Rua de Dom Dinis, 16-18	Conjunto edificado	---	0+092	134	5,71	D
50	Rua do Clube dos Caçadores, 112	Conjunto edificado	---	0+038	85	5,57	D
51	Igreja Paroquial de Santo Ovídio	Igreja	---	0+051	68	6,57	D
52	Escola Primária do Cedro	Escola	---	0+000	131	6,28	D
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	---	0-000	131	6,28	D

Quadro 4.120 – Ocorrências Patrimoniais Identificadas nas Interligações entre a Solução A e a Solução B, Variantes Solução A e Ligações à Linha do Norte

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. (m)	Troços	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
52	Escola Primária do Cedro	Escola	V. V.N. Gaia	14+537	186	T3	6,28	D
53	Bairro do Cedro	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	14+466	28	T3	6,28	D
54	Rua da Junqueira de Baixo, 651-649	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	13+425	146	T3	5	D
55	Rua da Junqueira de Cima, 147	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	13+433	112	T3	9,14	C
56	Quinta do Guardal	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	13+086 / 13+162	0	T3	5,85	D
57	Quinta da Fonte do Touro	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	13+047 / 13+087	0	T3	5,14	D
58	Rua da Mina e Rua do Monte de São Caetano	Via	V. V.N. Gaia	12+910	146	T3	---	---
60	Santuário do Monte de São Caetano	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	12+661	98	T3	6,28	D
61	Cruzeiro 1 de São Caetano	Cruzeiro	V. V.N. Gaia	12+669	104	T3	8,57	C
69	Marco da Mouta de Baixo	Marco	V. V.N. Gaia	8+879	58	T3	---	---
72	Rua do Outeiral	Via	V. V.N. Gaia	6+286	2	T3	---	---
73	Lugar do Outeiral (Norte)	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	6+367	100	T3	7,57	D
74	Quinta do Outeiral	Conjunto edificado e paisagístico	V. V.N. Gaia	6+289 / 6+592	0	T3	7,57	D
76	Lugar do Outeiral (Sul)	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	6+253	114	T3	6,28	D
81	Boavista 1	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	6+034	168	T3	6,57	D
82	Cruzeiro 3 de Nossa Senhora das Fontes	Cruzeiro	V. V.N. Gaia	6+019	216	T3	9,42	C
83	Largo Doutor Manuel Ramos e Rua de Casaldeita	Via	V. V.N. Gaia	5+225	0	T3	---	---
84	Cruzeiro 1 de São Brás	Cruzeiro	V. V.N. Gaia	5+263	96	T3	9,14	C
85	Capela de São Brás	Capela	V. V.N. Gaia	5+152	112	T3	9,14	C

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. (m)	Troços	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
86	Rua da Póvoa de Cima, 605	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	4+749	22	T3	4,57	D
87	Capela de Nossa Senhora da Conceição	Capela	V. V.N. Gaia	4+398	0	T3	---	---
88	Quinta Amarela	Conjunto edificado	V. V.N. Gaia	4+161	196	T3	6,57	D
90	Marco da Póvoa do Rameiro	Marco	V. V.N. Gaia	4+822	51	T3	---	---
96	Cruzeiro Norte de Altos Céus	Cruzeiro	V. V.N. Gaia	2+031	148	T3	9,14	C
97	Cruzeiro Sudeste de Altos Céus	Cruzeiro	V. V.N. Gaia	1+785	149	T3	6,28	D
98	Alminha de São Mamede	Alminha	V. V.N. Gaia	1+549	185	T3	9,14	C
100	Necrópole de Chão do Grilo	Necrópole	V. Monte Mourão	5+969	195	T2	---	---
103	Ponte Romana	Ponte	V. Monte Mourão	1+169	38	T2	12,57	B
109	Azenha do Vieira 2	Azenha	V. Ovar	6+819	127	T2	---	---
111	Senhora das Alminhas	Alminha	V. Ovar	4+840	162	T2	9,14	C
114	Ribeira da Senhora da Graça	Conjunto molinológico	V. Ovar	4+061 / 4+319	0	T2	---	---
115	Capela de Nossa Senhora da Febres	Capela	V. Ovar	1+830	192	T2	13,14	B
116	Capela de Nossa Senhora de Lourdes	Capela	V. Ovar	1+759	199	T2	8,14	C
117	Azenha do Almeida	Azenha	V. Ovar	1+500	37	T2	6	D
118	Fonte de São João	Fonte	V. Ovar	1+485	71	T2	6,28	D
120	Rio Negro	Conjunto molinológico	V. Ovar	0+192 / 0+517	0	T2	---	---
129	Moinho Canto 4	Azenha	ILAB Loureiro	2+617	165	T1	---	---
130	Moinho de Arrôta	Azenha	ILAB Loureiro	1+051	180	T1	5,71	D
131	Escola Primária de Arrôta	Edifício	ILAB Loureiro	1+013	84	T1	5,71	D
132	Oratório do Senhor do Bonfim	Edifício	ILAB Loureiro	0+981	78	T1	9,14	C

