EN211 – VARIANTE ENTRE QUINTÃ E MESQUINHATA – REFORMULAÇÃO

**PORTO**

# ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

## VOLUME II – RELATÓRIO SÍNTESE

Edição 02

Janeiro 2023

# NOTA INTRODUTÓRIA

A **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA.**, elaborou o presente aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental da "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação, em fase de **Projeto de Execução**.

A **TRIFÓLIO** agradece a todos os que colaboraram no fornecimento de informações e elementos de cartografia para a elaboração do presente estudo.

Lisboa, janeiro de 2023




André Luís Carrêlo

Coordenador Executivo

Eng.º do Ambiente

Este documento foi redigido de acordo com as regras do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa (aprovado pela Resolução da Assembleia da República n.º 26/91, de 23 de agosto).

# ÍNDICE GERAL


**1 INTRODUÇÃO ..... 1**

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA FASE, DO PROPONENTE, DO PROJETISTA E DO PROJETO ..... 1

1.2 ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA ..... 1

1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO ..... 1

1.4 ANTECEDENTES DO EIA ..... 3

*1.4.1 Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Desfavorável ..... 9*

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL ..... 9

1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA DO EIA ..... 11

*1.6.1 Objetivos ..... 11*

*1.6.2 Metodologia do EIA ..... 11*

1.6.2.1 Objetivos e justificação do Projeto ..... 13

1.6.2.2 Descrição do Projeto e Alternativas consideradas ..... 13

1.6.2.3 Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto ..... 13

*1.6.3 Identificação e Avaliação de Impactes ..... 16*

1.6.3.1 Metodologia Genérica ..... 16

1.6.3.2 Metodologia Específica ..... 17

1.6.3.3 Impactes Cumulativos ..... 18

1.6.3.4 Avaliação de Impactes ..... 18

1.6.3.5 Medidas de Minimização e Compensação ..... 24

1.6.3.6 Programas de Monitorização ..... 24

1.6.3.7 Lacunas Técnicas e de Conhecimento ..... 25

1.6.3.8 Conclusões ..... 25

1.7 ESTRUTURA GERAL DO EIA ..... 26

**2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO ..... 28**

2.1 ANTECEDENTES DO PROJETO ..... 31

2.2 ALTERNATIVAS CONSIDERADAS ..... 33

**3 DESCRIÇÃO DO PROJETO ..... 36**

3.1 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO ..... 36

3.2 ÁREAS SENSÍVEIS ..... 37

3.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR ..... 40
3.4 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA ..... 40
3.5 DESCRIÇÃO DO PROJETO ..... 41
*3.5.1 Traçado em planta e perfil longitudinal ..... 41*
*3.5.2 Variante EN211 ..... 42*
3.5.2.1 Articulações no Início e fim da Variante EN211 ..... 43
3.5.2.2 Acessos do "Nó com a EM583" ..... 44
3.5.2.3 Passagens Superiores ..... 45
*3.5.3 Obras de Arte ..... 45*
3.5.3.1 Passagens Superiores ..... 45
3.5.3.2 Viadutos ..... 47
*3.5.4 Perfis Transversais Tipo ..... 58*
3.5.4.1 Na variante ..... 58
3.5.4.2 Acesso 1 ..... 58
3.5.4.3 Acesso 2 ..... 58
3.5.4.4 Acesso 3 ..... 58
3.5.4.5 Restabelecimentos 1 e 2 ..... 59
3.5.4.6 Restabelecimento 3 ..... 59
3.5.4.7 Passagem Superior 1 ..... 59
3.5.4.8 Passagem Superior 2 ..... 59
3.5.4.9 Passagem Superior 3 ..... 59
*3.5.5 Previsões de Tráfego ..... 59*
*3.5.6 Drenagem ..... 60*
3.5.6.1 Dimensionamento ..... 60
3.5.6.2 Determinação dos caudais de cheia ..... 60
3.5.6.3 Drenagem Transversal ..... 62
3.5.6.4 Drenagem Longitudinal ..... 63
*3.5.7 Terraplanagens Gerais ..... 65*
3.5.7.1 Limpeza e Desmatação ..... 65
3.5.7.2 Decapagem ..... 65
3.5.7.3 Saneamentos ..... 66
3.5.7.4 Drenagem ..... 66

3.5.7.5 Escavabilidade ..... 67
3.5.7.6 Inclinação de taludes ..... 67
3.5.7.7 Materiais de Construção/Condições de Fundação do Pavimento ..... 68
3.5.7.8 Processo construtivo dos aterros ..... 68
3.5.7.9 Medições de Terraplenagens ..... 69
3.5.7.10 Obras de Contenção ..... 73
*3.5.8 Vedações ..... 74*
3.5.8.1 Considerações Gerais ..... 74
*3.5.9 Pavimentação ..... 75*
3.5.9.1 Intervenção Tipo A – Pavimento Novo na Via C/2 Sentidos de Circulação ..... 75
3.5.9.2 Intervenção Tipo B – Pavimento Novo na Rotunda ..... 75
3.5.9.3 Intervenção Tipo C – Pavimento Novo Anel Galgável da Rotunda ..... 76
3.5.9.4 Intervenção Tipo D – Pavimento Novo – Obras de Arte – Tipo Betuminoso ..... 76
3.5.9.5 Intervenção Tipo E – Pavimento Novo – Obras de Arte – Tipo Calçada ..... 77
3.5.9.6 Intervenção Tipo F – Substituição da Camada de Desgaste ..... 77
3.5.9.7 Intervenção nos Ilhéus de Betão ..... 77
3.6 Projetos Associados ou Complementares ..... 78
3.7 Descrição das atividades necessárias à implantação do Projeto ..... 78
*3.7.1 Construção Civil ..... 78*
3.8 Calendarização das Fases de Projeto ..... 79
3.9 Ações Geradoras de Impactes ..... 80
3.10 Utilização de Recursos ..... 80
*3.10.1 Abastecimento de Energia ..... 81*
*3.10.2 Abastecimento de Água ..... 81*
3.11 Produção de Efluentes, Resíduos e Emissões ..... 82
*3.11.1 Efluentes ..... 82*
*3.11.2 Emissões ..... 82*
*3.11.3 Resíduos ..... 82*
3.12 Entidades Contactadas ..... 84
**4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO ..... 88**
4.1 Paisagem ..... 89

*4.1.1 Área de influência visual (AIV) ..... 89*
*4.1.2 Unidades de Paisagem ..... 92*
4.1.2.1 Enquadramento nas Unidades de Paisagem de Portugal Continental ..... 92
4.1.2.2 Subunidades da Paisagem ..... 93
*4.1.3 Qualidade visual ..... 96*
4.1.3.1 Método da análise hierárquica ..... 97
*4.1.4 Capacidade de absorção visual ..... 101*
*4.1.5 Sensibilidade visual da paisagem ..... 104*
4.2 BIODIVERSIDADE ..... 106
*4.2.1 Enquadramento em Áreas Sensíveis ..... 106*
*4.2.2 Área de Implantação do Projeto ..... 109*
*4.2.3 Aspetos Metodológicos ..... 111*
4.2.3.1 Flora e Vegetação ..... 112
4.2.3.2 Fauna ..... 112
4.2.3.3 Instrumentos de proteção das espécies e dos habitats ..... 113
*4.2.4 Flora e Vegetação ..... 115*
4.2.4.1 Vegetação Natural Potencial ..... 115
4.2.4.2 Biótopos / Habitats ..... 116
4.2.4.3 Flora de particular interesse para a conservação ..... 120
4.2.4.4 Flora Invasora ..... 122
4.2.4.5 Importância para a Flora ..... 124
*4.2.5 Fauna ..... 124*
4.2.5.1 Biótopos para a Fauna ..... 124
4.2.5.2 Comunidades Faunísticas ..... 126
4.2.5.3 Importância para a Fauna ..... 130
4.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO ..... 131
*4.3.1 Metodologia ..... 131*
*4.3.2 Enquadramento legal ..... 132*
*4.3.3 Aplicabilidade dos Instrumentos de Ordenamento do Território ..... 137*
*4.3.4 Ordenamento do Território ..... 141*
4.3.4.1 Plano Rodoviário Nacional 2000 ..... 142

4.3.4.2 Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 3 (RH3) - PGBH do Douro 143

4.3.4.3 Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM) ..... 144

4.3.4.4 Plano Regional de Ordenamento Territorial da Zona Envolvente do Douro (PROZED)..... 149

4.3.4.5 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio ..... 150

4.3.4.6 Planos Municipais ..... 151

*4.3.5 Condicionantes ao Uso do Solo ..... 162*

4.3.5.1 Reserva Ecológica Nacional ..... 164

4.3.5.2 Reserva Agrícola Nacional ..... 168

4.3.5.3 Domínio Hídrico ..... 170

4.3.5.4 Condicionalismos remetidos pelas Entidades Contactadas ..... 171

4.4 COMPONENTE SOCIAL ..... 176

*4.4.1 Introdução ..... 176*

*4.4.2 Enquadramento Regional e Sub-Regional ..... 177*

*4.4.3 População ..... 178*

*4.4.4 Estrutura Económica e Sócio-Produtiva ..... 185*

*4.4.5 Nível de Vida da População ..... 190*

*4.4.6 Mercado de Trabalho ..... 191*

*4.4.7 Acessibilidades e mobilidade ..... 197*

4.4.7.1 Rede Rodoviária ..... 197

4.4.7.2 Caracterização dos Movimentos Pendulares ..... 199

4.4.7.3 Sinistralidade ..... 200

*4.4.8 Turismo ..... 200*

4.5 SAÚDE HUMANA ..... 202

*4.5.1 Infraestrutura de Apoio à Saúde ..... 204*

*4.5.2 Perfil local de Saúde ..... 206*

*4.5.3 Fatores ambientais de saúde humana ..... 208*

4.5.3.1 Ambiente sonoro ..... 208

4.5.3.2 Alterações climáticas ..... 209

4.5.3.3 Qualidade do Ar ..... 211

*4.5.4 Recetores na proximidade ..... 214*

4.6 AMBIENTE SONORO ..... 221

*4.6.1 Enquadramento Legal ..... 221*
*4.6.2 Caracterização do Ambiente Sonoro Atual ..... 223*
4.7 SOLOS ..... 225
*4.7.1 Metodologia ..... 226*
*4.7.2 Enquadramento Legislativo ..... 226*
*4.7.3 Unidades Pedológicas ..... 227*
*4.7.4 Capacidade de Uso do Solo ..... 232*
4.7.4.1 Qualidade, Vocação dos Solos e Capacidade de Uso dos Solos ..... 232
4.8 USOS DO SOLO ..... 236
*4.8.1 Introdução ..... 236*
*4.8.2 Caraterização da Área de Implantação ..... 236*
4.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA ..... 265
*4.9.1 Zonas Protegidas – Lei da Água ..... 265*
*4.9.2 Recursos Hídricos Superficiais ..... 266*
4.9.2.1 Metodologia ..... 266
4.9.2.1 Hidrologia ..... 267
*4.9.3 Recursos Hídricos Subterrâneos ..... 275*
4.9.3.1 Vulnerabilidade à Poluição ..... 280
4.9.3.2 Captações de água subterrâneas privadas existentes na área em estudo ..... 284
4.9.3.3 Perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público ..... 296
*4.9.4 Drenagem ..... 298*
4.9.4.1 Determinação dos caudais de cheia e Características das PH´s ..... 298
4.9.4.2 Drenagem Longitudinal ..... 300
*4.9.5 Infraestruturas de abastecimento e tratamento de águas ..... 302*
*4.9.6 Fontes de Poluição e Usos da Água ..... 303*
*4.9.7 Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos ..... 304*
4.9.7.1 Recursos Hídricos Superficiais ..... 304
4.9.7.2 Recursos Hídricos Subterrâneos ..... 309
4.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA ..... 312
*4.10.1 Enquadramento geológico ..... 312*
*4.10.2 Geomorfologia Local ..... 315*

*4.10.3 Geomorfologia ..... 317*
*4.10.4 Hidrologia e hidrogeologia ..... 319*
*4.10.5 Tectónica ..... 320*
*4.10.6 Neotectónica e Sismicidade ..... 323*
*4.10.7 Caracterização Geotécnica ..... 330*
*4.10.8 Modelo Geológico e Geotécnico ..... 332*
*4.10.9 Património Geológico ..... 333*
*4.10.10 Recursos Geológicos ..... 334*
*4.10.11 Terraplenagens ..... 334*
4.10.11.1 Decapagem ..... 334
4.10.11.2 Saneamentos ..... 335
*4.10.12 Drenagem ..... 335*
*4.10.13 Escavações ..... 336*
4.10.13.1 Escavabilidade ..... 336
4.10.13.2 Inclinação dos Taludes ..... 338
*4.10.14 Aterros ..... 340*
*4.10.15 Fundação do Pavimento ..... 343*
*4.10.16 Condições de Fundação dos Viadutos ..... 344*
*4.10.17 Condições de Fundação das Obras de Arte Integradas ..... 346*
4.11 PATRIMÓNIO ..... 347
*4.11.1 Entidades Contatadas ..... 347*
*4.11.2 Conformidade com a Legislação em Vigor ..... 347*
*4.11.3 Metodologia ..... 348*
4.11.3.1 Etapas ..... 350
4.11.3.2 Pesquisa Bibliográfica e Documental ..... 350
4.11.3.3 Trabalho de Campo ..... 352
4.11.3.4 Registo e Inventário ..... 353
*4.11.4 Caracterização da situação atual ..... 362*
4.11.4.1 Pesquisa Bibliográfica e Documental ..... 363
4.11.4.2 Trabalho de Campo na Área em Estudo ..... 372
4.11.4.3 Ocorrências Patrimoniais Identificadas ..... 373

4.12 QUALIDADE DO AR ..... 381
*4.12.1 Metodologia ..... 381*
*4.12.2 Enquadramento Legislativo ..... 382*
*4.12.3 Caracterização Regional da Qualidade do Ar ..... 382*
*4.12.4 Índice da Qualidade do Ar ..... 383*
*4.12.5 Caracterização Local da Qualidade do Ar ..... 397*
4.12.5.1 Identificação Local de Fontes Poluentes ..... 398
4.12.5.2 Identificação de Recetores Sensíveis na proximidade do Projeto ..... 400
4.13 CLIMA ..... 401
*4.13.1 Considerações Gerais ..... 401*
*4.13.2 Temperatura ..... 403*
*4.13.3 Precipitação ..... 404*
*4.13.4 Humidade Relativa do Ar ..... 405*
*4.13.5 Vento ..... 406*
*4.13.6 Nevoeiro e Insolação ..... 408*
4.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 409
*4.14.1 Enquadramento ..... 409*
*4.14.2 Causas das Alterações Climáticas ..... 410*
*4.14.3 Consequências das Alterações Climáticas ..... 412*
4.14.3.1 Custos para a sociedade e a economia ..... 412
4.14.3.2 Fusão do gelo e subida das águas do mar ..... 412
4.14.3.3 Fenómenos meteorológicos extremos, alterações nos padrões de pluviosidade ..... 413
4.14.3.4 Riscos para a vida selvagem ..... 413
*4.14.4 Caracterização da Situação de Referência ..... 413*
*4.14.5 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas ..... 426*
4.15 RESÍDUOS ..... 430
*4.15.1 Enquadramento Legislativo ..... 430*
*4.15.2 Aspetos essenciais aplicáveis ao Projeto ..... 432*
*4.15.3 Entidade Gestora do Sistema Multimunicipal - RESINORTE ..... 435*
**5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO ..... 437**
5.1 PAISAGEM ..... 437

5.2 BIODIVERSIDADE ..... 437
5.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO ..... 437
5.4 COMPONENTE SOCIAL ..... 438
5.5 SAÚDE HUMANA ..... 438
5.6 AMBIENTE SONORO ..... 438
5.7 SOLOS ..... 439
5.8 USOS DO SOLO ..... 439
5.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA ..... 439
5.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA ..... 439
5.11 PATRIMÓNIO ..... 440
5.12 QUALIDADE DO AR ..... 440
5.13 CLIMA ..... 440
5.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 440
5.15 RESÍDUOS ..... 440
**6 IMPACTES AMBIENTAIS ..... 441**
6.1 PAISAGEM ..... 444
*6.1.1 Análise de visibilidade ..... 444*
6.1.1.1 Afetação dos valores de referência pelo impacte visual ..... 448
6.1.1.2 Magnitude do impacte visual ..... 449
6.1.1.3 Significância do impacte visual ..... 451
6.1.1.4 Análise do impacte de natureza estrutural ..... 453
6.2 BIODIVERSIDADE ..... 465
*6.2.1 Caraterísticas de Projeto Suscetíveis de Afetar Biodiversidade ..... 465*
6.2.1.1 Habitats, Flora e Vegetação ..... 466
6.2.1.2 Fauna ..... 471
6.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO ..... 476
*6.3.1 Introdução ..... 476*
*6.3.2 Fase de Construção, Exploração e Desativação ..... 476*
6.4 COMPONENTE SOCIAL ..... 485
*6.4.1 Fase de Construção e Desativação ..... 486*
6.4.1.1 Características demográficas e de povoamento da zona ..... 486

6.4.1.2 Impactes sobre as atividades económicas e emprego ..... 487
6.4.1.3 Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes ..... 489
6.4.1.4 Acessibilidades e mobilidade ..... 490
*6.4.2 Fase de Exploração ..... 491*
6.4.2.1 Impactes sobre as características demográficas e de povoamento da zona ..... 491
6.4.2.2 Impactes sobre as atividades económicas e emprego ..... 492
6.4.2.3 Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes e Acessibilidades e mobilidade ..... 493
6.5 SAÚDE HUMANA ..... 495
*6.5.1 Fase de Construção e Desativação ..... 495*
6.5.1.1 Efeito sobre o ruído ..... 495
6.5.1.2 Exposição a poeiras e a gases poluentes ..... 496
6.5.1.3 Efeitos associados a determinantes socioeconómicos ..... 497
*6.5.2 Fase de Exploração ..... 498*
6.5.2.1 Efeito sobre o ruído ..... 498
6.5.2.2 Exposição a poeiras e a gases poluentes ..... 499
6.5.2.3 Efeitos associados a determinantes socioeconómicos ..... 499
6.6 AMBIENTE SONORO ..... 500
*6.6.1 Metodologia e critérios de avaliação ..... 500*
*6.6.2 Fase de Construção ..... 501*
*6.6.3 Fase de Exploração ..... 504*
*6.6.4 Fase de Desativação ..... 509*
6.7 SOLOS ..... 510
*6.7.1 Fase de Construção ..... 510*
*6.7.2 Fase de Exploração ..... 511*
*6.7.3 Fase de Desativação ..... 513*
6.8 USOS DO SOLO ..... 513
*6.8.1 Fase de Construção ..... 514*
*6.8.2 Fase de Exploração ..... 518*
*6.8.3 Fase de Desativação ..... 522*
6.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA ..... 522

*6.9.1 Recursos Hídricos Superficiais ..... 523*
6.9.1.1 Fase de construção ..... 523
6.9.1.2 Fase de Exploração ..... 527
6.9.1.3 Fase de Exploração – Qualidade da Água - Modelação ..... 529
*6.9.2 Recursos Hídrios Subterrâneos ..... 538*
6.9.2.1 Fase de Construção ..... 538
6.9.2.2 Fase de Exploração ..... 543
6.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA ..... 545
*6.10.1 Fase de construção ..... 545*
*6.10.2 Fase de exploração ..... 547*
*6.10.3 Fase de desativação ..... 548*
6.11 PATRIMÓNIO ..... 548
*6.11.1 Fase de Construção/Exploração/Desativação ..... 548*
6.12 QUALIDADE DO AR ..... 549
*6.12.1 Fase de Construção ..... 549*
*6.12.2 Fase de Exploração ..... 552*
*6.12.3 Fase de Desativação ..... 559*
6.13 CLIMA ..... 559
6.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 560
*6.14.1 Fase de Construção ..... 560*
*6.14.2 Fase de Exploração ..... 560*
*6.14.3 Fase de Desativação ..... 562*
6.15 RESÍDUOS ..... 562
*6.15.1 Fase de Construção ..... 562*
*6.15.2 Fase de Exploração ..... 567*
*6.15.3 Fase de Desativação ..... 567*
6.16 LOCALIZAÇÃO DO(S) ESTALEIRO(S) ..... 568
*6.16.1 Fase de Construção/Desativação ..... 571*
*6.16.2 Fase de Exploração ..... 571*
6.17 IMPACTES CUMULATIVOS ..... 571
*6.17.1 Paisagem ..... 572*

*6.17.2 Biodiversidade ..... 575*
*6.17.3 Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo ..... 576*
*6.17.4 Componente Social ..... 576*
*6.17.5 Saúde Humana ..... 576*
*6.17.6 Ambiente Sonoro ..... 577*
*6.17.7 Solos e Usos do Solo ..... 577*
*6.17.8 Recursos Hídricos e Qualidade da Água ..... 577*
*6.17.9 Geologia e Geomorfologia ..... 578*
*6.17.10 Património ..... 579*
*6.17.11 Qualidade do Ar ..... 579*
*6.17.12 Clima ..... 579*
*6.17.13 Alterações Climáticas ..... 579*
*6.17.14 Resíduos ..... 580*
6.18 SÍNTESE DE IMPACTES ..... 581
**7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO ..... 597**
7.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE PRÉVIA À FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 597
7.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 602
7.3 MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 605
7.4 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – APÓS FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 612
7.5 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO ..... 613
7.6 MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE EXPLORAÇÃO ..... 613
**8 PLANO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL ..... 615**
8.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO - BIODIVERSIDADE ..... 616
*8.1.1 Objetivos Gerais dos Planos de Monitorização ..... 617*
*8.1.2 Planos Propostos ..... 618*
8.1.2.1 Controlo de flora invasora ..... 618
8.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO – AMBIENTE SONORO ..... 621
*8.2.1 Locais e frequência de amostragem ..... 621*
*8.2.2 Identificação dos parâmetros a monitorizar ..... 624*
*8.2.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários ..... 624*

*8.2.4 Relatório e discussão de resultados ..... 625*

8.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO – RECURSOS HÍDRICOS – SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS ..... 625

*8.3.1 Objetivos Gerais dos Planos de Monitorização ..... 625*

*8.3.2 Planos Propostos ..... 626*

8.3.2.1 Recursos Hídricos Superficiais ..... 626

8.3.2.2 Recursos Hídricos Subterrâneos ..... 636

8.4 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL ..... 646

**9 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS ..... 650**

9.1 BIODIVERSIDADE ..... 650

**10 CONCLUSÕES ..... 651**

**11 BIBLIOGRAFIA ..... 657**

11.1 PAISAGEM ..... 657

11.2 BIODIVERSIDADE ..... 658

11.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO ..... 660

11.4 COMPONENTE SOCIAL ..... 661

11.5 SAÚDE HUMANA ..... 661

11.6 AMBIENTE SONORO ..... 662

11.7 SOLOS ..... 664

11.8 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS ..... 664

11.9 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA ..... 665

11.10 PATRIMÓNIO ..... 666

*11.10.1 Enquadramento Legal ..... 667*

*11.10.2 Cartografia ..... 668*

*11.10.3 Bases de Dados Informatizadas e Consultas na Internet ..... 668*

11.11 QUALIDADE DO AR ..... 668

11.12 CLIMA ..... 668

11.13 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 669

11.14 RESÍDUOS ..... 669

# ÍNDICE DE QUADROS


QUADRO 1.1 – EQUIPA TÉCNICA ..... 2

QUADRO 1.2 - VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO COM A DIA DESFAVORÁVEL EMITIDA ..... 9

QUADRO 1.3 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – **MUITO IMPORTANTES**..... 14

QUADRO 1.4 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – **IMPORTANTES** ..... 14

QUADRO 1.5 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS, ASPETOS E IMPACTES – POUCO IMPORTANTES ..... 16

QUADRO 1.6 – CLASSIFICAÇÃO QUALITATIVA DOS POTENCIAIS IMPACTES ..... 19

QUADRO 1.7 – FATOR DE PONDERAÇÃO ASSOCIADO À HIERARQUIZAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS ..... 20

QUADRO 1.8 – FATOR DE PONDERAÇÃO ASSOCIADO AOS CRITÉRIOS DOS IMPACTES E QUANTIFICAÇÃO DA ESCALA DOS CRITÉRIOS DEFINIDOS ..... 21

QUADRO 1.9 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES MUITO IMPORTANTES** ..... 23

QUADRO 1.10 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES IMPORTANTES**.. 23

QUADRO 1.11 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES POUCO IMPORTANTES** ..... 23

QUADRO 2.1 - VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO COM A DIA DESFAVORÁVEL EMITIDA ..... 34

QUADRO 3.1 - ENQUADRAMENTO TERRITORIAL ..... 36

QUADRO 3.2 - CONDICIONANTES AO USO DO SOLO E SERVIDÕES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO ..... 41

QUADRO 3.3 - PARÂMETROS REGULAMENTARES ADOTADOS ..... 42

QUADRO 3.4 - PARÂMETROS GEOMÉTRICOS DA VARIANTE ..... 43

QUADRO 3.5 – CARACTERISTICAS TÉCNCIAS DOS VIADUTOS ..... 47

QUADRO 3.6 – PROCURA DE TRÁFEGO NA SEÇÃO MÉDIA DA VIA EM ESTUDO ..... 60

QUADRO 3.7 - CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS E LINHAS DE ÁGUA PRINCIPAIS INTERSECTADAS, ASSIM COMO OS PARÂMETROS ESTIMADOS ..... 61

QUADRO 3.8 – DADOS DO POSTO UDOGRÁFICO DE AMARANTE ..... 62

QUADRO 3.9 – LOCALIZAÇÃO DAS PH´S E DIMENSÕES CIRCULARES ..... 63

QUADRO 3.10 - ESPESSURAS DE DECAPAGEM A CONSIDERAR ..... 65

QUADRO 3.11 - MAPA RESUMO DE TERRAPLENAGENS ..... 70

QUADRO 3.12 - MAPA RESUMO DOS ATERROS E ESCAVAÇÕES ..... 70

QUADRO 3.13 – MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS / MEIOS DE ESCAVAÇÃO ..... 79

QUADRO 3.14 – PRINCIPAIS ATIVIDADES GERADORAS DE IMPACTES PARA AS DIVERSAS FASES DO PROJETO ..... 80

QUADRO 3.15 – PRINCIPAIS MATERIAIS A UTILIZAR ..... 81
QUADRO 3.16 – PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 83
QUADRO 3.17 – ENTIDADES CONTACTADAS ..... 84
QUADRO 4.1 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS ..... 88
QUADRO 4.2 – PARÂMETROS DO CÁLCULO DE BACIA DE VISIBILIDADE ..... 90
QUADRO 4.3 – PONDERAÇÃO ($P$) DOS VALORES ASSOCIADOS AOS FATORES DO $IQV$ ..... 98
QUADRO 4.4 - QUALIDADE DA AIV ..... 101
QUADRO 4.5 - QUALIDADE VISUAL DAS SUP ..... 101
QUADRO 4.6 – CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL NA AIV ..... 102
QUADRO 4.7 – CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL DAS SUP ..... 103
QUADRO 4.8 – SENSIBILIDADE VISUAL ..... 104
QUADRO 4.9 – SENSIBILIDADE VISUAL DAS SUP ..... 105
QUADRO 4.10 – SENSIBILIDADE VISUAL DAS SUP ..... 105
QUADRO 4.11 – INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EXISTENTES – **CONCELHO DE MARCO DE CANAVESES** ..... 138
QUADRO 4.12 – INSTRUMENTOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO EXISTENTES – **CONCELHO DE BAIÃO** ..... 139
QUADRO 4.13 - SÍNTESE DAS CLASSES DE ESPAÇO DEFINIDAS NO PDM DE MARCO DE CANAVESES - INTERSETADAS PELO TRAÇADO ..... 153
QUADRO 4.14 - SÍNTESE DAS CLASSES DE ESPAÇO DEFINIDAS NO PDM DE BAIÃO - INTERSETADAS PELO TRAÇADO ..... 159
QUADRO 4.15 - CONDICIONANTES DEFINIDAS NO PDM DE MARCO DE CANAVESES ..... 163
QUADRO 4.16 - CONDICIONANTES DEFINIDAS NO PDM DE BAIÃO ..... 164
QUADRO 4.17 - ÁREA REN INTERSETADAS – CORRESPONDÊNCIA DAS ÁREAS DEFINIDAS NO DECRETO-LEI N.º 93/90, DE 19 DE MARÇO, COM AS NOVAS CATEGORIAS DE ÁREAS INTEGRADAS NA REN ..... 166
QUADRO 4.18 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREA REN ..... 167
QUADRO 4.19 - ÁREA REN SOB OS VIADUTOS ..... 167
QUADRO 4.20 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREA REN POR ECOSSISTEMA ..... 167
QUADRO 4.21 - ÁREA RAN INTERSETADAS E QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREA RAN - PDM DE MARCO DE CANAVESES ..... 170
QUADRO 4.22 - ENTIDADES CONTACTADAS E CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA ..... 172
QUADRO 4.23 - ENTIDADES CONTACTADAS E CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA ..... 175
QUADRO 4.24 – DISTRITO, CONCELHOS E FREGUESIAS ..... 177

QUADRO 4.25 – POPULAÇÃO RESIDENTE ..... 180
QUADRO 4.26 – DENSIDADE POPULACIONAL ..... 180
QUADRO 4.27 – TAXA BRUTA DE MORTALIDADE ..... 182
QUADRO 4.28 – TAXA BRUTA DE NATALIDADE ..... 182
QUADRO 4.29 – ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO SEGUNDO OS CENSOS ..... 183
QUADRO 4.30 – EMPRESAS NÃO FINANCEIRAS: TOTAL E POR SECTOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA ..... 186
QUADRO 4.31 – EMPRESAS NÃO FINANCEIRAS: TOTAL E POR SECTOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA ..... 187
QUADRO 4.32 - DESEMPREGADOS INSCRITOS NOS CENTROS DE EMPREGO E DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL ..... 192
QUADRO 4.33– POPULAÇÃO DESEMPREGADA DE ACORDO COM O GÉNERO, TEMPO DE INSCRIÇÃO E SITUAÇÃO FACE À PROCURA DE EMPREGO ..... 193
QUADRO 4.34– POPULAÇÃO DESEMPREGADA POR GRUPO ETÁRIO ..... 194
QUADRO 4.35 – POPULAÇÃO DESEMPREGADA POR NÍVEL DE ESCOLARIDADE ..... 194
QUADRO 4.36 – DESEMPREGADOS INSCRITOS E COLOCAÇÕES EFETUADAS ..... 195
QUADRO 4.37– DESEMPREGADOS INSCRITOS POR MOTIVOS DE INSCRIÇÃO ..... 195
QUADRO 4.38 – MOVIMENTOS PENDULARES ..... 200
QUADRO 4.39 - SINISTRALIDADE NOS CONCELHOS DE MARCO DE CANAVESES E BAIÃO, EM 2018 ..... 200
QUADRO 4.40 – ESTATÍSTICA $NO_2$ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010 ..... 211
QUADRO 4.41 – ESTATÍSTICA $PM_{10}$ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010 ..... 212
QUADRO 4.42 – NÍVEIS SONOROS DA SITUAÇÃO ATUAL ..... 224
QUADRO 4.43 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ..... 227
QUADRO 4.44 - IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS SOLOS PRESENTES NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ..... 227
QUADRO 4.45 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS CASSES DE USOS DO SOLO ..... 234
QUADRO 4.46 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS SUBCLASSES DE USOS DO SOLO ..... 234
QUADRO 4.47 - IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS ..... 235
QUADRO 4.48 - IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS ..... 235
QUADRO 4.49 - SÍNTESE DOS USOS ATUAIS DOS SOLOS (INTERSETADAS PELO TRAÇADO) ..... 237
QUADRO 4.50 – QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO DOS USOS ATUAIS DOS SOLOS (INTERSETADAS PELO TRAÇADO) ..... 238
QUADRO 4.51 – SÍNTESE DA QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DOS USOS ATUAIS DO SOLO ..... 238
QUADRO 4.52 - USOS ATUAIS DO SOLO SOB VIADUTOS E ESTRADAS EXISTENTES ..... 239
QUADRO 4.53 - CARACTERIZAÇÃO DAS LINHAS DE ÁGUA NA ÁREA EM ESTUDO ..... 267
QUADRO 4.54 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS CONTRIBUINTES ..... 268

QUADRO 4.55 - IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MASSAS DE ÁGUA NA ENVOLVENTE DO PROJETO.....274

QUADRO 4.56 - LOCALIZAÇÃO DOS PH'S .....274

QUADRO 4.57 - RESUMO DAS ALTURAS DAS PRINCIPAIS ESCAVAÇÕES .....278

QUADRO 4.58 - ÍNDICE DE VULNERABILIDADE DRASTIC E A VULNERABILIDADE EM TERMOS QUALITATIVOS .....282

QUADRO 4.59 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PRIVADAS.....286

QUADRO 4.60 - IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DESTINADAS AO ABASTECIMENTO PÚBLICO .....287

QUADRO 4.61 – NÍVEL PIEZOMÉTRICO VERIFICADO NAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS MAIS PRÓXIMAS DO TRAÇADO (DISTÂNCIA < 200M) .....292

QUADRO 4.62 - LOCALIZAÇÃO DOS PH'S, CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS E LINHAS DE ÁGUA PRINCIPAIS INTERSECTADAS, ASSIM COMO OS PARÂMETROS ESTIMADOS.....299

QUADRO 4.63 - DADOS DISPONÍVEIS DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS MONITORIZADOS NA ESTAÇÃO 125/N1 ...310

QUADRO 4.64 - LOCALIZAÇÃO DADOS DISPONÍVEIS DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS MONITORIZADOS NA ZONA DE ABASTECIMENTO .....310

QUADRO 4.65 – ACELERAÇÃO MÁXIMA DE REFERÊNCIA DE PROJETO AGR ($M/S^2$) NAS VÁRIAS ZONAS SÍSMICAS .....327

QUADRO 4.66 – CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE TERRENOS PARA OS EFEITOS DA AÇÃO SÍSMICA (RSAEEP) .....329

QUADRO 4.67 – TIPOS DE TERRENO DE ACORDO COM O EUROCÓDIGO 8 .....330

QUADRO 4.68 – NÍVEIS SUPERFICIAIS DA ZONA EM ESTUDO.....331

QUADRO 4.69 – MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS / MEIOS DE ESCAVAÇÃO.....338

QUADRO 4.70 - RESUMO DAS ALTURAS DAS PRINCIPAIS ESCAVAÇÕES .....340

QUADRO 4.71 – RESUMO DAS ALTURAS DOS ATERROS E EXTENSÃO DOS EIXOS RODOVIÁRIOS PRINCIPAIS.....342

QUADRO 4.72 – VIADUTOS INTEGRADOS NO PROJETO .....345

QUADRO 4.73 – CATEGORIA ATRIBUÍDA A CADA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL. DISTINÇÃO ENTRE ARQUEOLÓGICA, ARQUITETÓNICA, ETNOGRÁFICA .....355

QUADRO 4.74 – TIPO FUNCIONAL A QUE SE REFERE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL).....355

QUADRO 4.75 – CRONOLOGIA DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL (A INDICAÇÃO DE VÁRIOS PERÍODOS CRONOLÓGICOS SEPARADOS POR "/" TEM SIGNIFICADO CUMULATIVO) .....356

QUADRO 4.76 – TRATA-SE DO CONTEXTO GEOLÓGICO ONDE SE LOCALIZA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL.....356

QUADRO 4.77 – CRITÉRIOS SEGUIDOS PARA CONTEXTUALIZAR TOPOGRAFICAMENTE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL....356

QUADRO 4.78 – CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA CARACTERIZAR A VISIBILIDADE DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL NO TERRITÓRIO ENVOLVENTE .....357

QUADRO 4.79 – NÍVEL DO CONTROLO VISUAL QUE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL DETÉM SOBRE A PAISAGEM .....357

QUADRO 4.80 – VEGETAÇÃO EXISTENTE NO LOCAL ONDE SE LOCALIZA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL .....357

QUADRO 4.81 – UTILIZAÇÃO ATUAL DO SOLO EM QUE SE SITUA A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL).....357

QUADRO 4.82 – FONTE UTILIZADA NA IDENTIFICAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL .....357

QUADRO 4.83 – AMEAÇAS SOBRE A OCORRÊNCIA PATRIMONIAL .....358

QUADRO 4.84 – INDICA A PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS .....358

QUADRO 4.85 – DELIMITAÇÃO RELATIVA DA ÁREA EM QUE SE ENCONTRAM MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS .....358

QUADRO 4.86 – TIPO DE DISPERSÃO DOS MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS .....358

QUADRO 4.87 – REFERÊNCIA AO TIPO DE ACESSO À OCORRÊNCIA PATRIMONIAL .....358

QUADRO 4.88 – CASO EXISTAM, REFERENCIA AOS TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS PRÉ-EXISTENTES EM RELAÇÃO À OCORRÊNCIA PATRIMONIAL .....358

QUADRO 4.89 – HIERARQUIZAÇÃO DO INTERESSE PATRIMONIAL DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL NO CONJUNTO DO INVENTÁRIO .....360

QUADRO 4.90 – O GRAU DE AFETAÇÃO DO IMPACTE NA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL.....361

QUADRO 4.91 – CORRESPONDENDO ÀS ÁREAS DE IMPACTE EXPOSTAS PROCEDEU-SE À DEFINIÇÃO DE UMA GRADAÇÃO DE CONDICIONANTES CONSEQUENTES .....361

QUADRO 4.92 – RECOMENDAÇÕES A SEGUIR EM CADA UMA DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS.....362

QUADRO 4.93 – OCORRÊNCIAS IDENTIFICADAS NAS CARTAS DE CONDICIONANTES DE PDM.....369

QUADRO 4.94 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS IDENTIFICADOS NA BASE DE DADOS DO ENDOVÉLICO.....371

QUADRO 4.95 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP1** .....374

QUADRO 4.96 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP2** .....375

QUADRO 4.97 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP3** .....376

QUADRO 4.98 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP4** .....377

QUADRO 4.99 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP5** .....378

QUADRO 4.100 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP6** .....379

QUADRO 4.101 – CARACTERIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA PATRIMONIAL IDENTIFICADA – **OP7** .....380

QUADRO 4.102 - CONSELHOS DE SAÚDE EM FUNÇÃO DO IQAR.....383

QUADRO 4.103 – CONSELHOS DE SAÚDE EM FUNÇÃO DO IQAR .....386

QUADRO 4.104 – CONSELHOS CATEGORIAS DE FONTES DE EMISSÃO .....389

QUADRO 4.105 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **MARCO DE CANAVESES** – 2015, 2017 E 2019..390

QUADRO 4.106 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **MARCO DE CANAVESES** – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) .....391

QUADRO 4.107 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **MARCO DE CANAVESES** – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..... 392

QUADRO 4.108 – EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **BAIÃO** – 2015, 2017 E 2019 ..... 393

QUADRO 4.109 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **BAIÃO** – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..... 394

QUADRO 4.110 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **BAIÃO** – 2015, 2017 E 2019 (CONTINUAÇÃO) ..... 394

QUADRO 4.111 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE **BAIÃO** – 2015, 2017 E 2019 ..... 396

QUADRO 4.112 - EMISSÕES DE POLUENTES PARA O CONCELHO DE MARCO DE CANAVESES – 2015, 2017 E 2019 ..... 397

QUADRO 4.113 – ESTATÍSTICA $NO_2$ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010 ..... 398

QUADRO 4.114 – ESTATÍSTICA $PM_{10}$ – PROTEÇÃO DA SAÚDE HUMANA – DECRETO-LEI N. º102/2010 ..... 398

QUADRO 4.115 - RECETORES SENSÍVEIS (QUALIDADE DO AR) NA PROXIMIDADE DO PROJETO ..... 400

QUADRO 4.116 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA UTILIZADA NA ANÁLISE CLIMÁTICA DA REGIÃO EM ESTUDO ..... 402

QUADRO 4.117 – VEÍCULOS RODOVIÁRIOS MOTORIZADOS EM CIRCULAÇÃO: TOTAL E POR TIPO DE VEÍCULOS ..... 423

QUADRO 4.118 – MERCADO AUTOMÓVEL EM PORTUGAL POR TIPO DE ENERGIA - 2020 ..... 424

QUADRO 4.119 – MERCADO AUTOMÓVEL EM PORTUGAL POR TIPO DE ENERGIA – 2021 ..... 424

QUADRO 4.120 – % DO PARQUE AUTOMÓVEL EM PORTUGAL POR TIPO DE COMBUSTÍVEL –2021 ..... 425

QUADRO 4.121 –PROCURA DE TRÁFEGO NA SEÇÃO MÉDIA DA VIA EM ESTUDO ..... 425

QUADRO 4.122 – FATORES DE EMISSÃO RELATIVOS A AUTOMÓVEIS LIGEIROS EM FUNÇÃO DO TIPO DE COMBUSTÍVEL E TOTAL DE GEE ANUAL ESTIMADO PARA O PRESENTE PROJETO ..... 426

QUADRO 6.1 – HIERARQUIZAÇÃO DOS DESCRITORES AMBIENTAIS ..... 441

QUADRO 6.2 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES MUITO IMPORTANTES** ..... 442

QUADRO 6.3 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES IMPORTANTES** ..... 443

QUADRO 6.4 – ESCALA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTES QUANTO À SUA SIGNIFICÂNCIA – **FATORES POUCO IMPORTANTES** ..... 443

QUADRO 6.5 - PARÂMETROS DO CÁLCULO DE BACIA DE VISIBILIDADE NO ÂMBITO DA ANÁLISE DE VISIBILIDADE ..... 445

QUADRO 6.6 - VISIBILIDADE DO PROJETO NA UP ..... 447

QUADRO 6.7 - AFETAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA DA PAISAGEM PELA VISIBILIDADE DO PROJETO NA AIV ..... 448

QUADRO 6.8 - MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NAS SUBUNIDADES DE PAISAGEM ..... 450

QUADRO 6.9 - MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NA AIV ..... 450

QUADRO 6.10 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NAS SUBUNIDADES DE PAISAGEM ..... 452

QUADRO 6.11 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO NAS SUBUNIDADES DE PAISAGEM ..... 453

QUADRO 6.12 - RESUMO DOS IMPACTES DE NATUREZA ESTRUTURAL....460
QUADRO 6.13 - CONDICIONANTES DEFINIDAS NOS PDM DE MARCO DE CANAVESES E BAIÃO....482
QUADRO 6.14 - QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREAS REN....482
QUADRO 6.15 - ÁREA REN SOB OS VIADUTOS....483
QUADRO 6.16 - ÁREA RAN INTERSETADAS E QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DE ÁREA RAN - PDM DE MARCO DE CANAVESES....483
QUADRO 6.17 - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO/QUANTIFICAÇÃO DE IMPACTES....501
QUADRO 6.18 – DISTÂNCIAS CORRESPONDENTES A $L_{AEQ}$ DE 65 DB(A), 55 DB(A) E 45 DB(A) (FASE DE CONSTRUÇÃO OU DESATIVAÇÃO)....503
QUADRO 6.19 – CONFIGURAÇÕES DE CÁLCULO UTILIZADOS NA MODELAÇÃO DE RUÍDO....505
QUADRO 6.20 – DADOS DE TRÁFEGO CONSIDERADOS NA MODELAÇÃO DE RUÍDO – SECÇÃO VARIANTE....506
QUADRO 6.21 – NÍVEIS SONOROS DE RUÍDO PARTICULAR NOS RECETORES INDIVIDUALIZADOS PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO....507
QUADRO 6.22 – NÍVEIS SONOROS DE RUÍDO AMBIENTE DECORRENTE PARA A FASE DE EXPLORAÇÃO....508
QUADRO 6.23 – NÍVEIS SONOROS DE RUÍDO AMBIENTE COM MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO....509
QUADRO 6.24 - SÍNTESE DOS USOS ATUAIS DOS SOLOS (INTERSETADOS PELO TRAÇADO)....515
QUADRO 6.25 – QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO DOS USOS ATUAIS DOS SOLOS (INTERSETADAS PELO TRAÇADO)....516
QUADRO 6.26 – QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO DOS USOS ATUAIS DOS SOLOS (INTERSETADAS PELO TRAÇADO)....519
QUADRO 6.27 – SÍNTESE DA QUANTIFICAÇÃO DA AFETAÇÃO PELO PROJETO DOS USOS ATUAIS DO SOLO....519
QUADRO 6.28 - USOS ATUAIS DO SOLO SOB VIADUTOS E ESTRADAS EXISTENTES....520
QUADRO 6.29 – LOCALIZAÇÃO DAS PASSAGENS HIDRÁULICAS E ∅....525
QUADRO 6.30 – VALORES LIMITE DE EMISSÃO PARA DESCARGA DE ÁGUAS RESIDUAIS....531
QUADRO 6.31 – VALORES MÁXIMOS RECOMENDADOS (VMR) E VALORES MÁXIMOS ADMISSÍVEIS (VMA), EM MG/L, PARA ÁGUAS DESTINADAS A REGA E OBJETIVOS AMBIENTAIS DE QUALIDADE MÍNIMA PARA ÁGUAS SUPERFICIAIS....532
QUADRO 6.32 – CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS RECETORAS POR RESTABELECIMENTO (PH)....532
QUADRO 6.33 – COEFICIENTES DE REGRESSÃO DE DRIVER & TASKER NECESSÁRIOS AO CÁLCULO DA CARGA POLUENTE E VOLUME AFLUENTE AOS PONTOS DE DESCARGA (CATEGORIA III)....534
QUADRO 6.34 – COEFICIENTES *A* E *B* PARA O POSTO UDOGRÁFICO DE VIANA DO CASTELO....535
QUADRO 6.35 – VALORES DE BASE PARA MODELAÇÃO (HR, A E I), POR PH....535
QUADRO 6.36 – RESULTADOS DA MODELAÇÃO....536
QUADRO 6.37 – MOVIMENTAÇÕES DE TERRAS / MEIOS DE ESCAVAÇÃO....545
QUADRO 6.38 - SÍNTESE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE DAS OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS....549