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. (m)	Troços	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
134	Moinho do Rio Jardim 1	Azenha	ILBA Canelas	4+331	20	T1	---	---
135	Moinho do Rio Jardim 2	Moinho de água	ILBA Canelas	4+268	135	T1	6	D
152	Moinho da Carvalha	Moinho de água	ILBA Canelas	1+375	138	T1	4,28	D
153	Quinta da Carvalha	Conjunto edificado	ILBA Canelas	1+325	46	T1	4,85	D
154	Capela da Quinta da Carvalha	Capela	ILBA Canelas	1+189	98	T1	7,71	D
136	Azenha do Vaz	Azenha	Ligação Canelas SA1	7+493	49	T1	---	---
			Ligação Canelas SA2	7+483	91	T1		
143	Azenha do Pinheiral	Azenha	Ligação Canelas SA1	7+493	70	T1	---	---
			Ligação Canelas SA2	7+483	91	T1		
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	Ligação Canelas SA1	2+873	165	T1	4,71	D
			Ligação Canelas SA2	2+856	169	T1		
145	Azenha do Lagar	Azenha	Ligação Canelas SA1	3+636	155	T1	---	---
			Ligação Canelas SA2	3+624	186	T1		
146	Azenha de Brejo	Azenha	Ligação Canelas SA1	3+125	137	T1	---	---
			Ligação Canelas SA2	3+108	145	T1		
147	Alminha do Ameal	Alminha	Ligação Canelas SA1	2+701	135	T1	9,42	C
			Ligação Canelas SA2	2+685	140	T1		
148	Capela do Ameal	Capela	Ligação Canelas SA1	2+272	57	T1	---	---
			Ligação Canelas SA2	2+257	45	T1		
149	Azenha do Aido	Azenha	Ligação Canelas SA1	3+913	33	T1	4,28	D
			Ligação Canelas SA2	3+905	6	T1		
150	Azenha da Passagem	Azenha	Ligação Canelas SA1	3+800	16	T1	6,85	D
			Ligação Canelas SA2	3+788	50	T1		
151	Pinheiral 1	Pontão	Ligação Canelas SA1	3+641	115	T1	4,28	D
			Ligação Canelas SA2	3+631	144	T1		