QUADRO 6.39 – PRINCIPAIS POLUENTES EMITIDOS NA FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 550
QUADRO 6.40 – TMH RELATIVOS AO PERÍODO DIURNO – PERSPETIVA OTIMISTA ..... 554
QUADRO 6.41 - FATORES DE EMISSÃO (G.MILHA.VEÍCULO) ..... 555
QUADRO 6.42 - FATORES DE EMISSÃO (G.MILHA.VEÍCULO) DOS VEÍCULOS QUE CIRCULAM NO PROJETO UTILIZADOS NO MODELO DE DISPERSÃO (CALINE 4) ..... 555
QUADRO 6.43 – LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES NA PROXIMIDADE DO TRAÇADO ..... 556
QUADRO 6.44 – DADOS METEOROLÓGICOS UTLIZADOS NO MODELO ..... 557
QUADRO 6.45 – CONCENTRAÇÕES POLUENTES (MG/M$^3$) OBTIDAS NO MODELO DE SIMULAÇÃO – 2044 ..... 558
QUADRO 6.46 – EMISSÃO TOTAL DE GEE ANUAL DERIVADO DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO ASSOCIADO AO PROJETO ..... 561
QUADRO 6.47 – CATEGORIAS DE RESÍDUOS PASSÍVEIS DE SEREM GERADOS EM FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 563
QUADRO 6.48 - BALANÇO DE TERRAS ..... 565
QUADRO 6.49 - PARÂMETROS DO CÁLCULO DE BACIA DE VISIBILIDADE ..... 573
QUADRO 6.50 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – PAISAGEM ..... 582
QUADRO 6.51 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - HABITATS, FLORA E VEGETAÇÃO ..... 583
QUADRO 6.52 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – BIODIVERSIDADE - FAUNA ..... 584
QUADRO 6.53 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO ..... 585
QUADRO 6.54 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – COMPONENTE SOCIAL ..... 586
QUADRO 6.55 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – SAÚDE HUMANA ..... 587
QUADRO 6.56 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – AMBIENTE SONORO ..... 588
QUADRO 6.57 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – SOLOS ..... 589
QUADRO 6.58 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – USOS DO SOLO ..... 590
QUADRO 6.59 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS ..... 591
QUADRO 6.60 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS ..... 592
QUADRO 6.61 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA ..... 593
QUADRO 6.62 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – PATRIMÓNIO ..... 594
QUADRO 6.63 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – QUALIDADE DO AR ..... 594
QUADRO 6.64 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – CLIMA ..... 595
QUADRO 6.65 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 595
QUADRO 6.66 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – RESÍDUOS ..... 595
QUADRO 6.67 – MATRIZ SÍNTESE DE IMPACTES – ESTALEIROS ..... 596

QUADRO 7.1 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE PREPARAÇÃO PRÉVIA À FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 597
QUADRO 7.2 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 602
QUADRO 7.3 – MEDIDAS DE CARÁCTER SECTORIAIS – FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 605
QUADRO 7.4 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – APÓS FASE DE CONSTRUÇÃO ..... 612
QUADRO 7.5 – MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO ..... 613
QUADRO 7.6 – MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE EXPLORAÇÃO ..... 613
QUADRO 8.1 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO PARA MONITORIZAÇÃO DE RUÍDO ..... 622
QUADRO 10.1 - VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO PROJETO COM A DIA DESFAVORÁVEL EMITIDA ..... 653

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – EN211 – VARIANTE ENTRE QUINTÃ E MESQUINHATA (MARÇO DE 2019) ..... 4
FIGURA 2.1 – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DA VARIANTE EN211, SEM ESCALA ..... 29
FIGURA 2.2 – PROJETO DE EXECUÇÃO - NÓ DE ACESSO A SOALHÃES E A EN211 NA ZONA A SUL DE MESQUINHATA ..... 32
FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DO PROJETO – ENQUADRAMENTO REGIONAL ..... 37
FIGURA 3.2 – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO RELATIVAMENTE A ÁREAS CLASSIFICADAS MAIS PRÓXIMAS ..... 39
FIGURA 3.3 – ESQUEMA DE ENDENTAMENTO NO TERRENO NATURAL ..... 69
FIGURA 4.1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA VISUAL (AIV) ..... 90
FIGURA 4.2 – RELEVO NA AIV ..... 91
FIGURA 4.3 – ENQUADRAMENTO DA AIV NAS UNIDADES DE PAISAGEM DE PORTUGAL CONTINENTAL (ADAPTADO DE DGOTDU, 2004) ..... 92
FIGURA 4.4 – SUBUNIDADES DE PAISAGEM NA AIV ..... 94
FIGURA 4.5 – QUALIDADE VISUAL DA AIV ..... 100
FIGURA 4.6 – CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL DA AIV ..... 102
FIGURA 4.7 – SENSIBILIDADE VISUAL DA AIV ..... 104
FIGURA 4.8 – ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDO RELATIVAMENTE A ÁREAS CLASSIFICADAS MAIS PRÓXIMAS ..... 107
FIGURA 4.9 – ASPETO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO, SOBRE FOTOGRAFIA AÉREA ..... 111
FIGURA 4.10 – COMPOSIÇÃO DE FAMÍLIAS FLORÍSTICAS PRESENTES NA ÁREA DE PROJETO ..... 120
FIGURA 4.11 – ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO TERRITORIAL ..... 136
FIGURA 4.12 – ORGANIZAÇÃO ..... 137
FIGURA 4.13 – CARTA SÍNTESE – PROF EDM ..... 146

FIGURA 4.14 – CARTA PERIGOSIDADE DE INCÊNDIO ..... 151
FIGURA 4.15 – ESPAÇO CANAL ..... 159
FIGURA 4.16 – DOMÍNIO HÍDRICO ..... 171
FIGURA 4.17 – REDE VIÁRIA ..... 198
FIGURA 4.18 – EQUIPAMENTOS TURÍSTICOS ..... 201
FIGURA 4.19 –AGRUPAMENTO DE CENTROS DE SAÚDE (ACES) - TÂMEGA I - BAIXO TÂMEGA ..... 205
FIGURA 4.20 –DADOS DE REFERÊNCIA DO AGRUPAMENTO DE CENTROS DE SAÚDE (ACES) - TÂMEGA I - BAIXO TÂMEGA ..... 206
FIGURA 4.21 – MORTALIDADE PROPORCIONAL POR GRANDES GRUPOS DE CAUSAS DE MORTE, PARA TODAS AS IDADES E AMBOS OS SEXOS NO TRIÉNIO 2012-2014 ..... 207
FIGURA 4.22 – MECANISMOS DE INTERAÇÃO ENTRE O RUÍDO AMBIENTE E OS EFEITOS NA SAÚDE HUMANA ..... 209
FIGURA 4.23 – CRITÉRIOS DE SUSCETIBILIDADE DA POPULAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ..... 210
FIGURA 4.24 - PRINCIPAIS FONTES POLUENTES DO AR ..... 213
FIGURA 4.25 – ANEXO AGRÍCOLA A 70 M OESTE DO KM 0+280 ..... 214
FIGURA 4.26 - HABITAÇÃO A 120 M ESTE DO KM 0+310 ..... 215
FIGURA 4.27 - HABITAÇÃO A 120 M OESTE DO KM 0+350 ..... 215
FIGURA 4.28 - RUÍNA (SOBREPOSTAS PELO TRAÇADO) AO KM 0+450 ..... 216
FIGURA 4.29 - RUÍNA (SOBREPOSTAS PELO TRAÇADO) AO KM 1+220 ..... 216
FIGURA 4.30 – RUÍNA (SOBREPOSTA PELO TRAÇADO) 20 ESTE DO KM 1+450 ..... 217
FIGURA 4.31 – RUÍNAS A 20 M ESTE DO KM 1+750 ..... 217
FIGURA 4.32 - HABITAÇÕES A 40 M OESTE DO KM 1+900 ..... 218
FIGURA 4.33 - HABITAÇÃO A 50 M OESTE DO KM 2+050 ..... 218
FIGURA 4.34 - HABITAÇÃO A 120 M OESTE DO KM 2+150 ..... 219
FIGURA 4.35 – ESTÁBULO E ANEXO A 30 M OESTE DO KM 2+200 ..... 219
FIGURA 4.36 – HABITAÇÃO/ANEXO A 30 M OESTE DO KM 2+300 ..... 220
FIGURA 4.37 - RUÍNA A 40 M OESTE DO KM 2+350 ..... 220
FIGURA 4.38 – KM 0+000 – KM 0+100 (REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 240
FIGURA 4.39 – KM 0+0100 – KM 0+250 (FLORESTAL) ..... 240
FIGURA 4.40 – KM 0+250 – KM 0+285 (AGRÍCOLA - VINHA) ..... 241
FIGURA 4.41 – KM 0+320 – KM 0+400 (AGRÍCOLA E HABITAÇÃO NA ENVOLVENTE) ..... 241
FIGURA 4.42 – KM 0+400 – KM 0+450 (AGRÍCOLA – RUINAIS) ..... 242

FIGURA 4.43 – KM 0+500 – KM 0+600 (AGRÍCOLA/FLORESTAL) ..... 242
FIGURA 4.44 – KM 0+800 – KM 0+900 (FLORESTAL) ..... 243
FIGURA 4.45 – KM 0+900 – KM 1+000 (FLORESTAL) ..... 243
FIGURA 4.46 – KM 1+100 – KM 1+250 (FLORESTAL) ..... 244
FIGURA 4.47 – KM 1+250 (FLORESTAL - RUÍNAS) ..... 244
FIGURA 4.48 – KM 1+250 – KM 1+350 (FLORESTAL) ..... 245
FIGURA 4.49 – KM 1+250 – KM 1+350 (FLORESTAL) ..... 245
FIGURA 4.50 – KM 1+250 – KM 1+650 (FLORESTAL) ..... 246
FIGURA 4.51 – KM 1+450 (FLORESTAL - RUÍNA) ..... 246
FIGURA 4.52 – KM 1+450 – KM 1+600 (FLORESTAL) ..... 247
FIGURA 4.53 – KM 1+450 – KM 1+600 (FLORESTAL) ..... 247
FIGURA 4.54 – KM 1+650 – KM 1+800 (FLORESTAL - RUÍNAS) ..... 248
FIGURA 4.55 – KM 1+750 – KM 1+850 (FLORESTAL / REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 248
FIGURA 4.56 – KM 1+850 – KM 1+950 (FLORESTAL / HABITAÇÕES NA ENVOLVENTE) ..... 249
FIGURA 4.57 – KM 1+850 – KM 1+950 (FLORESTAL / HABITAÇÕES NA ENVOLVENTE) ..... 249
FIGURA 4.58 – KM 1+900 – KM 2+000 (FLORESTAL / HABITAÇÕES NA ENVOLVENTE) ..... 250
FIGURA 4.59 – KM 2+000 – KM 2+100 (FLORESTAL) ..... 250
FIGURA 4.60 – KM 2+000 – KM 2+100 (FLORESTAL) ..... 251
FIGURA 4.61 – KM 2+200 – KM 2+400 (AGRÍCOLA / FLORESTAL) ..... 251
FIGURA 4.62 – KM 2+200 – KM 2+300 (AGRÍCOLA E HABITAÇÃO NA ENVOLVENTE) ..... 252
FIGURA 4.63 – KM 2+250 – KM 2+300 (AGRÍCOLA E HABITAÇÃO NA ENVOLVENTE) ..... 252
FIGURA 4.64 – KM 2+300 – KM 2+400 (FLORESTAL) ..... 253
FIGURA 4.65 – KM 2+450 – KM 2+522 (FLORESTAL / REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 253
FIGURA 4.66 – KM 2+522 (FLORESTAL / REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 254
FIGURA 4.67 – KM 0+000 – KM 0+100 (RESTABELECIMENTO 1) – KM 2+522 (REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 254
FIGURA 4.68 – KM 0+000 – KM 0+100 (RESTABELECIMENTO 1) – KM 2+522 (REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 255
FIGURA 4.69 – KM 0+000 – KM 0+100 (RESTABELECIMENTO 2) – KM 2+522 (REDE VIÁRIA E ESPAÇOS ASSOCIADOS) ..... 255
FIGURA 4.70 – KM 0+250 (CONDUTA) ..... 257

FIGURA 4.71 – KM 1+750 (RESERVATÓRIO A 70 M ESTE) ..... 257
FIGURA 4.72 – ANEXO AGRÍCOLA A 70 M OESTE DO KM 0+280 ..... 258
FIGURA 4.73 - HABITAÇÃO A 120 M ESTE DO KM 0+310 ..... 259
FIGURA 4.74 - HABITAÇÃO A 120 M OESTE DO KM 0+350 ..... 259
FIGURA 4.75 - RUÍNA (SOBREPOSTAS PELO TRAÇADO) AO KM 0+450 ..... 260
FIGURA 4.76 - RUÍNA (SOBREPOSTAS PELO TRAÇADO) AO KM 1+220 ..... 260
FIGURA 4.77 – RUÍNA (SOBREPOSTA PELO TRAÇADO) 20 ESTE DO KM 1+450 ..... 261
FIGURA 4.78 – RUÍNAS A 20 M ESTE DO KM 1+750 ..... 261
FIGURA 4.79 - HABITAÇÕES A 40 M OESTE DO KM 1+900 ..... 262
FIGURA 4.80 - HABITAÇÃO A 50 M OESTE DO KM 2+050 ..... 262
FIGURA 4.81 - HABITAÇÃO A 120 M OESTE DO KM 2+150 ..... 263
FIGURA 4.82 – ESTÁBULO E ANEXO A 30 M OESTE DO KM 2+200 ..... 263
FIGURA 4.83 – HABITAÇÃO/ANEXO A 30 M OESTE DO KM 2+300 ..... 264
FIGURA 4.84 - RUÍNA A 40 M OESTE DO KM 2+350 ..... 264
FIGURA 4.85 – PLANTA DE BACIAS HIDROGRÁFICA ..... 268
FIGURA 4.86 – DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DA RH3 ..... 270
FIGURA 4.87 – SUB-BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO ..... 271
FIGURA 4.88 – MASSAS DE ÁGUA SUPERFICIAIS (FIGURA ESQUEMÁTICA) ..... 273
FIGURA 4.89 - LOCALIZAÇÃO UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS EM PORTUGAL CONTINENTAL ..... 276
FIGURA 4.90 - A0 - MACIÇO ANTIGO (A VERMELHO O TRAÇADO EM ESTUDO) ..... 277
FIGURA 4.91 - VULNERABILIDADE DAS FORMAÇÕES AQUÍFERAS DE PORTUGAL CONTINENTAL [LNEC, 1994] ..... 281
FIGURA 4.92 - VULNERABILIDADE DAS FORMAÇÕES AQUÍFERAS DE PORTUGAL CONTINENTAL [VISTA DE PORMENOR] ..... 282
FIGURA 4.93 - MAPA DA VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO DOS AQUÍFEROS DE PORTUGAL CONTINENTAL CALCULADO PELO MÉTODO DRASTIC. [LNEC, 1994] ..... 283
FIGURA 4.94 - MAPA DA VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO DOS AQUÍFEROS DE PORTUGAL CONTINENTAL CALCULADO PELO MÉTODO DRASTIC [VISTA DE PORMENOR] ..... 284
FIGURA 4.95 - LOCALIZAÇÃO DE PONTOS DE ÁGUA NA PROXIMIDADE DA ÁREA EM ESTUDO ..... 285
FIGURA 4.96 – EDIFÍCIO ASSOCIADO À CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (S1)) A 30 M SUDOESTE DO KM APROX. AO KM 0+300 ..... 287
FIGURAS 4.97 E 4.98 – LOCALIZAÇÃO FACE AO PROJETO DA CAPTAÇÃO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (S1)) A 30 M SUDOESTE DO KM APROX. AO KM 0+300 ..... 288

FIGURAS 4.99 E 4.100 – LOCALIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (S1) FACE AO USO ATUAL.....289

FIGURA 4.101 – POÇO **INTERSETADO** PELO TRAÇADO APROX. AO KM 0+350 .....290

FIGURA 4.102 – POÇO A APROX. 120 M - OESTE DO KM 0+400 .....290

FIGURA 4.103 – RESERVATÓRIO A APROX. 70 M - ESTE DO KM 1+680 .....290

FIGURA 4.104 – POÇO A APROX. 11 M - ESTE DO KM 1+800.....290

FIGURA 4.105 – POÇO A APROX. 45 M - OESTE DO KM 1+850 .....291

FIGURA 4.106 – POÇO A APROX. 50 M - OESTE DO KM 1+885 (IDENTIFICADO NOS TRABALHOS DE CAMPO) .....291

FIGURA 4.107 – POÇO A APROX. 40 M - OESTE DO KM 1+920 (IDENTIFICADO NOS TRABALHOS DE CAMPO) .....291

FIGURAS 4.108 E 4.109 – POÇO OU FURO VERTICAL **INTERSETADO** – APROX. KM 2+025 (IDENTIFICADO NOS TRABALHOS DE CAMPO) .....291

FIGURA 4.110 – FURO VERTICAL A APROX. 20 M DO TALUDE - OESTE DO KM 2+040.....292

FIGURA 4.111 – POÇO A APROX. 25 M DO TALUDE - OESTE DO KM 2+050.....292

FIGURA 4.112 – LOCALIZAÇÃO DAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS MAIS PRÓXIMAS DO TRAÇADO (DISTÂNCIA < 200M).294

FIGURA 4.113 – CAPT. ID1 .....295

FIGURA 4.114 – CAPT. ID2 .....295

FIGURA 4.115 – CAPT. ID3 .....295

FIGURA 4.116 – CAPT. ID4 .....295

FIGURA 4.117 – CAPT. ID5 .....295

FIGURA 4.118 – CAPT. ID6 .....295

FIGURA 4.119 – CAPT. ID7 .....296

FIGURA 4.120 – CAPT. ID8 .....296

FIGURA 4.121 – CAPT. ID9 .....296

FIGURA 4.122 – CAPT. ID10, 11 E 12.....296

FIGURA 4.123 – CAPT. ID13 E 14 .....296

FIGURA 4.124 – CAPT. ID15 .....296

FIGURA 4.125 - PRINCIPAIS GRUPOS DE PRESSÕES SOBRE AS MASSAS DE ÁGUA.....303

FIGURA 4.126 - PRINCIPAIS GRUPOS CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO DA MASSA DE ÁGUA (RIO DE GALINHAS) .....305

FIGURA 4.127 - CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO DA MASSA DE ÁGUA (CARRAPATELO).....307

FIGURA 4.128 - CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO DA MASSA DE ÁGUA (CARRAPATELO) - CONTINUAÇÃO ..308

FIGURA 4.129 – PROJEÇÃO DO TRAÇADO EM ESTUDO (A VERDE) SOBRE A CARTA GEOLÓGICA Nº 10-C (RÉGUA), NA ESCALA 1:50 000 E RESPETIVA LEGENDA ..... 314

FIGURA 4.130 – PROJEÇÃO DO TRAÇADO EM ESTUDO (A VERDE) SOBRE A CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL CONTINENTAL, FOLHA 2, À ESCALA 1:200.000 E RESPETIVA LEGENDA. ..... 314

FIGURA 4.131 – PAISAGEM TÍPICA NA ÁREA EM ESTUDO, BLOCOS GRANÍTICOS AFLORANTES EM SOLOS DE USO FLORESTAL E PEQUENAS PARCELAS AGRÍCOLAS ..... 318

FIGURA 4.132 – ESQUEMA TECTONO-ESTRATIGRÁFICO DE PORTUGAL (RETIRADO DA CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL, À ESCALA 1:1 000 000 – LNEG, EDIÇÃO DE 2010) ..... 321

FIGURA 4.133 – EXTRATO DA CARTA NEOTECTÓNICA DE PORTUGAL CONTINENTAL, COM A LOCALIZAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO ..... 324

FIGURA 4.134 – ZONAMENTO SÍSMICO DO TERRITÓRIO NACIONAL DE ACORDO COM A NORMA NP EN 1998 1:2010 327

FIGURA 4.135 – CARTA DE ISOSSISTAS PARA OS GRANDES SISMOS DE 1755, 1856, 1909 E 1969 ..... 328

FIGURA 4.136 – ZONAMENTO DOS COEFICIENTES DE SISMICIDADE. ..... 329

FIGURA 4.137 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO NACIONAL À ESQUERDA E DISTRITAL À DIREITA ..... 364

FIGURA 4.138 – ÁREA ENVOLVENTE AO PROJETO DE 2KM – ENQUADRAMENTO HISTÓRICO ..... 364

FIGURA 4.139 - VIAS ROMANAS EM PORTUGAL ..... 370

FIGURA 4.140 - DADOS DA ESTAÇÃO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR MAIS PRÓXIMA DO PROJETO ..... 381

FIGURA 4.141 - CÁLCULO DO ÍNDICE QUALAR ..... 385

FIGURA 4.142 - ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR GLOBAL PARA AS DIVERSÕES REGIÕES NORTE ..... 387

FIGURA 4.143 - ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR ESTAÇÃO DE "PE MOREIRA NEVES-CASTELÕES DE CEPEDA" - $PM_{10}$ ... 388

FIGURA 4.144 - PRINCIPAIS FONTES POLUENTES DO AR ..... 399

FIGURA 4.145 - TRAÇADO E LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES NA PROXIMIDADE DO MESMO (IMAGEM EXTRAÍDA DO MODELO CALINE4) ..... 400

FIGURA 4.146 – MAPA DINÂMICO - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS ANUAIS – TEMPERATURA MÉDIA ..... 402

FIGURA 4.147 – TEMPERATURAS MENSAIS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS DO AR MEDIDAS REGISTADAS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL ..... 403

FIGURA 4.148 – TEMPERATURAS MENSAIS MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS DO AR MEDIDAS REGISTADAS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL ..... 404

FIGURA 4.149 – VALORES MÉDIOS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO REGISTADOS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL ..... 404

FIGURA 4.150 – MAPA DINÂMICO - NORMAIS CLIMATOLÓGICAS ANUAIS – PRECIPITAÇÃO ..... 405

FIGURA 4.151 – VALORES MÉDIOS MENSAIS DA HUMIDADE RELATIVA DO AR REGISTADOS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL ..... 406

FIGURA 4.152 – VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO - ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL.....407

FIGURA 4.153 – FREQUÊNCIAS E VELOCIDADES DOS VENTOS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PAÇOS DE FERREIRA (1951-1980) .....408

FIGURA 4.154 – VALORES MÉDIOS DE NEVOEIRO REGISTADOS NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE VILA REAL .....409

FIGURA 4.155 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES NACIONAIS DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA) .....415

FIGURA 4.156 - EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES SETORIAIS: 1990-2019 .....416

FIGURA 4.157 - EMISSÕES NACIONAIS POR GÁS EM 2021, 2018 E 2015 .....417

FIGURA 4.158 - EMISSÕES SECTORIAIS EM CO2E – PORTUGAL 2019.....418

FIGURA 4.159 - VARIAÇÃO 2018/2019 DAS EMISSÕES POR SETOR (SEM LULUCF) .....419

FIGURA 4.160 - EMISSÕES DE GEE POR UNIDADE DE PIB, EM PORTUGAL (1990-2019).....420

FIGURA 4.161 - PRODUÇÃO BRUTA DE ENERGIA ELÉTRICA, SALDO IMPORTADOR E ÍNDICE DE HIDRAULICIDADE.....422

FIGURA 4.162 - MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM A ADAPT.LOCAL.....427

FIGURA 4.163 - RESUMO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS PROJETADAS PARA O MUNICÍPIO DE AMARANTE ATÉ AO FINAL DO SÉCULO .....428

FIGURA 4.164 - GESTÃO DE RCD EM OBRAS COM DURAÇÃO INFERIOR A 1 ANO.....434

FIGURA 4.165 - GESTÃO DE RCD EM OBRAS COM DURAÇÃO SUPERIOR A 1 ANO.....434

FIGURA 6.1 – VISIBILIDADE TOTAL E PARCIAL DO PROJETO .....447

FIGURA 6.2 – MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO .....449

FIGURA 6.3 – SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL DO PROJETO.....451

FIGURA 6.4 – MODELO DE AVALIAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL NA AIV.....452

FIGURA 6.5 – VISIBILIDADE DO PROJETO .....454

FIGURA 6.6 – PRIMEIRO PLANO DE OBSERVAÇÃO TOTAL E PARCIAL DO PROJETO.....455

FIGURA 6.7 – PLANOS DE OBSERVAÇÃO TOTAL E PARCIAL DO PROJETO .....455

FIGURA 6.8 – PLANOS DE OBSERVAÇÃO TOTAL E PARCIAL DO PROJETO .....456

FIGURA 6.9 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO VIADUTO 1 .....457

FIGURA 6.10 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO VIADUTO 2 .....457

FIGURA 6.11 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO VIADUTO 3 .....458

FIGURA 6.12 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA DE ATERRO A SUL DO VIADUTO 3 .....458

FIGURA 6.13 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS ZONAS DE ATERRO/ESCAVAÇÃO.....459

FIGURA 6.14 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....460

FIGURA 6.15 – ESPAÇO CANAL .....480

FIGURA 6.16 – REDE VIÁRIA LOCAL ..... 515

FIGURA 6.17 – TRAÇADO E LOCALIZAÇÃO DOS RECETORES NA PROXIMIDADE DO MESMO (IMAGEM EXTRAÍDA DO MODELO CALINE4) ..... 556

FIGURA 6.18 – PERSPETIVA DAS LAT A PARTIR DA ENVOLVENTE À VARIANTE À EN321-1 ..... 572

FIGURA 6.19 – DESTAQUE DA IMPLANTAÇÃO DA VARIANTE À N211 1-1 SOBRE A ENCOSTA ..... 573

FIGURA 6.20 – IMPACTE CUMULATIVO NA AIV ..... 574

FIGURA 6.21 – PORMENOR DA VISUALIZAÇÃO DAS LAT A PARTIR DA VARIANTE À EN321-1 ..... 575

FIGURA 8.1 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO (FASE DE CONSTRUÇÃO) ..... 623

FIGURA 8.2 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO (FASE DE EXPLORAÇÃO) ..... 623

FIGURA 8.3 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS ..... 629

FIGURA 8.4 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS ..... 639

FIGURA 8.5 – LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO NÍVEL PIEZOMÉTRICO ..... 640

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA FASE, DO PROPONENTE, DO PROJETISTA E DO PROJETO

O presente documento consiste no Volume II – Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), do Projeto da "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação" localizado no distrito do Porto e concelhos de Baião e Marco de Canaveses, em fase de Projeto de Projeto de Execução.

O Proponente do Projeto é a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.**

O EIA foi desenvolvido pela **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA**, sendo que a especialidade do Projeto Rodoviário foi da responsabilidade da empresa **RIPÓRTICO, ENGENHARIA**.

## 1.2 ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

A entidade licenciadora do presente Projeto é a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.**, sendo a Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) de acordo com a Alínea e), do ponto 10, do Anexo II – Artigo 1.º, n.º 3 alínea b), subalínea ii), do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

## 1.3 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO ESTUDO

O EIA foi iniciado em dezembro de 2020, tendo sido concluído durante o mês de julho de 2022, apresentando-se no quadro seguinte a equipa técnica responsável pelo presente EIA. Foram realizados trabalhos de campo entre janeiro de 2021 e outubro de 2021.

Em janeiro de 2023, foi o EIA consolidado pela presente Edição 02 (Ed02), tendo presente o Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de conformidade do EIA por parte da APA (Ofício ref.ª S077764-202212-DAIA.DAP de 2 de dezembro de 2022), apresentando-se no quadro seguinte a equipa técnica responsável pela elaboração do EIA.

Quadro 1.1 – Equipa técnica

| Nome | Categoria Profissional | Função |
|---|---|---|
| André Luís Carrêlo | Eng.º do Ambiente<br>Membro da Ordem dos Engenheiros N.º 56 549<br>Perito Competente Qualificado APAI - Consultor Coordenador - Nível 2 | Coordenação do Estudo<br>Usos do Solo<br>Componente Social e Saúde Humana |
| Hugo Garcia dos Santos | Eng.º do Ambiente<br>Membro da Ordem dos Engenheiros N.º 56 555<br>Perito Competente Qualificado APAI - Consultor Coordenador - Nível 2 | Cocoordenação do Estudo<br>Qualidade do Ar, Solos, Clima e Alterações Climáticas, Recursos Hídricos, Ordenamento do Território |
| Eliana Luís | Licenciada em Urbanismo | Ordenamento do Território<br>Componente Social<br>Cartografia Temática |
| Fernando Cavaco | Geólogo | Geologia e Geomorfologia |
| Maria Inês Ribeiro | Eng.ª do Ambiente | Recursos Hídricos |
| Hugo Santos | Arquiteto Paisagista | Paisagem |
| Marta Calçada | Arquiteta Paisagista | |
| Rui Costa | Arquiteto Paisagista | Integração Paisagística |
| Vitor Rosão | Doutor em Acústica Ambiental<br>Diretor Técnico do Laboratório Sonometria | Componente Acústica |
| Rui Leonardo | Eng. do Ambiente<br>Técnico de Medições do Laboratório Sonometria | |
| Marta Maymone | Bióloga | Biodiversidade |
| Artur Fontinha | Arqueólogo | Património Cultural |

## 1.4 ANTECEDENTES DO EIA

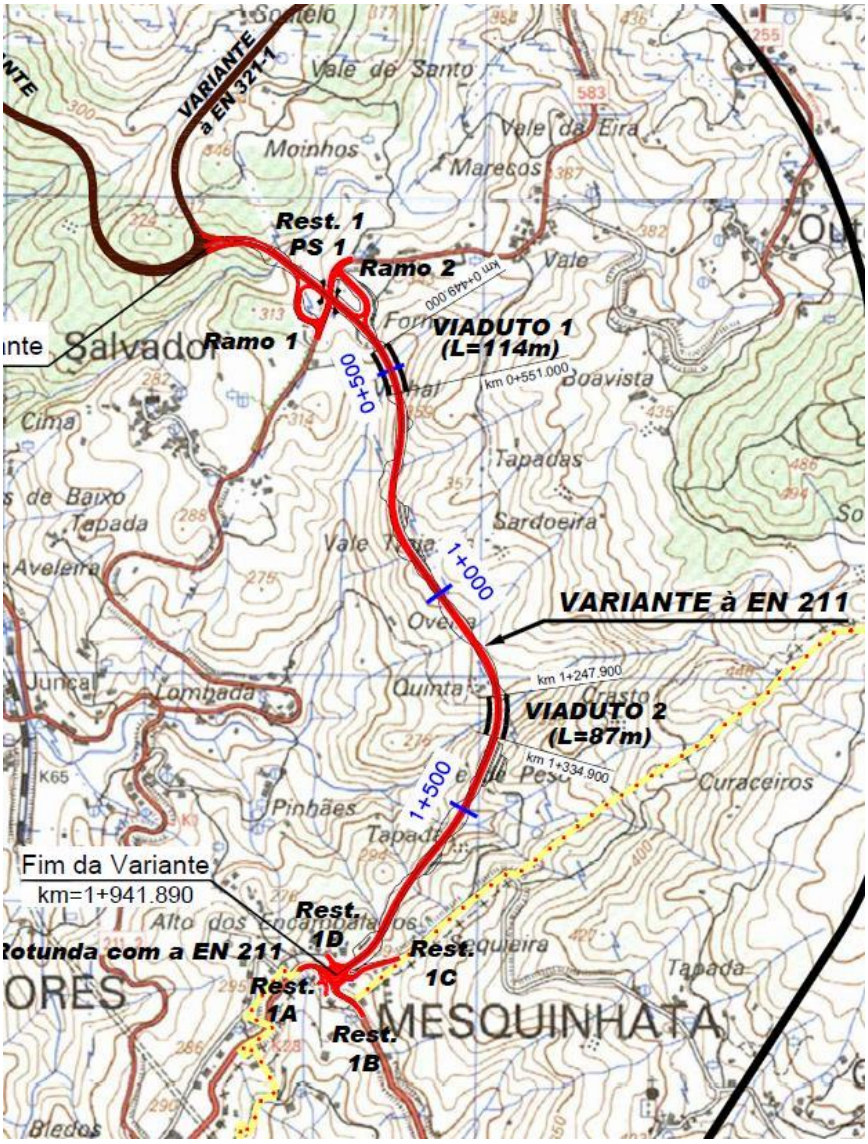
Este Projeto foi anteriormente objeto de um estudo de traçado, integrado e apresentado no âmbito do Projeto de Execução da Variante à EN 211 entre o Km 14+700 e Mosteirô, realizado pela EP – Estradas de Portugal, SA, em julho de 2003, havendo posteriormente intenção, por parte da EP, de reformular este estudo no troço compreendido entre Quintã e Mesquinhata.

No âmbito de um projeto posterior, foram desenvolvidos os seguintes estudos ambientais:

1) Estudo de viabilidade ambiental (na fase de Projeto Base);
2) Estudo de Impacte Ambiental (elaborado em 2015 na fase de Projeto de Execução) de uma solução com 2 495 m de extensão. Esta solução com 2495 m de extensão, tinha início na articulação com a EN 321-1, e desenvolvia-se no sentido N/S, contornando por Norte e por Nascente respetivamente, os núcleos urbanos de S. Salvador e Mesquinhata e ligava, no final, à EN 211, no local onde atualmente esta estrada apresenta a sua articulação com um caminho de acesso local.

Dada a proximidade de uma infraestrutura pertencente às Águas do Marco, S.A. (reservatório de água para abastecimento público), esta entidade foi contactada (no âmbito do EIA elaborado em 2015) no sentido de se pronunciar em relação ao projeto do traçado rodoviário. A entidade Águas do Marco, S.A não apontou objeções ao desenvolvimento do traçado do presente projeto de execução.

A solução final aprovada pela ex-EP - Estradas de Portugal, S.A. e que foi objeto de EIA (em 2015), foi retificada para uma extensão de 1 941.89 m, articulando-se com a EN211 na povoação de Encambalados, correspondendo à solução que foi avaliada no EIA elaborado em março de 2019 (Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental 3296), pela Horizonte Projeto e denominado “EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata”.




Fonte – Tomo 3 Peças Desenhadas do Estudo de Impacte Ambiental "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Horizonte Projeto, março de 2019

Figura 1.1 – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata (março de 2019)

Não se encontrando o projeto em análise enquadrado das tipologias de projeto sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental, a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** submeteu à Agência Portuguesa do Ambiente (em fevereiro de 2018), um Pedido de Apreciação Prévia de Sujeição a Avaliação de Impacte Ambiental. A APA enquadrou o projeto em AIA, por considerar que "*o projeto é suscetível de provocar impactes significativos (negativos, em vários fatores ambientais)*".

O EIA elaborado em março de 2019, foi submetido a Procedimento de AIA (AIA 3296), tendo o mesmo obtido uma Declaração de Impacte Ambiental desfavorável.

A DIA do então procedimento de AIA fundamenta a decisão de indeferimento, indicando-se de seguida as principais razões da decisão tomada.

*"Em resultado da avaliação desenvolvida, foram identificados impactes negativos significativos, cuja adequada minimização implicaria a adoção de soluções específicas de projeto, distintas das apresentadas, para as seguintes situações:*

1. *Atravessamento da linha de água ao km 0+162;*
2. *Ramos do Nó com a EM583;*
3. *Plena via entre o km 1+800 e a Rotunda.*

*Assim, para permitir a reformulação do projeto de forma a minimizar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos, a autoridade de AIA desencadeou o procedimento previsto no n.º 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.*

*Contudo, o proponente considerou não dispor de condições para integrar as referidas alterações ao projeto, pelo que, embora se reconheçam os impactes positivos inerentes à melhoria das acessibilidades, emite-se decisão desfavorável face aos impactes negativos significativos identificados, cuja minimização não se encontra assegurada".*

De seguida apresentam-se as razões de facto e de direito que justificam a decisão tomada pela APA, tendo o presente projeto dado cumprimento ao solicitado então na DIA desfavorável emitida.

**Razões de facto e de direito que justificam a decisão tomada**

*A "Variante à EN 221 entre Quintã e Mesquinhata" constitui um percurso alternativo à EN221 entre os seus quilómetros 14+700 e 23+000, pretendendo:*

- *constituir uma alternativa com melhores características geométricas;*
- *que o tráfego de passagem deixe de circular no interior dos centros urbanos consolidados.*

*Contudo, da avaliação desenvolvida, verifica-se que o projeto apresentado não cumpre o último objetivo referido, uma vez que o final do projeto da Variante termina no núcleo urbano de Encambalados, estando inclusivamente prevista a construção de três muros de suporte, na zona associada à implantação da nova rotunda, para proteção das construções marginais existentes.*

*Em termos de antecedentes do projeto importa referir que, com o objetivo de implementar o eixo de ligação entre a A4, em Marco de Canavezes e Cinfães, foi em 1993 estudada uma solução de projeto então designada por Variante à EN 211 entre Quintã e Mosteirô. Em 2013*

*foi desenvolvido o projeto de execução de um troço inicial dessa solução, entre o Nó de Acesso a Soalhães e a EN 211 na zona a sul de Mesquinhata.*

*Essa solução de projeto, com uma extensão de 2495 m, apresentava uma ligação à EN 211 (na zona a sul de Mesquinhata) e possibilitava um eventual prolongamento da Variante para sul.*

*Posteriormente, de forma a minimizar o troço de via a construir da Variante à EN 211, a solução de projeto foi revista e passou a contemplar a ligação à EN 211 na povoação de Encambalados, onde termina. Esta solução constitui a que se encontra em avaliação.*

*Em face dos antecedentes do projeto, verifica-se que este decorre de, e reflete, um conjunto de decisões que determinaram a sua apresentação em fase de projeto de execução, sem alternativas, nomeadamente de ligações à rede viária e de eventuais cenários de desenvolvimento futuro de concretização do Eixo Marco de Canavezes Cinfães, factos que condicionam a avaliação de impacte ambiental.*

*Como principal impacte positivo do projeto identifica-se a melhoria das acessibilidades e a constituição de uma alternativa à EN 211 com melhores características geométricas, cumprindo assim um dos objetivos do projeto.*

*No que se reporta aos impactes negativos, identificam-se impactes significativos decorrentes de diversos aterros e escavações de elevada dimensão (extensão e altura), os quais são contudo inerentes à orografia do local, ao desenvolvimento do projeto a meia encosta e às características próprias do território que a variante pretende servir. Embora não se identifiquem soluções específicas de projeto que possam constituir uma efetiva minimização destes impactes, os mesmos são ainda assim parcialmente minimizáveis através da integração paisagística dos taludes.*

*Contudo, os impactes negativos mais significativos do projeto decorrem das soluções específicas adotadas nas seguintes situações:*

1. *Atravessamento da linha de água ao km 0+162;*
2. *Ramos do Nó com a EM583;*
3. *Plena via entre o km 1+800 e a Rotunda.*

*A solução prevista para o atravessamento da linha de água ao km 0+162 (cuja bacia hidrográfica é a mais expressiva de todas as intersetadas pelo projeto), ao ser constituída por um aterro de grande dimensão (com cerca de 18 m de altura) e uma passagem hidráulica, induzirá a destruição/inviabilização do contínuo fluvial (leito, margens, vegetação ripícola) numa extensão muito superior à largura da plataforma da rodovia, dado o grande desenvolvimento da base dos taludes de aterro.*

*O referido aterro irá também destruir uma área considerável do habitat e da vegetação ripícola deste biótopo, afetando as espécies florísticas e faunísticas de interesse para a conservação aí presentes.*

*Considera-se também que a referida solução não é adequada face à morfologia local, pois corresponde, de facto, a uma barragem de terra com todos os riscos inerentes ao bloqueio da secção da passagem hidráulica por materiais arrastados, passando a constituir uma pressão hidromorfológica.*

*Cumulativamente, sobre a referida zona incidem diversas servidões: as referentes à REN (áreas com risco de erosão e leitos de cursos de água), à RAN e ao Domínio Hídrico.*

*Assim o impacte decorrente da solução prevista no projeto para o atravessamento da linha de água ao km 0+162 é avaliado como negativo e de significância elevada, sendo apenas passível de minimização através da adoção de uma solução específica de projeto distinta da apresentada, nomeadamente, o desenvolvimento do traçado em viaduto.*

*No que se refere ao Nó com a EM 583, verifica-se que os seus dois ramos de ligação bidirecionais (ramo 1 e ramo 2) se desenvolvem integralmente sobre áreas de RAN, induzindo a mais significativa situação de ocupação desta condicionante pelo projeto.*

*Verifica-se ainda que o ramo 2, o qual se desenvolve em escavação pronunciada, induz um grande excedente de terras, contribuindo assim significativamente para o volume total de terras excedentes gerado pelo projeto.*

*Assim, o desenvolvimento dos referidos ramos induz impactes negativos significativos, pelo que se considera que devem ser desenvolvidas soluções para a ligação do projeto à EM 583 que permitam uma minimização efetiva dos referidos impactes.*

*Quanto ao desenvolvimento da plena via entre o km 1+800 e a Rotunda, verifica-se que a solução apresentada tem implícito o desenvolvimento do traçado em escavação com cerca de 12 m de altura, bem como a ligação à rede viária existente através de uma rotunda localizada sobre a povoação de Encambalados, originando:*

- *impactes negativos muito significativos inerentes à interseção e inviabilização do sistema de abastecimento de água às habitações, não estando demonstradas, e julgando-se até inviáveis, soluções de reposição com caraterísticas idênticas;*
- *impactes negativos significativos não minimizáveis nos recursos hídricos subterrâneos, decorrentes da escavação (12 m) e da construção de muros de grande porte, com drenagem;*
- *impactes negativos significativos inerentes à afetação direta de captações subterrâneas;*

- *impactes negativos significativos decorrentes da proximidade do traçado a diversas habitações, prevendo o projeto a construção de três muros de suporte para proteção das construções marginais existentes.*

*Neste sentido, dados os referidos impactes, considera-se que devem ser desenvolvidas soluções para o troço final do projeto que evitem o desenvolvimento do traçado em escavação pronunciada e a correspondente afetação do sistema de abastecimento de água às habitações.*

*A solução a desenvolver deve equacionar uma localização distinta para a ligação à rede viária, evitando, nomeadamente, a sua localização sobre o aglomerado de Encambalados e que não comprometa o eventual futuro desenvolvimento da variante para sul, em direção a Cinfães.*

*Em face do exposto, entendeu-se que os impactes negativos significativos identificados só poderiam ser adequadamente minimizados através da adoção de soluções específicas de projeto que, nomeadamente:*

- *Assegurem o atravessamento da linha de água ao km 0+162 em viaduto;*
- *Permitam uma redução significativa da área ocupada pelos ramos do Nó de ligação à EM 583;*
- *Evitem o desenvolvimento do troço final do projeto em escavação pronunciada e a correspondente afetação do sistema de abastecimento de água às habitações, equacionando ainda o seu afastamento ao aglomerado de Encambalados.*

*Assim, para permitir a reformulação do projeto de forma a minimizar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos, a autoridade de AIA desencadeou o procedimento previsto no n.º 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.*

*Contudo, o proponente considerou não dispor de condições para integrar as referidas alterações ao projeto, pelo que, embora se reconheçam os impactes positivos inerentes à melhoria das acessibilidades, emite-se decisão desfavorável face aos impactes negativos significativos identificados, cuja minimização não se encontra assegurada".*

### 1.4.1 Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Desfavorável

Em conformidade e no âmbito da verificação dos antecedentes do Projeto, apresentam-se as razões de facto e de direito que justificaram a decisão tomada pela APA à data, pela Declaração de Impacte Ambiental desfavorável do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental 3296, para o projeto denominado "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata", efetuando-se de forma expedida a confrontação com a adoção das medidas contempladas no atual Projeto de Execução da "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação".

Quadro 1.2 - Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Desfavorável Emitida

| **Razões de facto e de direito que justificam a decisão DIA desfavorável** | **Solução adotada e integrada no Projeto "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação"** |
|---|---|
| Atravessamento da Linha de água ao km 0+162 | Viaduto 1 (km 0+144 ao km 0+184) |
| Ramos do Nó com a EM583 | Otimização da área de implantação do nó.<br>Remodelação dos ramos do Nó com a EM583 por forma a permitir uma redução de área ocupada. |
| Plena Via entre o km 1+800 e a Rotunda | Ripagem e prolongamento da extensão do traçado partir do km 1+800. O traçado agora em estudo termina ao km 2+522,32, por forma a evitar a afetação do sistema de abastecimento de água às habitações e permitir o afastamento do aglomerado populacional de Encambalados. |

## 1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro de 2017 (entrando em vigor a 1 de janeiro de 2018) anteriormente instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro no seguimento da transposição da Diretiva Comunitária 2014/52/EU de 16 de abril.

Este decreto-lei procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelos Decretos -Leis n.$^{os}$ 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

O presente EIA, deu cumprimento ao enquadramento legal em vigor, nomeadamente com a adoção de novos fatores ambientais - alterações climáticas e riscos na população e saúde humana.

Diplomas regulamentares:

- Portaria n.º 172/2014 de 5 de setembro, que estabelece a composição, o modo de funcionamento e as atribuições do Conselho Consultivo de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, que fixa os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de Projetos sujeitos a AIA;
- Portaria n.º 368/2015, de 19 de outubro fixa o valor das taxas a cobrar no âmbito do processo de AIA;
- Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro que aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
- Portarias n.º 398/2015 e n.º 399/2015, de 5 de novembro, que estabelecem os elementos que devem instruir os procedimentos ambientais previstos no regime de Licenciamento Único de Ambiente, para a atividade pecuária e para as atividades industriais ou similares a industriais (operações de gestão de resíduos e centrais termoelétricas, exceto centrais solares), respetivamente.
- Portaria n.º 30/2017, de 17 de janeiro, que procede à primeira alteração à Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, que estabelece os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental

Tendo por base o Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental 3296, para o projeto denominado "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata" em março de 2019, manteve o Proponente do Projeto **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** o entendimento no enquadramento do mesmo em AIA, enquadrado pelo n.º 3 alínea b), subalínea ii) do Artigo 1.º, do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

## 1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA DO EIA

### 1.6.1 Objetivos

O EIA foi elaborado em conformidade com as premissas legais em vigor, que estabelecem as regras a que devem obedecer, em termos gerais, as peças que integram os Estudos Ambientais e todos os documentos que o compõem. O Resumo Não Técnico do EIA seguirá as recomendações previstas no documento "*Critérios de Boa Prática para o RNT*" editado pela APAI - Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes e pela APA - Agência Portuguesa do Ambiente em 2008.

Para além dos requisitos legais enunciados serão tidos em conta os documentos orientadores emitidos pela APA e disponíveis na página da APA, designadamente:

- Critérios de Boa Prática para Resumos Não Técnicos;
- Medidas de Minimização Gerais para a Fase de Construção;
- "*Critérios para a Fase de Conformidade em AIA*" dos Estudos de Impacte Ambiental, em *https://www.apambiente.pt/*.

O EIA pretende atingir os seguintes objetivos fundamentais:

- Proporcionar os elementos necessários para uma informação clara, sintética e fundamentada do Projeto;
- Caracterizar a situação ambiental atual com base nos elementos disponíveis;
- Identificar os impactes mais relevantes que o Projeto a implementar irá provocar no ambiente;
- Propor medidas de mitigação dos impactes negativos detetados, por forma a reduzi-los, ou se possível, evitá-los;
- Elaborar planos de monitorização, caso estes sejam necessários.

### 1.6.2 Metodologia do EIA

A metodologia adotada no EIA decorreu das boas práticas para a elaboração dos EIA`s e da relevante experiência da equipa técnica.