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. (m)	Troços	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
137	Azenha do Lavoura 1	Azenha	Ligação Canelas SB1	6+500	72	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	6+667	22	T1		
138	Azenha do Lavoura 1	Moinho de água	Ligação Canelas SB1	6+461	127	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	6+644	91	T1		
139	Azenha do Lavoura 2	Moinho de água	Ligação Canelas SB1	6+300	92	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	6+500	55	T1		
140	Azenha do Almeida 1	Moinho de água	Ligação Canelas SB1	6+325	132	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	6+500	190	T1		
141	Azenha do Almeida 2	Moinho de água	Ligação Canelas SB1	3+646	216	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	3+661	234	T1		
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	Ligação Canelas SB1	3+589	35	T1	11,28	C
			Ligação Canelas SB2	3+537	136	T1		
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	Ligação Canelas SB1	2+909	85	T1	4,71	D
			Ligação Canelas SB2	2+866	107	T1		
145	Azenha do Lagar	Azenha	Ligação Canelas SB1	3+557	184	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	3+566	90	T1		
146	Azenha de Brejo	Azenha	Ligação Canelas SB1	3+141	28	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	3+134	22	T1		
147	Alminha do Ameal	Alminha	Ligação Canelas SB1	2+700	100	T1	9,42	C
			Ligação Canelas SB2	2+686	106	T1		
148	Capela do Ameal	Capela	Ligação Canelas SB1	2+272	57	T1	---	---
			Ligação Canelas SB2	2+259	52	T1		
151	Pinheiral 1	Pontão	Ligação Canelas SB1	3+557	223	T1	4,28	D
			Ligação Canelas SB2	3+566	131	T1		

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Ligação	Km	Dist. (m)	Troços	Valor Patrimonial	Classe de Valor Patrimonial
141	Azenha do Almeida 2	Moinho de água	Ligação ILBA Canelas SB1	4+672	179	T1	---	---
142	Casa do Espinhal	Conjunto edificado	Ligação ILBA Canelas SB1	3+549	112	T1	11,28	C
144	Azenha do Chão de Além	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	2+877	120	T1	4,71	D
			Ligação ILBA Canelas SB2	2+346	187	T1		
145	Azenha do Lagar	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	3+378	111	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+607	67	T1		
146	Azenha de Brejo	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB1	3+149	24	T1	---	---
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+100	134	T1		
147	Alminha do Ameal	Alminha	Ligação ILBA Canelas SB1	2+700	121	T1	9,42	C
			Ligação ILBA Canelas SB2	2+680	167	T1		
148	Capela do Ameal	Capela	Ligação ILBA Canelas SB1	2+251	257	T1	---	---
149	Azenha do Aido	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB2	3+874	164	T1	4,28	D
150	Azenha da Passagem	Azenha	Ligação ILBA Canelas SB2	3+750	96	T1	6,85	D
151	Pinheiral 1	Pontão	Ligação ILBA Canelas SB1	3+578	151	T1	4,28	D
			Ligação ILBA Canelas SB2	3+603	29	T1		
157	Moinho da Arregada	Azenha	ILBA de S. João de Loure	4+742	5	T1	4,0	D
158	Cruzeiro do Castelo	Cruzeiro	ILBA de S. João de Loure	0+183	5	T1	5,71	D

4.15.3.4.1 Trecho 1: ILBA São João Loure

Na ILBA São João Loure, inventariaram-se 2 ocorrências patrimoniais: 1 azenha (n.º 157 – Moinho da Arregada) e um cruzeiro (n.º 158 – Cruzeiro do Castelo), ambos de Classe D (Valor Reduzido).

4.15.3.4.2 Trecho 1: Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução A)

Na Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução A) foram inventariadas 10 ocorrências patrimoniais e obtidos 20 registos. O conjunto é formado por 7 azenhas, 1 alminha, 1 capela e 1 pontão.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **1 ocorrência** (n.º 147);
- Classe D (Valor Reduzido): **4 ocorrências** (n.º 144, n.º 149, n.º 150 e n.º 151);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **5 ocorrências** (n.º 136, n.º 137, n.º 145, n.º 146, n.º 148).

4.15.3.4.3 Trecho 1: Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução B)

Na Ligação à Linha do Norte Canelas (Solução B) foram inventariadas 12 ocorrências patrimoniais e obtidos 24 registos. O conjunto é formado por 4 moinhos de água, 1 conjunto edificado, 4 azenhas, 1 alminha, 1 capela e 1 pontão.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **2 ocorrências** (n.º 142 e n.º 147);
- Classe D (Valor Reduzido): **2 ocorrências** (n.º 144 e n.º 151);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **8 ocorrências** (n.º 137, n.º 138, n.º 139, n.º 140, n.º 141, n.º 145, n.º 146, n.º 148).

4.15.3.4.4 Trecho 1: Ligação à Linha do Norte (ILBA Canelas)

Na Ligação à Linha do Norte Canelas (ILBA Canelas) foram inventariadas 10 ocorrências patrimoniais e obtidos 15 registos. O conjunto é formado por 1 conjunto edificado, 1 moinho de água, 5 azenhas, 1 alminha, 1 capela e 1 pontão.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **2 ocorrências** (n.º 142 e n.º 147);
- Classe D (Valor Reduzido): **4 ocorrências** (n.º 144, n.º 149, n.º 150 e n.º 151);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **4 ocorrências** (n.º 141, n.º 145, n.º 146 e n.º 148).

4.15.3.4.5 Trecho 1: ILBA Canelas

Na Ligação ILBA Canelas foram inventariadas 5 ocorrências patrimoniais, mais concretamente 1 azenha, 2 moinhos de água, 1 conjunto edificado e 1 capela.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **0 ocorrências;**
- Classe D (Valor Reduzido): **4 ocorrências** (n.º 135, n.º 152, n.º 153 e n.º 154);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **1 ocorrência** (n.º 134).

4.15.3.4.6 Trecho 1: ILAB Loureiro

Na Ligação ILBA Loureiro foram inventariadas 4 ocorrências patrimoniais, designadamente 2 azenhas e 2 edifícios.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **1 ocorrência** (n.º 132);
- Classe D (Valor Reduzido): **2 ocorrências** (n.º 130 e n.º 131);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **1 ocorrência** (n.º 129).

4.15.3.4.7 Trecho 2: ILBA Ovar

Na Ligação ILBA Ovar foram inventariadas 8 ocorrências patrimoniais. O conjunto é formado por 2 azenhas, 1 alminha, 2 conjuntos molinológico, 2 capelas e 1 fonte.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **1 ocorrência** (n.º 115);
- Classe C (Valor Médio): **2 ocorrências** (n.º 111 e n.º 116);
- Classe D (Valor Reduzido): **2 ocorrências** (n.º 117 e n.º 118);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **3 ocorrências** (n.º 109, n.º 114 e n.º 120).

4.15.3.4.8 Trecho 2: Variante de Monte Mourão

Na Variante de Monte Mourão, inventariaram-se 2 ocorrências patrimoniais: a necrópole de Chão do Grilo (n.º 100), de classe patrimonial nulo/indeterminado, e a Ponte Romana (n.º 103), de Classe B (Valor Elevado).

4.15.3.4.9 Trecho 3: Variante de Vila Nova de Gaia

Na Variante de Vila Nova de Gaia foram inventariadas 26 ocorrências patrimoniais, sendo importante destacar a presença de um sítio com classificação oficial:

- **N.º 52 – Escola Primária do Cedro**, Monumento de Interesse Público (Portaria n.º 388/2013, DR, 2.ª série, n.º 115, de 18-06-2013).

O agrupamento patrimonial inventariado neste corredor é formado por 1 Escola, 12 conjunto edificados, por 3 vias antigas, 5 cruzeiros, 2 marcos, 2 capelas e 1 alminha.

A distribuição do valor patrimonial ocorrências inventariadas teve como resultados:

- Classe A (Valor Muito Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe B (Valor Elevado): **0 ocorrências;**
- Classe C (Valor Médio): **7 ocorrências** (n.º 55, n.º 61, n.º 82, n.º 84, n.º 85, n.º 96 e n.º 98);
- Classe D (Valor Reduzido): **13 ocorrências** (n.º 52, n.º 53, n.º 54, n.º 56, n.º 57, n.º 60, n.º 73, n.º 74, n.º 76, n.º 81, n.º 86, n.º 88 e n.º 97);
- Classe E ou nulos/indeterminado: **5 ocorrências** (n.º 58, n.º 69 e n.º 72, n.º 83 e n.º 87).