Foi assim dado cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 152-B/2017, Secção II, Artigo 13.º - Conteúdo do EIA, ponto 1, que refere: *"O EIA deve conter as informações necessárias, consoante o caso, em função das características do estudo prévio, anteprojeto ou projeto de execução em causa, atendendo aos conhecimentos e métodos de avaliação existentes,*

*devendo incluir, no mínimo, os elementos fixados no anexo V ao presente decreto-lei (…)*", ainda de acordo com o ponto 2 do mesmo artigo: "*O EIA deve, ainda, incluir as diretrizes da monitorização, identificando os parâmetros ambientais a avaliar, as fases do Projeto nas quais irá ter lugar e a sua duração, bem como a periodicidade prevista para a apresentação dos relatórios de monitorização à autoridade de AIA*"; e n.º 3 do artigo 14.º.: "*Sem prejuízo do disposto no n.º 12, o procedimento de AIA inicia-se com a receção pela Autoridade de AIA dos elementos necessários à correta instrução, constituindo a falta de elementos instrutórios obrigatórios nos termos do anexo V ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, fundamentado de rejeição liminar do pedido e a consequente extinção do procedimento (...).*"

Assim, de acordo com o Anexo V do Decreto-Lei n.º 152-B/2017 (a que se refere o n.º 1 do artigo 13.º e o n.º 2 do artigo 14.º), o EIA deverá ter o conteúdo mínimo explanado no referido Anexo.

No presente EIA procedeu-se à descrição do Projeto e à identificação dos aspetos e áreas mais sensíveis, com base nas visitas de campo efetuadas e nos elementos bibliográficos disponíveis. Efetuou-se igualmente a caracterização do ambiente afetado pelo Projeto, e posteriormente a evolução do ambiente afetado na ausência do mesmo.

A análise do ambiente afetado pelo Projeto constitui uma etapa importante do EIA, uma vez que permite conhecer as diversas características da área de implementação deste, sendo por isto indispensável para a correta identificação e previsão da magnitude das alterações provocadas no meio referenciado.

Na identificação e avaliação de impactes pretende-se obter informação necessária para prever as eventuais consequências da implementação do Projeto, com as respetivas recomendações e medidas a implementar nas diversas fases do Projeto (fase de construção, exploração e desativação), que serão suscetíveis de minorar as alterações provocadas no ambiente da região em estudo.

Neste estudo apresentam-se também, os Programas de Monitorização Ambiental que pretende estabelecer as diretrizes a serem seguidas no acompanhamento ambiental da construção do presente Projeto. Para uma melhor compreensão do presente EIA são ainda apresentadas as Peças Desenhadas (**VOLUME III**) e os Anexos Técnicos (**VOLUME IV**).

No **VOLUME V** é apresento o Projeto de Integração Paisagística.

Seguidamente apresenta-se, de forma resumida, os conteúdos principais dos capítulos incluídos no EIA.

#### 1.6.2.1 Objetivos e justificação do Projeto

São identificados os objetivos principais do Projeto, bem como a sua justificação operacional, apresentando as linhas gerais da estratégia do Proponente.

#### 1.6.2.2 Descrição do Projeto e Alternativas consideradas

Neste capítulo constará a descrição técnica do Projeto bem como o eventual estudo de Alternativas de Localização.

#### 1.6.2.3 Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto

A caracterização do ambiente afetado pelo Projeto constitui uma etapa fundamental do EIA, uma vez que permite o conhecimento das diversas características da área de implantação do Projeto, indispensável à correta identificação e previsão da magnitude das alterações provocadas pelo Projeto em estudo, no meio referenciado.

Esta análise compreenderá o estudo dos diversos aspetos ambientais que se organizam numa escala de relevância de descritores. Esta relevância dos descritores foi efetuada de acordo com a experiência na elaboração pela Trifólio de diversos Estudos de Impacte Ambientais e pela análise específica das características do Projeto, da área em estudo e dos elementos disponíveis.

Assim, o presente EIA, dando cumprimento ao ponto 6 do Anexo V do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 31 de Outubro hierarquiza os descritores ambientais em Muito Importantes, Importantes e Pouco Importantes, em função da "*hierarquização dos impactes ambientais (efeitos diretos e indiretos, secundários e cumulativos, transfronteiriços, a curto, médio e longo prazos, permanentes e temporários, positivos e negativos*)" expetáveis.

No quadro seguinte apresenta-se a hierarquização dos descritores ambientais, bem como os aspetos considerados para cada descritor ambiental. Refere-se ainda, em termos genéricos, os impactes suscetíveis de ocorrer para cada descritor ambiental.

Quadro 1.3 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – **Muito Importantes**

| Fatores | Elementos | Impactes |
|---|---|---|
| **Descritores Muito Importantes** | | |
| Paisagem | Alteração da paisagem com deterioração da qualidade visual.<br>A fisiografia é um elemento constitutivo da paisagem, na medida em que permite uma maior ou menor absorção dos elementos intrusivos. | Ligado à presença humana, a impactes sociais e patrimoniais.<br>Degradação da qualidade percebida da área. |

Quadro 1.4 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – **Importantes**

| Fatores | Elementos | Impactes |
|---|---|---|
| **Descritores Importantes** | | |
| Biodiversidade | Habitats naturais classificados.<br>Espécies de flora com valor conservacionista.<br>Espécies de fauna com interesse conservacionista.<br>Áreas classificadas (Sistema Nacional de Áreas Classificadas). | Destruição da vegetação e consequente redução de suporte faunístico<br>Eventual perturbação de áreas de nidificação, alimentação ou estadia.<br>Eventual destruição de elementos florísticos sensíveis. |
| Geologia e geomorfologia | Caracterização da zona de implantação do Projeto. | Alterações da morfologia do terreno e movimentações de terras. |
| Recursos hídricos e qualidade da água | Proximidade de implantação a linhas ou cursos de água, em domínio hídrico ou em zonas inundáveis<br>Possibilidade de desvio de linhas de água<br>Intersecção de níveis freáticos pelas escavações da plataforma<br>Redução da superfície de infiltração<br>Rejeição de águas pluviais em linhas de água<br>Perímetros de proteção das captações públicas | Possibilidade de afetação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.<br>Possível rebaixamento de níveis freáticos. |
| Ambiente Sonoro | Alteração no ambiente sonoro por efeito do funcionamento do projeto. | Importância dependente da existência de recetores sensíveis (edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana). |
| Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo | Áreas sensíveis | Impactes cujo significado e possibilidade de minimização dependem da importância da área e do grau de afetação. |
| | REN. | Importância dependente das características da área e dos motivos de classificação. |
| | RAN. | Importância dependente da efetiva ocupação do solo e da dimensão da área afetada. |
| | Perímetros urbanos ou áreas urbanizáveis. | Restrições à construção. |

| Fatores | Elementos | Impactes |
|---|---|---|
| **Descritores Importantes** | | |
| | Zonas industriais ou de implantação empresarial.<br>Pedreiras e exploração mineira a céu aberto.<br>Zonas de armazenamento de combustíveis ou explosivos.<br>Gasodutos ou oleodutos, adutores.<br>Marcos geodésicos. | Impactes cujo significado e possibilidade de minimização dependem da importância da área e do grau de afetação.<br>Necessidade de cumprimento de distâncias mínimas, consignadas na legislação, por compatibilidade de usos ou por manutenção das condições de utilização. |
| | Zonas de aptidão turística e zonas de lazer. | Redução da atratividade e desvalorização das zonas. |
| | Pontos de água para combate a incêndios. | Perturbação da atividade (necessidade de articulação com o SNBPC). |
| Solos e Usos do Solo | Tipos de solos, classes de aptidão e seu aproveitamento | Impactes resultantes da destruição de solos de elevada aptidão agrícola. |
| | Áreas agrícolas e explorações florestais | Impactes resultantes da perda de rendimentos.<br>Avaliação na dimensão industrial e familiar. |
| | Áreas urbanas (habitação, equipamentos de saúde, escolares, desportivos e de culto) | Impactes reais ou percebidos, os quais devem ser evitados sempre que possível. |
| Património | Natural.<br>Construído.<br>Arqueológico.<br>Arquitetónico.<br>Etnográfico. | Descaracterização das áreas envolventes a elementos patrimoniais.<br>Possível afetação de elementos arqueológicos desconhecidos nas áreas de implantação do Projeto. |
| Componente Social e Saúde Humana | Áreas urbanas | Afetação da qualidade do ambiente urbano (residencial; espaços de uso público/social) e dos valores sociais e económicos a ele associados; riscos (saúde, segurança). |
| | Áreas agrícolas e florestais | Afetação de culturas e áreas produtivas; afetação de infraestruturas; perda de rendimentos; redução do valor da propriedade. |
| | Áreas industriais | Condicionamento da utilização de espaços; interferência com equipamentos. |
| | Zonas turísticas | Redução da atratividade, desvalorização dos espaços. |
| | Zonas de lazer, culto e festa popular | Afetação da funcionalidade dos espaços; afetação de valores e hábitos comunitários. |
| | Perceção social de impactes (potencialmente ocorrente em todas as zonas anteriormente referidas) | Alteração / degradação da qualidade ambiental (intrusão visual, ruído); riscos (saúde, segurança); desvalorização da propriedade; interferência com a utilização dos espaços. |

| Fatores | Elementos | Impactes |
|---|---|---|
| **Descritores Importantes** | | |
| Qualidade do Ar | Alteração da qualidade do ar | Degradação da qualidade do ar devido ao levantamento de poeiras (fase de construção) e na fase de exploração pela operação do parque (emissão de gases poluentes para a atmosfera). |

Quadro 1.5 – Hierarquização dos Descritores ambientais, Aspetos e Impactes – Pouco Importantes

| Fatores | Elementos | Impactes |
|---|---|---|
| **Descritores Pouco Importantes** | | |
| Clima e Alterações Climáticas | Alteração local ou regional do clima, potenciação das alterações climáticas em virtude da implantação do Projeto. | Impactes improváveis (do Projeto sobre os descritores). |
| Resíduos | Tipologia dos resíduos produzidos. | Produção de resíduos. |

### 1.6.3 Identificação e Avaliação de Impactes

#### 1.6.3.1 Metodologia Genérica

A identificação dos impactes relevantes e a sua avaliação é efetuada no presente EIA tendo em conta:

- As ações e as características do Projeto potencialmente causadoras de impactes;
- A escala temporal / fase do Projeto em que poderão ocorrer os impactes;
- A escala espacial em que se farão sentir de forma mais relevante;
- As dimensões do ambiente biofísico e social em que se concretizam (dimensões e variáveis).

A identificação de impactes tem um carácter descritivo, sendo a avaliação um processo analítico e sistematizado, através de uma escala de importância qualitativa e quantitativa, que estabelece o seu significado.

A avaliação dos impactes baseia-se na área específica de implantação do Projeto, podendo a mesma ser alargada se assim se justificar.

Da avaliação decorre a definição de medidas de minimização, sendo as mesmas incorporadas no Projeto numa fase preliminar, podendo posteriormente vir a ser adotadas outras medidas de minimização/compensação.

Na avaliação de impactes considera-se ainda a avaliação dos impactes cumulativos que resultam da presença de outros Projetos, existentes ou previstos, na zona de implantação do Projeto em estudo.

### 1.6.3.2 Metodologia Específica

A análise de impactes irá conferir especial relevo aos descritores com que o Projeto mais interfere, considerando-se a mesma hierarquização apresentada anteriormente, ou seja:

- Descritores Muito Importantes: Paisagem.
- Descritores Importantes: Biodiversidade, Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo, Componente Social, Saúde Humana, Ambiente Sonoro, Solos e Usos do Solo, Recursos Hídricos, Geologia e Geomorfologia, Património e Qualidade do Ar.
- Descritores Pouco Importantes: Clima, Alterações Climáticas e Resíduos.

Importa referir que a hierarquização dos descritores ambientais decorre das características da área de estudo e do Projeto a implantar.

De uma forma geral, a metodologia utilizada baseia-se na:

- Identificação dos potenciais impactes decorrentes do Projeto, sobre cada um dos descritores;
- Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando possível à sua quantificação.

A todos os impactes identificados será atribuído um grau de significado, ou seja, se o impacte é **significativo**, **moderadamente significativo**, **pouco significativo** ou não **significativo**.

Os impactes são descritos sectorialmente, distinguindo-se os relativos à fase de construção e de desativação (usualmente de duração mais curta), dos da fase de exploração (usualmente de maior duração), tendo em conta as particularidades das ações relativas a cada uma destas fases do Projeto.

Para a identificação de impactes será utilizada uma matriz que permite cruzar as ações /atividades com os descritores ambientais.

As atividades passíveis de induzir impactes serão agrupadas em função da fase em que ocorrem: construção e desativação, exploração.

O significado do impacte, acima referido, é atribuído segundo uma avaliação ponderada dos impactes ambientais. Esta avaliação ponderada é realizada segundo a fórmula[1)] a seguir apresentada.

$$\textbf{Significado do Impacte} = \frac{\text{Fator de ponderação}^{2)} \times \text{fator de ponderação do critério} \times \text{pontuação atribuída ao critério}}{\text{Número total de critérios}}$$

### 1.6.3.3 Impactes Cumulativos

Será também avaliada a possibilidade de ocorrência de impactes cumulativos, decorrentes de simultaneidade de obras no mesmo espaço, mesmo que de natureza diferente. Este efeito pode ser simples (aditivo) ou potenciador (multiplicativo). Os impactes cumulativos podem decorrer também da pré-existência de outros Projetos dando origem a que a construção de uma nova infraestrutura possa assumir proporções diferenciadas relativamente ao seu contributo considerado isoladamente.

### 1.6.3.4 Avaliação de Impactes

Após a identificação de impactes, efetuada sectorialmente, estes serão avaliados de acordo com critérios pré-definidos.

Estes critérios poderão não ser exaustivamente utilizados para todos os impactes identificados, servindo como referencial para a avaliação dos impactes mais significativos.

A avaliação do significado resulta da ponderação de todos esses critérios.

### Classificação dos Impactes

Relativamente à importância dos impactes ambientais determinados pelo Projeto, adotou-se uma metodologia de avaliação qualitativa na escolha da escala dos critérios para cada descritor ambiental, e uma metodologia de avaliação quantitativa, por forma a permitir transmitir, de forma clara, o significado dos impactes ambientais determinados pelo Projeto em cada uma das vertentes do meio.

[1)] O desenvolvimento da fórmula apresentada decorre da análise específica das características do Projeto e da sua relação com os aspetos ambientais considerados na zona de implantação do Projeto.

[2)] Hierarquização dos impactes.

Assim, os impactes serão identificados e classificados, para as diferentes fases (construção, exploração e desativação) de acordo com os seguintes critérios de avaliação.

Quadro 1.6 – Classificação Qualitativa dos Potenciais Impactes

| Classificação dos Potenciais Impactes | | |
|---|---|---|
| **Critérios** | **Escala** | **Definição** |
| Sentido | Positivo<br>Negativo | O sentido de um impacte será positivo ou negativo consoante este produza benefícios ou danos no ambiente. |
| Complexidade/Efeito | Indireto/Secundário<br>Indireto/Secundário e cumulativo<br>Direto<br>Direto e cumulativo | O efeito de um impacte será direto caso este advenha diretamente das atividades inerentes à implementação do Projeto, exploração ou desativação da infraestrutura ou indireto quando for um impacte transmitido em cadeia. Associado ao impacte direto e/ou indireto acrescentou-se a o efeito cumulativo do impacte, ou seja, a potenciação do impacte, no caso de ser, pe. direto e cumulativo. |
| Possibilidade de ocorrência | Improvável<br>Pouco provável<br>Provável<br>Certo | A probabilidade (possibilidade de) procura medir as hipóteses de um impacte ocorrer ou não. |
| Duração | Temporário<br>Permanente | Reflete o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte. |
| Frequência | Raro<br>Ocasional/Sazonal<br>Usual | Periodicidade com que o impacte pode ocorrer. |
| Reversibilidade | Reversível<br>Parcialmente reversível<br>Irreversível | Reflete a medida em que o impacte pode ser alterado. |
| Valor do recurso e/ou sensibilidade ambiental | Reduzido<br>Moderado<br>Elevado | Refere o valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área do impacte. |
| Escala Geográfica | Confinado à instalação<br>Não confinado, mas localizado<br>Não confinado | Reflete a extensão do impacte em termos de área geográfica. |
| Capacidade de minimização ou compensação | Minimizável<br>Minimizável e compensável<br>Não minimizável<br>Não minimizável, nem compensável | Capacidade de minimizar ou compensar o impacte previsto. |

Nos quadros seguintes apresenta-se a classificação quantitativa e ponderada dos impactes.. De acordo com a análise específica realizada do Projeto e da área de implantação do mesmo, selecionamos dois fatores de ponderação, a saber:

- Um associado a hierarquização dos fatores ambientais (muito importante, importante, pouco importante);
- Outro associado aos critérios/classificação do impacte.

Quadro 1.7 – Fator de Ponderação associado à Hierarquização dos fatores ambientais

| **Fator de Ponderação** (valor atribuído) | **Hierarquização dos fatores ambientais** | **Fatores Ambientais** |
|---|---|---|
| **1,25** | Muito Importantes | Paisagem* |
| **1,00** | Importantes | Biodiversidade |
| | | Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo |
| | | Componente Social |
| | | Saúde Humana |
| | | Ambiente Sonoro |
| | | Solos e Usos do Solo |
| | | Recursos hídricos e qualidade da água |
| | | Geologia e Geomorfologia |
| | | Património* |
| | | Qualidade do Ar |
| **0,75** | Pouco Importantes | Clima |
| | | Alterações Climáticas |
| | | Resíduos |

Nota

A metodologia da classificação dos impactes ponderados foi desenhada para ser aplicada aos impactes negativos, uma vez que nem todos os critérios identificados são aplicáveis aos impactes positivos, nomeadamente o critério da "Capacidade de minimização ou compensação". Assim, a análise aos valores apresentados da quantificação do impacte positivo, deverá ser analisada/ponderada à luz do acima referido.

* Para os descritores Paisagem e Património a avaliação de impactes, devido à especificidade destes fatores ambientes e metodologia própria, é aplicada uma metodologia de avaliação de impactes individualizada e especificada nos capítulos correspondentes.

Quadro 1.8 – Fator de Ponderação associado aos critérios dos impactes e quantificação da escala dos critérios definidos

| **Fator de Ponderação** (valor) | **Critérios** | **Escala** | **Definição** | | **Pontuação Atribuída** |
|---|---|---|---|---|---|
| Sem fator de ponderação | Sentido | Positivo | O sentido de um impacte será positivo ou negativo consoante este produza benefícios ou danos no ambiente. | Positivo | --- |
| | | Negativo | | Negativo | |
| **2** | Complexidade /Efeito | Indireto/Secundário | O efeito de um impacte será direto caso este advenha diretamente das atividades inerentes à implementação, exploração ou desativação da infraestrutura ou indireto quando for um impacte transmitido em cadeia. | Quando o impacte se fizer sentir indiretamente sobre o local de implantação do Projeto (faixa de expropriação do terreno). | 2,5 |
| | | Indireto/Secundário e Cumulativo | | Quando o impacte se fizer sentir indiretamente sobre o local de implantação do Projeto e quando o mesmo for cumulativo com os outros impactes existentes | 5 |
| | | Direto | | Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre o local de implantação do Projeto (faixa de expropriação do terreno). | 7,5 |
| | | Direto e Cumulativo | | Quando o impacte se faz sentir diretamente sobre o local de implantação do Projeto e quando o mesmo for cumulativo com os outros impactes existentes | 10 |
| **1** | Possibilidade de ocorrência | Improvável | A probabilidade (possibilidade de) procura medir as hipóteses de um impacte ocorrer ou não. | | 2,5 |
| | | Pouco provável | | | 5 |
| | | Provável | | | 7,5 |
| | | Certo | | | 10 |
| **1** | Duração | Temporário | Reflete o intervalo de tempo em que se manifesta o impacte. | Se o impacte se prolonga por toda a fase a que diz respeito. | 2,5 |
| | | Permanente | | Se o impacte se verifica apenas durante um determinado período da fase a que se refere. | 10 |
| **1** | Frequência | Raro | | Se o impacte não for comum | 2,5 |

| Fator de Ponderação (valor) | Critérios | Escala | Definição | | Pontuação Atribuída |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ocasional/Sazonal | Periodicidade com que o impacte pode ocorrer. | Se o impacte se verificar numa época específica (pe. Verão) | 5 |
| | | Usual | | Se o impacte for usual | 10 |
| **1** | Reversibilidade | Reversível | Reflete a medida em que o impacte pode ser alterado. | O próprio meio consegue repor a situação inicial com o decorrer do tempo. | 2,5 |
| | | Parcialmente reversível | | Através de ação humana é possível repor a situação inicial. | 5 |
| | | Irreversível | | As consequências do impacte não são reversíveis, mesmo com a ação humana. | 10 |
| **3** | Valor do recurso e/ou sensibilidade ambiental | Reduzido | Refere-se ao valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área do impacte. | | 2,5 |
| | | Moderado | | | 5 |
| | | Elevado | | | 10 |
| **2** | Escala Geográfica | Confinado à instalação | Reflete a extensão do impacte em termos de área geográfica. | O impacte não ultrapassa os limites da área do Projeto e é circunscrito a uma área específica. | 2,5 |
| | | Não confinado, mas localizado | | O impacte não ultrapassa os limites da área do Projeto, mas não é circunscrito a uma área específica. | 5 |
| | | Não confinado | | O impacte ultrapassa os limites da área do Projeto | 10 |
| **2** | Capacidade de minimização ou compensação | Minimizável e compensável | Capacidade de minimizar ou compensar impacte previsto. | | 2,5 |
| | | Minimizável | | | 5 |
| | | Não minimizável | | | 7,5 |
| | | Não minimizável nem compensável | | | 10 |
| Número total de Critérios (considerando os fatores de ponderação) = **13** | | | | | |

A classificação dos impactes quanto à sua significância terá em conta todos os critérios acima apresentados, de forma ponderada, bem como a Hierarquização dos fatores ambientais, para que se obtenha uma classificação de "**Significativo**", "**Moderadamente significativo**", "**Pouco significativo**" ou "**Não significativo**".

Quadro 1.9 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Muito Importantes**

| Escala (intervalo) | Significância do impacte |
|---|---|
| [7,5 a 12,5] | Significativo |
| [6,3 a 7,5[ | Moderadamente significativo |
| ]3,4 a 6,3[ | Pouco significativo |
| [3,4] | Não significativo |

Quadro 1.10 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Importantes**

| Escala (intervalo) | Significância do impacte |
|---|---|
| [6,0 a 10,0] | Significativo |
| [5,0 a 6,0[ | Moderadamente significativo |
| ]2,7 a 5,0[ | Pouco significativo |
| [2,7] | Não significativo |

Quadro 1.11 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Pouco Importantes**

| Escala (intervalo) | Significância do impacte |
|---|---|
| [4,5 a 7,5] | Significativo |
| [3,8 a 4,5[ | Moderadamente significativo |
| ]2,0 a 3,8[ | Pouco significativo |
| [2,0] | Não significativo |

Síntese de Impactes

Finalmente os impactes identificados e avaliados serão sintetizados numa matriz, na qual se descreve sucintamente as potenciais afetações por descritor, assim como a identificação específica dos locais/ fases onde é previsível a sua ocorrência.

Esta matriz síntese conterá referências a:

- Localização dos impactes;
- Fase de Projeto – Construção/Exploração/Desativação;

- Descrição sucinta dos impactes;
- Característica do Impacte, de acordo com os critérios predefinidos;

Para tal, recorrer-se-á a um quadro e a uma matriz como apresentado de seguida:

| **Localização dos Impactes** | **Fase do Projeto** | **Impactes** (descrição) | **Classificação do Impacte** |
|---|---|---|---|
| --- | --- | --- | --- |

Esta matriz será acompanhada de uma carta síntese de impactes (se justificável), que permita visualizar espacialmente a ocorrência dos diversos tipos de impactes identificados.

### 1.6.3.5 Medidas de Minimização e Compensação

As medidas de minimização propostas serão de dois tipos:

- Medidas de carácter geral respeitantes, quer a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em consideração pelo Adjudicatário da Obra - Proponente, aquando da construção, quer a ações de controlo, a serem implementadas pelo Proponente, durante a fase de exploração da infraestrutura;
- Medidas específicas, estruturadas em função das fases da infraestrutura (de construção e de exploração) e dos fatores relativamente aos quais se identificou a necessidade de adoção de medidas.

No caso das medidas específicas serão apenas enunciadas as medidas que se afigurem necessárias para minimizar os impactes identificados.

As medidas de compensação não são uma forma de minimizar um determinado impacte, mas sim uma forma de compensar os danos causados por uma atividade inevitável. Posto isto, estas medidas podem passar por beneficiar uma espécie ou um valor similar ao afetado mas não diretamente aquele que foi afetado uma determinada espécie noutro local); ou de contribuir, de forma indireta, para a melhoria do ambiente, no tocante àquele fator (por exemplo, avaliar a eficácia de determinado tipo de medidas).

### 1.6.3.6 Programas de Monitorização

Para além das medidas, no EIA será elaborado e proposto um Plano de Monitorização, sempre que justificável. Este Plano destina-se a:

- Avaliar da eficácia das medidas de minimização e/ou compensação preconizadas;
- Identificar eventuais desvios nas previsões efetuadas ou o aparecimento de impactes não previstos;
- Adotar atempadamente medidas de correção dessas situações.

O Plano de Monitorização será composto por vários Programas de Monitorização, sendo, cada um destes, referente a um descritor ambiental a monitorizar. Os Programas de Monitorização a elaborar, descreverão com exatidão:

- O Objetivo da monitorização;
- Os parâmetros a monitorizar;
- Os locais a monitorizar;
- A frequência das ações de monitorização;
- Técnicas e métodos de análise e equipamentos a utilizar;
- Os indicadores de avaliação;
- Medidas de gestão ambiental a adotar em função dos resultados da Monitorização;
- Periodicidade de elaboração dos Relatórios de Monitorização e critérios de decisão sobre a revisão do Programa de Monitorização apresentado.

#### 1.6.3.7 Lacunas Técnicas e de Conhecimento

O EIA incluirá, também, uma nota relativa a eventuais lacunas de conhecimento ou deficiências de informação que possam ter afetado a profundidade do estudo, explicitando as razões para essa ocorrência e avaliando a sua relevância para a qualidade do EIA.

#### 1.6.3.8 Conclusões

O EIA apresentará um capítulo dedicado às conclusões do EIA incidindo em especial sobre as seguintes questões:

- As questões mais relevantes que possam ter resultado do estudo efetuado;
- As questões mais controversas e que possam implicar decisões a nível da AIA;
- Os impactes mais significativos;
- O parecer sobre a concretização do Projeto, em face dos resultados obtidos no EIA.

## 1.7 ESTRUTURA GERAL DO EIA

A elaboração e estruturação dos documentos que compõem o presente EIA foram realizadas em consonância com o Anexo V do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, relativamente ao conteúdo mínimo exigido a apresentar num EIA.

A estrutura do presente EIA é a seguinte:

**VOLUME I - RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)**

O Resumo Não Técnico (RNT) consiste num documento separado do EIA, mas dele fazendo parte integrante. Tem como Objetivo resumir em linguagem não técnica, o conteúdo do EIA, de modo a ser acessível e explícito a todos os interessados e a possibilitar a participação pública no processo de AIA. A sua dimensão será reduzida e incluirá gráficos, mapas e quadros. O RNT irá conter uma síntese do conteúdo do EIA e focalizar-se no que é essencial de modo a transmitir:

- O que é o Projeto;
- Onde se localiza;
- Quais são as atividades que envolve;
- Qual a sensibilidade ambiental da área;
- Em que é que o Projeto interfere com essa sensibilidade;
- Quais são as medidas que foram adotadas ou propostas para evitar, minimizar ou compensar esses efeitos;
- Como é que se pretende monitorizar a aplicação dessas medidas e avaliar o seu resultado;
- Quais as principais conclusões.

**VOLUME II - RELATÓRIO SÍNTESE (RS)**

O Relatório Síntese (Volume II) consiste no resumo de toda a informação considerada relevante, remetendo para o Volume dos Anexos (Volume IV) as descrições mais pormenorizadas dos descritores analisados.

**VOLUME III - PEÇAS DESENHADAS**

O volume das Peças Desenhadas (Volume III) contém toda a cartografia que se considerou relevante e necessária à elaboração do estudo.

**VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS**

Nos Anexos (Volume IV) consta toda a informação técnica que serve de suporte e justifica o que se encontra referido no Relatório Síntese.

Nos Anexos constará informação de base, cálculos e outro apoio ao descrito no Relatório Síntese.

**VOLUME V – PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA**

O Projeto de Integração Paisagística, constituído pela Memória Descritiva, Normas Técnicas e Modo de Execução dos Trabalhos, Peças Desenhadas e Mapa de Medições e pretende propor o revestimento vegetal e o arranjo paisagístico de todas as áreas a intervencionar no âmbito do projeto rodoviário, nomeadamente os taludes de aterro e escavação e as quatro novas rotundas, de modo a contribuir para a proteção dos solos e para a integração desta nova infraestrutura na paisagem.

# 2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O presente projeto pretende oferecer um percurso alternativo à EN211, de forma a evitar que os tráfegos de passagem deixem de circular no interior dos aglomerados, através da criação da variante com características de uma estrada nacional compatível com uma velocidade base de 60km/h.

A variante a executar apresenta uma extensão de 2 522,32 metros de traçado novo e articula a norte com a EN321-1 através de um entroncamento existente, e a sul através da materialização de uma nova rotunda no aglomerado de Mesquinhata. Na rotunda articulam os ramos Norte e Sul da antiga EN 211, para Paredes de Viadores e Santa Leucádia, respetivamente.

Prevê-se ainda uma terceira ligação à malha viária, onde a variante a executar irá articular com a EM583, constituída por 3 acessos, um bidirecional - Acesso 1 e dois unidirecionais Acessos 2 e 3, e respetivos bordos de ligação à Variante.

O projeto, está enquadrado no Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal, aprovado pelo Conselho da União Europeia (Dossiê 2021/0154 (NLE) - ECOFIN 636 / CADREFIN 331/ UEM 171 / FIN 512) em 6 de julho de 2021, tendo sio inscrito no Investimento "*RE-C07-i02: **Ligações em falta e aumento de capacidade da rede***".

"*Esta medida tem como objetivo melhorar a coesão territorial e a competitividade corrigindo as "ligações em falta" na rede rodoviária. Estas ligações em falta diminuem o desempenho da rede rodoviária e conduzem a uma perda de competividade das empresas.*

*O investimento visa também abordar o congestionamento, melhorar a segurança rodoviária e qualidade do ar e reduzir o ruído em locais próximos de estradas.*

*O investimento consiste na construção e melhoria de estradas. As intervenções incluem a eliminação de travessias urbanas e a garantia da adequação da capacidade da via, aumentando a acessibilidade aos grandes corredores de transporte e às interfaces multimodais. No total, serão construídos ou melhorados 111 quilómetros de estradas."*

Entre os projetos inscritos, encontra-se a:

- *"Variante à EN211 — Quintã / Mesquinhata."*

No âmbito deste programa a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** está a desenvolver um vasto conjunto de projetos de melhoria das acessibilidades rodoviárias, representando investimento global estimado em cerca de 102 milhões de euros a concretizar de norte a sul do país.

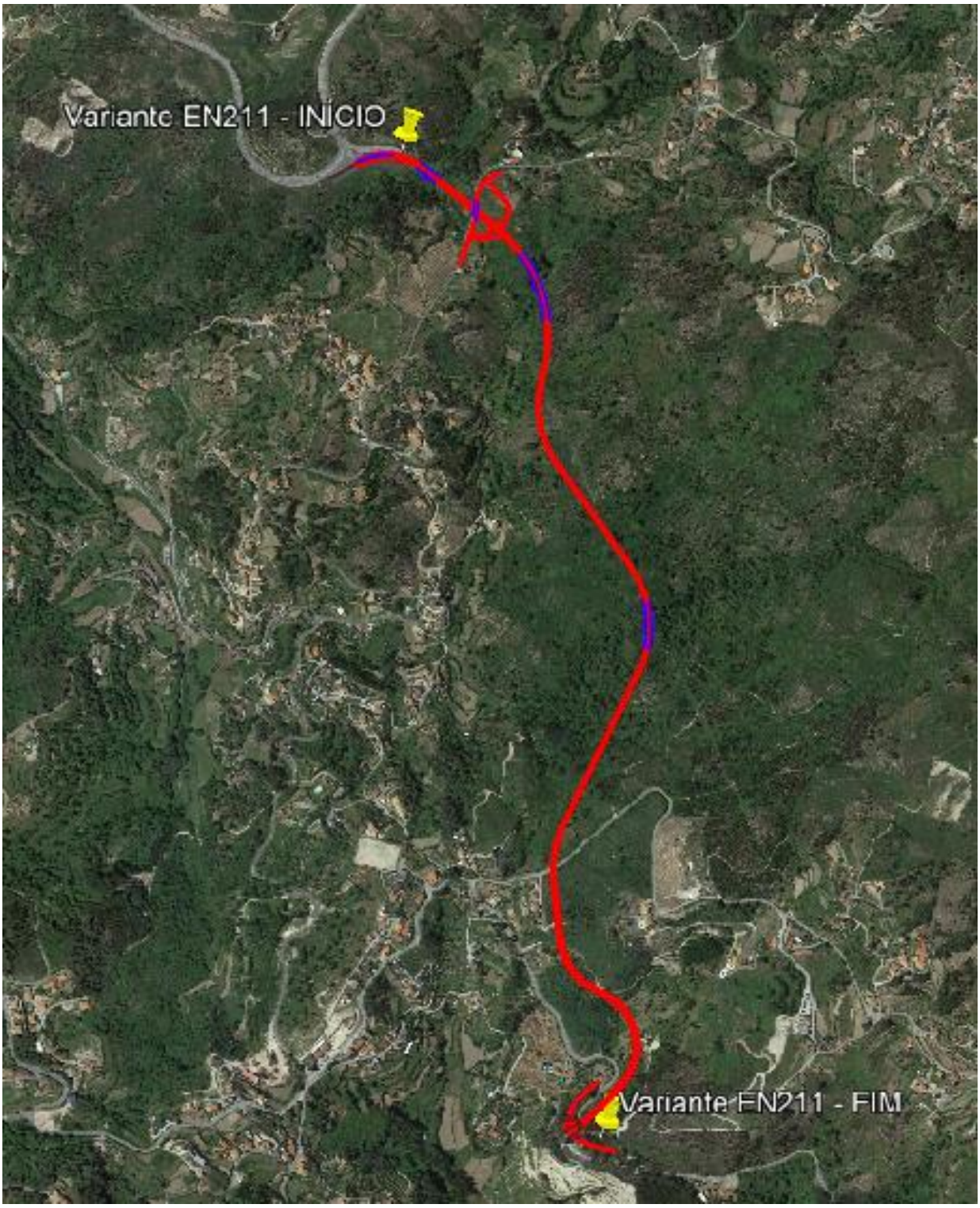



Figura 2.1 – Planta de localização da Variante EN211, sem escala

A execução da EN211, entre Quintã e Mesquinhata atualmente em estudo, contribuirá ainda para a melhoria dos acessos na influência da Linha Ferroviária do Douro, promovendo a transferência modal para o transporte ferroviário (Linha do Douro).

Esta infraestrutura ligará os territórios interiores dos concelhos de Baião e Marco de Canavezes, proporcionando uma substantiva melhoria das acessibilidades na região, permitindo melhorar as condições de circulação e de segurança.

Esta intervenção permite efetuar uma variante à atual EN211, descongestionando essa via no atravessamento de diversas zonas urbanas e permitindo melhorar as condições de circulação nessas zonas. Incentiva a multimodalidade de forma direta, potenciando a Linha do Douro, cuja eletrificação e modernização até á Régua está em curso, no âmbito do programa Ferrovia 2020 estando previsto no PNI2030 a eletrificação e modernização entre a Régua e o Pocinho.

Os benefícios para a segurança rodoviária decorrem da constituição de uma alternativa com melhores características, a qual, desvia o tráfego do atravessamento urbano minimizando o risco de atropelamento. Estima-se uma redução de 65% no número de acidentes registados nos últimos 5 anos.

A construção do troço da EN211 em avaliação permitirá evitar o atravessamento de diversos aglomerados existentes ao longo das vias atualmente utilizadas para realizar idêntico percurso, em termos de origem destino. Assim, serão melhor salvaguardados os aglomerados (de maior e menor expressão), que se localizam no troço da EM583 entre a EN321-1 e o km 24 da EN211, de que são exemplo Casal, Pinheirinho, Vale da Eira, Marecos e São Salvador.

Esta solução permitirá que o tráfego com destino a sul, zona do Rio Douro e Cinfães, na sequência da utilização desta variante utilize um troço da EN211 existente (com cerca de 1,5 km) e posteriormente a EM642. Esta opção deriva do facto de se ter concluído que seria viável o aproveitamento da atual EM642, via paralela à solução anteriormente projetada entre o km 22+500 da EN211 e Mosteiró, dado que possui condições capazes de assegurar a circulação em segurança, até à ligação à ER108, junto ao rio Douro. Neste troço a EM642 possui uma plataforma equiparada a uma Estrada Nacional e, face à orografia da zona envolvente, tem um traçado não muito sinuoso (**DESENHO 4** no **ANEXO 8 – ANTECEDENTES DO PROJETO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

Assim, de forma a, por um lado minimizar o troço de via a construir da Variante à EN211, e por outro minimizar a extensão de sobreposição à atual EN211 na ligação desta à EM642, a solução de projeto foi revista e passou a ter uma extensão de 2 522,30m.

## 2.1 ANTECEDENTES DO PROJETO

Segundo a Infraestruturas de Portugal S.A., com o objetivo de implementar o eixo de ligação entre a A4, Marco de Canavezes e Cinfães no final da década de 1990 foi construído o troço então designado por Variante à EN211 entre o IP4 e Mosteirô – Lanço IP4/Quintã (ver **DESENHO 1** no **ANEXO 8 – ANTECEDENTES DO PROJETO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**). Este troço terminou no Nó de Acesso a Soalhães (cruzamento com a EN321-1), ponto de arranque do projeto em avaliação.

Entretanto foram desenvolvidos os seguintes projetos:

- Em 1993 foi estudada uma solução de projeto então designada por Variante à EN211 entre Quintã e Mosteirô (**DESENHO 2** no **ANEXO 8 – ANTECEDENTES DO PROJETO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**);
- Em 1998/2004 foi desenvolvido um projeto, em fase de Estudo Prévio, designado por Variante à EN211 – Pala Cinfães (**DESENHO 3** no **ANEXO 8 – ANTECEDENTES DO PROJETO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

Ambos os projetos previam a execução de uma via totalmente nova, que entretanto não foi concretizada.

Em 2013 foi desenvolvido o projeto de execução de um troço inicial dessa solução, mais propriamente entre o Nó de Acesso a Soalhães e a EN211 na zona a sul de Mesquinhata. Esta solução de projeto com uma extensão de 2 495 metros tinha o desenvolvimento visível nos excertos apresentados na figura seguinte.

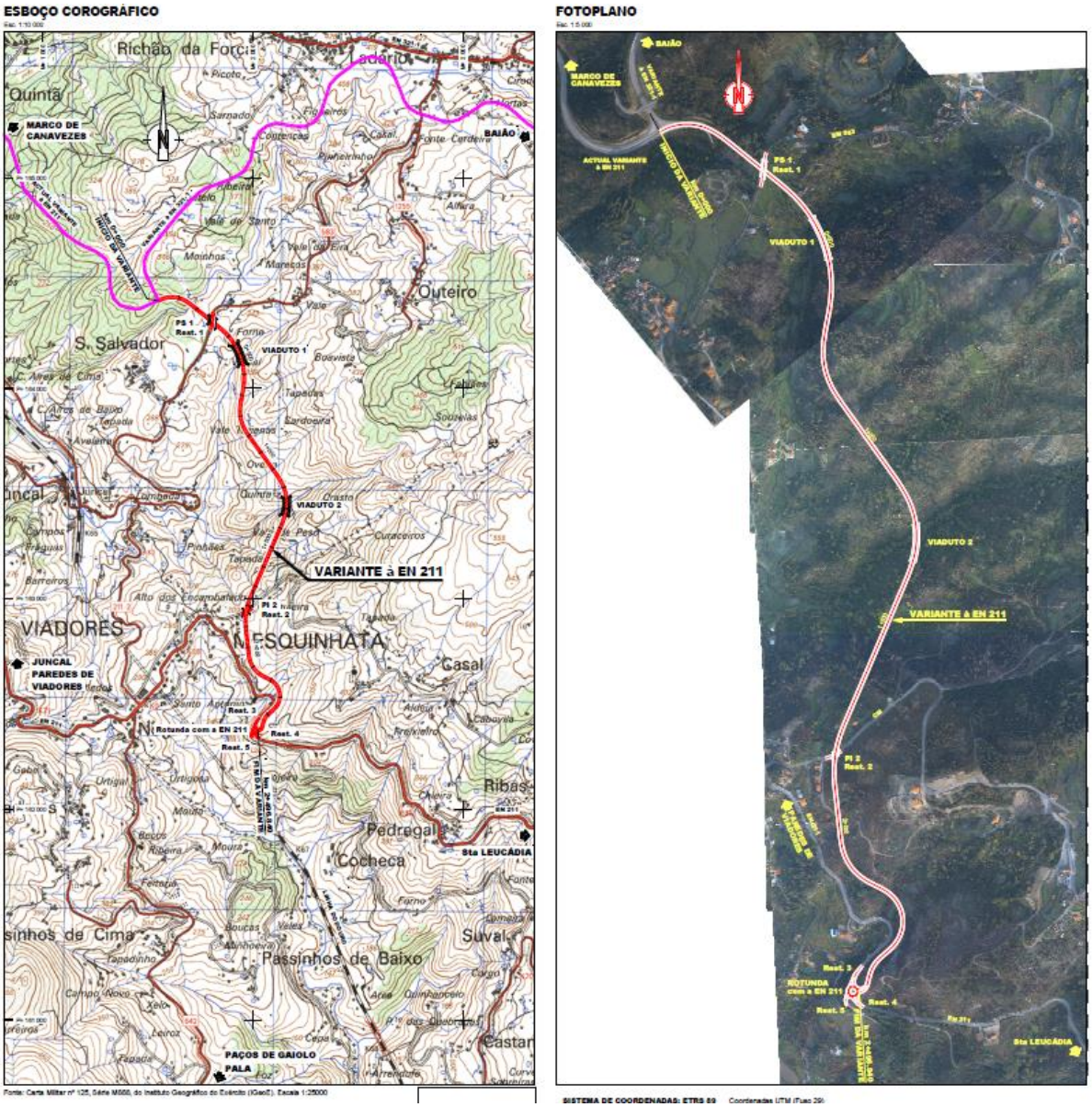



Figura 2.2 – Projeto de Execução - Nó de Acesso a Soalhães e a EN211 na zona a sul de Mesquinhata

Entretanto, atendendo às condicionantes técnicas, ambientais e económicas a estratégia de concretização do Eixo entre a A4, Marco de Canavezes e Cinfães foi repensada, tendo-se privilegiado o aproveitamento de vias existentes, sempre que essas vias possuíssem caraterísticas geométricas adequadas. Foi nesta perspetiva que foi repensada a solução de projeto desenvolvida em 2013 e que conduziu a uma nova solução de projeto em 2019, a qual foi sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental, tendo a mesma obtido uma Declaração de Impacte Ambiental desfavorável. As principais objeções ao traçado indicadas pela APA foi a identificação de impactes negativos significativos, com especial relevância, para as soluções específicas adotadas nas seguintes situações:

- Atravessamento da linha de água ao km 0+162;
- Ramos do Nó com a EM583;
- Plena via entre o km 1+800 e a Rotunda.

Em face do exposto, a APA entendeu que os impactes negativos significativos identificados só poderiam ser adequadamente minimizados através da adoção de soluções específicas de projeto que, nomeadamente:

- Assegurem o atravessamento da linha de água ao km 0+162 em viaduto;
- Permitam uma redução significativa da área ocupada pelos ramos do Nó de ligação à EM 583;
- Evitem o desenvolvimento do troço final do projeto em escavação pronunciada e a correspondente afetação do sistema de abastecimento de água às habitações, equacionando ainda o seu afastamento ao aglomerado de Encambalados.

Assim e em resposta solicitado pela APA, nomeadamente com a inclusão de um Viaduto entre o km 0+147 e km 0+181, com a remodelação dos Ramos do Nó com a EM583 por forma a permitir uma redução de área ocupada e por fim extensão do traçado até ao km 2 522,32 por forma a evitar a afetação do sistema de abastecimento de água às habitações e permitir, também o afastamento do aglomerado populacional Encambalados, surge a solução agora sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental.

Esta solução permite concluir a Variante à EN211, desenvolvendo-se numa extensão de 2522,30 metros, iniciando-se no entroncamento existente, onde a variante articula com a EN321-1 e termina na freguesia de Mesquinhata, articulando aí com a EN211 e onde se prevê a implantação de uma rotunda. Esta solução retoma basicamente a solução de projeto desenvolvida em 2013.

A estratégia de concretização do Eixo entre a A4, Marco de Canavezes e Cinfães, é assim apresentada no **DESENHO 4** no **ANEXO 8 – ANTECEDENTES DO PROJETO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**.

## 2.2 ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Dadas as características do Projeto, e o enquadramento do mesmo explicitado no capítulo 1.4 - Antecedentes do EIA, não foram consideradas alternativas viáveis a localização do mesmo, considerando a informação e explicitação do conceito do Projeto, decorrente dos seus Antecedentes.

Em conformidade e no âmbito da verificação dos antecedentes do Projeto, apresentam-se as razões de facto e de direito que justificaram a decisão tomada pela APA à data, pela Declaração de Impacte Ambiental desfavorável do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental 3296, para o projeto denominado "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata", efetuando-se de forma expedida a confrontação com a adoção das medidas contempladas no atual Projeto de Execução da "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação".

Quadro 2.1 - Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Desfavorável Emitida

| **Razões de facto e de direito que justificam a decisão DIA desfavorável** | **Solução adotada e integrada no Projeto "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação"** |
|---|---|
| Atravessamento da Linha de água ao km 0+162 | Viaduto 1 (km 0+144 ao km 0+184) |
| Ramos do Nó com a EM583 | Otimização da área de implantação do nó.<br>Remodelação dos ramos do Nó com a EM583 por forma a permitir uma redução de área ocupada. |
| Plena Via entre o km 1+800 e a Rotunda | Ripagem e prolongamento da extensão do traçado partir do km 1+800. O traçado agora em estudo termina ao km 2+522,32, por forma a evitar a afetação do sistema de abastecimento de água às habitações e permitir o afastamento do aglomerado populacional de Encambalados. |

Em suma, o atual Projeto de Execução manteve globalmente a diretriz de traçado e as suas características técnicas essenciais, incorporando as soluções técnicas tendentes à resolução e minimização dos impactes ambientais, relativos ao atravessamento da Linha de água ao km 0+162, ramos do Nó com a EM583 e com a inserção do projeto na povoação de Encambalados, promovendo a partir do km 1+800 à ripagem da anterior diretriz e prolongando a extensão do traçado para um mais favorável entroncamento na EN211.