4.16 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DO AMBIENTE SEM PROJETO

Seguidamente e em face da natureza do projeto e dos seus principais objetivos avalia-se a evolução da situação do ambiente sem projeto, nos fatores ambientais que mais poderiam ser influenciados / interferidos pelo mesmo no futuro.

- **Clima e Alterações Climáticas**

É expectável que o clima na área de estudo sofra uma evolução em linha com as projeções climáticas indicadas nas respetivas Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas dos municípios abrangidos, ou seja, prevê-se a diminuição da precipitação média anual, o aumento da temperatura média anual e o aumento de fenómenos extremos, em particular precipitação intensa ou muito intensa, e das tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte.

- **Geologia, Geomorfologia e Recursos Naturais**

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.

- **Solos e Uso do Solo**

Na maior parte da área em análise os solos apresentam boa aptidão para os usos agrícolas e uma parte dos mesmos encontra-se inserida na Reserva Agrícola Nacional, em particular nos concelhos de Aveiro, Albergaria-a-Velha, Estarreja e Ovar, onde alterna com zonas de aptidão florestal. Verifica-se também que ao longo do tempo estes solos têm sido comprometidos pelo crescente uso urbano, em particular nos concelhos para norte de Ovar.

Na ausência de projeto é expectável que os solos de elevada aptidão agrícola, defendidos pela RAN, se mantenham, na sua maioria, inalterados, conservando as características atuais. Nos restantes solos a sua afetação está dependente das intenções de ordenamento concelhias, em particular no corredor do projeto com espaços para atividades económicas, e de um modo mais generalizado ao restante território, com espaços urbanos.

- **Recursos Hídricos e Qualidade da Água**

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 interferir com os recursos hídricos, mas que se espera com uma cada vez maior preocupação quanto a não afetar as condições naturais de escoamento, e de infiltração e recarga dos aquíferos. Também a qualidade das águas superficiais e subterrâneas deverá ser assegurada, em face dos riscos e vulnerabilidade do sistema.

De facto, sendo a água um recurso estratégico e estruturante ter-se-á que se garantir uma elevada eficiência do seu uso, o que se deve refletir assim numa cada vez maior preocupação estratégica quanto à sua preservação e gestão.

- **Qualidade do Ar**

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.

- **Ruido e Vibrações**

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro atual, ao longo dos anos, para o cenário de não implementação do empreendimento em análise, em virtude de existir um infindável número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído e volumes de tráfego, afigura-se contudo adequado assumir que os níveis sonoros registados atualmente poderão sofrer um incremento em consequência do aumento de tráfego, mas que tenderá a ser contudo progressivamente minimizada em termos de impactes no ambiente sonoro pela evolução tecnológica dos veículos.

- **Gestão de Resíduos**

No que se refere aos resíduos na região em estudo, é de prever que continuem a melhorar os sistemas existentes quanto à sua gestão da forma mais adequada e cresçam as preocupações com uma economia circular no sentido do seu reciclagem e crescente aproveitamento.

- **Ecologia e Biodiversidade**

A região onde se desenvolve o projeto encontra-se profundamente alterada pelas atividades humanas, que contribuiu à homogeneização da vegetação e da paisagem, dominada por extensos e contínuos espaços florestais de produção (eucalipto) e espaços agrícolas (onde abundam comunidades nitrofílicas 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, em particular nos trechos mais a norte, ceda a esta expansão urbano-industrial, e à consequente 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.

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.

- **Paisagem**

A sustentabilidade da paisagem, enquanto sistema dinâmico em constante transformação resultante das interações entre o sistema biofísico que lhe dá suporte e a apropriação que as intervenções humanas dele fazem, depende do equilíbrio estabelecido entre elas.