Assim, e ainda que se mantenham a significância negativa de alguns impactes, particularmente ao nível da Paisagem, o atual Projeto de Execução, incorporou desde já, todas as medidas técnicas necessárias para a sua mitigação, compreendo essencialmente os seguintes aspetos:

- Ajustamento da diretriz do traçado à orografia acentuada do terreno, particularmente entre o km 1+800 e o km 2+522, dado que entre o km 0+000 e o km 1+800, manteve-se os princípios gerais do traçado desenvolvido em março de 2019;

- Ajustamento da implantação do Nó com a EM583, vital para a manutenção das ligações rodoviárias existentes e locais, permitindo fluidez e rapidez nos percursos;
- Reequilíbrio das movimentações de terras com a implantação de 3 viadutos:
    - Viaduto V1 localiza-se entre o km 0+144 e o km 0+184, no atravessamento de uma linha de água relevante, não só do ponto de vista hidráulico e morfologia local, como do ponto de vista ambiental (na preservação da fauna e flora do local);
    - Viadutos V2 e V3, localizam-se entre o km 0+433 e o km 0+588 e o km 1+248 e o km 1+333, respetivamente, e foram reformulados (em relação a soluções anteriores) em consequência de alteração do traçado para esta nova Variante, permitindo o atravessamento dos vales aqui ali localizados.
- Mantendo as acessibilidades locais com a implantação de três passagens superiores nos kms 0+296, 1+838 e 1+980.

# 3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

## 3.1 LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO

Em termos de localização geográfica, a Área de Implantação do Projeto localiza-se nos Concelhos de Baião e Marco de Canaveses, Distrito do Porto.

O projeto em estudo localiza-se no distrito do Porto, Concelhos de Marco de Canaveses e Baião, freguesias de Soalhães e União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) Mesquinhata respetivamente.

Do ponto de vista da divisão territorial (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos), os referidos concelhos pertencem à NUT I – Portugal Continental, NUT II - Norte e NUT III – Tâmega e Sousa.

Com base na "Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos" publicada em 2015 e denominada NUTS-2013, ao nível da NUTI, II e III, o Projeto insere-se no Continente, na região Norte e na sub-região Tâmega e Sousa, respetivamente.

Quadro 3.1 - Enquadramento Territorial

| NUT I | NUT II | NUT III | Distrito | Concelho | Freguesias |
|---|---|---|---|---|---|
| Continente | Norte | Tâmega e Sousa | Porto | Marco de Canaveses | Soalhães |
| | | | | Baião | União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata |

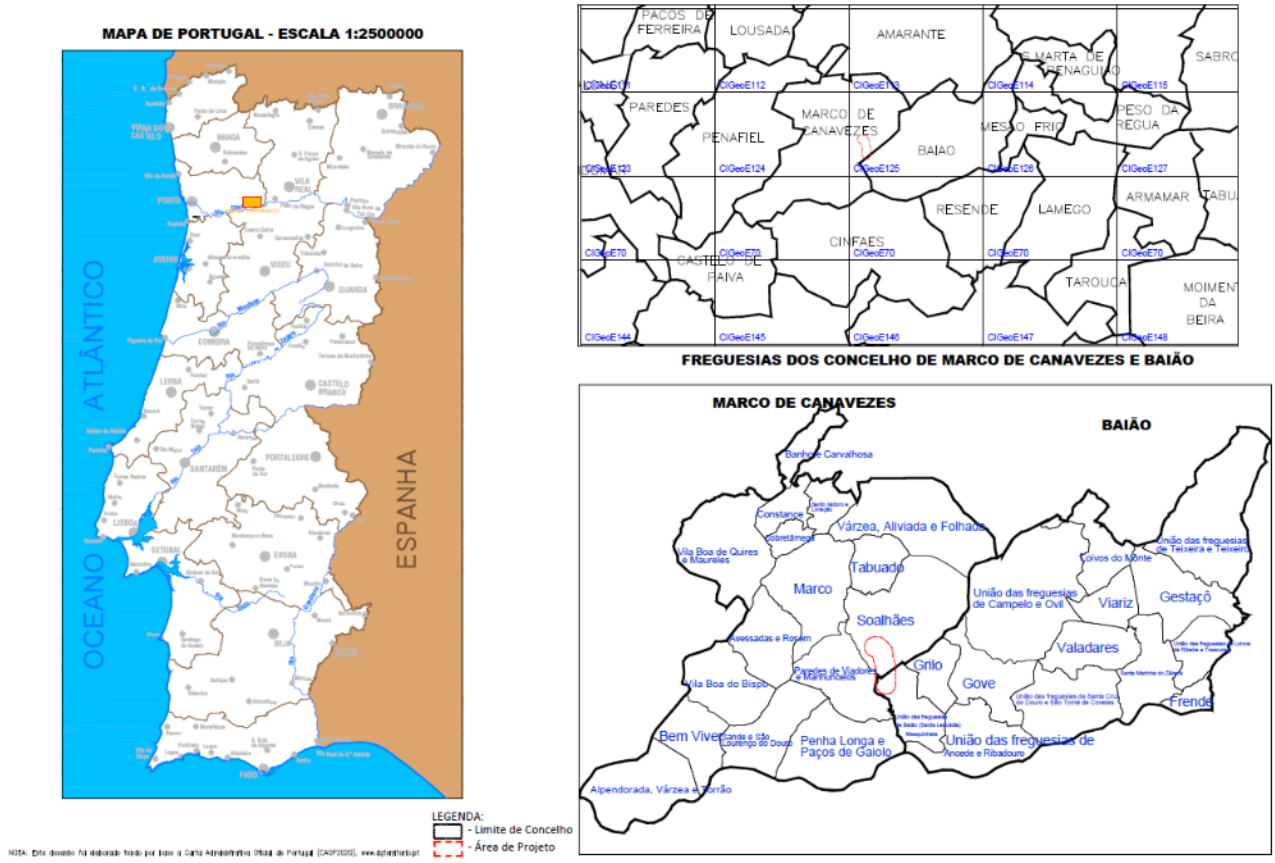



Figura 3.1 – Localização do Projeto – Enquadramento Regional

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresenta-se - **DESENHO N.º 01** - Enquadramento Regional e Divisão Administrativa, **DESENHO N.º 02** - Esboço corográfico e **DESENHO N.º 03** - Fotomontagem.

## 3.2 ÁREAS SENSÍVEIS

O atual regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro de 2017 (entrando em vigor a 1 de janeiro de 2018) anteriormente instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro no seguimento da transposição da Diretiva Comunitária 2014/52/EU de 16 de Abril.

Este decreto-lei procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelos Decretos -Leis n.$^{os}$ 47/2014, de 24 de março, e 179/2015, de 27 de agosto, e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

De acordo com o artigo n.º 2 – Conceitos, alínea a), do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, consideram-se "áreas sensíveis",

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas de proteção especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, no âmbito das Diretivas nºs 79/409/CEE e 92/43 CEE, do Conselho, de 2 de Abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 93/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2011, de 8 de setembro.

O traçado em análise não se insere em áreas classificadas no âmbito do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), como se pode verificar na figura seguinte e no **DESENHO N.º 4 - VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, mas destaca-se o enquadramento entre várias áreas classificadas, a uma proximidade mínima de cerca 8 km, às áreas classificadas, que pode ser observado na figura seguinte.

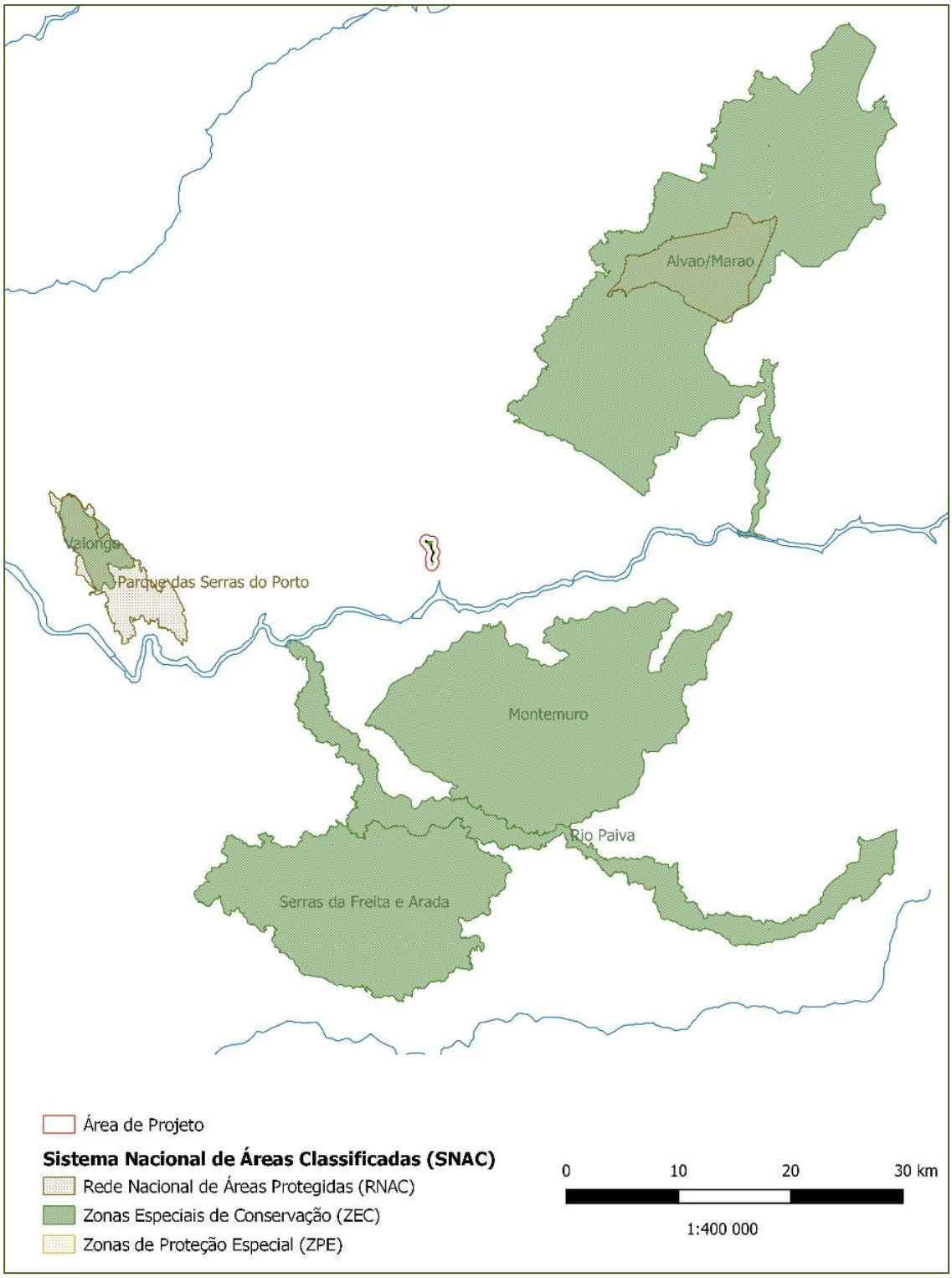



Figura 3.2 – Enquadramento da área de estudo relativamente a áreas classificadas mais próximas

No que se refere a monumentos nacionais (MN) ou imóveis de interesse público (IIP), numa faixa de estudo de 200m, analisada no âmbito da vertente patrimonial, não foram identificadas ocorrências.

## 3.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EM VIGOR

Para a identificação dos instrumentos de ordenamento do território aplicáveis à área em estudo, foi consultado o Sistema Nacional de Informação Territorial do Portal da Direção Geral do Território,(*http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/igt_em_vigor__snit_/acesso_simples/*), listando-se de seguida os instrumentos de ordenamento do território relevantes em vigor aplicáveis aos Concelhos onde se desenvolve o Projeto.

- Âmbito Nacional
    - Plano Rodoviário Nacional;
    - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)[3)]
    - Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF – EDM).
- Âmbito Regional
    - Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N);
    - Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED).
- Âmbito Municipal
    - Plano Diretor Municipal de Marco de Canaveses (PDMMC);
    - Plano Diretor Municipal de Baião (PDMB).

## 3.4 CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

As principais condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública identificadas na área de implantação em estudo, encontram-se listadas no quadro seguinte e são descritas em detalhe no capítulo do Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo - Caracterização do Ambiente Afetado.

[3] Consta também a sua análise no descritor Recursos Hídricos.

Quadro 3.2 - Condicionantes ao Uso do Solo e Servidões identificadas na área de Estudo

| Concelho - PDM | Condicionantes | Interseção com o Traçado |
|---|---|---|
| Marco de Canaveses | Solos integrados na RAN | Km 0+135 – km 0+555 |
| | Linhas de Água que pertencem à REN (atravessadas por Viaduto) | Km 0+162 – Viaduto 1 |
| | | Km 0+500 – Viaduto 2 |
| | | Km 1+290 – Viaduto 3 |
| | Linha de Água que pertencem à REN | Km 1+540 |
| | Outras Linhas de Água não pertencentes à REN | Km 0+715 |
| | | Km 0+905 |
| | | Km 1+100 |
| | | Km 1+600 |
| | | Km 1+710 |
| | | Km 1+805 |
| | REN – Zonas Declivosas Áreas com Risco de Erosão | Km 0+000 – km 0+210 |
| | | Km 0+445 -km 0+480 |
| | | Km 0+495 – km 1+040 |
| | | Km 1+250 – km 1+780 |
| Baião | Leitos e Margens dos Cursos de Água | Km 2+035 |
| | | Km 2+240 |
| | REN - Áreas com Risco de Erosão | Km 1+865 – Fim do Traçado |

## 3.5 DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 3.5.1 Traçado em planta e perfil longitudinal

Tendo em conta a orografia do local é proposto um traçado que resulta do compromisso de, por um lado, garantir as condições técnicas exigidas e por outro minimizar os trabalhos de movimento de terras, e com isso o custo associado além de preservar o meio ambiente.

Nos perfis longitudinais foram estabelecidos trainéis com a inclinação adequada para se adaptar, tanto quanto possível, às condições de modelação do terreno existente.

Como o referido anteriormente, a Variante foi projetada para uma velocidade de projeto de 60 km/h, no entanto, essa velocidade foi reduzida para 50 km/h nos últimos 530 metros, devido as curvas acentuadas resultantes da orografia acidentada e por se tratar de uma aproximação uma rotunda.

Assim, de acordo com as Normas de Projeto da JAE para uma velocidade base de 60 e 50 km/h, a variante deve cumprir os seguintes requisitos:

Quadro 3.3 - Parâmetros regulamentares adotados

| | VB = 50km/h | VB = 60km/h |
|---|---|---|
| **Traçado em Planta** | | |
| Raio Mínimo Normal (m) | 180 | 250 |
| Raio Mínimo Absoluto (m) | 85 | 130 |
| Parâmetro Mínimo da Clotóide (A) | 45 | 78 |
| **Traçado em Perfil Longitudinal** | | |
| Inclinação Máxima (%) | 7 | 7 |
| Inclinação Mínima (%) | 0,5 | 0,5 |
| Concordância Convexas Mínimas | | |
| Normal (m) | 2100 | 3000 |
| Absoluta (m) | 1500 | 2000 |
| Concordância Côncava Mínimas (m) | 1200 | 1600 |

### 3.5.2 Variante EN211

O traçado desenvolve-se numa extensão de 2522,30 metros, iniciando-se no entroncamento existente, onde a variante articula com a EN321-1 e termina na freguesia de Mesquinhata, articulando aí com a EN211 e onde se prevê a implantação de uma rotunda. Tendo em conta as condições orográficas da zona, foi necessário prever três troços da variante em viadutos, com extensões de 40, 155 e 85 metros.

O desenvolvimento em planta é constituído por sete alinhamentos retos e por oito alinhamentos curvos de raios 122, 300, 200, 220, 250, 130, 120 e 190 metros, sendo que a transição entre os alinhamentos retos e curvos é garantida pelos arcos de clotóides.

Em perfil longitudinal a variante é constituída por seis traineis com inclinações de 5,00%, 3,50%, -2,70%, -0,70%, 1,75% e -6,00%, concordados com cinco curvas verticais de raios 2500, 4500, 7125, 5600 e 3600 metros.

Assim, o quadro que se segue apresenta os parâmetros característicos da diretriz da variante.

Quadro 3.4 - Parâmetros geométricos da variante

| | $V_B$ = 50km/h | $V_B$ = 60km/h |
|---|---|---|
| **Traçado em Planta** | | |
| Raio Mínimo (m) | 120 | 122 |
| Parâmetro Mínimo da Clotóide (A) | 50 | 50 |
| **Traçado em Perfil Longitudinal** | | |
| Inclinação Máxima (%) | 6 | 5 |
| Inclinação Mínima (%) | - | 0,8 |
| Concordância Convexas | | |
| Mínimas (m) | - | 6000 |
| Máxima (m) | - | 7500 |
| Concordância Côncava | | |
| Mínimas (m) | - | 2500 |
| Máxima (m) | - | 4500 |

#### 3.5.2.1 Articulações no Início e fim da Variante EN211

Como referido anteriormente, a variante a projetar articula a norte (início) com a EN321-1 através do entroncamento que atualmente se encontra parcialmente construído e que se desenvolve até ao km 0+100. Propõe-se uma pequena reformulação do entroncamento, encurtando-o e reajustando a geometria, passando a desenvolver-se até ao km 0+083, e ainda a recolocação dos lancis. Prevê-se ainda a fresagem e repavimentação do troço de estrada existente.

A sul, a variante articula com a atual EN211 na freguesia de Mesquinhata, através da implantação de uma interseção giratória. Esta é caracterizada por diâmetro de círculo interno de 30,8 metros, com quatro ramos afluentes. As larguras efetivas de entrada nos ramos afluentes têm valores entre 4m a 5m, com exceção do acesso local a sul, que apresenta uma largura de entrada inferior. Para o raio das entradas, que assume um peso significativo na segurança rodoviária, propõe-se o valor mínimo recomendado pelo manual de dimensionamento do INIR de 15 metros. Também se adotou o raio mínimo para a ilha central, que segundo o referido manual, para uma via de circulação no anel deve ser de 6m incluindo berma interior. Os raios de saída adotados estão compreendidos entre os 20 e 40m, tal como a recomendação do manual do INIR, exceto no acesso local a sul, onde o raio de saída assume valores inferiores.

De acordo com o descrito anteriormente, apresenta-se resumidamente as características geométricas da rotunda.

- Diâmetro de Círculo Interno (DCI), incluindo berma exterior de 1m ---------- 30,8 m
- Raio da Ilha Central, incluindo berma interior de 1m ---------- 6,0 m
- Faixa de rodagem correspondente a área de varredura de 1 veículo articulado ---------- 8,4 m

O dimensionamento da rotunda foi feito traçando a diretriz no eixo da via de circulação, sendo a sua rasante constituída por um trainel de inclinação nula.

Com a implantação da rotunda foi necessário proceder ao restabelecimento dos ramos norte e sul da EN211, entre tanto, interrompidos.

Para além de proceder ao restabelecimento, foi previsto a repavimentação um troço com 105,38 m de extensão do Ramo Norte da EN211 (Restabelecimento 1). Para o Ramo Sul da EN211 (Restabelecimento 2), foi previsto repavimentação um troço com 94,18 m de extensão. Por fim, também foi feito o restabelecimento do Acesso local (Restabelecimento 3) e prevê-se repor a calçada após a intervenção

Todo o traçado em planta e perfis são apresentados nas peças desenhadas do projeto de execução.

#### 3.5.2.2 Acessos do "Nó com a EM583"

A Variante a executar articula com a EM583 através do Nó, sendo este constituído por um Acesso unidirecional e 2 acessos bidirecionais.

- **O Acesso 1**, bidirecional, com uma extensão total de 119,37 metros, é constituído em planta por dois alinhamentos retos e por um alinhamento curvo de 35 metros de raio. Em perfil longitudinal, é constituído por um trainel principal com inclinação de 15,00% e dois traineis que garantem o encaixe, tanto na Variante como na EN583, com inclinações de 2,00%, concordados por duas curvas verticais de 150 e200 metros de raio.
- **O Acesso 2**, unidirecional, com uma extensão total de 54,84 metros, é constituído em planta por dois alinhamentos retos e por um alinhamento curvo de 18 metros de raio. Em perfil longitudinal, é constituído por um trainel principal com inclinação de 7,00% e dois traineis que garantem o encaixe, tanto na Variante como na EN583,

com inclinações de 2,00%, concordados por duas curvas verticais de 200 e 150 metros.

- **O Acesso 3**, unidirecional, com uma extensão total de 66,01 metros, é constituído em planta por dois alinhamentos retos e por um alinhamento curvo de raio 23,00 metros. Em perfil longitudinal, é constituído por um trainel principal com inclinação de -7,00% e dois traineis que garantem o encaixe, tanto na Variante como na EN583, com inclinações de 2,00%, concordados por duas curvas verticais de 150 e 300 metros.

#### 3.5.2.3 Passagens Superiores

De forma a manter o fluxo de trânsito na EN583, na Rua de Emcambalados e num caminho agrícola existente foram previstas três passagens superiores nos kms 0+296,50, 1+838,35 e 1+980,92, com 45 metros de extensão, de acordo com o constante no projeto de execução P6 - Obras de arte integradas.

### 3.5.3 Obras de Arte

#### 3.5.3.1 Passagens Superiores

A solução adotada para o tabuleiro das três Passagens Superiores é caracterizada por uma laje com duas nervuras e três vãos.

A geometria das nervuras é trapezoidal e de altura variável, com 1,15 m na base e com um vazamento circular Ø 450mm em parte do tramo central o que permite reduzir o peso do tabuleiro e consequentemente os esforços. Ligando as nervuras, existe uma laje com 0,20 m de espessura mínima, e espessura máxima de 0.28m que se prolonga em consola para o exterior das nervuras. As nervuras, em número de duas, são rematadas na extremidade monoliticamente às vigas de fundação e apoiam monoliticamente nos pilares centrais.

Face às dimensões dos vãos em causa, as vigas serão do tipo pré-esforçado, tendo-se recorrido a um traçado de cabos parabólico com uma geometria que assegura a verificação da descompressão nas secções críticas.

O tabuleiro e os apoios centrais formam um conjunto monolítico.

Os pilares centrais são em número de quatro e retangulares com 0,30 x 0,80 m.

Os pilares e as escoras unem-se a plintos, os quais por sua vez se ligam às sapatas, que descarregam diretamente no solo de fundação. As sapatas são de secção retangular de 2,50 m por 3,0 m.

Os encontros apresentam globalmente a mesma solução estrutural, sendo fundamentalmente formados por uma viga de fundação.

Estes elementos estão monoliticamente ligados ao tabuleiro, assim como estão também ligados de forma monolítica a escoras, de dimensões 0,40 x 0,80 enterradas no talude, que por sua vez se unem com os pilares e as suas sapatas de fundação. Deste modo obtêm-se um sistema de pórtico equilibrado e otimizado, cujas cargas vindas do tabuleiro são distribuídas pelos três elementos até chegarem ao solo de fundação.

A transição tabuleiro aterro será feita por intermédio de uma laje de transição de 0,25 m de espessura betonada contra o solo, com largura igual à da faixa de rodagem do restabelecimento e com 5,0 m de comprimento, de forma a garantir uma boa ligação entre a estrutura da obra de arte e o terreno, e limitando assentamentos diferenciais.

**Passagem Superior 1**

- Vão (extremo, central, extremo) .....36,45m (12,20m – 16,30m – 7,95m);
- Pilares retangulares..... 0,30m x 0,80m;
- Escoras retangulares enterradas ..... 0,40m x 0,80m;
- Sapatas retangulares ..... 2,50m x 3,00m.

**Passagem Superior 2**

- Vão (extremo, central, extremo) .....33,71m (14,25m – 13,38m – 6,08m);
- Pilares retangulares.....0,30m x 0,80m;
- Escoras retangulares enterradas .....0,40m x 0,80m;
- Sapatas retangulares .....2,50m x 3,00m.

**Passagem Superior 3**

- Vão (extremo, central, extremo) .....36,50m (10,05m – 18,73m – 7,23m);
- Pilares retangulares.....0,30m x 0,80m;
- Escoras retangulares enterradas .....0,40m x 0,80m;
- Sapatas retangulares .....2,50m x 3,00m.

### 3.5.3.2 Viadutos

Apresenta-se seguidamente as características principais dos Viadutos, nomeadamente localização, número e alturas dos pilares.

Quadro 3.5 – Caracteristicas técncias dos Viadutos

| | **Localização** (km) | **Nº de pilares** | **Altura dos pilares** (m) |
|---|---|---|---|
| Viaduto 1 | 0+144,70 – 0+184,70 | 0 | - |
| Viaduto 2 | 0+433,00 – 0+588,00 | 4 | P1 – P2 – P3 – P4<br>14,00 – 20,75 – 21,30 – 11,86 |
| Viaduto 3 | 1+248,80 – 1+338,00 | 2 | P1 – P2<br>18,35 – 12,87 |

Seguidamente e por Viaduto, apresenta-se as características técnicas e justificativas das soluções adotadas em Projeto.

#### 3.5.3.2.1 Viaduto V1

O Viaduto V1 localiza-se entre o km 0+144.7 e o km 0+184.7, no atravessamento de uma linha de água relevante, não só do ponto de vista hidráulico e morfologia local, como do ponto de vista ambiental (na preservação da fauna e flora do local).

Condicionamentos Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características da Variante.

Em planta, o Viaduto V1 desenvolve-se na transição de um alinhamento curvo, de 122 m de raio, para um alinhamento reto.

Em perfil longitudinal, o Viaduto V1 insere-se, em toda a sua extensão, num trainel com uma inclinação de 3.80%.

Relativamente à plataforma transversal, o Viaduto V1 apresenta uma largura total variável de 15.55 m para 16.05 m, apresentando uma inclinação transversal variável de 6.41% e 5.75% para 0.29% e 3.55%, em cada um dos sentidos, junto ao E1 e E2, respetivamente, com a seguinte composição na situação mais estreita:

- Faixa de Rodagem ---------- 2 x 3,50 + 3.25 = 10,25 m
- Bermas ---------- 2 x 1.00 = 2.00 m
- Passeios, guarda-corpos e cornija ---------- 2 x 1.65 = 3.30 m

Total 15,55 m

Condicionamentos Hidráulicos

A solução apresentada foi definida tendo em conta o leito menor da linha de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos, com o objetivo de constituir os apoios da obra de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzido o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

Condicionamentos Geológicos

O estudo Geológico-Geotécnico realizado no âmbito do presente projeto inclui os seguintes elementos:

- Elementos da prospeção geológica e geotécnica e a sua análise e interpretação;
- Características dos terrenos de fundação e dos terrenos atravessados, tipo e cotas de fundação para cada elemento;
- Aspetos especiais a ter em conta na realização das escavações ou das fundações;
- Considerações sobre o dimensionamento das fundações.

Em face da geometria do zonamento geotécnico proposto no estudo Geológico-Geotécnico e das cargas de serviço previstas para os apoios da obra de arte, optou-se pelo recurso a fundações diretas, para todos os apoios da obra de arte, produzindo-se em seguida as principais conclusões daquele:

*"Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 5,0 MPa a partir da profundidade de 6,0m tensão admissível crescente em profundidade.*

*No encontro Sul o horizonte de fundação será à profundidade a que se verifique uma tensão admissível de 1,5 MPa. Nestes locais a tensão admissível será crescente com a profundidade*

*a uma taxa de 0,25 MPa por metro, nos dois primeiros metros e a uma taxa de 0,5 MPa por metro para profundidades superiores."*

Solução Adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução desenvolvida, com uma extensão total, entre eixos de apoios extremos, de 40.0 m – do km 0+144.7 a km 0+184.7 – apresenta um único vão de 40.0 m.

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

O tabuleiro apresenta solução de viga em betão armado pré-esforçado constituído por duas longarinas de secção trapezoidal com altura constante igual a 2.70 m. A secção trapezoidal de cada longarina possui uma largura na base de 0.70 m, aumentando para 0.85 m junto à ligação com a laje da plataforma rodoviária.

Transversalmente, unindo as duas longarinas, existe uma laje maciça com um vão total livre de 7.65 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 3.45 m centrais aumentando para 0.45 m junto à secção de ligação com as longarinas.

Lateralmente, os tabuleiros são rematados por lajes em consola, com largura variável de 2.7 m, em geral, para 2.95 m de balanço, junto ao E1, e espessura variável de 0.45 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes.

Nas secções junto aos encontros estão previstas carlingas de secção retangular com 0.8 m de largura destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado por aparelhos de apoio fixos ao encontro E1 e por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal ao encontro E2.

O encontro E1 é do tipo "aparente" constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro. O encontro E2 é também do tipo "aparente" em "cofre", constituído por uma viga

de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes de espessura e largura constantes em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente consideradas no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está prevista em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

O processo construtivo previsto para a solução dos tabuleiros é o da execução com cimbre apoiado no solo.

#### 3.5.3.2.2 Viaduto V2

O Viaduto V2, localiza-se entre o km 0+433.0 e o km 0+588.0.

Condicionamentos Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características da Variante.

Em perfil longitudinal, o Viaduto V2 apresenta um perfil longitudinal mais complexo desenvolvendo-se ao longo de uma curva convexa, de raio vertical de 4300 m, um trainel com inclinação de 2.7%, com 85 m de extensão, e uma curva côncava, com raio vertical de 7500 m.

Relativamente à plataforma transversal, o Viaduto V2 apresenta uma largura total de 12.30 m, com uma inclinação transversal constante de 7% com a seguinte composição:

- Faixa de Rodagem ---------- 2 x 3,50 = 7,00 m
- Bermas ---------- 2 x 1.00 = 2.00 m
- Passeios, guarda-corpos e cornija ---------- 2 x 1.65 = 3.30 m

Total 12,30 m

Condicionamentos Hidráulicos

A solução apresentada foi definida tendo em conta o leito menor da linha de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos, com o objetivo de constituir os apoios da obra de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzido o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

Condicionamentos Geológicos

O estudo Geológico-Geotécnico realizado no âmbito do presente projeto inclui os seguintes elementos:

- Elementos da prospeção geológica e geotécnica e a sua análise e interpretação;
- Características dos terrenos de fundação e dos terrenos atravessados, tipo e cotas de fundação para cada elemento;
- Aspetos especiais a ter em conta na realização das escavações ou das fundações;
- Considerações sobre o dimensionamento das fundações.

Em face da geometria do zonamento geotécnico proposto no estudo Geológico-Geotécnico e das cargas de serviço previstas para os apoios da obra de arte, optou-se pelo recurso a fundações diretas, para todos os apoios da obra de arte, produzindo-se em seguida as principais conclusões daquele:

*"Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 1,5 MPa. Esta tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,5 MPa por cada 1,5 m de profundidade.*

*No pilar ao Km=0+458,00 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais. No entanto, até à cota 305,10 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 305,10 até à cota 300,10 a tensão admissível máxima de 2,5 a 3 MPa. A partir da cota 300,10 a tensão admissível máxima será 5 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+493 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 286,50). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+528 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 285,0). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+563 pode considerar-se uma situação semelhante ao pilar ao Km=0+458,00. Até à cota 300,0 a tensão admissível máxima será de 1,5 MPa. A partir da cota 300,0 a tensão admissível máxima será 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 1,5 MPa. Esta tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,5 MPa por cada 1,5 m de profundidade.*

*No pilar ao Km=0+458,00 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais. No entanto, até à cota 305,10 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 305,10 até à cota 300,10 a tensão admissível máxima de 2,5 a 3 MPa. A partir da cota 300,10 a tensão admissível máxima será 5 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+493 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 286,50). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+528 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 285,0). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 0+563 pode considerar-se uma situação semelhante ao pilar ao Km=0+458,00. Até à cota 300,0 a tensão admissível máxima será de 1,5 MPa. A partir da cota 300,0 a tensão admissível máxima será 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*Ao nível da fundação do encontro Sul pode considerar-se uma situação semelhante ao encontro Norte, mas deve oferecer melhores características geomecânicas. Até à cota 302,0 a tensão admissível máxima será de 1,5 MPa. A partir da cota 300,0 a tensão admissível máxima será 3 MPa e crescente com a profundidade."*

Descrição da Solução Adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução desenvolvida com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 155.0 m – do km 0+433.0 a km 0+588.0 – apresenta a seguinte repartição de vãos:

25.0 m + 3x35.0 m + 25.0 m

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

O tabuleiro apresenta solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por duas longarinas de secção trapezoidal com altura constante igual a 2.00 m. A secção trapezoidal de cada longarina possui uma largura na base de 0.65 m, aumentando para 0.80 m junto à ligação com a laje da plataforma rodoviária.

Transversalmente, unindo as duas longarinas, existe uma laje maciça com um vão total livre de 6.00 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 2.80 m centrais aumentando para 0.40 m junto à secção de ligação com as longarinas.

Lateralmente, os tabuleiros são rematados por lajes em consola com 2.25 m de balanço e espessura variável de 0.40 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço. O mesmo acontece com o pré-esforço transversal dos capitéis dos pilares.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 0.8 m e 0.70 m de largura, respetivamente, destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares P2 e P3 por aparelhos de apoio fixos e aos pilares P1, P4 e encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal.

Os pilares, em betão armado, com alturas variáveis entre cerca de 12m e 25m, apresentam todos um fuste de secção constante e maciço, com dimensões máximas em planta de 3.5 m x 1.60 m, sendo a maior dimensão na direção transversal. No topo dos fustes e tendo em vista aumentar a sua dimensão na direção transversal, para receber a carga das duas vigas do tabuleiro, estão previstos capiteis em betão armado pré-esforçado.

A fundação dos pilares é assegurada por sapatas de 1.65 m de altura com 8.0 m x 6.0 m em planta.

Os encontros são do tipo "aparente" constituídos por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente consideradas no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está prevista em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Dada a reduzida extensão dos viadutos o processo construtivo previsto para a solução dos tabuleiros é o da execução faseada vão-a-vão, com cimbre apoiado no solo, iniciando-se a construção do tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte (exceto no caso do último tramo, que deverá ter 0.27L de balanço), a que se segue um ciclo de execução de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

#### 3.5.3.2.3 Viaduto V3

O Viaduto V3, localiza-se entre o km 0+588.0 e o km 1+248.8, e foi reformulado (em relação a soluções anteriores) em consequência de alteração do traçado para esta nova Variante, permitindo o atravessamento dos vales aqui ali localizados.

Condicionamentos Rodoviários

A obra de arte é condicionada, geometricamente, pelas características da Variante.

Em planta, o Viaduto V3 desenvolve-se, em toda a sua extensão, em alinhamento curvo com 220 m de raio.

Em perfil longitudinal, o Viaduto V3 insere-se, em toda a sua extensão, num trainel com uma inclinação de 0.81%.

Relativamente à plataforma transversal, o Viaduto V3 apresenta uma largura total de 12.30 m, com uma inclinação transversal constante de 7% com a seguinte composição:

- Faixa de Rodagem ---------- 2 x 3,50 = 7,00 m
- Bermas ---------- 2 x 1.00 = 2.00 m
- Passeios, guarda-corpos e cornija ---------- 2 x 1.65 = 3.30 m

Total 12,30 m

Condicionamentos Hidráulicos

A solução apresentada foi definida tendo em conta o leito menor da linha de água, estabelecendo-se como uma condicionante em termos da definição da dimensão dos vãos, com o objetivo de constituir os apoios da obra de arte com a menor intrusão possível, nessa zona.

Pretende-se, desta forma, que esta nova obra mantenha as mesmas condições de escoamento hidráulico que o existente, reduzido o impacto na fauna e flora, e protegendo o valor ecológico associado às linhas de água.

Condicionamentos Geológicos

O estudo Geológico-Geotécnico realizado no âmbito inclui os seguintes elementos:

- Elementos da prospeção geológica e geotécnica e a sua análise e interpretação;
- Características dos terrenos de fundação e dos terrenos atravessados, tipo e cotas de fundação para cada elemento;
- Aspetos especiais a ter em conta na realização das escavações ou das fundações;
- Considerações sobre o dimensionamento das fundações.

Em face da geometria do zonamento geotécnico proposto no estudo Geológico-Geotécnico e das cargas de serviço previstas para os apoios da obra de arte, optou-se pelo recurso a fundações diretas, para todos os apoios da obra de arte, produzindo-se em seguida as principais conclusões daquele:

*"Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 1,5 MPa. Esta tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,5 MPa por cada 1,5 m de profundidade.*

*No pilar ao Km=1+273,00 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais. No entanto, até à cota 287,00 a tensão admissível máxima será de*

*2,0 MPa. A partir da cota 287,0 até à cota 283,0 a tensão admissível máxima de 2,5 a 3 MPa. A partir da cota 283,0 a tensão admissível máxima será 5 MPa e crescente com a profundidade.*

*No pilar ao Km 1+308 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 284,70). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.*

*Ao nível da fundação do encontro Sul pode considerar-se uma situação semelhante ao pilar ao Km=1+308, mas deve oferecer melhores características geomecânicas. Até à cota 302,0 a tensão admissível máxima será de 1,5 MPa. A partir da cota 298,0 a tensão admissível máxima será 3 MPa e crescente com a profundidade."*

Descrição da solução adotada

Na conceção da obra procuraram-se formas, arquitetonicamente sóbrias e equilibradas, na proporção entre pilares e dimensão dos vãos, de fácil execução, que simultaneamente se integrassem bem no meio envolvente, acautelando a transparência do vale existente.

Procurou-se igualmente uma solução cuja ocupação do solo e processo construtivo a adotar para a sua execução, reduzisse os eventuais impactes ambientais negativos que possam ocorrer durante a fase de construção e exploração da obra.

A solução desenvolvida com um comprimento total, entre eixos de apoios extremos, de 85.0 m – do km 1+248.8 a km 1+338.0 – apresenta a seguinte repartição de vãos:

25.0 m + 35.0 m + 25.0 m

Os tramos extremos da obra são consequência da altura dos taludes de aterro, de forma a minimizar a altura dos muros laterais.

O tabuleiro apresenta solução de viga contínua em betão armado pré-esforçado constituído por duas longarinas de secção trapezoidal com altura constante igual a 2.00 m. A secção trapezoidal de cada longarina possui uma largura na base de 0.65 m, aumentando para 0.80 m junto à ligação com a laje da plataforma rodoviária.

Transversalmente, unindo as duas longarinas, existe uma laje maciça com um vão total livre de 6.00 m, com uma espessura constante de 0.25 m nos 2.80 m centrais aumentando para 0.40 m junto à secção de ligação com as longarinas.

Lateralmente, os tabuleiros são rematados por lajes em consola com 2.25 m de balanço e espessura variável de 0.40 m na secção de ligação com a longarina a 0.20 m na extremidade livre.

O pré-esforço longitudinal é materializado por intermédio de cabos cujo traçado em perfil procura contrariar o sinal dos momentos fletores devidos às cargas permanentes, permitindo verificar a descompressão em situação de serviço. O mesmo acontece com o pré-esforço transversal dos capitéis dos pilares.

Nas secções junto aos encontros e sobre os pilares estão previstas carlingas de secção retangular com 0.8 m e 0.70 m de largura, respetivamente, destinadas a aumentar a rigidez de torção do tabuleiro e permitir um melhor encaminhamento das cargas para os aparelhos de apoio, os quais estão situados sensivelmente no alinhamento longitudinal das longarinas.

O tabuleiro encontra-se ligado aos pilares P1 e P2 por aparelhos de apoio fixos aos encontros por aparelhos de apoio de deslizamento longitudinal com travamento transversal.

Os pilares, em betão armado, com alturas variáveis entre cerca de 12m e 25m, apresentam todos um fuste de secção constante e maciço, com dimensões máximas em planta de 3.5 m x 1.60 m, sendo a maior dimensão na direção transversal. No topo dos fustes e tendo em vista aumentar a sua dimensão na direção transversal, para receber a carga das duas vigas do tabuleiro, estão previstos capiteis em betão armado pré-esforçado.

A fundação dos pilares é assegurada por sapatas de 1.65 m de altura com 8.0 m x 6.0 m em planta.

Os encontros são do tipo “aparente” e em “cofre”, no caso do E2, constituído por uma viga de estribo de apoio do tabuleiro, a qual está rigidamente ligada a um muro de testa e gigantes de espessura e largura constantes em profundidade. As fundações dos encontros são diretas por intermédio de sapatas.

Nos acessos imediatos à obra de arte são dispostas lajes de transição, tendo sido igualmente consideradas no estudo outros equipamentos habituais neste tipo de obras como sejam: juntas de dilatação, guarda-corpos, guardas de segurança, tubos para passagem de cabos, etc.

Os aterros de aproximação são constituídos pelos aterros rodoviários e aterros técnicos junto aos encontros. Estes serão revestidos sob a obra de arte com uma camada de revestimento que garanta a proteção superficial dos taludes.

O pavimento da faixa de rodagem e bermas está prevista em uma camada de betuminoso com 9 cm de espessura.

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Dada a reduzida extensão dos viadutos, o processo construtivo previsto para a solução dos tabuleiros é o da execução faseada vão-a-vão, com cimbre apoiado no solo, iniciando-se a construção do tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte (exceto no caso do último tramo, que deverá ter 0.27L de balanço), a que se segue um ciclo de execução

de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

### 3.5.4 Perfis Transversais Tipo

#### 3.5.4.1 Na variante

Para a geometria do perfil transversal-tipo da Variante, propõe-se:

- Faixa de rodagem com largura de 7,00 m com berma pavimentada de 1 metro de largura, formando nos alinhamentos retos dois planos com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão adotadas as sobrelevações conforme a norma em vigor.
- A variante apresenta ainda vias de lento nos troços entre os quilómetros 0+000 e 0+431,60 no sentido Quintã-Mesquinhata e entre km1+869,32 e km 2+464,91 no sentido Mesquinhata- Quintã, com 3,25 metros de largura mais a sobrelargura.

#### 3.5.4.2 Acesso 1

Faixa de rodagem com largura de 8,00 m com berma pavimentada de 1 metro de largura, formando no geral dois planos com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão adotadas as sobrelevações conforme a norma em vigor.

#### 3.5.4.3 Acesso 2

O acesso 2 desenvolve-se maioritariamente em curva, com faixa de rodagem com largura constante de 4,00 m com berma pavimentada de 1 metro largura, formando no geral um plano com inclinação transversal com a sobrelevação conforme a norma em vigor.

#### 3.5.4.4 Acesso 3

Faixa de rodagem com largura constante de 3,00 m com berma pavimentada de 1 metro de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão adotadas as sobrelevações conforme a norma em vigor.

#### 3.5.4.5 Restabelecimentos 1 e 2

Faixa de rodagem com largura constante de 6,00 m com berma pavimentada de 0,25 metros de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão mantidas as sobrelevações da plataforma existente.

#### 3.5.4.6 Restabelecimento 3

Faixa de rodagem com largura constante de 3,00 m com berma pavimentada de 0,25 metros de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão mantidas as sobreelevações da plataforma existente.

#### 3.5.4.7 Passagem Superior 1

Faixa de rodagem com largura constante de 6,00 m com berma pavimentada de 0.25 metros de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão mantidas as sobrelevações da plataforma existente.

#### 3.5.4.8 Passagem Superior 2

Faixa de rodagem com largura constante de 6,00 m com berma pavimentada de 0.25 metros de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão mantidas as sobreelevações da plataforma existente.

#### 3.5.4.9 Passagem Superior 3

Faixa de rodagem com largura constante de 5,50 m com berma pavimentada de 0.50 metros de largura, formando no geral um plano com inclinação transversal de 2,5% para o exterior a partir do eixo e nas curvas serão mantidas as sobreelevações da plataforma existente.

### 3.5.5 Previsões de Tráfego

Com base no Estudo de Tráfego do projeto de execução, obtiveram-se os resultados indicados no quadro seguinte.

Quadro 3.6 – Procura de Tráfego na seção Média da Via em Estudo

| Anos | Veículos / dia / 2 sentidos | |
|---|---|---|
| | Perspetiva Otimista | Perspetiva Pessimista |
| 2024 | 1905 | 1777 |
| 2034 | 2473 | 2095 |
| 2044 | 2939 | 2355 |

Fonte: EXACTO, VOLUME III/III - Relatório do Estudo de Tráfego, Março 2011[4]

### 3.5.6 Drenagem

O projeto de drenagem elaborado tem por objetivo assegurar a qualidade e a durabilidade da via em projeto para além de garantir a continuidade da drenagem natural na zona onde o projeto se vai inserir.

#### 3.5.6.1 Dimensionamento

Para um dimensionamento eficaz dos equipamentos de drenagem transversal e longitudinal, torna-se necessário o conhecimento das condições hidrológicas locais que caracterizam o escoamento dos cursos de água.

#### 3.5.6.2 Determinação dos caudais de cheia

Para a determinação dos caudais efluentes fez-se a caracterização das bacias hidrográficas através do método de determinação de linhas de separação de águas topográficas. A partir da cartografia seguiu-se a demarcação das linhas de festo e talvegue, demonstrando o sentido do escoamento através de setas indicativas. Considerou-se ainda a especificação das bacias formadas no pavimento em conformidade com os declives existentes para posterior dimensionamento dos equipamentos de drenagem. O quadro seguinte apresenta a localização das PH's e resume as características das bacias e linhas de água principais intersectadas, assim como os parâmetros estimados.

[4] O estudo de tráfego foi elaborado prevendo o ano 2014 como o início da exploração. Considerando a IP que não haveria necessidade de uma atualização do estudo de tráfego, devido às características da área em estudo se manterem praticamente inalteradas, o ano de 2014 equivale ao início de exploração prevista para o projeto em estudo (2024) e o ano horizonte de projeto considerado como 2034 passará a ser 2044.

Quadro 3.7 - Características das bacias e linhas de água principais intersectadas, assim como os parâmetros estimados

| PH | km | Via | Área da bacia (km²) | L (km) | Hmax (m) | Hmin (m) | ΔH (m) | imédio (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PH 01 | 0+041,21 | Acesso 3 | 0,01 | 0,015 | 312,1 | 311,5 | 0,6 | 4% |
| PH 02 | 0+695,21 | Variante | 0,06 | 0,33 | 390 | 300 | 90 | 27% |
| PH 03 | 0+907,36 | Variante | 0,06 | 0,47 | 409 | 305 | 104 | 22% |
| PH 04 | 0+960,12 | Variante | 0,01 | 0,075 | 334 | 310 | 24 | 32% |
| PH 05 | 1+092,78 | Variante | 0,15 | 0,56 | 428 | 300 | 128 | 23% |
| PH 06 | 1+528,12 | Variante | 0,33 | 0,96 | 547 | 295 | 252 | 26% |
| PH 07 | 1+610,98 | Variante | 0,01 | 0,115 | 350 | 303 | 47 | 41% |
| PH 08 | 1+714,43 | Variante | 0,02 | 0,313 | 427 | 313 | 114 | 36% |
| PH 09 | 1+800,56 | Variante | 0,04 | 0,39 | 420 | 310 | 110 | 28% |
| PH 10 | 2+019,58 | Variante | 0,02 | 0,223 | 380 | 307 | 73 | 33% |
| PH 11 | 2+230,71 | Variante | 0,3 | 0,84 | 498 | 295 | 203 | 24% |
| PH 12 | Rotunda | | 0,10 | 0,166 | 340 | 288,5 | 51,5 | 31% |
| PH 13 | | | 0,10 | 0,1 | 300 | 288 | 12 | 12% |

Para o dimensionamento dos equipamentos de drenagem será utilizado o método racional, consideradas bacias com área total inferior a 80 hectares, o qual estima a caudal máximo associado a uma dada frequência ou período de retorno.

$$Qp = \frac{C\ x\ I\ x\ A}{360}$$

- Qp = caudal de ponta de cheia ($m^3/s$);
- C = Coeficiente de escoamento;
- I = Intensidade de precipitação (mm/h)
- A = Área da bacia hidrográfica (ha).

O coeficiente adimensional C é função das características fisiográficas da bacia e da intensidade da precipitação. Para os elementos de drenagem transversais (passagens hidráulicas) o Projeto de Drenagem considerou o período de retorno de **100 anos** (chuva centenária) para a consideração de intensidade de precipitação, e para os elementos de drenagem longitudinais (coletores e valetas) faz-se a verificação para um período de retorno de 20 anos.

As curvas IDF determinam para um dado posto udográfico a relação entre a intensidade de precipitação e a duração associada a um período de retorno. Para a análise hidrológica considerou-se os dados do Relatório da Direção do Serviços de Recursos Hídricos (Análise de Fenómenos Extremos Precipitações Intensas em Portugal Continental) conforme metodologia aplicada por Brandão.

Para a via em projeto, o Projeto de Drenagem considerou-se os dados do posto udográfico mais próximo - Amarante.

Quadro 3.8 – Dados do posto udográfico de Amarante

| Parâmetros das curvas IDF – duração de 5 a 30 minutos | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Período de retorno em anos | | | | | | | | | | | |
| Cód | Posto Udográfico | 2 | | 5 | | 10 | | 20 | | 50 | | 100 | |
| | | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| 06I/01 | Amarante | 168,070 | -0,564 | 232,960 | -0,543 | 276,150 | -0,536 | 317,650 | -0,531 | 371,440 | -0,526 | 411,780 | -0,523 |

*Fonte: Projeto de Drenagem*

### 3.5.6.3 Drenagem Transversal

Para o dimensionamento das passagens hidráulicas o Projeto de Drenagem considerou escoamento livre e uniforme, controlo a montante, sendo que o caudal admitido é condicionado pela altura de água a montante, pelo tipo de estrutura de entrada e inclinação do aqueduto. Assim, tendo em conta a metodologia preconizada pelo U.S. Bureau of Public Roads, que é a que normalmente se tem utilizado em projetos de estradas e auto-estradas nacionais, procedeu-se a escolha tecno-económica dos aquedutos e a análise do seu funcionamento hidráulico, garantido os seguintes aspetos:

- A relação entre a altura de água a montante e a altura do aqueduto não deve exceder 1,35, de forma a evitar prejuízos, quer na futura estrada, quer nas propriedades adjacentes;
- A velocidade de saída não deve exceder a 4,5n m/s.
- A inclinação da soleira do aqueduto deve ser superior a inclinação crítica, condicionada pela velocidade mínima;
- A altura de água a jusante tem de ser inferior a altura critica na mesma secção, condicionando a possibilidade de ressalto hidráulico.

A drenagem transversal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Passagem Hidráulica (PH) em betão de seção circulares com dimensões ∅1.00 m e ∅1.50 m;
- Bocas ou recipientes de entrada e saída para PH's circulares em betão;
- Órgãos da dissipação de energia e proteção contra a erosão a jusante.

No quadro seguinte apresenta-se a Localização das Passagens Hidráulicas e as Diâmetro das secções circulares de cada PH.

Quadro 3.9 – Localização das PH´s e Dimensões Circulares

| PH | Via | Localização (km) | ∅ (m) |
|---|---|---|---|
| PH 01 | Acesso 3 | 0+041,79 | 1.00 m |
| PH 02 | Variante à EN211 | 0+695,21 | 1.20 m |
| PH 03 | | 0+907,36 | 1.00 m |
| PH 04 | | 0+960,12 | 1.00 m |
| PH 05 | | 1+092,78 | 1.00 m |
| PH 06 | | 1+528,12 | 1.50 m |
| PH 07 | | 1+610,98 | 1.00 m |
| PH 08 | | 1+714,43 | 1.00 m |
| PH 09 | | 1+800,56 | 1.00 m |
| PH 10 | | 2+019,58 | 1.00 m |
| PH 11 | | 2+230,71 | 1.50 m |
| PH 12 | Rotunda | | 1.00 m |
| PH 13 | | | 1.00 m |

O dimensionamento órgãos de drenagem Transversais encontra-se em anexo ao Projeto de Drenagem (**ANEXO 1 – PROJETO DE EXECUÇÃO** do **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

### 3.5.6.4 Drenagem Longitudinal

As águas provenientes da plataforma, dos taludes e dos terrenos adjacentes à estrada são recolhidos em valetas, valas de crista, de banqueta ou de pé de talude a fim de serem conduzidas para a linha de água ou para as passagens hidráulicas.

Para dimensionamento dos órgãos de drenagem longitudinal é feita a comparação entre o caudal afluente (Qa), calculado pelo método racional generalizado apresentado no Projeto de Drenagem, e a capacidade de vazão (Qe), dos dispositivos em questão, feito através da conhecida fórmula de *Manning-Strickler*.

$$Q_e = KSR^{2/3}i^{1/2}(m^3/s)$$

em que:

*K* - coeficiente de rugosidade $(m^{1/3}s^{-1})$

*S* - seção molhada (m2)

*R* - raio hidráulico (m)

*i* - declive (m/m)

Nos dispositivos em betão considerou-se *K* = 75 m1/3s-1

A drenagem longitudinal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Valeta de betão de secção triangular - valeta triangular de betão de 0,2 m de altura e com 1,2 m de boca, tendo a inclinação de 1:5 (V:H) no lado contíguo à berma e 1:1 no lado contrário, a aplicar em zonas de escavação.
- *Valeta de bordadura* - valeta meia cana de betão de 300 mm ou 600 mm de diâmetro, a aplicar sempre que a pendente transversal da estrada inclina na direção da berma do aterro e este tiver uma altura superior a 2,0 m.
- *Valeta de Banqueta* - valeta meia-cana de betão de 400 mm de diâmetro a aplicar no lado interior da banqueta.
- *Valeta de pé de talude* - valeta triangular de betão de 0,3 m de altura e com 1,2 m de boca e de geometria simétrica, a aplicar, como o nome indica, no pé de talude.
- *Valeta de desvio* - valeta triangular de betão de 0,5 m de altura e com 1,6 m de boca e de geometria simétrica, a aplicar no pé de talude.
- *Vala de crista* – Vala meia cana de betão de 600 mm de diâmetro a aplicar em taludes de escavação.
- *Vala de descida de taludes* – Vala meia cana de betão de 300 mm de diâmetro;

- *Caixas de visitas* – As caixas serão de secção circular, que permitirá o acesso para limpeza e/ou manutenção. As tampas serão em betão, de geometria simples ou em grelha, e serão aplicadas com a inclinação da valeta de plataforma reduzida.
- *Bocas de Lobo* - Na drenagem longitudinal as bocas de lobo estão associadas aos coletores de evacuação lateral.

O dimensionamento dos órgãos de drenagem Longitudinais encontra-se no anexo do Projeto de Drenagem (**ANEXO 1 – PROJETO DE EXECUÇÃO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

### 3.5.7 Terraplanagens Gerais

#### 3.5.7.1 Limpeza e Desmatação

Toda a área de intervenção deverá ser previamente limpa de construções, pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores), conservando, todavia, a vegetação subarbustiva e herbácea, a remover com a decapagem apenas onde tal se revelar necessário.

#### 3.5.7.2 Decapagem

Através do reconhecimento da superfície do corredor e da prospeção geotécnica direta (poços e trados), verifica-se que existe uma grande variabilidade na espessura de terra vegetal ao longo do traçado relacionado mais com práticas agrícolas e dependências de linhas de água do que com a capacidade das rochas graníticas gerarem solos com aptidão agrícola. A definição da espessura de terra vegetal a decapar encontra-se definida no perfil geotécnico em anexo ao projeto de Geologia e Geotecnia (**ANEXO 1 – PROJETO DE EXECUÇÃO DO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**) e no quadro seguinte.

Quadro 3.10 - Espessuras de decapagem a considerar

| **km ou ponto notável inicial** | **km ou ponto notável final** | **Espessura de decapagem** (m) |
|---|---|---|
| 0+000 | 0+150 | 0,35 |
| 0+150 | 0+170 | 0,60 |
| 0+170 | Encontro 1 do Viaduto 1 | 0,35 |
| Encontro 2 do Viaduto 1 | 0+720 | 0,30 |
| 0+720 | 0+770 | 0,80 |
| 0+770 | 1+050 | 0,30 |

| km ou ponto notável inicial | km ou ponto notável final | Espessura de decapagem (m) |
|---|---|---|
| 1+050 | 1+090 | 0,80 |
| 1+090 | Encontro 1 do Viaduto 2 | 0,30 |
| Encontro 2 do Viaduto 2 | 1+515 | 0,30 |
| 1+515 | 1+535 | 0,50 |
| 1+535 | 1+942 | 0,30 |

### 3.5.7.3 Saneamentos

Tendo em conta que todo o traçado se desenvolve sobre um substrato granítico em diferentes estádios de alteração, desde a rocha sã ao solo residual de alteração, todo o material ocorrente apresenta boas características geomecânicas pelo que só em ponto localizados é que serão necessárias operações de saneamento, relacionadas com a presença de materiais sedimentares de origem aluvionar e materiais de aterro, de composição variada. Deste modo, o projeto de terraplanagens preconiza operações de saneamento entre o km 0+120 e 0+190, tendo em conta os materiais intercetados na Sondagem 1 e na observação superficial do terreno, preconizando-se o seu saneamento na espessura de 1.50 m com posterior substituição com solos selecionados, tipo A-1-b (0).

### 3.5.7.4 Drenagem

Com o intuito de desviar as águas superficiais da plataforma e minimizar a erosão dos taludes prevê-se a implantação de órgãos de drenagem longitudinal e transversal descritos no projeto P2 – Drenagem, nomeadamente:

- Valas de crista de talude instaladas no topo dos taludes de escavação para intersectar as águas de superfície provenientes dos terrenos adjacentes, evitando que escorram pelos taludes e minimizando assim os fenómenos de erosão com potenciais instabilizações;
- Valetas de banqueta instaladas na intersecção dos planos dos taludes de escavação com as banquetas, captando as águas que eventualmente possam escorrer pelo talude e minimizando os fenómenos de erosão com potenciais instabilizações;
- Valetas de plataforma laterais instaladas entre as bermas e os taludes de escavação, para evitar escorrências dos taludes de escavação para a plataforma e que para

inclinações do perfil longitudinal superiores a 4% ou inferiores a 1% deverão ser sempre de fundo revestido em betão;

- Valetas de bordadura de aterros instaladas no início da zona de concordância entre a berma e talude de aterro para minimizar fenómenos de erosão nos taludes ao prevenir o escoamento ao longo dos mesmos das águas provenientes da plataforma;
- Valas de pé de talude instaladas nas bases dos taludes de aterro para minimização dos efeitos de erosão na base do talude;
- Drenos de plataforma longitudinais implantados paralelamente à diretriz, para drenagem interna dos pavimentos, evitando alterações significativas no estado hídrico da fundação do pavimento podendo potencialmente colocar em causa a sua estabilidade;
- Drenos de plataforma transversais implantados em viés em relação ao eixo da via, em todas as transições de escavação para aterro ou em casos de necessidade de encaminhamento de águas subterrâneas de afluência pontual.
- Coletores longitudinais e de evacuação lateral enquanto complemento aos órgãos anteriormente mencionados, aumentando a secção de vazão e tornando mais eficiente o sistema de drenagem.

#### 3.5.7.5 Escavabilidade

De modo geral, e salvo zonas não prospetadas e onde ocorram litótipos não caracterizados, a escavabilidade será franca por meios mecânicos de potência normal tipo escavadora giratória e ripper. De um modo geral a compacidade aumenta com a profundidade na medida em que a alteração e desagregação da rocha diminui em profundidade, embora possam ocorrer variações laterais e verticais de fácies, pelo que poderão ser necessários meios de escavação mais potentes, tipo martelo hidráulico.

#### 3.5.7.6 Inclinação de taludes

Tendo em conta as característica geotécnicas apresentadas no projeto P1.2_Geologia e Geotecnia, que evidenciam a presença de um maciço granítico rochoso (W3-2) e solos residuais de alteração do tipo A-1-b(0), prevê-se para os taludes de escavação inclinações na ordem dos 1:1 (V:H) e banquetas a cada 8 m.

Para os taludes de aterro, tendo em conta as características dos materiais a reutilizar na sua construção, preconizam-se inclinações na ordem dos 1:1,5 (V:H), sem banquetas.

### 3.5.7.7 Materiais de Construção/Condições de Fundação do Pavimento

Os solos caracterizados têm permeabilidade variável, boa a excelente resistência ao corte, compressibilidade baixa a desprezável e revelam trabalhabilidade razoável a excelente.

A prospeção geotécnica realizada permitiu identificar, de forma geral, solos de natureza granítica de possível aplicação em corpo de aterro, PSA , PIA e em leito de pavimento.

Nos trechos em escavação onde ocorrem materiais rochosos é necessário promover a limpeza adequada da plataforma e executar uma camada de Leito de Pavimento com espessura de 0,15 m em material granular britado satisfazendo as condições do Caderno de Encargos da IP para granitos.

Nos trechos de aterro, o leito de pavimento será executado com recurso aos materiais provenientes das operações de escavação ou de outros materiais provenientes de manchas de empréstimo, desde que cumpram as mesmas condições, numa espessura de 0,15m.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento, deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

Quaisquer materiais granulares britados a utilizar deverão ser constituídos pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas e deverão obedecer às especificações previstas no Caderno de Encargos-Tipo de Obra.

### 3.5.7.8 Processo construtivo dos aterros

A execução dos aterros técnicos será sujeita a um controlo de qualidade rigoroso, devendo assegurar-se a compactação a 95% do Proctor nos aterros gerais e 98% nos aterros técnicos.

Relativamente ao aterro técnico a executar junto ao muro de cada um dos encontros das obras de arte, neste será construído um prisma de secção trapezoidal com a seguinte geometria:

- base maior h + 10 m;
- base menor 10 m.
- sendo a altura (h) igual à altura da estrutura.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida

uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

A ligação entre os aterros técnicos e os aterros confinantes deve ser feita através de endentamento das camadas que constituem o segundo aterro, no primeiro através de degraus recortados no primeiro aterro com espessura igual à espessura das camadas (20 cm).

Na ligação entre os referidos aterros confinantes e o terreno natural, deverão também ser previstos endentamentos com degraus cuja altura individual será correspondente a pelo menos duas camadas de aterro.

Quanto à drenagem, deverá em obra ser verificada a ocorrência de água. Caso se verifique necessário, contemplar-se-á a inclusão a cada dois degraus de um dreno de brita envolta em geotêxtil, geodreno ou solução equivalente, que permita encaminhar para fora do aterro as águas afluentes. Por questões de rapidez de execução, recomenda-se a aplicação de geodreno de acordo com o esquema abaixo apresentado.

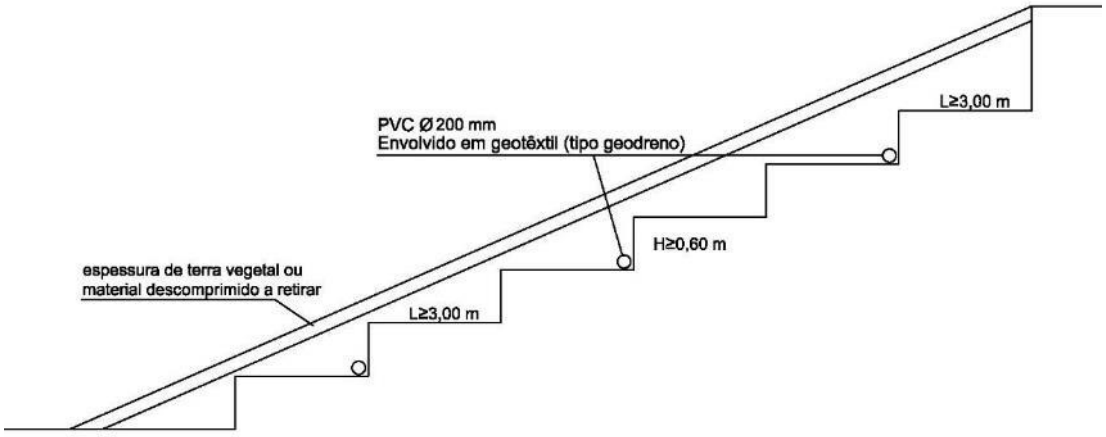



Figura 3.3 – Esquema de endentamento no terreno natural

### 3.5.7.9 Medições de Terraplenagens

Do cálculo de volumes resulta uma movimentação geral de terras conforme se explicita no quadro seguinte, onde se prevê um volume de terras a conduzir para vazadouro de 194 000 $m^3$ dos quais 29 507 $m^3$ serão provenientes da decapagem e 164 045.35 $m^3$ serão volumes de terra sobrantes.

Quadro 3.11 - Mapa resumo de terraplenagens

| | Extensão (m) | Terr. Veg. ($m^3$) | Aterro ($m^3$) | Escavação ($m^3$) | Diferença Esc./Aterro ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Variante à EN211 | 2+522,326 | 26218.07 | 135000.00 | 281200.00 | 146200.00 |
| Acesso 1 | 0+127,282 | 1340.47 | 15.00 | 17195.00 | 17180.00 |
| Acesso 2 | 0+071,174 | 191.08 | 270.00 | 67.45 | -202.55 |
| Acesso 3 | 0+078,855 | 250.80 | 485.00 | 171.00 | -314.00 |
| Rest. 1 | 0+110,632 | 608.83 | 1455.00 | 609.90 | -845.10 |
| Rest. 2 | 0+099,822 | 350.00 | 0.00 | 280.00 | 280.00 |
| Rest. 3 | 0+066,66 | 267.07 | 90.00 | 442.00 | 352.00 |
| Rotunda | 0,064,088 | 280.46 | 11.00 | 1406.00 | 1395.00 |
| **Total** | | 29 506.78 | 137 326.00 | 301 371.35 | **164 045.35** |

Seguidamente apresenta-se em quadro síntese, das características dos aterros e escavações, incluindo extensão, alturas e perfis adotados.

Quadro 3.12 - Mapa resumo dos aterros e escavações

| **Zona** | **Km** | **Altura de aterro/escavação** (m) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Lado esquerdo | Eixo da via | Lado direito |
| **1** | 0+275 | 7,68 | 5,69 | 3,80 |
| | 0+300 | 9,12 | 8,52 | 7,10 |
| | 0+325 | 8,36 | 6,53 | 4,10 |
| | 0+350 | 6,81 | 5,12 | 1,81 |
| | 0+375 | 7,86 | 5,87 | 2,36 |
| | 0+400 | 11,55 | 5,08 | 4,34 |
| | 0+425 | 3,54 | 3,43 | 1,94 |
| **2** | 0+600 | 7,93 | 1,03 | 2,26 |
| | 0+625 | 11,21 | 6,20 | 1,91 |
| | 0+650 | 6,85 | 1,22 | 5,08 |
| | 0+675 | 0,45 | 2,24 | 8,57 |
| | 0+700 | 6,60 | 13,66 | 18,68 |
| | 0+725 | 5,59 | 13,07 | 18,47 |

| Zona | Km | Altura de aterro/escavação (m) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Lado esquerdo | Eixo da via | Lado direito |
| | 0+750 | 1,95 | 6,62 | 12,04 |
| | 0+775 | 4,95 | 2,09 | 8,62 |
| | 0+800 | 12,52 | 1,71 | 4,24 |
| | 0+825 | 10,95 | 0,71 | 5,08 |
| | 0+850 | 7,24 | 1,71 | 4,20 |
| | 0+875 | 4,77 | 0,26 | 5,72 |
| | 0+900 | 3,29 | 7,66 | 10,92 |
| | 0+925 | 3,92 | 5,74 | 3,17 |
| | 0+950 | 5,30 | 3,13 | 1,71 |
| | 0+975 | 5,34 | 1,70 | 0,42 |
| | 1+000 | 6,27 | 4,11 | 2,43 |
| | 1+025 | 1,14 | 4,45 | 7,70 |
| | 1+050 | 4,92 | 9,42 | 15,13 |
| | 1+075 | 6,13 | 9,56 | 15,21 |
| | 1+100 | 5,47 | 8,18 | 14,75 |
| 3 | 1+375 | 18,12 | 9,65 | 7,58 |
| | 1+400 | 34,13 | 12,46 | 6,77 |
| | 1+425 | 27,43 | 10,55 | 4,95 |
| | 1+450 | 14,61 | 5,60 | 2,16 |
| 4 | 1+525 | 7,33 | 8,14 | 10,63 |
| | 1+550 | 4,42 | 10,39 | 10,16 |
| | 1+575 | 1,81 | 4,53 | 11,75 |
| | 1+600 | 1,78 | 2,87 | 8,14 |
| | 1+625 | 11,42 | 5,76 | 1,95 |
| | 1+650 | 20,23 | 11,91 | 5,62 |
| | 1+675 | 28,81 | 10,53 | 5,63 |
| | 1+700 | 12,38 | 5,22 | 2,32 |

| Zona | Km | Altura de aterro/escavação (m) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Lado esquerdo | Eixo da via | Lado direito |
| | 1+725 | 14,78 | 8,94 | 5,74 |
| | 1+750 | 20,21 | 10,84 | 7,72 |
| | 1+775 | 16,95 | 9,83 | 8,94 |
| | 1+800 | 12,23 | 5,91 | 4,41 |
| | 1+825 | 16,57 | 6,00 | 3,73 |
| | 1+850 | 21,72 | 9,32 | 5,09 |
| | 1+875 | 21,99 | 14,28 | 8,97 |
| | 1+900 | 28,10 | 19,54 | 17,43 |
| | 1+925 | 25,09 | 18,72 | 11,50 |
| | 1+950 | 14,61 | 13,57 | 9,37 |
| | 1+975 | 16,13 | 8,35 | 6,28 |
| | 2+000 | 4,07 | 0,62 | 0,09 |
| | 2+025 | 2,37 | 7,13 | 9,80 |
| | 2+050 | 2,44 | 3,26 | 7,64 |
| | 2+075 | 6,88 | 1,73 | 0,82 |
| | 2+100 | 7,54 | 0,00 | 4,01 |
| | 2+125 | 10,77 | 2,82 | 0,86 |
| | 2+150 | 8,27 | 6,42 | 5,21 |
| 5 | 2+225 | 9,91 | 11,22 | 10,73 |
| | 2+250 | 7,31 | 9,95 | 16,21 |
| | 2+275 | 2,06 | 4,66 | 13,42 |
| 6 | 2+325 | 13,14 | 4,57 | 2,04 |
| | 2+350 | 15,79 | 5,99 | 3,80 |
| | 2+375 | 21,93 | 7,22 | 4,47 |
| | 2+400 | 22,75 | 8,52 | 4,72 |
| | 2+425 | 20,24 | 9,81 | 5,34 |
| | 2+450 | 16,98 | 12,44 | 10,30 |

| Zona | Km | Altura de aterro/escavação (m) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Lado esquerdo | Eixo da via | Lado direito |
| | 2+475 | 14,63 | 12,11 | 8,04 |
| | 2+500 | 11,87 | 11,70 | 7,25 |

***Nota:*** *As cores vermelho e verde representam, respetivamente, zonas em escavação e aterro.*

3.5.7.10 Obras de Contenção

Tendo em atenção a topografia do terreno existente ao longo do traçado da variante a implantar, estão previstas neste projeto a construção de três zonas de contenção, com recurso a Muros de Solo Reforçado de forma a minimizar as necessidades de aterro. Estas estruturas são construídas com base em reforços metálicos dispostos entre camadas de aterro colocado e compactado sob condições especiais e completada com um paramento semi-flexivel, formado por painéis pré-fabricados de betão ligados entre si, com o objetivo de conter o solo entre as camadas de reforço e proteger o aterro em relação à erosão.

Na primeira zona, entre os km's 0+650 e 1+022 prevê-se a implantação do **Muro 1**, de grande porte, com um desenvolvimento em planta de 272.17m e uma altura variável, sendo que na zona mais alta, atinge os 17,67 metros de altura.

O **Muro 2**, entre os km's 2+004 e 2+960, de menor porte quando comparado com o Muro 1, tem um desenvolvimento em planta de 56,25 metros, também de altura variável, atingindo 8,72 metros na zona mais alta.

Por fim o **Muro 3**, já na N211, tem um desenvolvimento em planta de 87,75 metros, com altura variável, atingindo 4,60 metros na zona mais alta.

Entre os km's 1+343 e 1+493, são necessários efetuar grandes volumes de escavação, de acordo com os perfis transversais. Prevê-se, portanto, a execução de talude de escavação com execução de banquetas, com inclinação a 1:1 (H/V) e a primeira banqueta a inclinação 1:2 (H/V). Como esta última inclinação proposta é agressiva torna-se necessário a implementação de um sistema de pregagens. Propõe-se, portanto, a colocação de pregagens com betão projetado, rede metálica e sistema de drenagem.

Conforme o projeto P4.2 - Obras de Contenção, prevê-se a execução de estruturas de suporte de terras do tipo solo reforçado:

- MS1 (Km 0+650,00 - Km 0+915,11 da variante);
- MS2 (Km 1+521,26 - Km 1+592,51 da variante);
- MS3 (Km 1+960,00 - Km 2+025 da variante);

- MS4 (Km 0+000,00 - Km 0+085,66 do Rest.1).

e do tipo betão projetado:

- MB1 (Km 0+593,00 - Km 0+673,00 da variante);
- MB2 (Km 1+342,00 - Km 1+493,00 da variante).

### 3.5.8 Vedações

O projeto em estudo contempla a colocação de vedações ao longo de todo o desenvolvimento da Variante com o objetivo de:

a) evitar a entrada de pessoas e animais na área afeta à Variante;

b) delimitar perfeitamente os contornos da zona afeta à via;

c) permitir o acesso fácil dos serviços de manutenção, a partir do exterior;

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

#### 3.5.8.1 Considerações Gerais

As vedações deverão contornar superiormente as bocas das PH's em aterro e deverão fechar nos muros de ala das passagens inferiores, ou nos acrotérios das passagens superiores, conforme se indica nas peças desenhadas do projeto.

Assim, as vedações a implementar ao longo do traçado, nomeadamente em secção corrente, serão constituídas por rede de malha progressiva, mais estreita na zona próxima do solo, não excedendo aqui os 2,5 cm na vertical e 15 cm na horizontal.

Estas vedações possuem as seguintes características:

- ter uma altura mínima de 1,70 m;
- ser contínuas, ou seja, apresentarem-se intransponíveis para as espécies animais, sendo apenas interrompidas nos locais de passagem;
- não devem ter arame farpado.

Prevê-se ainda a colocação de uma rede adicional de malha fina (10 mm), sobreposta junto à base e do lado exterior da vedação principal, dobrada em "L" junto ao solo, com 0,5 m de altura e 0,5 m de base. A base desta rede deverá ser recoberta com solos compactados, com cerca de 10 cm de recobrimento ou betão pobre.

### 3.5.9 Pavimentação

#### 3.5.9.1 Intervenção Tipo A – Pavimento Novo na Via C/2 Sentidos de Circulação

Para o pavimento novo na via com 2 sentidos de circulação, nomeadamente na Variante EN211, incluindo os Ramos 1, 2 e 3 do Nó com a EM383, considerou-se a seguinte estrutura:

- Camada de sub-base em agregado reciclado, com 20 cm de espessura após compactação;
- Camada de base em agregado reciclado, com 20 cm de espessura após compactação;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1,00 kg/m$^2$;
- Camada de ligação em macadame betuminoso do tipo AC 20 bin ligante 35/50 (MB), com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0,50 kg/m$^2$;
- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo AC 14 surf ligante 35/50 (BB), com 5 cm de espessura.

#### 3.5.9.2 Intervenção Tipo B – Pavimento Novo na Rotunda

Para o pavimento novo da rotunda considerou-se a seguinte estrutura:

- Ripagem da totalidade da camada de pavimento existente;
- Camada de sub-base em agregado reciclado, com 20 cm de espessura após compactação;
- Camada de base em agregado reciclado, com 20 cm de espessura após compactação;
- Rega de impregnação em emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta, com a atual designação de C60BF4, à taxa de espalhamento de betume residual de 1,00 kg/m$^2$
- Camada de ligação em macadame betuminoso do tipo AC 20 bin ligante 35/50 (MB), com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0,50 kg/m$^2$;

- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo AC 14 surf ligante 35/50 (BB), com 5 cm de espessura.

#### 3.5.9.3 Intervenção Tipo C – Pavimento Novo Anel Galgável da Rotunda

Para o pavimento novo no anel galgável da rotunda, considerou-se a seguinte estrutura:

- Ripagem da totalidade da camada de pavimento existente;
- Camada de base em agregado reciclado, com 15 cm de espessura após compactação;
- Camada de betão C16/20, reforçado com rede eletrosoldada, com 15 cm de espessura;
- Almofada de areia e cimento com traço seco 3:1, com 3 cm de espessura;
- Construção dos lancis de acordo com a geometria projetada (o lancil externo é do tipo guia em betão, com a mesma cota que o betuminoso);
- Calçada de granito em cubos de 11 cm de aresta.

#### 3.5.9.4 Intervenção Tipo D – Pavimento Novo – Obras de Arte – Tipo Betuminoso

Para as obras de arte intervencionadas com pavimento do tipo betuminoso, considerou-se a seguinte estrutura:

- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0,50 kg/m$^2$;
- Camada de regularização em macadame betuminoso do tipo AC 20 reg ligante 35/50 (MB), com espessura média de 6 cm;
- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0,50 kg/m$^2$;
- Camada de desgaste em betão betuminoso do tipo AC 14 surf ligante 35/50 (BB), com 5 cm de espessura.

### 3.5.9.5 Intervenção Tipo E – Pavimento Novo – Obras de Arte – Tipo Calçada

Para as passagens superiores intervencionadas com pavimento do tipo calçada, considerou-se a seguinte estrutura:

- Almofada de areia e cimento com traço seco 3:1, com 7 cm de espessura;
- Calçada de granito em cubos de 11 cm de aresta.

### 3.5.9.6 Intervenção Tipo F – Substituição da Camada de Desgaste

Esta intervenção é aplicável às zonas de pavimento existentes, assumindo-se que o nível de patologias existente, afeta apenas a camada superior, não comprometendo as camadas adjacentes. Será realizada em vários troços, nomeadamente, no entroncamento com a EN321-1, EN583 (0+000-0+222.852 exceto no tabuleiro da passagem superior 1) e restabelecimentos da nova rotunda (0+037.006 - 0+105.379 e 0+034.440 – 0+099.822).

Todos estes troços e km´s respetivos, encontram-se indicados nas Peças Desenhadas do Projeto. No caso do entroncamento com a EN321-1, decidiu-se intervir no mesmo, já que este tem a camada betuminosa de desgaste degradada, factos verificados por observação “in situ”.

- Fresagem da camada de desgaste (BB) numa espessura de 5 cm;
- Rega de colagem de rotura rápida termoaderente em emulsão betuminosa modificada com polímeros, com a atual designação de C60BP3 TA, com uma taxa de aplicação de betume residual de 0,50 kg/m$^2$;
- Aplicação da camada de desgaste em AC 14 surf ligante 35/50 (BB), com 5 cm de espessura.

### 3.5.9.7 Intervenção nos Ilhéus de Betão

Prevê-se os seguintes trabalhos nos ilhéus de betão:

- Remoção da totalidade de lajetas de betão e lancis existentes no entroncamento ao km 15+082, e seu transporte a depósito definitivo, incluindo remoção da camada de fundação respetiva, numa espessura de 0,05m;
- Abertura de caixa, incluindo a remoção dos produtos sobrantes e transporte a vazadouro;
- Construção do lancil de acordo com a geometria projetada.

- Camada de base em agregado reciclado com 15 cm de espessura após compactação;
- Camada de betão C16/20 com 10 cm de espessura;
- Camada de desgaste constituída por betonilha de argamassa de cimento ao traço 1:2 (volume) com uma dosagem de 600 kg/m$^3$, com 2 cm de espessura.

## 3.6 PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

Não estão previstos quaisquer projetos associados ou complementares aos anteriormente descritos.

## 3.7 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES NECESSÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

### 3.7.1 Construção Civil

Os trabalhos de construção civil que constituem este Projeto são constituídos por:

i) Instalação do(s) estaleiro(s) de apoio à obra;

ii) Desmatação e decapagem de áreas específicas de intervenção;

iii) Movimentação de terras - De modo geral, a escavação será feita por meios mecânicos de potência normal tipo escavadora giratória e *ripper*. Tendo em conta que, em geral, a compacidade aumenta com a profundidade na medida em que a alteração e desagregação da rocha diminui em profundidade, embora possam ocorrer variações laterais e verticais, poderão ser necessários meios de escavação mais potentes, tipo martelo hidráulico. Poderá ainda ser necessário recorrer a explosivos nas escavações de maior altura onde o maciço rochoso possa encontrar-se mais competente, apresentando-se seguidamente a localização e respetivas estimativas.

Quadro 3.13 – Movimentações de terras / Meios de Escavação

| Meios de Escavação | | |
|---|---|---|
| Km | % Explosivos | % Mecânicos |
| 0+241,73 – 0+428,39 | 15 | 85 |
| 0+581,38 – 0+669,72 | 15 | 85 |
| 0+779,30 – 0+843,16 | 15 | 85 |
| 0+908,97 – 1+022,39 | 15 | 85 |
| 1+129,52 – 1+223,35 | 15 | 85 |
| 1+349,64 – 1+497,03 | 15 | 85 |
| 1+611,44 – 1+998,57 | 50 | 50 |
| 2+078,71 – 2+191,83 | 15 | 85 |
| 2+297,04 – 2+521,92 | 50 | 50 |

iv) Obras de drenagem (escavação, execução de novas passagens hidráulicas), execução de órgãos de drenagem longitudinal e transversal, execução de órgão complementares de drenagem;

v) Pavimentação. Prevê-se ainda a fresagem e repavimentação do troço de estrada existente.

vi) Instalação de serviços de interesse público ou reposição dos afetados (Redes iluminação Pública, Fornecimento e colocação de lancis em passeios, ilhéus e separadores).

vii) Fornecimento e colocação de sistema de sinalização e segurança.

## 3.8 CALENDARIZAÇÃO DAS FASES DE PROJETO

Em termos de calendarização, prevê-se que no 3º trimestre de 2023, na sequência da aprovação do projeto de execução, seja promovido o lançamento do concurso público para execução da empreitada.

A empreitada, que terá uma duração expetável de 15 meses, perspetiva-se que se inicie durante o 2º trimestre de 2024, e que termine no 3º trimestre de 2025.

Não se prevê a desativação do Projeto Rodoviário a curto, médio prazo ou longo prazo (50 anos).

## 3.9 AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

Pretende-se neste capítulo apresentar de forma clara, sintética[5)] e esquemática as principais atividades geradoras de impactes para as diversas fases do Projeto (Construção, Exploração e Desativação).

Quadro 3.14 – Principais atividades geradoras de impactes para as diversas fases do Projeto

| Fase | Atividades Previstas |
|---|---|
| Construção | Atividades de preparação do terreno, designadamente desmatação, decapagem e movimentações de terras. |
| | Instalação e funcionamento do(s) estaleiro (s). |
| | Circulação de maquinaria, veículos, equipamentos e pessoas afetos à obra e respetivas operações de manutenção. |
| | Aumento da presença humana, movimentação de máquinas, veículos e pessoas. |
| Exploração | Funcionamento do Projeto (incluindo ações de manutenção relacionadas com o seu funcionamento). |
| | Aumento da presença humana e correspondente movimentação de veículos. |
| Desativação | Desmantelamento das estruturas implantadas. |
| | Aumento da presença humana, movimentação de máquinas, veículos e pessoas. |

## 3.10 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Em virtude da natureza do projeto, identificam-se no quadro seguinte os principais materiais utilizados para a sua implementação.

[5)] Nos capítulos específicos de cada descritor ambiental os impactes serão apresentados com o devido pormenor.

Quadro 3.15 – Principais Materiais a utilizar

| Principais Materiais de Construção e Equipamento | |
|---|---|
| Solos, *Tout-venant*, Areia | Caixas de visita, Sumidouros, Sarjetas, Caixas de receção |
| Vedações diversas | Infraestruturas para a instalação das redes de iluminação pública |
| Madeira | Tubagens, Tubos, cabos ou outros equipamentos diversos |
| Cimento e Betão | Tintas, colas, resinas, óleos e lubrificantes |
| Sinalização vertical e horizontal | Agregados britados |
| Misturas betuminosas | Cabos de telecomunicações e de sinalização |
| Geotêxtis | Manilhas de Betão |
| Aço | --- |

### 3.10.1 Abastecimento de Energia

As principais fontes de energia provêm de combustíveis fósseis e eletricidade da rede. Os combustíveis fósseis serão essencialmente utilizados pela maquinaria diversa (fase de construção) e na fase de exploração pelos veículos automóveis que circularam na via. A energia elétrica será consumida essencialmente no(s) estaleiro(s) de obra (fase de construção) e por uma percentagem, certamente ainda reduzida, por veículos automóveis que circularam na via.

Dada a natureza do projeto e a sua localização, não se prevê que venham a ser necessário/justificável ter um depósito de abastecimento de combustíveis em estaleiro.

Caso se venha a concretizar-se esta necessidade, este depósito será alvo de licenciamento e observará as condições necessárias de segurança e controlo ambiental.

### 3.10.2 Abastecimento de Água

Na fase de construção as origens de abastecimento de água poderão provir da rede pública (caso seja tecnicamente possível), e/ou de linhas de água, e/ou poços existentes que estejam disponíveis. Em qualquer das soluções, todas estas serão alvo de licenciamento prévio.

Na fase de exploração, o uso de água ocorrerá devido à limpeza periódica do pavimento e poderá ainda ocorrer em caso da necessidade de limpeza do pavimento, devido a algum acidente que ocorra.

## 3.11 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

### 3.11.1 Efluentes

Na fase de construção, os efluentes líquidos produzidos serão sobretudo águas residuais provenientes do(s) estaleiro(s), nomeadamente das instalações sociais e águas de lavagem de natureza diversa. As águas residuais provenientes do estaleiro, serão encaminhadas para coletor municipal (se tecnicamente possível) ou em alternativa estas serão recolhidas em WC portáteis e encaminhadas para destino final adequado. As restantes águas produzidas serão sujeitas, caso se verifique necessário, a um pré-tratamento e posteriormente encaminhadas, ou para linha de água/solo, se as suas características assim o permitam, e em última análise serão recolhidas/armazenadas e encaminhadas para destino final adequado.

Os efluentes produzidos na fase de exploração, dizem sobretudo respeito a águas pluviais da via, e a águas pluviais misturadas com outras substâncias (pe, óleos e derivados).

Poderão ainda existir águas contaminadas, provenientes da limpeza do pavimento em virtude de algum incidente/acidente ocorrido. Estas águas serão encaminhadas para o sistema de drenagem existente e restituídas as linhas de águas e/ou solo. Caso se verifique a "produção" de águas contaminadas, estas terão que sofre um tratamento prévio, antes do seu encaminhamento para linhas de água e/ou solo.

### 3.11.2 Emissões

Na fase de construção e exploração prevê-se a emissão de poluentes atmosféricos (como pe. NOx, CO, $CO_2$, entre outros) provenientes dos veículos e máquinas afetadas à obra, bem como de partículas em suspensão provenientes de essencialmente da movimentação de terras (Fase de Construção). Na fase de construção prevê-se ainda a emissão de ruído e vibrações proveniente dos veículos/maquinaria afeta à obra.

Na fase de exploração as emissões de poluentes atmosféricos serão provenientes dos veículos automóveis que circularão na via. Na fase de exploração existirá, também, a emissão de ruído proveniente dos veículos que circularão na via, em especial dos veículos pesados.

### 3.11.3 Resíduos

Na fase de construção prevê-se a produção de diversas tipologias de resíduos, apresentando-se no quadro seguinte os principais resíduos gerados, a sua classificação e o tipo de destino final. Na fase de exploração, os resíduos produzidos poderão ser provenientes de algum

incidente/acidente que ocorra na via, sendo os mesmos encaminhadas para destino final adequado.

Com vista a uma adequada gestão dos resíduos produzidos na obra e ao seu armazenamento temporário, será organizado no estaleiro uma área designada de Parque de Resíduos que possibilitará um sistema de armazenamento temporário de resíduos e respetiva separação conforme a sua tipologia, com bacias de retenção, sempre que aplicável.

Quadro 3.16 – Principais Resíduos Gerados na Fase de Construção

| **Código LER** | **Descrição dos Resíduos** | Operações de Gestão de Resíduos - **Destino Final** |
|---|---|---|
| 13 02 08 | Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação | R13 |
| 15 01 01 | Embalagens de papel e cartão recolhidas separadamente | R13 |
| 15 01 03 | Embalagens de madeira recolhidas separadamente | R13 |
| 17 01 07 | Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06 | D1 |
| 17 02 | Madeira, Vidro e Plástico | R13 |
| 17 03 02 | Misturas Betuminosas não abrangidas em 17 03 01 | D1 |
| 17 04 05 | Ferro | R4 e D1 |
| 17 05 04 | Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 | D1 |
| 17 09 04 | Misturas de Resíduos de construção e demolição não abrangidas em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 | R13 |
| 20 01 01 | Papel e Cartão | R13 |
| 20 01 02 | Vidro | R13 |
| 20 01 25 | Óleos e gorduras alimentares[6)] | R13 |
| 20 01 39 | Embalagens plásticas e ferrosas | R13 |
| 20 02 01 | Resíduos Biodegradáveis | R1 e R3 |

Legenda:

D1 – Deposição no solo, em profundidade ou à superfície (p.e. em Aterros, etc).

R1 – Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia

R3 – Reciclagem/Recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes

R4 – Reciclagem/Recuperação de Metais e Compostos Metálicos

R9 - Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos

R13 - Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde é efetuada).

[6] Caso esteja previsto refeitório no estaleiro social.

## 3.12 ENTIDADES CONTACTADAS

Apresentam-se de seguida a listagem das entidades contactadas[7], no âmbito do presente estudo. De um modo geral, foram solicitadas às diversas entidades informações, condicionalismos e/ou recomendações, que estas considerassem de interesse face à localização do projeto. Foram também solicitadas informações específicas, indicadas no quadro seguinte.

No capítulo 4.3.5.4 – Condicionalismos remetidos pelas entidades contactadas é efetuada a respetiva análise das respostas rececionadas. No **VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS, ANEXO 6,** apresentam-se a cópia das respostas rececionadas.

Quadro 3.17 – Entidades Contactadas

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN) | • Informação sobre captações de águas superficiais e subterrâneas públicas e privadas;<br>• Infraestruturas associadas ao abastecimento de água, dados de qualidade da água, perímetros de proteção, estado das massas de água, fontes de poluição.<br>• Infraestruturas relevantes para os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) existentes e previstas, Leitos de cheia, Infraestruturas de aproveitamento de recursos hídricos existentes e projetadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| AdP - Águas de Portugal, SGPS, S.A. | • Captações superficiais e subterrâneas e respetivos perímetros de proteção, Adutoras, ETA, Reservatórios e outras infraestruturas de abastecimento de água; Emissários, ETAR e outras infraestruturas de saneamento básico.<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Águas do Marco, S.A. | | √ | --- |
| Águas do Norte, S.A. | | √ | --- |
| Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A. | | --- | --- |
| Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) | • Rede de caminhos florestais e acessos a pontos de água.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |

[7] Os pedidos de informação foram solicitados às entidades em 26/10/2020 via correio eletrónico. Em janeiro de 2023, foi o EIA consolidado, tendo presente o Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de conformidade do EIA por parte da APA (Ofício ref.ª S077764-202212-DAIA.DAP de 2 de dezembro de 2022). Na sequência do Pedido de Elementos Adicionais por parte da APA houve a necessidade de solicitar informação complementar à já anteriormente solicitada. Foram contactadas, novamente, as seguintes entidades (as respostas destas entidades encontram-se no anexo já referido: Administração da Região Hidrográfica do Norte/APA, Águas do Marco e Câmara Municipal de Marco de Canaveses. Todas as informações rececionadas com relevância para o presente projeto foram incorporadas no presente documento.