O território da área em estudo é caracterizado, em linhas gerais, por uma dicotomia de ocupações entre as zonas a *sul* e a *norte* do rio Vouga. A *sul*, o território é caracterizado, em linhas gerais, por um povoamento disperso de pequenos aglomerados urbanos onde a ocupação do solo é estruturada por manchas de usos agrícolas em zonas de aluvião e outras de produção florestal intensiva nas encostas e cumeadas e onde já aparecem áreas industriais. A *norte*, numa situação geomorfológica associada a um relevo mais expressivo, domina a desordem de usos e a dispersão e densidade de povoamentos urbanos e industriais associados à área metropolitana do Porto marcam a paisagem.

A não implementação do projeto em estudo resulta, previsivelmente, na manutenção das dinâmicas territoriais que estruturam a paisagem descrita no **Ponto 4.11** do presente documento**,** sendo que as principais alterações previstas estão associadas, no cenário mais negativo, à eventual expansão das áreas de floresta de produção intensiva a *sul* e à expansão urbana desordenada a *norte* e, no cenário mais positivo, à manutenção e aumento da biodiversidade das áreas agrícolas com vista à evolução de bosques paraclimácicos nas zonas de várzea a *sul* e no ordenamento e estruturação das áreas urbanas a *norte*.

- **Socioeconomia**

O território onde o projeto em estudo será implementado, situado no litoral centro-norte e integrado na Área Metropolitana do Porto ou na sua zona de influência, é uma das áreas do país com maior dinâmica socioeconómica e territorial.

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 e é expectável que assim continue, considerando as dinâmicas de expansão extensiva, com forte componente de habitação unifamiliar, bem como do desenvolvimento previsto de novas zonas industriais e empresariais, para aproveitamento do fator acessibilidade significativamente incrementado pela construção e operação de vários eixos da rede rodoviária fundamental e complementar.

Este desenvolvimento urbano tem sido concretizado em detrimento de espaços agrícolas e florestais e assim continuará, pelo que é previsível que as atividades económicas e os modos de vida ligadas a estes espaços continuem a decrescer.

A nível da conetividade 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.

- **Saúde Humana**

Sendo expectável nos próximos anos uma melhoria da qualidade do ar, devido à renovação da frota automóvel por veículos menos poluentes, e uma regularização das situações em que se verifica atualmente excedências aos limites definidos no Regulamento Geral do Ruído, é provável que ocorra uma melhoria ao nível dos parâmetros de saúde analisados – problemas respiratórios, incomodidade, perturbações do sono e aumento da mortalidade devida a doenças cardiovasculares decorrentes da exposição ao ruído.

- **Ordenamento do Território e Condicionantes**

O território onde o projeto em estudo será implementado, situado no litoral centro-norte e integrado na Área Metropolitana do Porto ou na sua zona de influência, é uma das áreas do país com maior dinâmica socioeconómica e territorial.

Embora, nos últimos vinte anos, não se tenha verificado um crescimento populacional global na área de estudo, a ocupação urbana do território continuou a aumentar e é expectável que assim continue, considerando as dinâmicas de expansão extensiva, com forte componente de habitação unifamiliar, bem como do desenvolvimento em curso e previsto, nos Planos Diretores Municipais, de novas zonas industriais e empresariais, para aproveitamento do fator acessibilidade significativamente incrementado pela construção e operação de vários eixos da rede rodoviária fundamental e complementar. A construção de equipamentos e infraestruturas de diversos tipos reforça cumulativamente esta dinâmica.

Este desenvolvimento urbano tem sido concretizado em detrimento de espaços agrícolas e florestais, com regressão de áreas de RAN e desafetação de áreas de REN, sendo contido apenas em espaços ou áreas protegidas, configurando uma redução do equilíbrio ecológico do território.

Embora os instrumentos de ordenamento e gestão do território de nível estratégico o não favoreçam, este modelo de ocupação extensiva do território não tem sido efetivamente contrariado. Uma alteração significativa nesta dinâmica depende, em boa medida, das intenções e práticas de ordenamento que vierem a ser implementadas a nível dos planos municipais de ordenamento do território.

- **Património**

Em termos Patrimoniais e face aos elementos patrimoniais inventariados, espera-se a manutenção das condições de existência atuais.