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) | • Informações sobre a existência de aeródromos, campos de aviação e heliportos, bem como de servidões e condicionantes aeronáuticas e radioelétricas civis.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações | • Informação sobre redes, serviços, infraestruturas, planos, servidões e/ou outros, existentes e/ou futuros, incluindo listagem, peças desenhadas e georreferenciação.<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Associação Empresarial do Marco de Canaveses | • Informações, condicionalismos e/ou recomendações face à localização do projeto. | --- | --- |
| Associação de Municípios do Baixo Tâmega | • Localização de aterros, ecocentros, estações de transferência e de triagem;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Quantidades de resíduos produzidos ao longo do tempo;<br>• Vida útil dos aterros existentes;<br>• Quantidades totais de resíduos recebidos por ano no aterro no concelho atravessados;<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Associação de Municípios do Vale do Douro – Norte | | | |
| Câmara Municipal de Baião | • Planta de Condicionantes, Ordenamento em vigor;<br>• Planos de Pormenor e Planos de Urbanização (previstos/existentes);<br>• Localização de captações de água para abastecimento público e/ou outras e respetivo perímetro de proteção;<br>• Exploração de recursos minerais e/ou geológicos (previstos/existentes);<br>• Património classificado ou em vias de classificação;<br>• Empreendimentos turísticos existentes na envolvente e previstos; | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Câmara Municipal de Marco de Canaveses | • Delimitação dos perímetros urbanos;<br>• Zonas/parques industriais ou empresariais existentes e previstos;<br>• Loteamento e licenciamentos em curso e/ou previstos;<br>• Mapa de ruído e zonamento acústico;<br>• Existência ou previsão de outros projetos da autoria da autarquia ou que esta tenha conhecimento e que possam inviabilizar de algum modo o traçado em estudo;<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) | • Cartas REN publicadas e cartas da REN desagregadas dos concelhos atravessados (Marco de Canaveses e Baião);<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) | • Aproveitamentos hidroagrícolas existentes e projetados e projetos de emparcelamento rural;<br>• Áreas agrícolas e de regadio;<br>• Projetos agrícolas e/ou florestais financiados por fundos comunitários;<br>• Regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN) | • Projetos Agrícolas e/ou Florestais financiados e fase de implementação em que se encontram;<br>• Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Direção Regional da Cultura do Norte (DRC-Norte) | • Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Direção Geral do Património Cultural (DGPC) | | √ | --- |
| Direção Geral de Energia e Geologia | • Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| EDP Distribuição | • Informações sobre redes de distribuição de eletricidade, linhas elétricas, postes, subestações e outras infraestruturas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas | • Zonas de Caça;<br>• Perímetros Florestais; zonas sujeitas a Regime Florestal.<br>• Informação sobre espécies de flora e fauna importantes do ponto de vista de conservação da natureza, áreas classificadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Instituto do Vinho e da Vinha | • Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vitivinícola e instrumentos de regulação e ordenamento eventualmente existentes referentes às áreas de interesse vitivinícola.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P. (IFAP) | • Existência e localização de projetos agrícolas, florestais ou piscícolas financiados por fundos comunitários ou nacionais, referindo a fase de implementação em que se encontram.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Laboratório Nacional de Energia e Geologia | • Localização dos Recursos Minerais e de elementos geológicos com valor patrimonial na zona de implantação do projeto e envolvente próxima;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Localização de explorações de massas mineiras e respetivos elementos descritivos;<br>• Concessões Mineiras ou de Áreas de Recursos e pedreiras;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| REN – Rede Elétrica Nacional, S.A. | • Traçados das linhas elétricas, gasodutos, subestações e outras infraestruturas em exploração ou projetadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Resinorte - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S. A | • Localização de aterros, ecocentros, estações de transferência e de triagem;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Quantidades de resíduos produzidos ao longo do tempo;<br>• Vida útil dos aterros existentes;<br>• Quantidades totais de resíduos recebidos por ano no aterro;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| SIRESP - Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal S.A. | • Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança na área envolvente ao Projeto.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Turismo de Portugal | • Projetos de interesse turístico existentes ou em desenvolvimento. | √ | --- |
| Câmara Municipal de Baião | • Pedido de Parecer por parte da Infraestruturas de Portugal S.A. | √ | |

# 4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO PELO PROJETO

A caracterização do ambiente afetado pelo Projeto constitui uma etapa fundamental do EIA, permitindo o conhecimento das diversas características da área de implantação do Projeto, indispensável à correta identificação e previsão dos impactes provocadas pelo mesmo.

Para a esta caracterização foi considerada toda a área de implantação do projeto em estudo, sendo que na análise de alguns descritores ambientais, e sempre que necessário, recorreu-se a uma área de estudo mais vasta.

De acordo com a experiência de dezenas de Projetos, conforme já referido nos capítulos anteriores, é consensual e necessária a existência de uma hierarquização entre os vários descritores ambientais.

Assim, cada descritor ambiental foi caracterizado e aprofundado de acordo com uma hierarquização previamente definida tendo em contas os principais aspetos identificados e os respetivos impactes espectáveis. Esta análise/hierarquização correspondeu ao estudo dos seguintes descritores ambientais apresentado sinteticamente no quadro seguinte.

Quadro 4.1 – Hierarquização dos descritores ambientais

| Hierarquização dos fatores ambientais | Fatores Ambientais |
|---|---|
| Muito Importantes | Paisagem |
| Importantes | Biodiversidade |
| | Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo |
| | Componente Social |
| | Saúde Humana |
| | Ambiente Sonoro |
| | Solos e Usos do Solo |
| | Recursos hídricos e qualidade da água |
| | Geologia e Geomorfologia |
| | Património |
| | Qualidade do Ar |
| Pouco Importantes | Clima |
| | Alterações Climáticas |
| | Resíduos |

As Peças Desenhadas que complementam o presente capítulo são apresentadas no **VOLUME III** do EIA.

## 4.1 PAISAGEM

Os procedimentos adotados na análise de paisagem conjugam abordagens metodológicas complementares que visam a constituição de uma base de caraterização da situação de referência com o objetivo de identificar os impactes sobre a paisagem esperados com a implementação do projeto e possibilitar a definição de um quadro de medidas de minimização ajustado. Com este objetivo constituiu-se um modelo de avaliação que tem por base a definição da área de influência visual (AIV) do projeto, a delimitação de subunidades de paisagem (SUP) e a sua caraterização com recursos a fatores que permitam a identificação da sua qualidade visual (QV), possibilitando o seu cruzamento com a capacidade de absorção visual (CAV) visando a aferição da sensibilidade visual (SV) desta paisagem.

### 4.1.1 **Área de influência visual** (AIV)

Na presente análise considera-se a AIV do projeto como a área definida morfologicamente pelo relevo em cujo interior é possível a observação contínua ou intermitente da totalidade ou de parte da fonte de intrusão visual associada ao projeto. A AIV identificada na figura seguinte e na **FIGURA P01 - DELIMITAÇÃO DA AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**, é delimitada a partir de critérios morfológicos relacionados com o relevo que condiciona a visibilidade do projeto, tendo por a base emissões visuais sobre o MDT (Modelo Digital do Terreno) geradas a partir de pontos com um intervalo de 25 m sobre o eixo do traçado proposto. A área de análise resultante insere-se num buffer de aproximadamente 3500 m, ligeiramente superior à indicação das IP (3000 m) para os estudos de paisagem considerando a avaliação da perceção da profundidade visual relativamente à observação do local de implantação do projeto.

As bacias de visibilidade para a delimitação inicial da AIV[8] são geradas em ambiente SIG sobre o MDT utilizado para a análise de paisagem, no presente estudo em *Manifold System 9*, de acordo com os critérios indicados no Quadro seguinte.

[8] Esclarece-se que com o desenvolvimento do projeto, a bacia de visibilidade final do projeto é ligeiramente inferior à inicialmente aferida para a delimitação da AIV.

Quadro 4.2 – Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade

| | |
|---|---|
| Tipo de análise: | Visible area from any: áreas visíveis a partir de qualquer ponto de observação considerado |
| Valor Z (relativo): | Cota do eixo proposto acrescida de 2 m / intervalo de pontos de 25 m x 25 m o longo do eixo da via |
| Curvatura do datum: | sim |
| Refração: | 0,13 |
| Ângulo vertical mínimo: | -90º |
| Ângulo vertical máximo: | 90º |
| Raio: | 0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT) |
| Unidade: | metros |

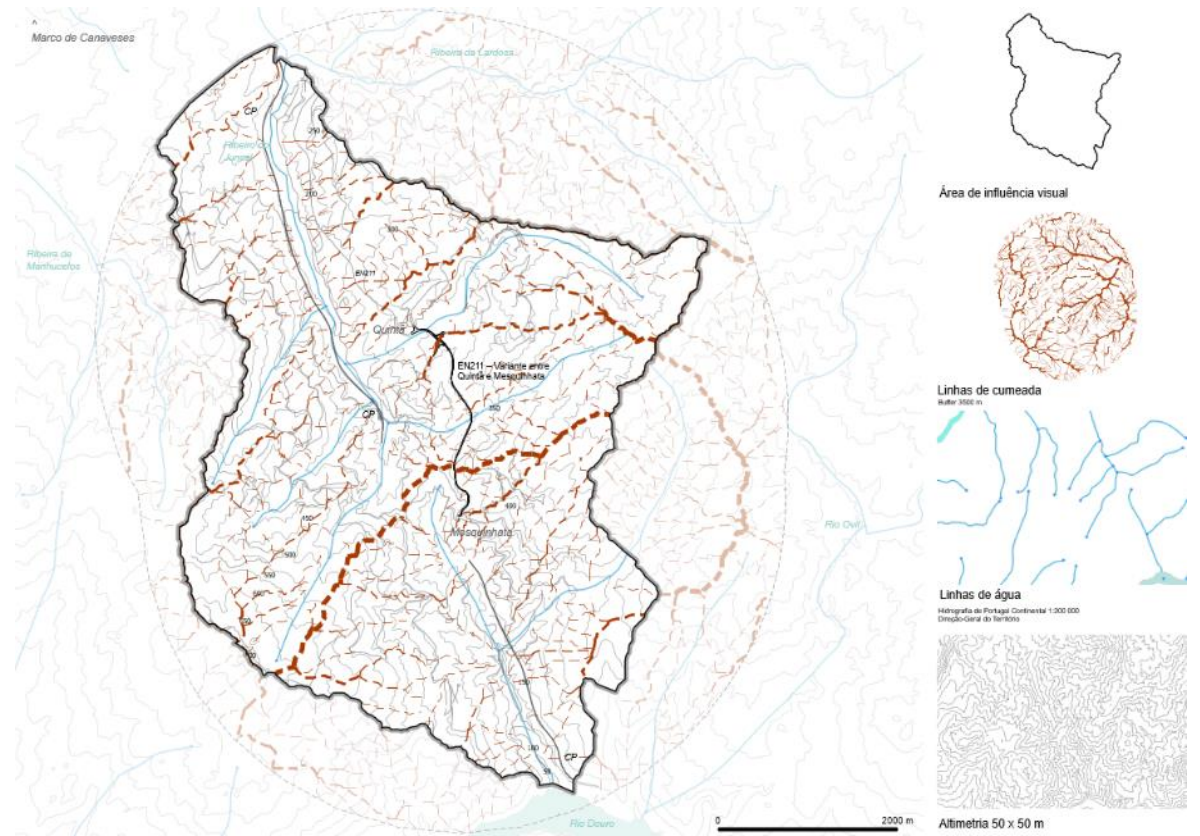



Figura 4.1 – Área de Influência Visual (AIV)

Com cerca de 2985 ha, a AIV definida integra-se na bacia hidrográfica do Douro e é possuidora de um relevo muito movimentado ao qual corresponde uma rede hidrográfica que se divide entre as bacias de drenagem do ribeiro do Juncal (no eixo central da AIV, a norte, que constitui um afluente do Tâmega), e de um afluente do Douro (no eixo central da AIV, a sul), ao longo do sistema de vertentes que efetua a transição desde a Serra da Aboboreira, a nordeste, cruzando a AIV ao longo do festo situado no seu setor central, até à

interseção dos dois rios, a sudoeste. A AIV, como representado na figura seguinte possui uma variação altimétrica de cerca de 614 m, entre as maiores cotas das elevações a este e oeste que circunscrevem a AIV, onde se atingem valores altimétricos aproximados a 670 m, e as menores cotas das zonas de vale, onde se destacam os cerca de 50 m da zona próxima ao rio Douro. Marcado por esta acentuada transição de altitudes, o relevo é também caraterizado por um declive muito acentuado, onde os valores superiores a 25 % de inclinação ultrapassam os 50 % da área considerada, assinalando-se a quase ausência de zonas abaixo dos 6 % de declive, que apenas representam cerca de 2,5 % da AIV.

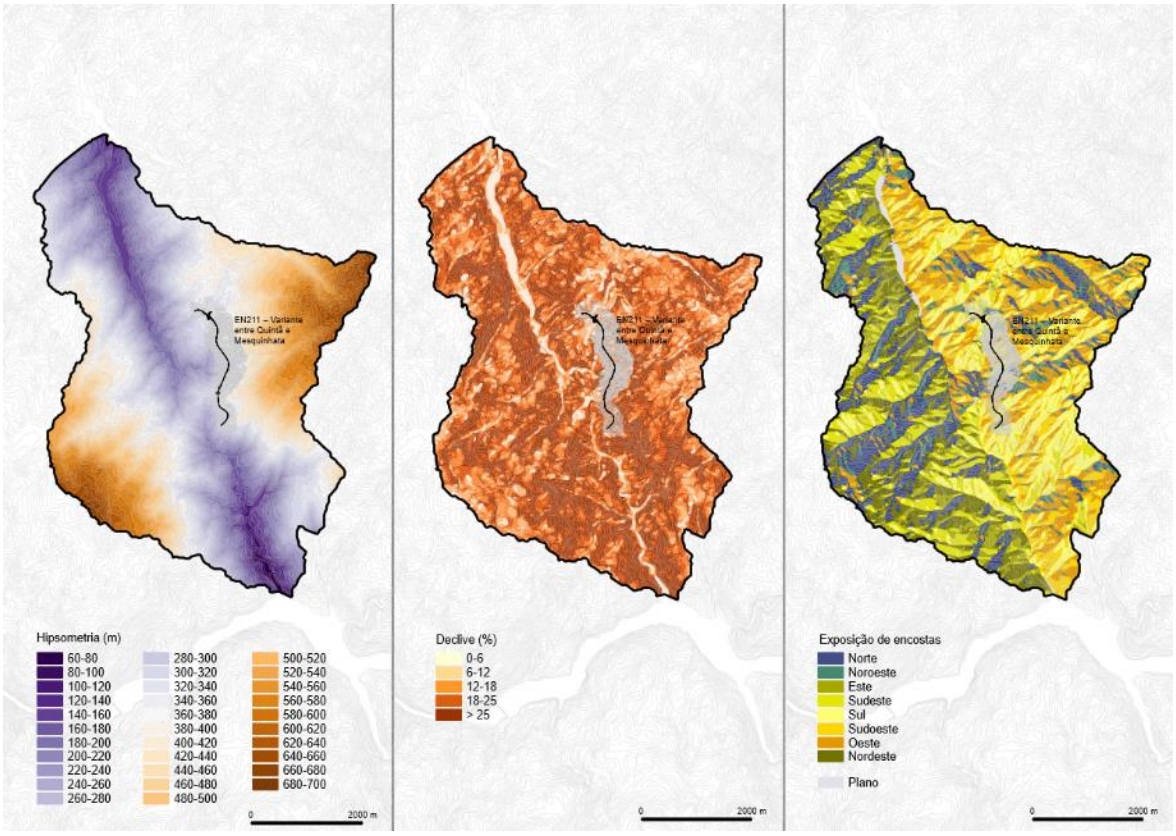



Figura 4.2 – Relevo na AIV

Dado o enquadramento morfológico, entre as bacias de drenagem mencionadas não se verifica uma exposição de encostas predominante, havendo, por outro lado, uma variação nas exposições que acompanha a sinuosidade do relevo que marca esta paisagem. Dadas as significantes ocorrências morfológicas no horizonte visual do observador desta paisagem, é natural que estas atuem como condicionantes à sua leitura, pelo que a visualização da área de implantação do projeto é limitada pela altitude e morfologia das vertentes a este e oeste, para além das quais não é possível a observação da encosta onde se implanta o traçado da EN211, sendo que, a norte e sul, festos de menor ordem constituem o limite da AIV. Nos

topos norte e sul da AIV, apesar da área de implantação do projeto ser visível para além dos limites descritos, considera-se que a profundidade visual de observação já não permite uma individualização clara da fonte de intrusão no horizonte visual do observador.

### 4.1.2 Unidades de Paisagem

#### 4.1.2.1 Enquadramento nas Unidades de Paisagem de Portugal Continental

De acordo com o estudo desenvolvido pelo Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora para o território continental (DGOTDU, 2004), a AIV insere-se na sua quase totalidade nos Grupos de Unidades de Paisagem Entre Douro e Minho (A), na unidade Baixo Tâmega e Sousa (12), e parcialmente nos grupos Montes de Larouco e Marão (B), na unidade de paisagem Serras de Marão e Alvão (15), e Douro (E), na unidade de paisagem Riba-Douro (33). As unidades de paisagem encontram-se representadas na Figura **P02 – Subunidades de Paisagem na AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM DO VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

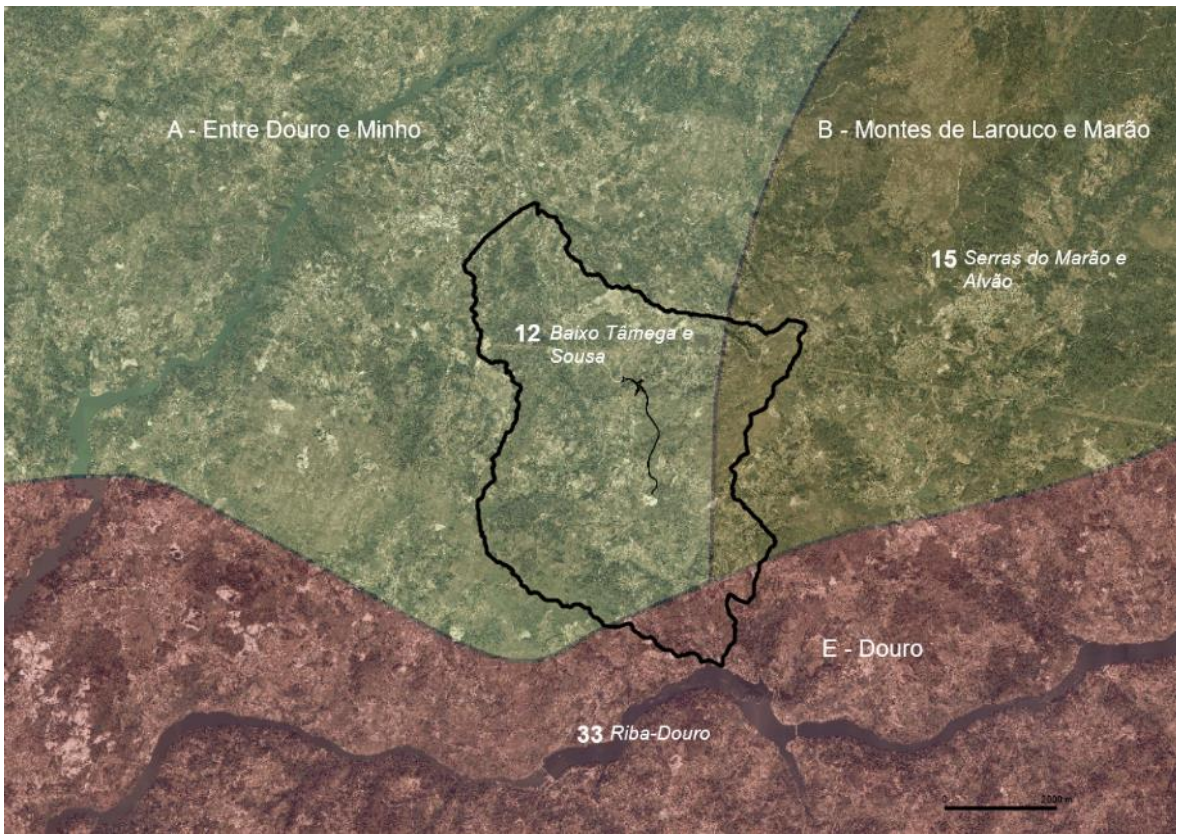



Figura 4.3 – Enquadramento da AIV nas Unidades de Paisagem de Portugal Continental (adaptado de DGOTDU, 2004)

O Grupo A - Entre Douro e Minho é caraterizado pelo referido estudo como um "*enorme anfiteatro virado ao mar, subindo até às serras da Peneda e do Geres*", nele se diferenciando transversalmente uma sequência de vales mais ou menos largos. É neste grupo que se insere a unidade de paisagem "Baixo Tâmega e Sousa", onde se implanta a totalidade do projeto em apreço, de morfologia acidentada, sendo frequentes declives acentuados, onde se salienta o clima húmido do Minho e uma ocupação humana marcada pela proximidade à área metropolitana do Porto. A paisagem apresenta uma tonalidade predominantemente verde, de alguma variação resultante da ocupação agrícola dos fundos de vale e da zona inferior das encostas (onde pontuam alguns terraços de dimensões variáveis), baseado no milho, prado e vinha, originando um mosaico de policultura, marcado pela compartimentação de sebes e pela presença de reduzidos maciços arbóreos e manchas de matos de cariz residual. A zona superior das encostas encontra-se geralmente florestada, com frequência de povoamentos de eucalipto. A esta matriz agrícola e florestal sobrepõe-se um povoamento denso e desorganizado onde, por entre núcleos urbanos com dimensões significativas se sucedem habitações dispersas, unidades industriais e pequenas oficinas, cafés e restaurantes, numa tal densidade que se torna difícil a perceção de onde começam e acabam os espaços urbanos. Esta ocupação traduz-se numa paisagem de carácter suburbano (DGOTDU, 2004).

#### 4.1.2.2 Subunidades da Paisagem

A delimitação de subunidades de paisagem (SUP) tem na sua base a identificação de agregações territoriais de características homogéneas relacionadas com fatores morfológicos e antrópicos, como o relevo e a ocupação humana, possibilitando um meio para o diagnóstico e análise da paisagem da AIV. O trabalho de campo, assim como a pesquisa efetuada associada à análise dos diversos conteúdos cartográficos disponíveis, permitiu a diferenciação das unidades de paisagem indicadas na figura seguinte e na **FIGURA P02 - SUBUNIDADES DE PAISAGEM NA AIV** apresentada **ANEXO 2 - PAISAGEM DO VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**:

- Alta encosta (1);
- Vale do ribeiro do Juncal (2);
- Média encosta norte (3);
- Média encosta sul (4);
- Vale do afluente do Douro (5).

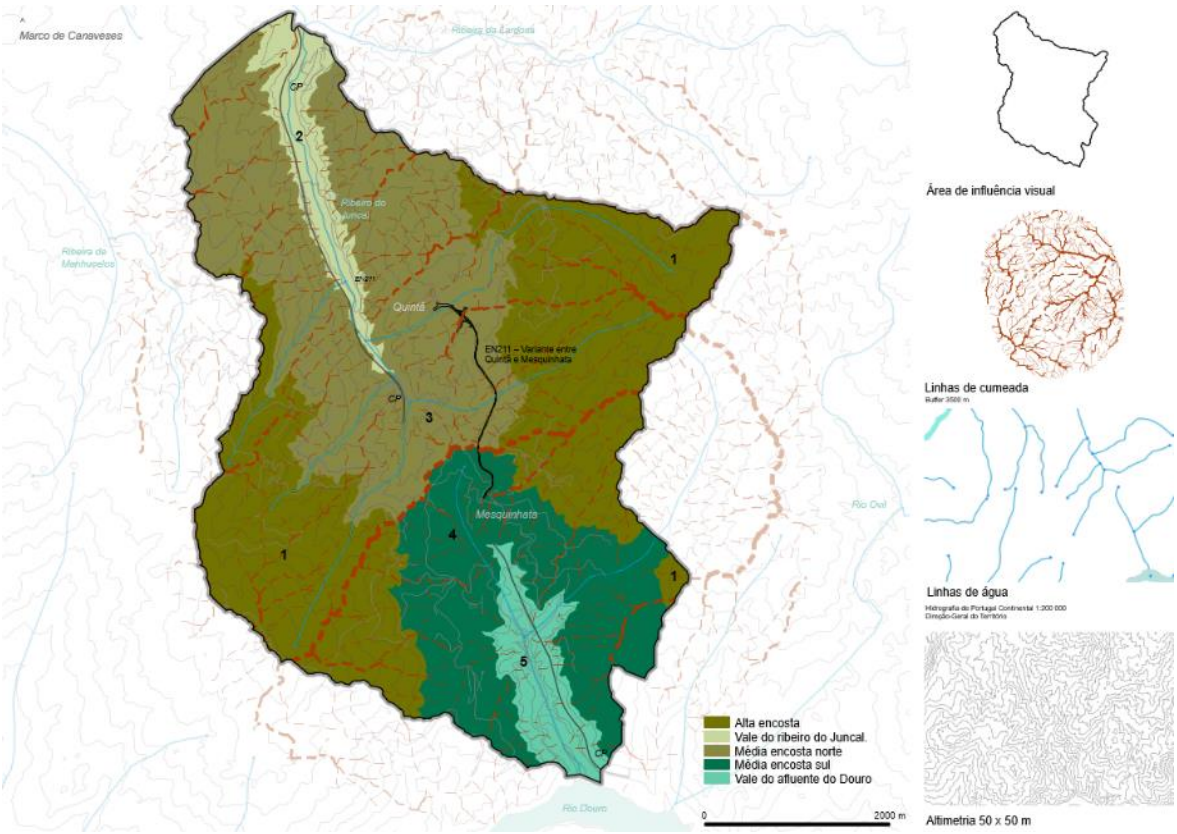



Figura 4.4 – Subunidades de Paisagem na AIV

**Alta encosta** (1)

Esta subunidade corresponde às zonas de maior altitude situadas nos extremos este e sudoeste da AIV e abrange uma área de cerca de 1135 ha, onde se atingem cotas de significativa altitude, superiores a 670 m, com mais de 80 % deste território a situar-se acima dos 400 m de altitude.

As vertentes possuem inclinações muito acentuadas, apresentando declives superiores a 18 % em mais de 65 % da subunidade. As suas vivência e observação correspondem a um contexto aproximado aos topos aplanados de localizações serranas de reduzida atratividade visual intrínseca, representando um contraste significativo para com as unidades localizadas a menores cotas, em especial no que respeita ao uso do solo onde predominam os matos e alguns povoamentos de eucalipto. Os aglomerados urbanos assumem uma presença significativa nesta subunidade, em particular na zona este, onde, entre outros, se localizam Mesquinhata, Outeiro e Loudeiro. Nesta subunidade, a dispersão do povoamento associada à presença de artificialismos significativos no campo de observação, como sucede com as linhas de alta tensão, contribui para uma perceção geral de alguma desordem visual.

**Vale do ribeiro do Juncal** (2)

Com cerca de 158 ha e localizada no eixo central do quadrante norte da AIV esta subunidade de paisagem desenvolve-se entre as cotas 110 e 170 m em redor do ribeiro do Juncal de orientação no sentido sul-norte. Com uma maior preponderância das classes de declive abaixo do 18% que representam cerca de 45 % da sua área, esta subunidade evidencia uma maior relevância das zonas aplanadas, cerca de 15 % do seu total, relativamente às subunidades envolventes. Genericamente, as vertentes acompanham a orientação sul-norte do ribeiro do Juncal verificando-se um predomínio das exposições a este e oeste. Esta subunidade possui uma matriz predominantemente agrícola, onde se verifica a existência de policultura, muitas vezes em contiguidade com usos florestais, maioritariamente de espécies folhosas e eucalipto, nas zonas de cotas mais elevadas. Trata-se de uma subunidade de significativa densidade de povoamento, contínuo e descontínuo, em particular na zona norte, a que se associa uma significativa dispersão de infraestruturas, nomeadamente as redes viária e ferroviária. Além do maior grau de artificialismo presente, a vivência desta subunidade associa-se também a algum enclausuramento decorrente da ausência de grandes perspetivas sobre a envolvente contribuindo para uma menor atratividade visual.

**Média encosta norte** (3)

Apresentando uma área de aproximadamente 989 ha, esta subunidade corresponde à transição entre os 170 m e os 400 m de altitude, desde a zona de vale até às áreas do topo de encosta, e é marcada por acentuados declives em mais de 80 % da sua área, onde se verificam inclinações superiores a 18 %. Apresenta uma exposição significativa para os quadrantes nordeste-este e oeste-noroeste representando um desenvolvimento do relevo da subunidade do vale do ribeiro do Juncal. Possui um uso marcadamente florestal, com predominância de consideráveis manchas de eucalipto e uma densidade de povoamento relevante, em particular no limite noroeste, onde se localizam Sertainha, Leiterões, Rossos e Trás-das-Vinhas, e na zona central a este, onde se encontra Quintã. Corresponde a uma unidade de baixa atratividade visual, com alguma desordem no campo de observação visual associada aos artificialismos dos aglomerados urbanos, das grandes infraestruturas visíveis e à elevada densidade de manchas de eucalipto.

**Vale do afluente do Douro** (4)

Com cerca de 151 ha, esta subunidade evidencia características morfológicas aproximadas às descritas para a subunidade do vale do ribeiro do Juncal, desenvolvendo-se, no entanto, no sentido norte-sul, ao longo de um vale que integra as sub-bacias das ribeiras que drenam diretamente para o Douro. Desenvolvendo-se entre os 40 m e os 170 m, à semelhança do

sucedido no vale do ribeiro do Juncal a norte, as vertentes acompanham, genericamente, a orientação do curso de água, que aqui tem o sentido sul-norte, assistindo-se, no entanto, a um predomínio das orientações oeste-sudoeste. As áreas aplanadas, apesar de se evidenciarem quando comparadas com as subunidades envolventes, situam-se abaixo dos 12 % da área da subunidade, assumindo uma menor representatividade do que na referida subunidade a norte. Possui uma forte marca agrícola, destacando-se a maior preponderância assumida pela exploração da vinha, muitas vezes em socalco, não sendo relevante a presença de aglomerados populacionais significativos. A relação de proximidade visual com o Douro é significativa na vivência desta subunidade, havendo algumas zonas, em particular próxima do limite sul, na foz com o rio Douro, que possuem uma capacidade de apropriação visual assinalável sobre o vale deste rio.

**Média encosta sul** (5)

Com cerca de 549 ha, esta subunidade desenvolve-se entre os 170 e os 370 m de altitude e, apesar de alguma similitude com a média encosta norte, destaca-se desta subunidade sobretudo por um quadro de menores inclinações associado a uma maior preponderância dos usos agrícolas, muitas vezes em socalco. As exposições das vertentes acompanham o sentido generalizado do vale, predominando as que correspondem aos setores este-nordeste e oeste-noroeste. Também nesta subunidade a relação de proximidade visual com o Douro assume alguma relevância na sua vivência, havendo algumas zonas de cotas mais elevadas a partir de onde o rio Douro constitui o fundo do horizonte visual de observação.

### 4.1.3 Qualidade visual

Considerada a especificidade da AIV, com o objetivo de caracterizar a qualidade visual (QV) da AIV foram identificadas características-chave (ou fatores) relacionadas com a morfologia a partir da sua capacidade de valoração quanto à observação, como sucede com o declive ou a exposição de encostas, e fatores de natureza antrópica, com o objetivo de ponderar a valoração da qualidade visual das SUP em função das características do território que contribuem decisivamente para a sua identidade. A QV da AIV é, assim, estabelecida de acordo com a ponderação de fatores, para o qual foram definidas cinco classes, a saber:

- muito baixa (1);
- baixa (2);
- moderada (3);
- elevada (4);

- muito elevada (5).

formalizada através de um índice de valoração em função do seu valor para a matriz paisagística de referência. A QV é assim estabelecida de acordo com um índice ($I_{QV}$) que incorpora os fatores de caraterização a seguir descritos: valoração da integridade estrutural e dos usos do solo em cada SUP; relevo existente, incluindo-se a avaliação do declive e da exposição de encostas; capacidade de apropriação visual do território em função dos seus pontos notáveis de observação; e presença de intrusões visuais significativas associadas a infraestruturas de grande artificialismo na paisagem, como sucede com a EN211, as obras de arte que se lhe associam, e a rede de alta tensão que cruza a AIV. A metodologia e cálculo do índice de qualidade visual ($I_{QV}$) associado aos fatores de caracterização mencionados é apresentada no **ANEXO 02 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS - PAISAGEM**.

#### 4.1.3.1 Método da análise hierárquica

A carga subjetiva associada a alguns dos fatores utilizados para a caraterização da qualidade visual das SUP conduziu à implementação de um modelo de análise multicritério de forma a poder explicitar os julgamentos efetuados quanto à ponderação de cada fator na aferição do índice de qualidade visual ($I_{QV}$). O Processo Analítico Hierárquico, ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP), considera-se adequado ao âmbito da presente análise e integra a categoria dos métodos de cartografia que, de acordo com Zêzere (2005), corresponde ao subtipo de indexação - método heurístico – e consiste numa atribuição subjetiva de pontuações a um conjunto de fatores passíveis de representação cartográfica. A este respeito, Ramos (2012) refere que o cálculo de índices tem por objetivo a simplificação, quantificação e expressão de fenómenos complexos a partir da agregação de dados e informações quantitativas de cada um deles, obtendo-se como resultado um conjunto de parâmetros associados por meio de uma relação pré-estabelecida originando um novo e único valor. O AHP, introduzido por *Saaty* (1980), corresponde a um bem difundido método semiqualitativo, que envolve uma matriz de comparação de pares referente à contribuição dos diferentes fatores que nesta análise serão considerados para o cálculo da qualidade visual. O AHP é utilizado para determinar o peso de cada critério e analisar a sua importância relativa, uma vez que o cálculo do peso dos vários fatores em análise se considera fundamental na aferição cartográfica da qualidade visual. Ainda de acordo com Ramos (2012, citando outras fontes), este método de análise multicritério pode ser usado na quantificação de características qualitativas, permitindo a sua ponderação, tendo sido utilizado com sucesso noutras áreas como, por exemplo, na aplicação ao estudo da afetação potencial de usos do solo ou na avaliação da suscetibilidade à erosão hídrica. O cálculo do AHP aplicado aos fatores de

caracterização da qualidade visual da paisagem, assim como à profundidade visual, é apresentado no **ANEXO 02 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS - PAISAGEM**.

A informação foi submetida a um conjunto de álgebra de mapas e implementou-se o cálculo do $I_{QV}$ através do método da soma ponderada de acordo com a expressão a seguir indicada:

$$\boldsymbol{I_{QV}} = Integridade\ da\ UP\ (P \times 0.286) + Uso\ do\ Solo\ (P \times 0.286) + Apropriação\ visual (P \times 0.127) + Declive\ (P \times 0.127) + Exposição\ de\ vertentes\ (P \times 0.127) + Visibilidade\ da\ EN211\ (P0.025) + Visibilidade\ da\ LAT\ (P \times 0.023)$$

em que $P$ representa a ponderação atribuída aos diversos graus de qualidade visual associados aos fatores identificados para a caraterização das SUP identificados no quadro seguinte.

Quadro 4.3 – Ponderação ($\boldsymbol{P}$) dos valores associados aos fatores do $\boldsymbol{I_{QV}}$

| Fator de caraterização | Classe de valoração | $P$ |
|---|---|---|
| Integridade estrutural da UP | Alta encosta | 3 |
| | Vale do ribeiro do Juncal | 3 |
| | Média encosta norte | 2 |
| | Vale do afluente do Douro | 4 |
| | Média encosta sul | 3 |
| Uso do solo | Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal | 2 |
| | Tecido edificado descontínuo | 2 |
| | Tecido edificado descontínuo esparso | 2 |
| | Indústria | 1 |
| | Rede ferroviária e espaços associados | 2 |
| | Rede viária e espaços associados | 1 |
| | Áreas em construção | 1 |
| | Instalações desportivas | 2 |
| | Outros equipamentos e instalações turísticas | 2 |
| | Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 3 |
| | Vinhas | 5 |
| | Pomares | 3 |
| | Olivais | 4 |
| | Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a pomar | 3 |
| | Mosaicos culturais e parcelares complexos | 3 |

| Fator de caraterização | Classe de valoração | *P* |
|---|---|---|
| | Agricultura com espaços naturais e seminaturais | 3 |
| | Agricultura protegida e viveiros | 2 |
| | Pastagens melhoradas | 3 |
| | Florestas de outros carvalhos | 4 |
| | Florestas de castanheiro | 4 |
| | Florestas de eucalipto | 1 |
| | Florestas de espécies invasoras | 1 |
| | Florestas de outras folhosas | 4 |
| | Florestas de pinheiro bravo | 3 |
| | Matos | 3 |
| | Albufeiras de barragens | 5 |
| Apropriação visual<br>$sobreposição\ de\ visibilidades$<br>(Pontos notáveis + Rede viária + grelha de pontos) | 1 a 97 | 1 |
| | 97 a 285 | 2 |
| | 285 a 478 | 3 |
| | 478 a 705 | 4 |
| | 705 a 1424 | 5 |
| Declive<br>(valores em percentagem) | 0 a 6 | 1 |
| | 6 a 12 | 2 |
| | 12 a 18 | 3 |
| | 18 a 25 | 4 |
| | > 25 | 5 |
| Exposição de vertentes | norte | 1 |
| | nordeste / noroeste | 2 |
| | plano | 3 |
| | este / oeste | 4 |
| | sudeste / sul / sudoeste | 5 |
| Visibilidade da variante à EN211<br>$sobreposição\ de\ visibilidades\ \times I_{PV}$ | 0,033 a 6,756 | 5 |
| | 6,756 a 13,48 | 4 |
| | 13,48 a 20,204 | 3 |
| | 20,204 a 26,928 | 2 |
| | 26,928 a 33,653 | 1 |
| Visibilidade da rede de alta tensão<br>$sobreposição\ de\ visibilidades\ \times I_{PV}$ | 0,054 a 1,985 | 5 |
| | 1,985 a 5,65 | 4 |
| | 5,65 a 10,398 | 3 |
| | 10,398 a 16,86 | 2 |
| | 16,86 a 33,653 | 1 |

Na figura seguinte e na **FIGURA P03 -** Qualidade visual da AIV apresentada no **ANEXO 02 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS – PAISAGEM**, apresenta o resultado da aplicação do índice de qualidade visual à AIV que reflete a valoração apresentada no quadro seguinte agrupada de acordo com o método das quebras naturais (*natural breaks*)[9] nas cinco classes de valoração estabelecidas evidenciando tanto a média como a moda[10] do $I_{QV}$ na área das UP consideradas.

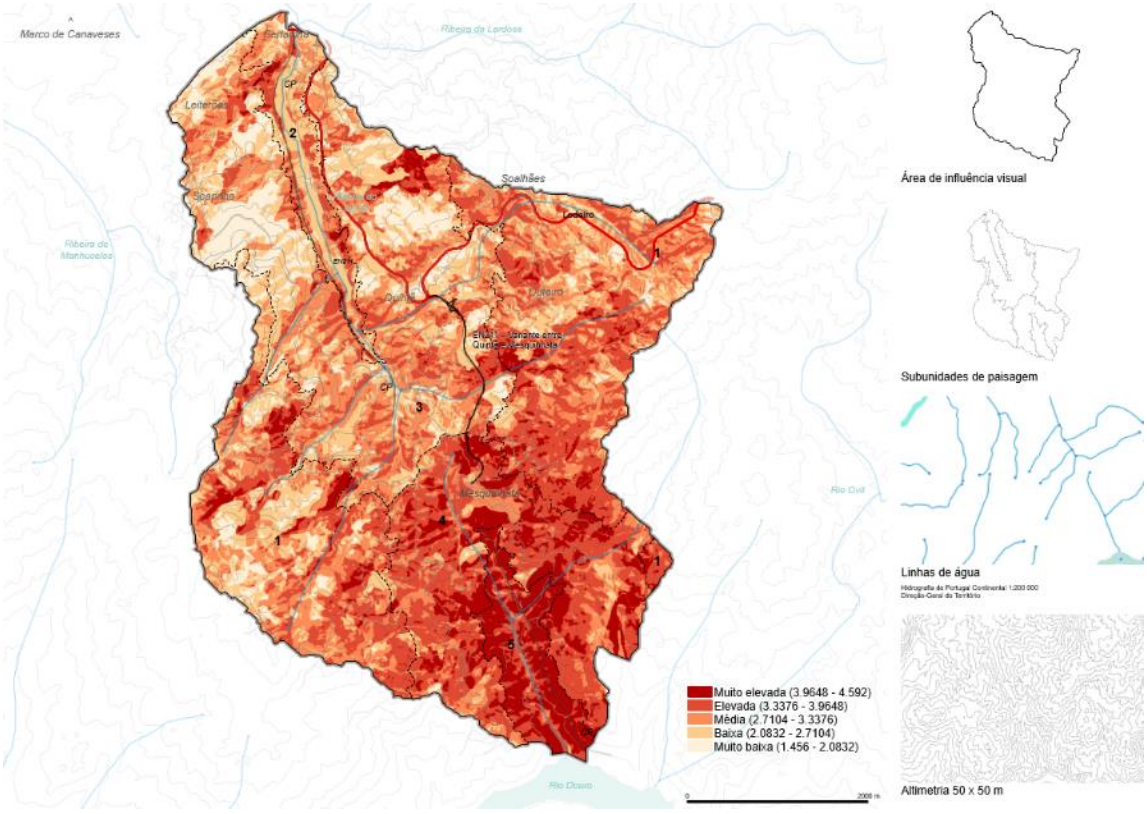



Figura 4.5 – Qualidade visual da AIV

A quantificação, em hectares e percentagem, da abrangência territorial das classes de qualidade visual é apresentada no quadro seguinte.

[9] Os limiares do intervalo são calculados de forma a otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. Este método de classificação visa minimizar o desvio médio da média do grupo enquanto maximiza o desvio das médias dos outros grupos.

[10] A moda é o valor mais frequente num conjunto de dados, ou seja, o valor que ocorre um maior número de vezes no intervalo de dados considerado. A média corresponde à razão entre a soma de todos os elementos do conjunto de dados e o total de elementos.

Quadro 4.4 - Qualidade da AIV

| Qualidade visual | Área (ha) | % |
|---|---|---|
| Muito baixa (1) | 303,92 | 10,18 |
| Baixa (2) | 629,19 | 21,08 |
| Média (3) | 849,92 | 28,48 |
| Elevada (4) | 863,45 | 28,93 |
| Muito elevada (5) | 338,23 | 11,33 |

Quadro 4.5 - Qualidade visual das SUP

| Subunidade de Paisagem | $I_{QV}$ média | $I_{QV}$ moda | Qualidade Visual |
|---|---|---|---|
| Alta encosta | 3,24 | 3,73 | Média/Elevada |
| Vale do ribeiro do Juncal | 3,11 | 2,85 | Média |
| Média encosta norte | 2,97 | 3,42 | Média/Elevada |
| Vale do afluente do Douro | 3,91 | 3,89 | Elevada |
| Média encosta sul | 3,60 | 3,73 | Elevada |
| **AIV** | **3.076** | **3.48** | **Média/Elevada** |

A qualidade visual aferida para as SUP corrobora muitas das observações efetuadas aquando do trabalho de campo, nomeadamente permitindo a constatação de uma qualidade visual média a elevada na AIV considerada. A análise efetuada identifica zonas de qualidade visual variável dispersas pelas subunidades de paisagem identificadas, desde a maior qualidade visual associada às SUP do vale do afluente do Douro e da média encosta sul, à média/elevada qualidade visual da SUP da alta encosta, até à média qualidade visual da SUP da média encosta norte, culminando nos menores valores de qualidade visual da subunidade de paisagem do vale do ribeiro do Juncal. Os valores aferidos de $I_{QV}$ para a AIV permitem sintetizar esta como possuidora de uma qualidade visual média a elevada.

### 4.1.4 Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção de um território encontra-se, como referido, diretamente relacionada com a sua intervisibilidade (cujo cálculo é descrito no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS – PAISAGEM**), e corresponde a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si. A capacidade de absorção visual corresponde ao inverso da apropriação visual, sendo que os locais de menor capacidade de absorção visual correspondem aos locais de maior intervisibilidade, ou seja, passíveis de

serem observados a partir de um maior número de pontos notáveis do território. Os locais de maior abrangência visual, a partir dos quais é possível a observação de parte significativa do território, são assim considerados como possuidores de uma maior suscetibilidade a intrusões visuais, dada a maior ocorrência de eventos visuais no horizonte de observação.

Na figura seguinte e na **FIGURA P04 -** Capacidade de absorção visual da AIV apresentada no **ANEXO 02 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS - PAISAGEM**., apresenta-se a capacidade de absorção visual da AIV classificada de acordo com o inverso dos valores apresentados para a apropriação visual no

Quadro 4.3.

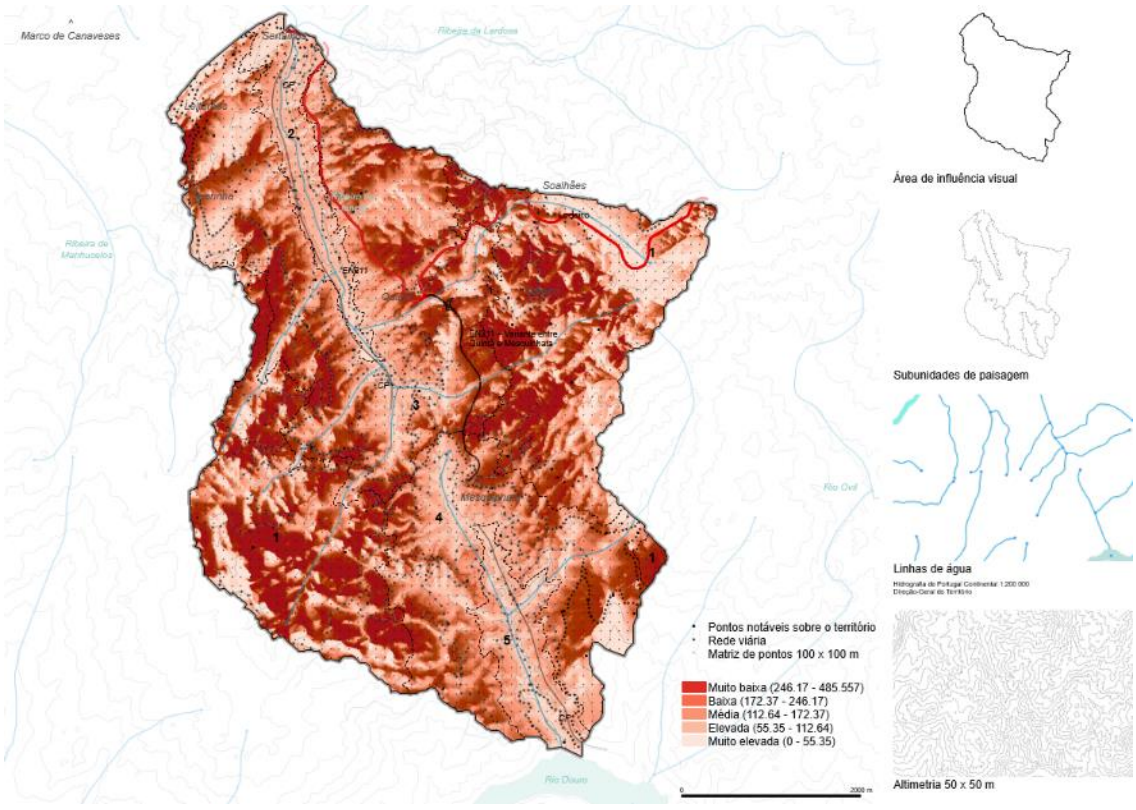



Figura 4.6 – Capacidade de absorção visual da AIV

A quantificação, em hectares e percentagem, da abrangência territorial das classes de capacidade de absorção visual é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 4.6 – Capacidade de absorção visual na AIV

| Capacidade de absorção visual | Área (ha) | % |
|---|---|---|
| Muito baixa (1) | 1128,56 | 37,81 |
| Baixa (2) | 1325,16 | 44,4 |
| Média (3) | 358,97 | 12,03 |
| Elevada (4) | 130,34 | 4,37 |

| Capacidade de absorção visual | Área (ha) | % |
|---|---|---|
| Muito elevada (5) | 41,69 | 1,4 |

Quadro 4.7 – Capacidade de absorção visual das SUP

| Subunidade de Paisagem | Índice de sobreposição de visibilidades (moda) | Índice de sobreposição de visibilidades (máximo) | Capacidade de absorção visual |
|---|---|---|---|
| Alta encosta | 143,97 | 485,56 | Baixa/Muito baixa |
| Vale do ribeiro do Juncal | 52,91 | 157,51 | Elevada |
| Média encosta norte | 118,61 | 393,59 | Baixa |
| Vale do afluente do Douro | 59,66 | 170,70 | Média/Elevada |
| Média encosta sul | 110,78 | 382,34 | Baixa |
| **AIV** | **120,32** | **485,56** | **Média** |

A análise dos quadros anteriores permite concluir que as SUP detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma qualidade visual superior, correspondem a áreas de menor capacidade de absorção visual, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já pleno de focos de atenção visual. Estas zonas possuidoras de maiores valores de intervisibilidade coincidentes com uma CAV muito reduzida, localizam-se nas subunidades de maior cota como sucede com a alta encosta, a média encosta norte e a média encosta sul, em cujo interior se localizam pontos notáveis de apropriação visual que possuem uma grande abrangência visual. Os valores mais baixos aos quais corresponde uma maior capacidade de absorção visual de novos impactes sobre a paisagem situam-se nas zonas de vale, como acontece nas SUP do vale do ribeiro do Juncal e do vale do afluente do Douro, uma vez que a menor altitude e o relevo envolvente, muitas vezes encaixado, destas áreas dificultam a ocorrência de planos de grande abertura visual para o observador. É também nestas zonas que se verifica uma maior concentração de zonas marcadas por uma alguma urbanidade e/ou densidade de edificações, como sucede com Vila Pouca, a norte, Juncal, no centro, ou a área de Lagoa, a sul.

Globalmente, trata-se de uma AIV possuidora de significativas áreas vulneráveis à presença de novos focos de intrusão visual possuindo uma capacidade de absorção visual genericamente baixa. A análise do projeto permite verificar que o mesmo se implantará em zonas de média a muito elevada capacidade de absorção visual da SUP da média encosta norte, sendo potencialmente visualizado a partir de um número significativo de pontos notáveis, sendo expectável que as alterações nesta paisagem assumam um impacte significativo na área central da AIV.

### 4.1.5 Sensibilidade visual da paisagem

A sensibilidade visual da paisagem resulta da sobreposição topológica entre a qualidade visual (elaborada com base na classificação das diferentes agregações visuais) e a capacidade de absorção visual. Na legenda da figura seguinte na **FIGURA P05 -** Sensibilidade visual da AIV apresentada no **ANEXO 02 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS - PAISAGEM.**, apresenta-se a sensibilidade visual da AIV, que foi elaborada de acordo com o modelo/matriz representado no Quadro 4.8.

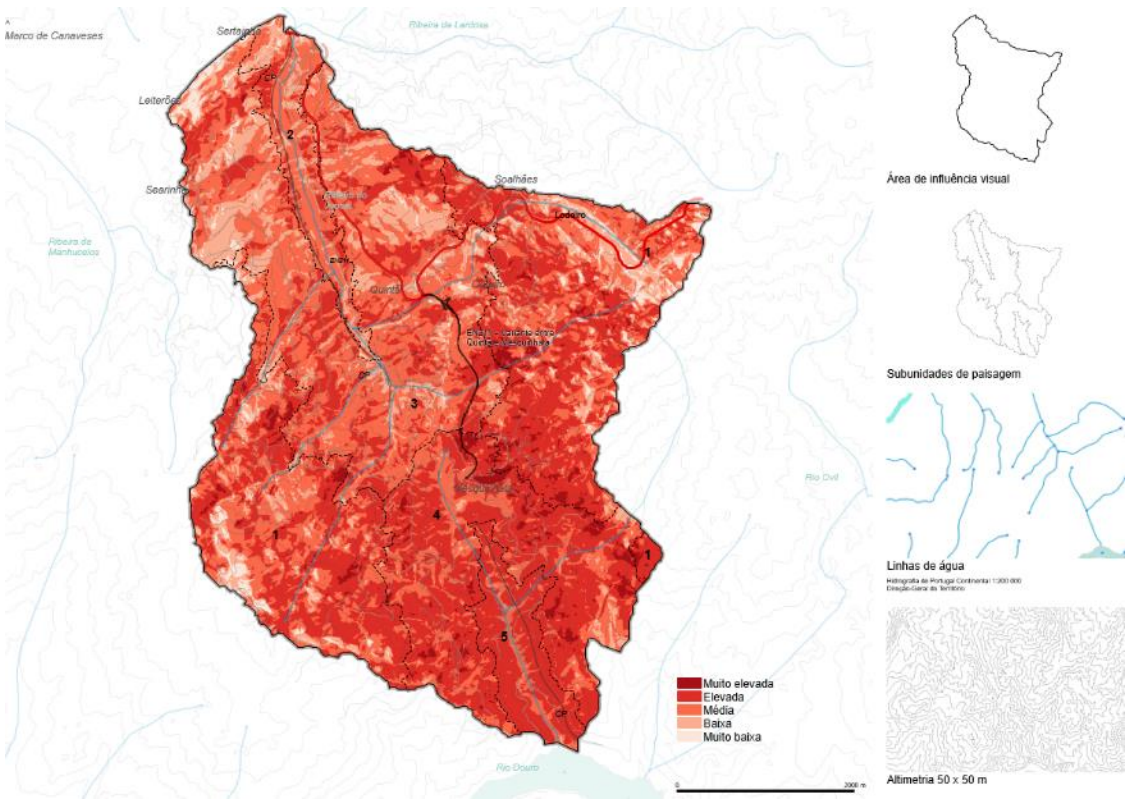
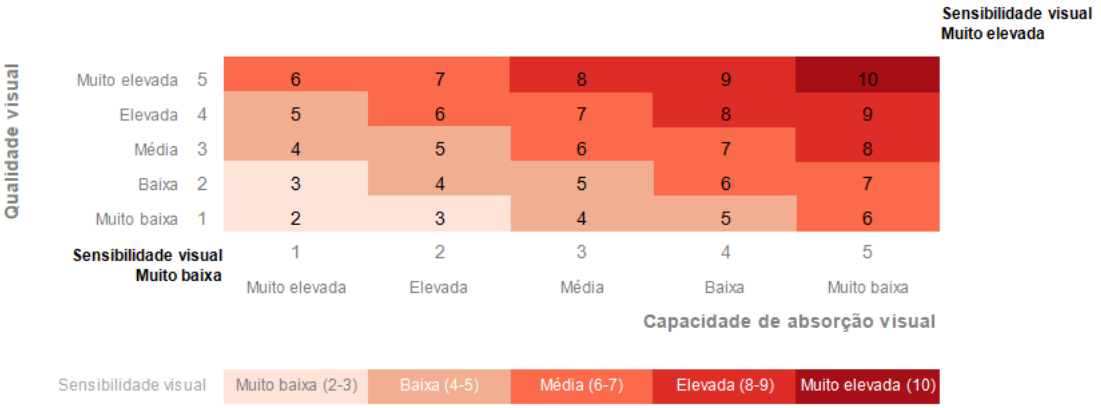



Figura 4.7 – Sensibilidade visual da AIV

Quadro 4.8 – Sensibilidade Visual




A quantificação, em hectares e percentagem, da abrangência territorial das classes de sensibilidade visual é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 4.9 – Sensibilidade Visual das SUP

| Sensibilidade visual | Área (ha) | % |
|---|---|---|
| Muito elevada (1) | 105,69 | 3,54 |
| Elevada (2) | 1320,14 | 44,23 |
| Média (3) | 1144,57 | 38,35 |
| Baixa (4) | 356,42 | 11,94 |
| Muito baixa (5) | 57,88 | 1,94 |

Quadro 4.10 – Sensibilidade Visual das SUP

| Subunidade de Paisagem | SV média | SV moda | Sensibilidade Visual |
|---|---|---|---|
| Alta encosta | 7 | 8 | Média/Elevada |
| Vale do ribeiro do Juncal | 6 | 6 | Média |
| Média encosta norte | 6 | 7 | Média |
| Vale do afluente do Douro | 8 | 9 | Elevada |
| Média encosta sul | 8 | 8 | Elevada |
| **AIV** | **7** | **8** | **Média/elevada** |

Quando considerada a totalidade da AIV as classes de sensibilidade visual que melhor a caraterizam correspondem à média a elevada, destacando-se a maior sensibilidade das SUP localizadas em cotas mais elevadas e de orientação soalheira por oposição às zonas mais próximas dos fundos de vale, onde o relevo e os usos atuais do solo concorrem para uma menor sensibilidade visual. A elevada qualidade visual das subunidades localizadas a sul na AIV, vale do afluente do Douro e média encosta sul, resulta numa sensibilidade visual elevada que classificam estas subunidades como as mais sensíveis a intrusões visuais que

potencialmente afetarão aspetos tanto do seu caráter intrínseco como a sua leitura a partir tanto do interior como da envolvente considerada. Com uma menor sensibilidade a intrusões visuais identificam-se as subunidades de paisagem localizadas a norte, vale do ribeiro do juncal e média encosta norte, onde se verifica menores valores de qualidade visual em conjunção com maiores valores de capacidade de absorção visual.

## 4.2 BIODIVERSIDADE

### 4.2.1 Enquadramento em Áreas Sensíveis

O traçado em análise não se insere em áreas classificadas no âmbito do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), mas destaca-se o enquadramento entre várias áreas classificadas, a uma proximidade mínima de cerca 8 km, às áreas classificadas, que pode ser observado na figura seguinte.

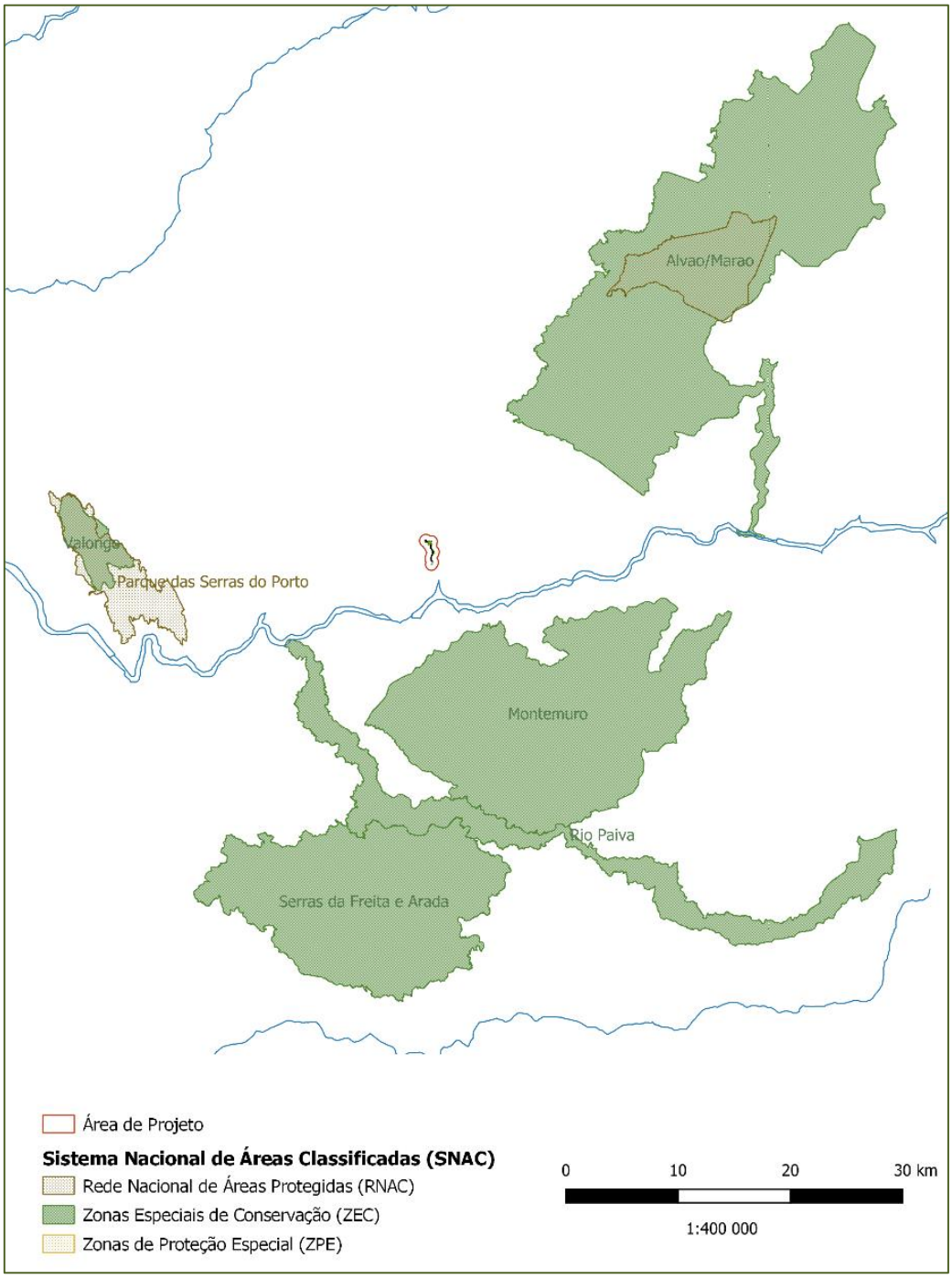



Figura 4.8 – Enquadramento da área de estudo relativamente a áreas classificadas mais próximas

A área de projeto localiza-se na margem direita do rio Douro e destaca-se nesta margem do rio:

- ZEC Alvão / Marão (±15 km para NE) (que integra a área do Parque Natural do Alvão);
- ZEC Valongo (±25 km para W);

Na margem esquerda do rio, mas ainda relativamente próximo, salientam-se:

- ZEC Serra de Montemuro (±7 km para S e a sul do rio Douro);
- ZEC Rio Paiva (cerca de 13 km a SW e a sul do rio Douro).

A Zona Especial para a Conservação (ZEC) de Alvão/Marão, corresponde em grosso modo às serras com os mesmos nomes, orientadas no sentido NE-SW e delimitadas pelos rios Tâmega e Corgo. Os vales encaixados e os socalcos junto às povoações apresentam ocupação agrícola, em contraste com as encostas escarpadas, cobertas de matos ou matas, assim como por pastagens naturais quando se proporcionam, imprimindo grande variedade ao território (ICNB, 2006). De acordo com os mesmos autores, o Sítio engloba uma grande diversidade de habitats naturais, onde predominam os carvalhais de carvalho-roble e carvalho-negral (9230) e os matos baixos de ericáceas e / ou tojos sobre substratos duros (4030). Destacam-se turfeiras (habitat 7140), que se caraterizam pela sua singularidade e que a nível nacional ocorrem só de forma pontual, e ainda o habitat prioritário constituído por urzais-tojais húmidos de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* e / ou *Ulex minor* (habitat 4020*). Em termos de flora sublinha-se a ocorrência do extremamente ameaçado trevo-de-quatro-folhas *Marsilea quadrifolia*, e da precária *Veronica micrantha*.

Esta região montanhosa apresenta grande importância para o lobo-ibérico *Canis lupus*, sendo a densidade de alcateias nesta zona das maiores do país, conjuntamente com o que se verifica nas regiões fronteiriças dos Sítios de Montesinho / Nogueira e Serras da Peneda e Gerês.

É um Sítio igualmente relevante para a conservação da fauna aquática e ribeirinha, sendo de destacar a sua importância para a toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus*, a lontra *Lutra lutra* e a panjorca *Rutilus arcasii*. Ocorrem ainda várias espécies de morcegos ameaçadas, sendo de salientar uma colónia d hibernação de morcego-rato-pequeno *Myotis blythii* e de morcego-de-ferradura-grande *Rhinolophus ferrumequinum*. Relativamente à herpetofauna, salienta-se a presença do lagarto-de-água *Lacerta schreiberi* e da salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica*, espécies endémicas da Península Ibérica. De referir a presença de invertebrados como a borboleta *Euphydryas aurinia* e o coleóptero *Lucanus cervus*, sendo um dos poucos Sítios de ocorrência conhecida da libélula *Oxygastra curtisii*.

A ZEC Serra de Montemuro é também dominada pelo maciço montanhoso, com ocupação predominantemente florestal, com uma representação muito significativa de matos. Possui também interessantes áreas de turfeira (habitat 7140) e de carvalhais bem conservadas (habitat 9230). Em conjunto com as serras da Freita e Arada este Sítio constitui atualmente a área mais importante para a conservação de lobo a sul do rio Douro, cuja situação é muito precária devido ao seu isolamento e elevado nível de fragmentação. É ainda um sítio relevante para os endemismos ibéricos da herpetofauna já referidos - lagarto-de-água

*Lacerta schreiberi* e da salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica*, assim como para a toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus*.

A ZEC Rio Paiva abrange este curso de água de média dimensão que percorre um planalto no seu troço inicial, onde predominam os matos, campos agrícolas, prados e carvalhais, apresentando a vegetação um caráter continental. No seu troço médio segue em vale encaixado, com encostas revestidas por manchas plantadas de pinheiro e eucalipto, por matos e ainda carvalhais e sobreirais (9330). Em parte deste troço, a orientação do rio, as vertentes de declive elevado e a predominância de substrato xistoso determinam a existência de vegetação de caráter termo-mediterrânico. Nas margens a vegetação ripícola encontra-se bem conservada e desenvolvida. Na sua parte final, apesar do aumenta da área plantada de eucaliptos, as vertentes evidenciam elevada cobertura e boa densidade vegetal, denunciando já um caráter atlântico. De uma forma geral o Sítio apresenta uma vegetação ripícola relativamente bem conservada, com bosques de amieiros *Alnus glutinosa*, formando galeria (91E0*), frequentemente bordejada por carvalhais de *Quercus robur* (9230) fragmentários.

A maior distância, a ZEC Valongo corresponde novamente a uma área classificada de relevo acidentado, que resulta em encostas íngremes e vales encaixados, que se traduzem em diversas nascentes e linhas de água e enclaves favoráveis a espécies de flora e herpetofauna associados a ambientes húmidos, refletindo a constância destes valores naturais neste território.

Assim não é de estranhar, que ainda que a área de inserção de projeto apresente maior ação antrópica, aproximando-se de várias povoações, as comunidades de flora e fauna presentes não são indiferentes a este enquadramento natural, próximo de áreas que apresentam valores de elevado interesse para a conservação. A área de projeto carateriza-se em grande parte pelos aspetos paisagísticos e naturais descritos, pelo que é provável que apresente ainda considerável potencial de conetividade ecológica.

### 4.2.2 Área de Implantação do Projeto

O traçado desenvolve-se na proximidade de povoações, mas numa área maioritariamente de cariz florestal. A área de inserção de projeto, situada no bordo ocidental da imponente serra do Marão, carateriza-se por relevo acentuado, bastante acidentado, marcada pela presença de vales profundos. As suas vertentes apresentam elevado declive formando entre si linhas de água muito encaixadas e profundos vales estrangulados, de perfil em "V".

As encostas íngremes apresentam matriz florestal marcada por matagais e pela presença frequente dos carvalho-roble *Quercus robur* e carvalho-alvarinho *Q. pyrenaica*,

caraterizadores dos bosques climatófilos potenciais, com alguma ocorrência de sobreiro *Q. suber*, nas áreas mais termófilas, intercaladas com manchas de povoamentos de produção de pinheiro-bravo *Pinus pinaster* e de eucalipto *Eucalyptus globulus*.

Os matos presentes correspondem essencialmente a giestais dominados pela giesta-negral *Cytisus striatus*. Toda a paisagem é marcada por afloramentos graníticos. As parcelas agrícolas concentram-se na base dos vales aluvionares, ou em socalcos nas encostas, na proximidade das povoações. Observam-se práticas agrícolas tradicionais de subsistência, predominando os lameiros, pequenos pomares e vinhas. Nas linhas de água podem estar representados resquícios de florestas edafófilas de amieiros e salgueiros, sendo frequente o choupo-negro *Populus nigra*.

De uma forma geral, trata-se de uma área pouco intervencionada do ponto de vista humano, onde são criadas oportunidades para a fauna e para a flora, especialmente ao longo dos corredores ripícolas e nas extensas áreas de matagais, ao longo das encostas, beneficiando da profusão de afloramentos rochosos.

As maiores ameaças aos ecossistemas naturais correspondem à proximidade das povoações e da perturbação humana, assim como à acelerada expansão no terreno de espécies invasoras, entre as quais se destaca a acácia-mimosa *Acacia dealbata*, com presença marcada ao longo das estradas locais e que chega já a apresentar manchas consideráveis.

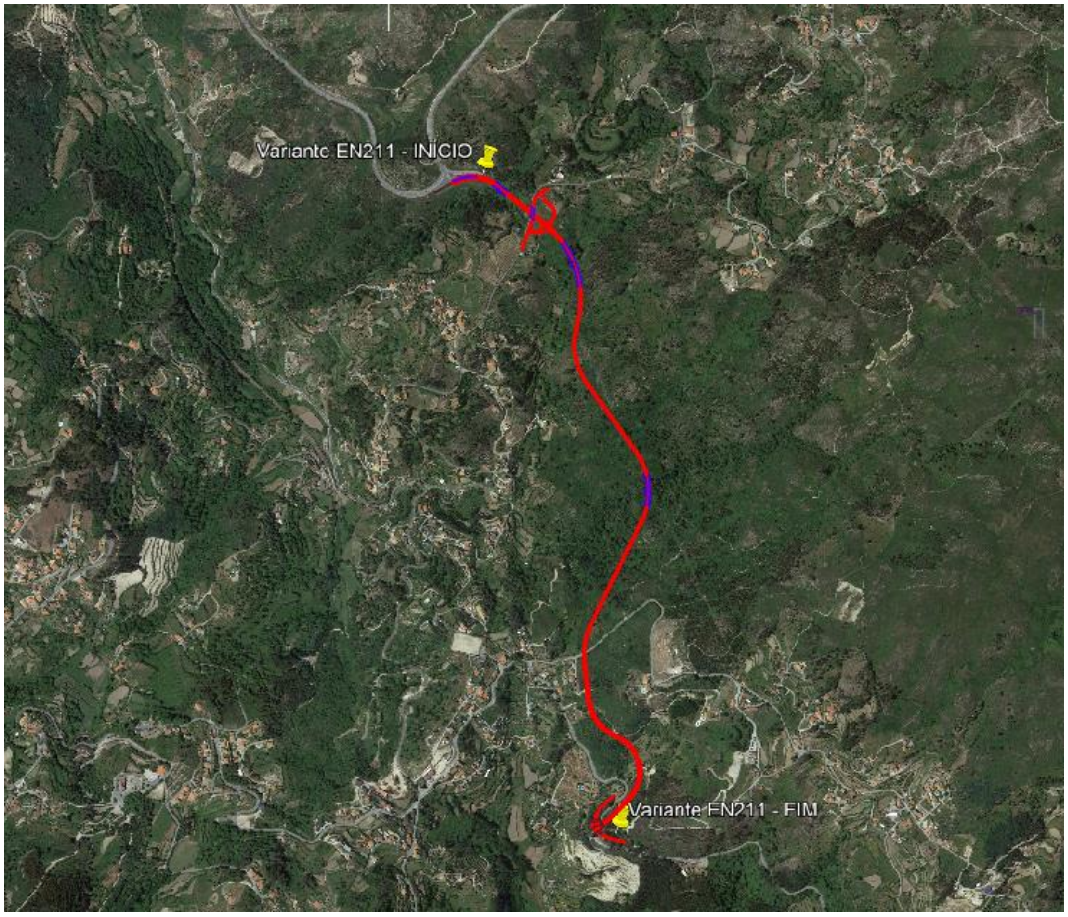



Figura 4.9 – Aspeto geral da área de estudo, sobre fotografia aérea

### 4.2.3 Aspetos Metodológicos

Neste capítulo, pretende-se proceder à deteção de valores naturais com particular interesse de conservação que possam constituir condicionantes ao desenvolvimento das intervenções propostas. Esta avaliação teve por base a prospeção no terreno do traçado alvo de intervenções de requalificação e da caraterização geral da área envolvente (500 m para cada lado da via).

O reconhecimento de campo teve por base a planta geral do projeto, sobre ortofotomapas, à escala 1/1000. O traçado integra a quadrícula decaquilométrica UTM NF75 e a carta militar do IGeoE n.º 125 (à escala 1/25 000). A cartografia do descritor Biodiversidade é elaborada em QGIS, georreferenciada no sistema de referência PTM06 – ETRS89.

A presente análise foi realizada durante mês de outubro de 2021, que não constitui uma época de campo favorável à observação da maior parte das espécies florísticas e faunísticas. Contudo foi integrada, mediante análise, a informação técnica recolhida no âmbito destes descritores, nas fases anteriores do estudo, assim como informação especializada disponível

para a área de inserção de projeto, que é sempre uma contribuição essencial para efetuar uma caraterização mais aprofundada das comunidades presentes e colmatar lacunas de informação. Adicionalmente regista-se a impossibilidade de acesso a grande parte da área de implantação do traçado, dada a orografia acentuada do terreno e a ausência de acessibilidades, como caminhos florestais.

#### 4.2.3.1 Flora e Vegetação

A flora e vegetação foi caraterizada através da identificação de unidades de vegetação presentes, diferenciadas através de caraterísticas ecológicas e estruturais. Pretendeu-se o reconhecimento das comunidades mais representativas dentro da área de projeto, das comunidades ecologicamente diferenciadas ou de comunidades com maior relevo em termos conservacionista. Neste âmbito, tem particular importância o reconhecimento de espécies bioindicadores e caraterísticas das potenciais comunidades e habitats referenciados na Diretiva Habitats (Associação Lusitana de Fitossociologia [ALFA], 2005). Foi considerada igualmente, com particular atenção, a presença de espécies exóticas com caráter invasor (DL 92/2019, de 10 de julho), que revelam estados de perturbação e degradação dos habitats naturais.

A identificação dos taxa foi realizada em campo e em gabinete, com o apoio de Floras: Flora Ibérica (Castroviejo *et al.,* 1986-2010), da Nova Flora de Portugal (Franco, 1971, 1984; Franco & Rocha Afonso, 1994, 1998, 2003) ou da consulta do site elaborado pela Sociedade Portuguesa de Botânica - Flora-On (*http://www.flora-on.pt*). A nomenclatura das plantas vasculares está de acordo com a *Checklist* da Flora de Portugal (Sequeira *et al.*, 2011).

#### 4.2.3.2 Fauna

A caraterização geral das comunidades faunísticas tem por base a observação direta no terreno de espécimes ou de indícios de presença, e a análise do potencial de ocorrência a partir da análise dos biótopos disponíveis, cruzamento das áreas de distribuição conhecidas das espécies e das suas exigências ecológicas.

Para os grupos de anfíbios e répteis foram consultadas as áreas de distribuição conhecidas das diversas espécies, assim como as suas exigências ecológicas (Maravalhas & Soares (2017), Loureiro *et al*. (2008) e Cabral *et al.* (2005)), e cruzada esta informação com a disponibilidade de habitats existente na área de projeto.

Para o grupo das aves foram consideradas as espécies inventariadas nos trabalhos desenvolvidos para o Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa ATLAS 2008), Atlas das

Aves Invernantes e Migradoras (Equipa Atlas 2018), referidas em bibliografia específica para a área de estudo (Costa 2003) e consultada a informação disponível para a zona em que se integra o projeto no portal *eBird*, reunindo registos de observação adicionais de centenas de observadores de aves. A complexidade do ciclo anual da avifauna faz variar fortemente a composição das suas comunidades ao longo do ano. Por este motivo, para este grupo indica-se também, e numa escala regional, a sua fenologia, isto é, as variações sazonais dos hábitos das espécies. Deve considerar-se que tanto as espécies estivais como as residentes são espécies nidificantes.

Para os mamíferos foram analisados os dados conhecidos de distribuição e de requisitos ecológicos referidos em Bencatel *et al*. (2017), Loureiro *et al.* (2012) e Cabral *et al*. (2005) e para o grupo particular dos morcegos em Rainho *et al.* (2013) e Palmeirim e Rodrigues (1992).

#### 4.2.3.3 Instrumentos de proteção das espécies e dos habitats

Como instrumentos legais de valorização das espécies e dos habitats destacam-se as diretivas comunitárias e convenções internacionais que Portugal subscreveu: a Diretiva Aves (DA) (Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro, que revogou a Diretiva 79/409/CEE, de 2 de abril) e a Diretiva Habitats (DH) (Diretiva 92/43/CEE, de 21 de maio, transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e pelo Decreto-Lei nº 156-A/2013, de 8 de novembro), Convenções de Berna, relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa (assinada em 1979, publicada pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho, e ratificada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro, mas cujos Anexos apresentam últimas atualizações de 2018), de Bona, sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem (ratificada pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro, Anexos atualizados em 2018) e CITES, Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (aprovada para ratificação pelo Decreto-Lei n.º 50/80, de 23 de julho).

Relativamente à Flora, refere-se a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto, 2020), o Decreto-Lei n.º 169/01, de 25 de maio, com alteração pelo Decreto-Lei nº 55/04, de 30 de junho, que estabelecem medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira e as referências de endemismos constantes da *Checklist* da Flora de Portugal (Continental, Açores e Madeira) (Sequeira *et al.,* 2011).

Relativamente à fauna destaca-se o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005), apesar da atualização dos estatutos de ameaça das espécies em Portugal se encontrar atualmente em curso.

No caso particular das aves, foi possível estabelecer uma atualização considerando também os estatutos de ameaça ao nível Europeu da *BirdLife International* para as aves (BirdLife 2015), que também têm por base critérios de natureza quantitativa, pretendendo avaliar os diferentes fatores que afetam o risco de extinção das espécies, e que integram a informação mais recente disponível para as espécies em análise.

As categorias de ameaça estabelecidas pela UICN (*International Union for Conservation of Nature*) e adotadas por ambos os trabalhos supracitados são:

- Extinto (EX) – *Extinct* – Quando não restam dúvidas que o último indivíduo morreu;
- Extinto na Natureza (EW) *Extinct in the Wild* – Quando a espécie é dada como apenas sobrevivente como cultivo, cativeiro ou como populações naturalizadas fora da sua anterior área de distribuição;
- Criticamente em Perigo (CR) – *Critically Endangered* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza extremamente elevado;
- Em Perigo (EN) – *Endangered* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza muito elevado;
- Vulnerável (VU) – *Vulnerable* – Uma espécie que enfrenta um risco de extinção na natureza elevado;
- Quase Ameaçado (NT) – *Near Threatened* – Uma espécie que não se qualifica atualmente como nenhuma das categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, sendo, no entanto, provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo;
- Pouco Preocupante (LC) – *Least Concerned* – Não se qualifica atualmente em nenhuma das categorias de ameaça mencionadas. Taxa de distribuição ampla e abundante são incluídos nesta categoria.
- Informação Insuficiente (DD) – *Data Deficient* – Quando não há informação adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção com base na sua distribuição e/ou estatuto da população;
- Não Avaliado (NE) – *Not Evaluated* – Quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

A nível nacional foi ainda consultado o Relatório do Estado das Aves em Portugal (Alonso *et al.* 2019) que nos permite avaliar a tendência das populações de diversas espécies desde 2004, altura que coincide com a última atualização disponível dos estatutos de ameaça em Portugal. Sem estatuto legal reconhecido, mas com elevado interesse em termos de conservação, foram também consideradas espécies endémicas, ou seja, com uma

distribuição geográfica localizada ou restrita na Europa (endemismos nacionais, ibéricos ou para-endemismos) e as classificações SPEC - *Species of European Conservation Concern*, realizadas pela *Birdlife International*, que refletem o estatuto das aves em termos de prioridade de conservação na Europa (BirdLife 2017). A primeira avaliação do estado das populações de aves a nível da Europa, de acordo com a Diretiva Aves (79/409/CEE), foi realizada pela *BirdLife International* e providenciou informações sobre todas as espécies de Interesse Conservacionista Europeu (SPECs - *Species of European Conservation Concern*), classificadas de acordo com critérios *stardard*. No âmbito destas avaliações a *BirdLife International* realizou uma recente atualização do estatuto das aves e suas ameaças na Europa, que se baseia fortemente na Diretiva Aves e nos novos critérios regionais definidos pela UICN (BirdLife 2017). Dada a elevada atualidade e fiabilidade destes dados e a sua credibilidade internacional, estes estatutos são indicados e utilizados como uma das referências deste relatório.

Os critérios e categorias para a classificação de espécies SPEC são os seguintes:

- SPEC 1 – Espécies que ocorrem na Europa e que à escala mundial são consideradas como "Globalmente ameaçadas", "Quase ameaçadas" ou "com Insuficiência de Dados";
- SPEC 2 – Espécies que ocorrem principalmente na Europa e que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável;
- SPEC 3 – Espécies cujas populações não estão concentradas na Europa, mas que aí possuem um estatuto de conservação desfavorável;
- Não-SPECE – Espécies que possuem um estatuto de conservação favorável.

### 4.2.4 Flora e Vegetação

#### 4.2.4.1 Vegetação Natural Potencial

A área de projeto, em termos biogeográficos, insere-se na Região Eurosiberiana, Província Cantabro-Atlântica, Setor Galaico-Português, Subsetor Miniense e Superdistrito Miniense Litoral (Costa *et al*., 1998), com Bioclima Temperado Oceânico de Ombroclima Húmido, o que corresponde a um período de aridez nulo ou quase inexistente (menos de dois meses secos). A área de projeto é caraterizada por substratos graníticos porfiroides, de grão grosseiro, essencialmente biotítico, inserida no maciço granítico de Amarante.

A vegetação climácica potencial corresponde a carvalhais mesotemperados que se enquadram na associação *Rusci aculeati–Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem apenas em pequenas bolsas. Estes bosques são dominados por *Quercus robur*

com ou sem *Quercus suber*, *Q. pyrenaica* e / ou *Betula celtiberica*. Nos estados maduros ocorre um estrato lianóide onde estão presentes a *Hedera hibernica*, *Tamus communis*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Rubus* sp., e *Smilax aspera*, nas versões mais termófilas. Geralmente dispõem-se em mosaico com etapas subseriais, sendo caraterísticos os giestais de *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos da *Ulicetum lactebracteato-minoris*. Contatam catenalmente com bosques ripícolas, potencialmente constituídas por amiais Galaico-Portugueses.

#### 4.2.4.2 Biótopos / Habitats

Definiram-se as seguintes unidades Biótopos/Habitats, na informação cartográfica seguidamente apresentada em figura:

**Carvalhais**

Os carvalhos carvalho-alvarinho *Quercus robur* e carvalho-negral *Quercus pyrenaica*, dominam a vegetação arbórea climácica ao longo de toda a área de desenvolvimento de projeto, apesar de se apresentarem sob a forma de pequenas manchas fragmentadas em que predominam matagais, não formando já verdadeiros carvalhais. Esta composição florística é a caraterística da cabeça de série *Rusci aculeati–Quercetum roboris*. Como espécies caraterísticas no local foram identificadas *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*, presença pontual de *Betula celtiberica* (na aproximação de linhas de água), e presença frequente de *Ruscus aculeatus,* e das lianas *Hedera hibernica*, *Tamus communis*, *Lonicera periclymenum*,subsp. *hispanica*.

Uma vez que já não se apresentam como manchas arbóreas fechadas, permitem o desenvolvimento de matagais, essencialmente giestais densos de giesta-negra *Cytisus striatus*, com presença da urze-branca *Erica arborea*, *Pyrus cordata*, *Frangula alnus* ou, pontualmente de *Arbutus unedo*.

O sobreiro *Quercus suber* também está presente ao longo da área de projeto, sobretudo em locais de maior termofilia. Destaca-se a presença de alguns exemplares adultos, de grande porte, contudo são sempre acompanhados pelos dois carvalhos caducifólios e encontram-se em muito menor proporção que estes. Salienta-se ainda que a presença desta espécie está prevista na caraterização dos carvalhais caducifólios descritos. Assim, e ao contrário do estudo anterior (EIA desenvolvido em 2019) não se considera a formação potencial de sobreiral (habitat 9330 – Florestas de *Quercus suber*), mas de carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (habitat 9230). (Esta constatação encontra-se, aliás em linha com o descrito no primeiro EIA efetuado em 2014.)

De qualquer forma, estas formações residuais de carvalhais, mais ou menos densas, possuem elevado interesse para a conservação uma vez que se trata de um habitat que se encontra muito fragmentado devido às crescentes alterações que o homem tem realizado nas áreas da sua ocorrência. Corresponde ao Habitat 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, subtipo pt1 – Carvalhais de *Quercus robur*.

**Matos**

Os matos presentes são carateristicamente giestais de giesta-negra *Cytisus striatus*, um matagal de solos profundos de origem granítica, em encostas pedregosas (matos com afloramentos rochosos), onde a codominância é transferida progressivamente pelos tojais endémicos de tojo-arnal *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, nos solos mais esqueléticos e expostos. Estes matos configuram a associação fitossociológica *Ulici latebracteati-Cytisetum striati*.

Permanecem sobretudo próximo das áreas de afloramentos rochosos, menos intervencionadas, e constituem as etapas naturais de regressão dos bosques autóctones do *Rusco aculeati–Quercetum roboris quercetosum suberis* (ou em solos esqueléticos a etapa de maior desenvolvimento atingida). Albergam ainda alguma regeneração de carvalho-alvarinho *Quercus robur* e carvalho-negral *Quercus pyrenaica* (sobretudo deste último).

Ocorre também, em zonas mais termófilas, em orla ou em subcoberto de pinhais, a giesta-branca *Cytisus multiflorus*, o Cistus *psilosepalus* ou o *Halimium lasianthum* subsp*. alyssoides,* assim como as urzes e a torga *Calluna vulgaris*, a urze-vermelha *Erica australis*, a queiró *Erica umbellata*.

Em alguns matagais desenvolvidos observa-se o medronheiro *Arbutus unedo*, acompanhado pela urze-branca *Erica arborea*, a gilbardeira *Ruscus aculeatus*, assim como a hera *Hedera hibernica*, que constituem mosaicos sucessionais acidófilos e termófilos da *Rusco-Quercetum ruboris*.

As formações arbustivas, nas suas diferentes composições, são muito abundantes na área de estudo e podem ser encontradas puras ou em mosaicos com formações herbáceas. As formações herbáceas ocorrem nas clareiras dos matos, onde o solo apresenta alguma profundidade, dando lugar a um prado vivaz dominado por *Agrostis curtisii*. Quando os solos são esqueléticos, apresentam-se colonizados por prados anuais que se desenvolvem na Primavera e dos quais se encontram no período invernal apenas resíduos. Regularmente estas formações terofíticas, de fraca cobertura, ladeiam os afloramentos graníticos, que por sua vez se encontram cobertos por comunidades de briófitos dos géneros *Polytrichum* sp., *Hypnum* sp., entre outros. As épocas de campo em que decorreram as diferentes fases do

estudo assim como o facto de estas se apresentarem muito fragmentadas, não foi favorável à caraterização destas comunidades.

Os matos presentes enquadram-se no habitat 4030 charnecas secas europeias subtipo 4030 pt2 – tojais e urzais / tojais galaico-portugueses não litorais, onde se destaca a presença (embora não dominante) do tojo-arnal *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, um endemismo ibérico.

**Povoamentos florestais de produção**

A área de inserção de projeto apresenta extensas áreas de plantações florestais puras ou mistas de pinheiro-bravo *Pinus pinaster* e de eucalipto *Eucalyptus globulus* (povoamento misto, pinhal, eucaliptal). Estas áreas tanto pelo seu caráter de plantação e pelas operações de corte raso, a que são sujeitas frequentemente, apresentam subsequentemente um subcoberto na generalidade pobre, em que abunda o feto-vulgar *Pteridium aquilinum*, acompanhado pelas silvas *Rubus ulmifolius* var. *ulmifolius*, que formam silvados nas zonas com maior teor de humidade, em subcoberto dos povoamentos florestais. A sua orla é também um ponto de expansão frequente para exóticas de comportamento invasor, tais como as *Acacia* sp., *Ailanthus altissima* ou *Cortaderia selloana*.

Em áreas sujeitas a menor grau de intervenção, mais naturalizadas, podem apresentar alguma regeneração de *Cytisus striatus, Adenocarpus lainzii, Ulex europaeus subsp. latebracteatus, Ulex minor*, no entanto, sem o valor ecológico e de maturação das comunidades descritas no ponto anterior (Matos).

De uma forma geral, os povoamentos florestais plantados são pouco interessantes do ponto de vista de conservação de comunidades vegetais.

**Acaciais**

Observa-se a consolidação de alguns núcleos extremamente densos de espécies exóticas invasoras em que se torna difícil a presença de espécies nativas. Esta situação ocorre sobretudo no caso das acácias tendo sido individualizadas algumas áreas de acacial – sobretudo dominados pela mimosa *Acacia dealbata*, apesar de também ocorrerem núcleos antigos de acácia-austrália *Acacia melanoxylon*. Estas espécies são favorecidas pela perturbação decorrente de fogos florestais ou de práticas florestais muito intensivas.

Não apresentam qualquer valor de interesse de conservação e pelo contrário contribuem para a degradação dos sistemas ecológicos presentes.

**Linhas de água**

A área proposta para a Variante em análise atravessa algumas linhas de água de pequena dimensão que se integram na bacia hidrográfica da ribeira do Juncal ou rio Galinhas, subafluente do rio Tâmega. Estas linhas apresentam disponibilidade de água praticamente todo o ano, mesmo quando se tratam de linhas de pequena dimensão.

Nas zonas de vale mais encaixado, onde se torna mais difícil o aproveitamento das margens, mantém-se algumas manchas de galeria ripícola mais desenvolvida. A linha de água que se encontra no início do traçado (km 0+160 – Viaduto 1) apresenta uma morfologia de vale encaixado com caudal abundante torrencial. O difícil acesso às suas margens permitiu a conservação de uma faixa ripícola arbórea e arbustiva de maior interesse ecológico.

Constituem a sua galeria o amieiro *Alnus glutinosa* e a borrazeira-negra *Salix atrocinerea*, estando ainda presentes o choupo-negro *Populus nigra*, o bordo *Acer pseudoplatanus* ou o freixo *Fraxinus angustifolia*. Observam-se ainda, na proximidade das linhas de água, o carvalho-alvarinho *Quercus robur*, o loureiro *Laurus nobilis* e o castanheiro *Castanea sativa*.

Estas formações consideradas como resquícios de potencial amial pertencem à associação *Narcisso cyclaminei-Alnetum glutinosae*. Na sua orla e clareiras ocorrem formações herbáceas de *Brachypodium sylvaticum*, marginalmente ao leito ocorrem ainda formações de pteridófitas e briófitas. Dentro do leito podem ainda ser observadas comunidades lacustres dominadas por embude *Oenanthe crocata*. Nos troços mais degradados é substituído por uma densa orla espinhosa – silvados de *Rubus ulmifolius*.

Nos troços aluvionares mais aplanados, verifica-se o aproveitamento agrícola de margens, com caráter de subsistência, em lameiros, pequenas hortas e pomares. Nestas áreas as galerias ripícolas encontram-se bastante mais reduzidas (mais estreitas) e fragmentadas, estando ainda presentes alguns dos elementos arbóreos referidos, de forma dispersa.

Salienta-se que as formações ripícolas potenciais correspondem a amiais, destacados como habitat de interesse prioritário para a conservação no âmbito da classificação da Rede Natura 2000 – habitat 91E0pt1 – Amiais ripícolas. Contudo **não se detetou a ocorrência** destas formações, sendo em todo o caso relevante a conservação da vegetação ripícola, potenciando a regeneração destes bosques.

**Mosaico agrícola**

O traçado desenvolve-se na proximidade de pequenas povoações, o que determina que sobretudo nas encostas e vales a oeste, mais aplanados, a paisagem se caraterize também por agro-sistemas em pequenas parcelas, de caráter familiar de subsistência, através de

lameiros, pequenos pomares, hortas, vinhas e olivais tradicionais. No início do traçado desenvolvem-se algumas áreas para produção de vinha, de relativa maior extensão.

As práticas agrícolas de subsistência (predominantes) ocupam os solos mais profundos, nomeadamente nos vales, junto às linhas de água, acabando por contribuir para a degradação dos ecossistemas naturais. Contudo a manutenção de sebes de vegetação, a construção tradicional de muros de pedra, proporcionando micro-habitat semelhante ao dos afloramentos e a formação em socalcos de lameiro contribuíram para a formação de sistemas ecológicos com interesse.

Apresenta-se ainda a representação cartográfica de **Áreas artificializadas**, relacionadas em edificações e territórios artificializados – Rede Viária e espaços associados e Tecido edificado descontínuo.

As Cartas de Habitats e Biótopos existentes, constam nos **DESENHO N.º 21 E 22 - VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS.**

#### 4.2.4.3 Flora de particular interesse para a conservação

No global foram identificadas 208 espécies repartidas por 70 famílias botânicas descritas no **ANEXO 03 - BIODIVERSIDADE** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

A família *Asteraceae* é o que apresenta maior representação, encontrando também ampla representação as *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Poacea* e *Ericacea*.

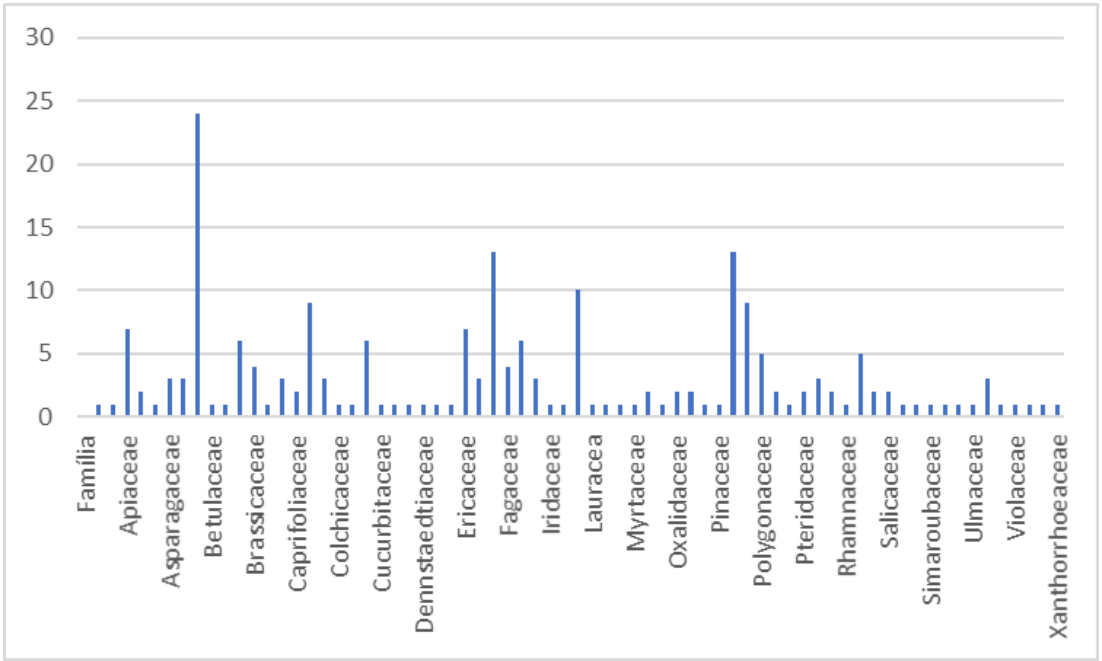



Figura 4.10 – Composição de famílias florísticas presentes na área de projeto

**Não foram observadas espécies florísticas de interesse excecional de conservação**, uma vez que a área apresenta relativa intervenção agro-florestal. Salienta-se, que nenhuma das fases de estudo abrangeu a época mais adequada à observação da floração de espécies, pelo que ocorrem inevitáveis lacunas no elenco florístico identificado. Contudo, uma vez que foi considerada a informação obtida por especialistas para a área envolvente (Flora-on, consultado em outubro de 2021), de acordo com as unidades de vegetação atravessadas, julga-se ter minimizado este aspeto e ter obtido um elenco bastante próximo da situação atual.

Destaca-se a presença de alguns endemismos ibéricos, do qual se salienta pela sua presença frequente, o tojo-arnal *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, um endemismo ibérico, que ocorre em substratos ácidos, na composição das áreas de charnecas (em tojais ou urzais), nas orlas de bosques e de pinhais, assim como em áreas perturbadas como taludes de estrada e campos agrícolas abandonados. Esta espécie encontra-se ao longo de toda a área de projeto, mas não de forma predominante não sendo detetados tojais.

O narciso *Narcissus triandrus* subsp*. triandrus*, endémica da Península Ibérica, e integrante do Anexo IV da DH, que é potencial em prados, clareiras de urzais, giestais e em afloramentos rochosos graníticos.

A gilbardeira *Ruscus aculeatus*, que apesar de incluída no Anexo V da DH, é considerada em situação Pouco preocupante em território nacional. Pode ser observada com bastante frequência nas áreas de matos. Depende da manutenção de bosques e matagais fechados, com algum ensombramento.

O sobreiro *Quercus suber* é uma árvore caraterística da bacia mediterrânica ocidental, em Portugal constitui uma das principais espécies florestais e apresenta enquadramento legal de proteção pelo Decreto-Lei n.º 169/2001 (alterado pelo DL 155/2004 e posteriores Despachos normativos). Verificam-se alguns exemplares de grande porte.

Verificam-se ainda outros Endemismos Ibéricos:

- *Lepidophorum repandum* potencial em clareiras de matos e pinhais, em substratos siliciosos, derivados de arenitos, granitos ou xistos. Em sítios algo húmidos e frequentemente sombrios
- *Picris hieracioides subsp. longifolia* (raspa-saias-do-norte), que ocorre sob coberto de carvalhais e bosques, nas suas orlas e em prados frescos.
- *Echium lusitanicum,* em prados em orlas e clareiras de matagais, soutos e carvalhais em locais húmidos.
- *Omphalodes nitida* em prados nas margens de cursos de água, orlas de bosques ripícolas e taludes húmidos e sombrios.

- *Silene acutifolia* que integra comunidades rupícolas em fendas de rochas e cascalheiras, em granitos ou mais raramente, xistos.
- *Sedum arenarium* observável em fendas de rochas e taludes em substratos rochosos, gravilhoso em pequenas e médias altitudes.
- *Adenocarpus lainzii* (codesso) frequente em matos em terrenos desflorestados, baldios, taludes, campos agrícolas incultos e bermas de caminhos. Em solos ácidos, algo profundos e ruderalizados. Principalmente em territórios de influência atlântica.
- *Cytisus multiflorus* (giesta-branca) frequente ou dominante em giestais, ou como acompanhante em outros tipos de matagais ou orlas de matas. Espécie colonizadora em pousios, incultos, bermas de caminhos. Em solos ácidos e pobres, preferencialmente derivados de granitos.
- *Geranium pyrenaicum* subsp*. lusitanicum* em prados de altitude, taludes, bermas de caminhos, baldios, campos agrícolas e também sob coberto de bosques ripícolas e diversos tipos de bosques caducifólios.
- *Anarrhinum duriminium* (samacalo-peludo), em sítios secos e expostos, em afloramentos rochosos, taludes, fragas, principalmente em granitos e quartzitos.
- *Linaria triornithophora* (esporas-bravas) na orla de matagais, bosques caducifólios (carvalhais), sebes. Em locais geralmente sombrios e siliciosos.

#### 4.2.4.4 Flora Invasora

As espécies invasoras constituem uma forte ameaça à biodiversidade e aos ecossistemas naturais. A gravidade desta situação é reconhecida pela legislação portuguesa, através do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, que revê o Decreto-Lei nº 565/99, de 21 de dezembro, e estabelece o **regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas e assegura a execução**, na ordem jurídica nacional, **do Regulamento (UE) n.º 1143/2014). A presença de espécies invasoras ao longo da área de projeto reflete degradação progressiva de habitats em consequência das intervenções** florestais mais intensivas e de artificialização dos solos, na proximidade de edificações, vias, ou parcelas agrícolas.

Foram referenciadas 14 espécies de flora invasora (Plantas Invasoras de Portugal, 2020; Flora-on, 2014), nomeadamente:

- *Acacia dealbata* (mimosa) – Espécie que apresenta ampla expansão no nosso território, considerada com nível de risco 31 (sendo que o comportamento de risco de invasão é considerado a partir do nível 13). Ocorre em terrenos frescos dos vales,

zonas montanhosas e margens de cursos de água e de vias de comunicação. Invade principalmente depois de incêndios. Na área de projeto chega a formar densas manchas de acacial.

- *Acacia melanoxylon* (acácia-negra-da-Austrália) - Espécie que apresenta ampla expansão no nosso território, considerada com nível de risco 28. Ocupa margens de vias de comunicação e de linhas de água, orlas ou subcoberto de espaços florestais ou espaços abertos. Prefere terrenos graníticos, como os que se verificam na área de projeto, onde foi detetada mais pontualmente que a sua congénere, mas também formando núcleos.
- *Acacia longifolia* (acácia-das-folhas-compridas) – Apresenta nível de risco 30, mas foi detetada apenas num local, intervencionado, na orla de um caminho. Apesar de ser preferencialmente litoral pode surgir em áreas com relevo interiores.
- *Ageratina adenophora* (inça) – Espécie com poucos registos, mas atualmente considerada com nível de risco 28. É utilizada como ornamental, apresenta expansão ao longo de linhas de água, vias de comunicação, áreas perturbadas e agrícolas.
- *Ailanthus altissima* (espanta-lobos) – Ampla expansão, com nível de risco 20. Em locais perturbados na proximidade de cursos de água, mas também ao longo de bermas de caminhos, estradas e ferrovias, baldios urbanos e matas. Geralmente em locais soalheiros. É frequente na área de estudo.
- *Arundo donax* (cana) – Apresenta nível de risco 14, ocupando, sobretudo, margens perturbadas de linhas de água, zonas húmidas, ou na margem de campos agrícolas, incultos, taludes, baldios e outros locais perturbados com alguma humidade superficial. Está presente, apesar de não de forma muito frequente.
- *Bidens frondosa* (erva-rapa) – nível de risco 20, ocorre em fissuras de rochas, taludes e muros, em sítios sombrios, frescos e húmidos, geralmente siliciosos, com grande representação na região de inserção de projeto.
- *Cortaderia selloana* (plumas) – Apresenta nível de risco 26. É frequente em baldios, incultos, taludes de estradas. É uma espécie oportunista que se estabelece em locais perturbados, onde a vegetação nativa foi eliminada ou perturbada. Encontra-se presente no talude de ligação à EN 211, logo no início do traçado, mas ainda pouco representada na área de estudo.
- *Erigeron karvinskianus* (margarida-das-floristas) – Com nível de risco 20, é uma planta rupestre, que se fixa em muros, fendas de rochas e empedrados, mais ou menos sombrios, prolifera junto a espaços ajardinados, onde foi plantada.

- *Galinsoga parviflora* (erva-da-moda) - Com nível de risco 20, é uma planta ruderal, infestante de culturas sobretudo de regadio e outros meios perturbados com alguma humidade no solo.
- *Phytollaca americana* (erva-dos-cachos-da-Índia) – Apresenta nível de risco 29, ocorre em habitats ruderais e perturbados, campos agrícolas e margens de vias de comunicação, mas também invade habitats semi-naturais. Apresenta alguma ocorrência na área.
- *Opuntia maxima* (sinonímia de *Opuntia ficus-indica*) (figueira-da-Índia) - Com nível de risco 29, invade zonas áridas com vegetação herbácea e arbustiva, zonas rochosas e áreas perturbadas, como margens de vias de comunicação, de jardins ou de locais onde foi plantada.
- *Oxalis pes-caprae* (azedas) – Apresenta nível de risco 24, é uma infestante de campos agrícolas e sítios descampados, baldios e bermas de caminhos. Ocorre em locais perturbados sobre todo o tipo de substratos.
- *Tradescantia fluminensis* (erva-da-fortuna) - Apresenta nível de risco 18, ocorre em sítios sombrios e húmidos, sendo muito comum no subcoberto de matas geridas, bosques naturais, zonas ripícolas, áreas perturbadas e urbanas. Continua a ser cultivada em jardins.

#### 4.2.4.5 Importância para a Flora

Apesar de não se encontrarem presentes verdadeiras formações de bosques climatófilos ou higrófilos, a vegetação presente ainda apresenta relativa diversidade e complexidade subserial, indicando potencial de regeneração de formações na ausência de intervenções humanas frequentes (agrícolas, de construção ou de floresta de produção). As áreas de afloramentos destacam-se pelo seu potencial florístico e os matos presentes apresentam interesse por serem subseriais dos carvalhais caducifólios, constituindo etapas mais desenvolvidas da sucessão ecológica.

### 4.2.5 Fauna

#### 4.2.5.1 Biótopos para a Fauna

As unidades de vegetação identificadas constituem biótopos para fauna, disponibilizando-lhe, de uma forma geral abrigo, áreas de caça e de alimento, corredores de dispersão.

Algumas espécies faunísticas podem ser muito especialistas, mas sobretudo, á medida que se avança para o topo da cadeia alimentar, as espécies necessitam de maiores áreas vitais que abranjam um maior leque de recursos. A maior pressão humana é em geral inversa à presença de maior biodiversidade. A área de projeto apesar de não se distanciar muito de áreas de povoações desenvolve-se já numa área de cariz florestal que para este / nordeste progride para áreas de maior interesse natural.

Pela sua maior extensão e relativo isolamento os matos com afloramentos constituem um importante habitat para a fauna. O mato predominante é o giestal alto, sendo a giesta-negral acompanhada por um leque relativamente variado de espécies, o que disponibiliza maior diversidade de recursos para a fauna, tais como abrigo. As áreas mais expostas e a presença frequente de afloramentos rochosos e muros de pedra favorece a presença de répteis, a altura e densidade da vegetação, de mamíferos.

As áreas remanescentes de bosquetes são também pela sua maior complexidade estrutural, importantes por disponibilizarem microhabitats diferenciados para diversas espécies faunísticas. Estas áreas encontram-se em grande medida ligadas ou sobrepostas às áreas de matos.

As linhas de água apresentam sempre incontornável interesse como corredor ecológico, salientando-se as linhas de água mais encaixadas na zona inicial do traçado, que apresentam maior complexidade ripícola, com formação de galeria arbórea e lianóide, assim como menor intervenção das áreas marginais. Estas áreas constituem habitat preferencial para os anfíbios, destacando-se a presença de salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitânica*, um endemismo do noroeste da Península Ibérica, considerado Vulnerável. A importância deste biótopo é transversal aos vários grupos, destacando-se ainda o lagarto-de-água *Lacerta schreiberi*, também um endemismo ibérico, a toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus* (de ocorrência histórica) ou a lontra *Lutra lutra*. A região de inserção de projeto é relevante para a conservação da fauna aquática como a panjorca *Rutilus arcasii*. Ocorrem ainda várias espécies de morcegos ameaçadas, sendo de salientar uma colónia d hibernação de morcego-rato-pequeno *Myotis blythii* e de morcego-de-ferradura-grande *Rhinolophus ferrumequinum*.

Esta região montanhosa apresenta ainda grande importância para o lobo-ibérico *Canis lupus*, sendo a densidade de alcateias nesta zona das maiores do país, conjuntamente com o que se verifica nas regiões fronteiriças dos Sítios de Montesinho/Nogueira e Serras da Peneda e Gerês. A área de projeto aproxima-se bastante de uma área com maior presença humana na proximidade do rio Douro, contudo, pode tratar-se de um limite de ocorrência da espécie.

4.2.5.2 Comunidades Faunísticas

**Anfíbios**

Considera-se a ocorrência potencial de 9 espécies de anfíbios, 6 das quais confirmadas na área de inserção de projeto (Loureiro *et al.* 2008). O elenco de anfíbios é apresentado no **ANEXO 03 - BIODIVERSIDADE** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**. A comunidade de anfíbios presente na área apresenta elevada riqueza específica e espécies de distribuição restrita, com estatuto conservação, o que revela a importância deste grupo. Destacam-se algumas espécies:

- A salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica* é um endemismo ibérico cuja distribuição se circunscreve ao Noroeste peninsular, o que a faz ser considerada Vulnerável. Ocorre em zonas montanhosas onde habita na proximidade de pequenos ribeiros de águas límpidas e correntes. A espécie é considerada simultaneamente uma espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas Especiais de Conservação e de interesse comunitário e exigindo medidas de proteção rigorosa, através da sua inclusão nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats (DH).
- O discoglosso *Discoglossus galganoi*, também endemismo da faixa oeste da Península Ibérica, é considerado Quase ameaçado, por apresentar distribuição muito fragmentada e se inferir o seu declínio quer em termos populacionais como de área ocupada, também incluída nos Anexo II e IV da DH.
- A rã-ibérica *Rana ibérica*, apesar de comum dentro da sua área de ocorrência, apenas ocorre no Noroeste da Península Ibérica, sendo típica de regiões montanhosas. É considerada de interesse comunitário pelo Anexo IV da DH.
- O tritão-de-ventre-laranja *Lissotriton boscai* constitui também um endemismo do oeste ibérico. O tritão-marmorado *Triturus marmoratus* e o sapo-parteiro *Alytes obstetricans* são consideradas de interesse comunitário através da sua inclusão no Anexo IV da DH.

Todas estas espécies utilizam linhas de água, de preferência com vegetação de margem.

Assim ocorrem nas galerias ripícolas, nas linhas de rega e nas áreas alagáveis dos lameiros, pastagens e parcelas agrícolas, sendo estes os biótopos que apresentam maior importância.

As espécies de hábitos marcadamente mais terrestres, como os sapos e a salamandra-de-pintas-amarelas *Salamandra salamandra*, podem ser também frequentes nas manchas de bosques caducifólios e mesmo os matos e pinhais presentes, dado o seu grau de humidade.

Destaca-se a presença praticamente permanente de água nos cursos presentes, assim como a ocorrência de vários tanques, e escorrências, pelo que a área de estudo apresenta condições muito favoráveis à presença de anfíbios.

**Répteis**

Relativamente aos répteis foram consideradas de ocorrência provável na área de projeto 13 espécies, 8 das quais confirmadas por especialista para a UTM NF75, de acordo com as distribuições conhecidas e a disponibilidade de habitat favorável na área. O elenco de répteis é apresentado no **ANEXO 03 - BIODIVERSIDADE** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

Nesta região destaca-se a presença de lagarto-de-água *Lacerta schreiberi*, uma espécie cuja distribuição se restringe ao Noroeste da Península Ibérica, sendo considerada de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas Especiais de Conservação, estando incluída no Anexo II da DH, e de interesse comunitário e exigindo medidas de proteção rigorosa, estando incluída no Anexo IV da mesma diretiva. Ocorre sobretudo em linhas de água com vegetação ripícola nas margens, estando também presente nos muros de pedra e silvados que delimitam os lameiros. A pluviosidade parece ser um fator importante na sua distribuição.

De uma forma geral, os matos com afloramentos rochosos são o biótopo de eleição deste grupo, uma vez que necessitam de exposição solar para a sua termorregulação. Estão presentes o sardão *Timon lepidus* e um leque de lagartixas. Estas espécies, apesar de localmente abundantes são caraterísticas da Península Ibérica. De entre as cobras potencialmente presentes destaca-se a cobra-de-ferradura *Hemorrhois hippocrepis*, restrita à Península Ibérica e Norte de África, integrando o anexo IV da DH.

Associados aos prados e lameiros refere-se a cobra-de-vidro *Anguis fragilis* e o fura-pastos *Chalcides striatus*, espécies associadas a estratos herbáceos desenvolvidos e relativa humidade.

Em síntese, a área de projeto apresenta caraterísticas favoráveis à presença de répteis e um leque de habitats passível de albergar relativa biodiversidade específica.

**Aves**

Relativamente ao grupo das aves foi considerada a ocorrência potencial de 78 espécies de acordo com as distribuições conhecidas, os seus requisitos ecológicos, em função das caraterísticas dos habitats disponibilizados na área de inserção de projeto. O elenco de avifauna está descrito no **ANEXO 03 - BIODIVERSIDADE** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

São indicadas as espécies de ocorrência confirmada ou consideradas prováveis na área de inserção projeto, os seus biótopos de ocorrência, assim como se destaca a presença de endemismos e estatutos de ameaça ou proteção que lhes estejam atribuídos. As espécies são consideradas potenciais de acordo com o conhecimento das suas áreas de distribuição, das suas preferências ecológicas e da disponibilidade de habitat.

As espécies consideradas correspondem essencialmente ao caráter florestal da área, assim como aquelas que beneficiam dos matos mais em cumeadas com afloramentos rochosos. De entre as rapinas, espécies com elevado valor ecológico por se encontrarem no topo da cadeia alimentar e dependerem da presença de comunidades complexas para a sua ocorrência, considera-se, de entre as rapinas diurnas, a presença do Açor *Accipter gentilis*, a ógea *Falco subbuteo*, ambos com estatuto Vulnerável, espécies bem adaptadas a estas caraterísticas. Ocorrem ainda o gavião *Accipiter nisus* e a águia-de-asa-redonda *Buteo buteo*, mas estas são espécies que não se apresentam em situação preocupante.

De entre as rapinas noturnas confirma-se a ocorrência da coruja-das-torres Tyto alba, do Mochod'orelhas *Otus scops*, do Mocho-galego *Athene noctua* e da Coruja-do-mato *Strix aluco*, espécies que apesar de uma ocorrência estável no nosso território apresentam uma situação desfavorável na Europa (SPEC 2 e 3).

Algumas das áreas florestais em que predominem as resinosas, podem apresentar relativo interesse ecológico, uma vez que se desenvolvem em estreita associação com os bosques caducifólios e albergam alguma regeneração espontânea destes, a par do desenvolvimento de um subcoberto mais diversificado. Esta situação apenas se verifica em orlas ou em pinhais não intervencionados com frequência.

Aqui encontram-se espécies como trepadeiras e pica-paus, destacando-se o peto-verde *Picus sharpei*, por constituir um endemismo ibérico assim como um SPEC 1, e o torcicolo *Jynx torquilla*, um SPEC 3. Destaca-se também a ocorrência potencial de noitibó-cinzento *Caprimulgus europaeus*, espécie considerada em situação Vulnerável, incluída no Anexo I da Diretiva Aves (DA) e SPEC 3, e da estrelinha-de-poupa *Regulus regulus*, uma invernante considerada atualmente SPEC 2.

Nas áreas de matos destaca-se a presença confirmada da felosa-do-mato *Sylvia undata*, que se encontra incluída no Anexo I da DA, e é atualmente considerada SPEC1.

As galerias de vegetação ripícola bem desenvolvida permitem a presença de comunidades interessantes neste habitat, salientando-se as espécies que o usam preferencialmente como as alvéolas *Motacila flava* e *M. cinerea* e o guarda-rios *Alcedo athis*. Incluído no Anexo I da DA e considerado um SOEC 3. Este será também um dos habitats preferenciais para a andorinha-das-barreiras *Riparia riparia*, SPEC 3, e mesmo um dos habitats de caça da andorinha-das-chaminés *Hirundo rustica*, também SPEC 3.

Associadas às pequenas parcelas agrícolas, prados e lameiros destacam-se a cotovia-pequena *Lullula arborea*, que apesar de se encontrar em situação Pouco preocupante, encontra-se no Anexo I da DA e é SPEC 2; a laverca *Alauda arvensis* SPEC 3; a petinha-dos-prados *Anthus pratensis*, uma espécie ocorrente no inverno, atualmente considerada SPEC 1.

Destacam-se ainda alguns passeriformes, que parecendo bastante comuns, apresentam situações de declínio, sobretudo a nível europeu: o chamariz *Serinus serinus* e o pintarroxo-comum *Linaria canabina*, ambos SPEC 2.

De uma forma geral a área de projeto apresenta um interesse médio alto para a avifauna.

Apresenta um elevado número de espécies residentes, algumas invernantes e ressalva-se que de uma forma geral algumas espécies estivais apresentam cada vez mais registos no período invernal (Alonso *et al*. 2019). O mosaico de habitats presente assim como a não excessiva perturbação humana, como alguma proximidade a áreas com condições ótimas (como o Alvão / Marão) resultam em comunidades potencialmente interessantes.

**Mamíferos**

Considera-se a ocorrência potencial de 34 espécies de mamíferos, apresentados no **ANEXO 03 - BIODIVERSIDADE** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

Destaca-se a presença potencial, **embora não provável**, de lobo-ibérico *Canis lupus*, espécie considerada Em perigo de extinção, incluída nos Anexos II e IV da DH. A alcateia mais próxima é a alcateia da Abobreira, a cerca de 10 km a nordeste da área de projeto. Esta área localiza-se na proximidade do núcleo populacional Padrela/Alvão, mas o principal fator condicionador da presença de lobo prende-se com a pressão humana no território. A adaptabilidade ecológica do lobo permite-lhe ocupar toda a área de estudo, sendo o seu principal fator limitante a perseguição humana. As áreas de matos e afloramentos graníticos e os bosquetes são utilizadas como abrigo e como refúgio e são também utilizadas por corço *Capreolus capreolus* e javali *Sus scrofa*, suas presas naturais. Estas espécies apresentam ocorrência confirmada na área de inserção de projeto. Refere-se que relativamente ao javali, a sua presença encontra-se bem marcada através de indícios de presença (fossadas, camas) por toda a área de projeto, inclusivamente junto a habitações.

No caso do grupo de morcegos, espécies que apresentam de uma forma geral estatutos de ameaça, estando todas as espécies ocorrentes abrangidas pela DH, que destaca o seu interesse comunitário e a necessidade de adoção de medidas de proteção rigorosas. Refere-se a utilização potencial da área como território de caça dos Morcego-de-ferradura-grande *Rhinolophus ferrumequinum*, Morcego-de-ferradura-pequeno *Rhinolophus hipposiderus*,

Morcego-rato-grande *Myotis myotis*,, todos considerados Vulneráveis e incluídos nos Anexos II e IV da DH. Incluído nos mesmos anexos refere-se ainda o Morcego-negro *Barbastella barbastellus*, para o qual a informação conhecida é considerada insuficiente.

Associadas às linhas de água apresenta ocorrência histórica a toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus*, espécie considerada Vulnerável, incluída nos Anexos II e IV da DH. Esta espécie ocorre em cursos de água de caraterísticas lóticas, bem preservados, onde utiliza o leito para se alimentar e se deslocar, e a galeria ripícola envolvente, onde se abriga, escondendo-se em raízes ou espaços entre blocos de pedra (Queiroz *et al*, 1998). Não há dados atuais da sua presença o que não retira importância de conservar estes habitats de forma a permitir a utilização por toda a biodiversidade que lhe é potencial. Outra espécie que também utiliza exclusivamente linhas de água, é a lontra *Lutra lutra*. Apesar de ter atingido em Portugal uma situação Pouco preocupante, representa uma das poucas populações viáveis a nível europeu (ICN-CBA 1999), o que a faz ser considerada nos Anexos II e IV da DH.

De uma forma geral, a alternância de lameiros, prados e áreas arbustivas e florestais permite albergar muitas espécies de insectívoros e roedores, que por sua vez ao constituírem base da cadeia alimentar, suportam uma maior comunidade de mamíferos carnívoros. O mosaico de habitats existente confere assim diferentes recursos alimentares, abrigo e maior ou menor proximidade às áreas com presença humana.

De entre os carnívoros salientam-se ainda o arminho *Mustela erminea* e a marta *Martes martes*, espécies com Informação insuficiente, ambas associadas a bosques de folhosas, podendo a marta tirar mais partido das áreas de matos com afloramentos rochosos.

Refere-se o caso do coelho-bravo *Oryctolagus* cuniculus, que apresenta estatuto Quase ameaçado, decorrente do acentuado decréscimo populacional nas últimas décadas. Esta espécie representa um papel basilar nas cadeias tróficas mediterrânicas. Beneficia da presença de mosaico de habitats que alternam matos e bosques com arrelvados.

De um modo geral pode considerar-se que a **área de inserção de projeto apresenta relativo valor para a presença de comunidades de mamíferos**, uma vez que, apesar de na proximidade de algumas pequenas povoações, se desenvolve numa área de caraterísticas florestais que se prolonga para noroeste conectando zonas de maior interesse para a conservação.

#### 4.2.5.3 Importância para a Fauna

A área do projeto, em toda a sua extensão apresenta **elevado grau de interesse natural**, ao representar uma mancha contínua não urbanizada na proximidade de uma matriz de considerável intervenção humana (áreas sociais e pequenos terrenos agrícolas de

minifúndio, utilização das áreas marginais do rio Douro). Em áreas de maior presença humana, manchas florestais e galerias ripícolas arbóreas representam habitats de refúgio e criação. Manchas agrícolas menos intervencionadas e matagais constituem locais preferenciais de alimentação. As áreas de matos, bosques e corredores ripícolas constituem corredores de destaque na paisagem.

Esta área encontra-se também potencialmente ligada ao eixo Marão/Alvão, fornecendo alguma conetividade às comunidades aqui presentes.

## 4.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO

### 4.3.1 Metodologia

A análise deste descritor baseou-se essencialmente:

- Informação disponibilizada pela Direção Geral do Território sobre os instrumentos de gestão territorial em vigor e na leitura e confrontação da Carta de Ordenamento e da Carta de Condicionantes dos Plano Diretor Municipal dos concelhos atravessados (Marco de Canaveses e Baião). Tendo sido conferida junto das Câmaras suprarreferidas, por pedido de elementos, a atualização desta informação e a existência de outros Planos com incidência na área a estudar.
- Pesquisa documental:
    - Análise de cartas de ocupação do solo, de cartas de ordenamento do PDM (em vigor e eventuais revisões), da cartografia de Projeto e das cartas de habitats e biótopos.
    - Recolha de informações junto de entidades tutelares ou concessionárias de serviços públicos e de serviços da Administração com tutela específica sobre aspetos com pertinência para o Estudo).
- Trabalho de campo para validação da informação.

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresentam-se os seguintes Desenhos:

- **DESENHO N. º 05** - Estrutura Ecológica Municipal;
- **DESENHO N.º 06** - Áreas Percorridas por Incêndios;
- **DESENHO N.º 07** - Perigosidade de Incêndio;

- **DESENHO N.º 08** - Ordenamento;
- **DESENHO N.º 09** - Condicionantes;
- **DESENHO N.º 10** - Reserva Ecológica Nacional;
- **DESENHO N.º 11** - Outras Condicionantes;
- **DESENHO N.º 12** - Síntese de Condicionantes.

### 4.3.2 Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, aprova a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de setembro. Este Decreto-Lei desenvolve as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, estabelecidas pela Lei nº 31/2014, de 30 de maio, definindo o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial. Este diploma entrou em vigor 60 dias após a data da sua publicação (artigo 206º).

A política de solos, de ordenamento do território e de urbanismo é desenvolvida, nomeadamente, através de instrumentos de gestão territorial que se materializam em:

- Programas, 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;
- Planos, que estabelecem opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território bem como definem o uso do solo.

O sistema de gestão territorial organiza-se num quadro de interação coordenada que se reconduz aos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal, em função da natureza e da incidência territorial dos interesses públicos prosseguidos.

O âmbito nacional é concretizado através dos seguintes instrumentos:

a) O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território;

b) Os planos sectoriais com incidência territorial;

c) Os planos especiais de ordenamento do território, compreendendo os planos de ordenamento de áreas protegidas, os planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas, os planos de ordenamento da orla costeira e os planos de ordenamento dos estuários.

O âmbito regional é concretizado através dos planos regionais de ordenamento do território, enquanto o âmbito municipal é concretizado através dos seguintes instrumentos:

a) Os planos intermunicipais de ordenamento do território;

b) Os planos municipais de ordenamento do território, compreendendo os planos diretores municipais, os planos de urbanização e os planos de pormenor.

O **Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, é o instrumento de desenvolvimento territorial que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados Membros para a organização do território da União Europeia. O PNPOT é a cúpula do sistema de gestão territorial e um elemento fundamental de referência e orientação para as decisões de gestão territorial, nos vários âmbitos em que essas decisões são tomadas.

Os **Planos Sectoriais** (PS) são instrumentos de política sectorial que programam ou concretizam as políticas de desenvolvimento económico e social com incidência espacial, determinando o respetivo impacte territorial. Constituem, assim, instrumentos de programação ou de concretização das diversas políticas com incidência na organização do território. A elaboração dos Planos Sectoriais, determinada por despacho do ministro competente em razão da matéria, é da competência das entidades públicas que integram a administração direta ou indireta do Estado.

Os **Planos de Bacia Hidrográfica** (PBH) definem orientações de valorização, proteção e gestão equilibrada da água, de âmbito territorial, para uma bacia hidrográfica ou agregação de pequenas bacias hidrográficas.

Os **Planos de Gestão de Região Hidrográfica** (PGRH) são instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica

A **Lei da Água** (LA - Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro) transpôs para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água (DQA - Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro), alterada e republicada pelo Decreto-lei n.º 130/2012, de 22 de junho estipula como objetivos ambientais o bom estado, ou o bom potencial, das massas de água, que devem ser atingidos até 2015, através da aplicação dos programas de medidas especificados nos planos de gestão das regiões hidrográficas.

A região hidrográfica, constituída por uma ou mais bacias hidrográficas e respetivas águas costeiras, é a unidade principal de planeamento e gestão das águas.

Os **Planos Regionais de Ordenamento Florestal** (PROF) estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais, encontrando-se previstos na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96 de 17 de Agosto) e regulados pelo Decreto-Lei n.º 204/99 de 9 de Junho. Têm como objetivos gerais: avaliar as potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes; definir o elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal; identificar dos modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados; definir áreas críticas do ponto de vista do risco de incêndio, da sensibilidade à erosão e da importância ecológica, social e cultural, bem como das normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços. Os PROF fornecem o enquadramento técnico e institucional apropriado para minimização dos conflitos relacionados com categorias de usos do solo e modelos silvícolas concorrentes para o mesmo território.

Os **Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas** (POAP) estabelecem a política de salvaguarda e conservação que se pretende instituir em cada uma dessas áreas, dispondo designadamente sobre os usos do solo e condições de alteração dos mesmos, hierarquizados de acordo com os valores do património em causa. São planos vinculativos para as entidades públicas e privadas.

Os **Planos de Ordenamento de Albufeiras** (POA) compreendem uma área na qual se integra o plano de água e a Zona Terrestre de Proteção, a qual tem uma largura de 500 m, podendo ser ajustada para uma largura máxima de 1000 m, contados a partir do nível de pleno armazenamento da albufeira. Estes planos são instrumentos onde os objetivos se orientam sobretudo para salvaguarda dos recursos hídricos, definido regimes de proteção e gestão da massa de água, estabelecendo usos preferenciais, condicionados e interditos no plano de água e da zona terrestre de proteção.

Os **Planos de Ordenamento da Orla Costeira** e os atuais **Programas da Orla Costeira** são instrumentos que enquadram o ordenamento e gestão dos recursos presentes no litoral, tendo como preocupação a proteção e integridade biofísica do espaço, a conservação dos valores ambientais e paisagísticos e o desenvolvimento equilibrado e compatível com os valores naturais, sociais, culturais e económicos.

Estes planos e programas definem:

- O regime de salvaguarda e proteção para a orla costeira, identificando as ações permitidas, condicionadas ou interditas na área emersa e na área imersa, em função dos níveis de proteção definidos;
- As medidas de proteção, conservação e valorização da orla costeira, com incidência nas faixas terrestre e marítima de proteção e ecossistemas associados;

- As normas de gestão das praias com aptidão balnear, núcleos piscatórios, e áreas do domínio hídrico associadas;
- As propostas de intervenção referentes a soluções de defesa costeira, transposição de sedimentos e reforço do cordão dunar;
- As propostas e especificações técnicas de eventuais ações e medidas de emergência para as áreas vulneráveis e de risco;
- O plano de monitorização da implementação.

Os **Planos Regionais de Ordenamento do Território** estabelecem, designadamente, as opções estratégicas de organização do território regional e as grandes opções de investimento público com impacte territorial significativo, constituindo o quadro de referência estratégico para os planos de âmbito intermunicipal e municipal.

Os **Planos de Ordenamento dos Estuários** (POE) visam a proteção das suas águas, leitos e margens e dos ecossistemas que as habitam, assim como a valorização ambiental, social, económica e cultural da orla terrestre envolvente e de toda a área de intervenção do plano. São enquadrados pelo Decreto-Lei n.º 129/2008, de 21 de julho.

Os **Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território** (PIOT) asseguram a articulação entre o plano regional e os planos municipais de ordenamento do território, no caso de áreas territoriais que, pela interdependência dos seus elementos estruturantes, necessitam de uma coordenação integrada. Os PIOT abrangem a totalidade ou parte das áreas territoriais pertencentes a dois ou mais Concelhos vizinhos. A elaboração dos PIOT compete aos municípios associados para o efeito ou às associações de municípios, após aprovação, respetivamente, pelas assembleias municipais interessadas ou pela assembleia intermunicipal.

Os **Planos Diretores Municipais (PDM)** são instrumentos de planeamento/ordenamento territorial de natureza regulamentar, cuja elaboração é obrigatória e da responsabilidade do Município. Os PDM estabelecem as regras para utilização, ocupação e transformação do uso do solo em todo o território do Concelho. Definem um modelo de estrutura espacial do território municipal, constituem uma síntese estratégica do desenvolvimento e ordenamento local e integram as opções e outros ditames de âmbito nacional e regional, nomeadamente: planeamento de ocupação, uso e transformação do território municipal, pelas diferentes componentes sectoriais da atividade nele desenvolvidas e programação das realizações e investimentos municipais.

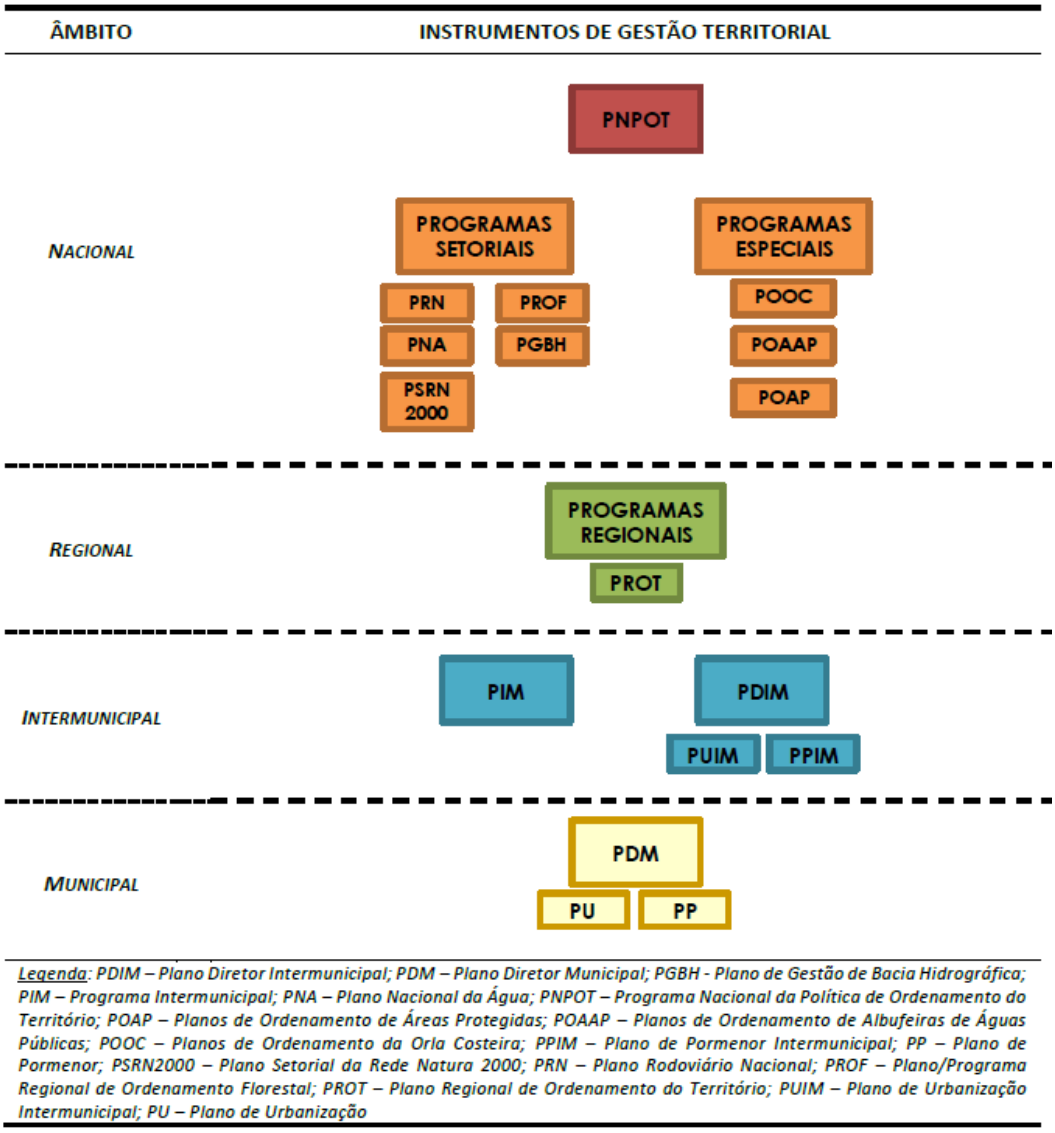



Figura 4.11 – Organização do Sistema de Gestão Territorial

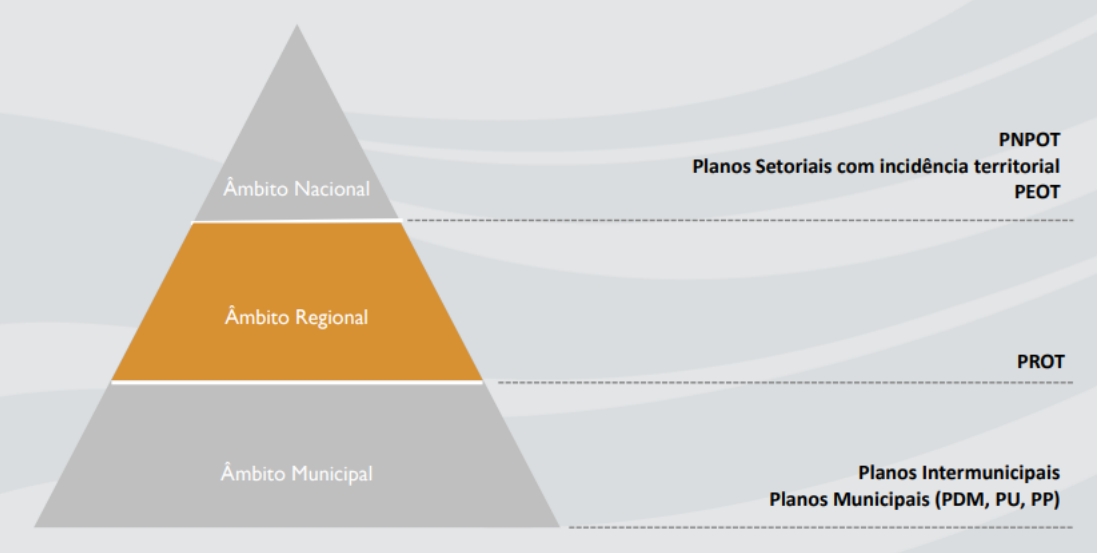



Figura 4.12 – Organização

### 4.3.3 Aplicabilidade dos Instrumentos de Ordenamento do Território

Para a identificação dos instrumentos de ordenamento do território aplicáveis à zona de implantação do Projeto, foi consultado o Sistema Nacional de Informação Territorial da Direção-Geral do Território e do Urbanismo, em *https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/sgt/igt-vigor*, listando-se de seguida todos os instrumentos de ordenamento do território em vigor aplicáveis aos Concelhos onde o Projeto será implantado.

Quadro 4.11 – Instrumentos de Ordenamento do Território Existentes – **Concelho de Marco de Canaveses**

| Instrumentos | Designação | Situação | Diploma | Data | Aplicável ao Projeto | Relevante para o projeto | Compatível com o projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PDM | Plano Diretor Municipal – Marco de Canavezes | 2ª Alteração por adaptação | Aviso 15111/2021 | 13/08/2021 | **Sim** | **Sim** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração por adaptação | Aviso 2496/2017 | 10/03/2017 | | | |
| | | Revisão | Aviso 9906/2015 | 31/08/2015 | | | |
| PROT | Zona Envolvente do Douro - PROZED | 1ª Publicação | Diário República 60/91 | 21/11/1991 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| PROF | Entre Douro e Minho (PROF EDM) | 2ª Retificação | Decl. Rect.7-A/2022 | 04/03/1991 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração | Portaria 18/2022 | 05/01/2022 | | | |
| | | 1ª Retificação | Decl. Rect. 14/2019 | 12/04/2019 | | | |
| | | Revisão | Portaria 58/2019 | 11/02/2019 | | | |
| PGRH | Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) | 1ª Retificação | Decl. Rect. 22-B/2016 | 18/11/2016 | **Sim** | **Sim** | **Sim** |
| | | 1ª Publicação | RCM 52/2016 | 20/09/2016 | | | |
| PNA | Plano Nacional da Água | Revisão | Decreto-Lei 76/2016 | 09/11/2016 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| PNPOT | Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território | Revisão | Lei 99/2019 | 05/09/2019 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| POAAP | Albufeira de Crestuma-Lever | 1ª Publicação | RCM 187/2007 | 21/12/2007 | **Não** | **---** | --- |
| | Albufeira da Régua e do Carrapatelo | 1ª Publicação | RCM 62/2002 | 23/03/2002 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| POOC | Vilamoura-Vila Real de Santo António | 1ª Alteração | RCM 65/2016 | 19/10/2016 | **Não** | **Não** | --- |
| | | 1ª Publicação | RCM 103/2005 | 27/06/2005 | | | |
| PP | Zona Habitacional e Desportiva da Feiteira - Toutosa | 1ª Publicação | RCM 134/99 | 29/10/1999 | **Não** | **Não** | --- |
| | Zona Habitacional e Desportiva de Leiria – Alpendurada | 1ª Publicação | RCM 110/99 | 02/10/1999 | | | |
| RN | Rede Natura 2000 | 1ª Publicação | RCM 115-A/2008 | 21/07/2008 | **Não** | **Não** | --- |
| PRN | Plano Rodoviário Nacional | 2ª Alteração | Decreto-Lei 182/2003 | 16/08/2003 | **Sim** | **Sim** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração | Lei 98/99 | 26/07/1999 | | | |
| | | 1ª Retificação | Decl. Rect. 19-D/98 | 31/10/1998 | | | |
| | | 2ª Revisão | Decreto-Lei 222/98 | 17/07/1998 | | | |

Quadro 4.12 – Instrumentos de Ordenamento do Território Existentes – **Concelho de Baião**

| Instrumentos | Designação | Situação | Diploma | Data | Aplicável ao Projeto | Relevante para o projeto | Compatível com o projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PDM | Plano Diretor Municipal – Baião | 1ª Correção Material(*) | Aviso 12364/2022 | 21/06/2022 | **Sim** | **Não** | --- |
| | | 3ª Alteração por adaptação | Aviso 18175/2021 | 27/09/2021 | **Sim** | **Sim** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração ao PDM | Aviso 11351/2017 | 28/09/2017 | | | |
| | | Alteração por adaptação | Aviso 6590/2017 | 09/06/2017 | | | |
| | | Revisão | Aviso 11221/2015 | 02/10/2015 | | | |
| PROT | Zona Envolvente do Douro - PROZED | 1ª Publicação | Diário República 60/91 | 21/11/1991 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| PROF | Entre Douro e Minho (PROF EDM) | 2ª Retificação | Decl. Rect.7-A/2022 | 04/03/1991 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração | Portaria 18/2022 | 05/01/2022 | | | |
| | | 1ª Retificação | Decl. Rect. 14/2019 | 12/04/2019 | | | |
| | | Revisão | Portaria 58/2019 | 11/02/2019 | | | |
| PGRH | Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) | 1ª Retificação | Decl. Rect. 22-B/2016 | 18/11/2016 | **Não** | --- | --- |
| | | 1ª Publicação | RCM 52/2016 | 20/09/2016 | | | |
| PNA | Plano Nacional da Água | Revisão | DL 76/2016 | 09/11/2016 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| PNPOT | Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território | Revisão | Lei 99/2019 | 05/09/2019 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| POAAP | Albufeiras da Régua e do Carrapatelo | 1ª Publicação | RCM 62/2002 | 23/03/2002 | **Sim** | **Não** | **Sim** |
| PP | Zona Industrial de Baião | 2ª Alteração | Aviso 6883/2017 | 21/06/2017 | **Não** | --- | --- |
| | | 1ª Alteração simplificada | Aviso 12975/2013 | 23/10/2013 | | | |
| | | 1ª Publicação | Decl. 20-4-95 | 30/05/1995 | | | |
| PU | Baião | Revisão | RCM 37/2005 | 22/02/2005 | **Não** | --- | --- |
| | Santa Marinha do Zêzere | 1ª Publicação | Regulamento 600/2008 | 18/11/2008 | | | |
| RN | Rede Natura 2000 | 1ª Publicação | RCM 115-A/2008 | 21/07/2008 | **Não** | --- | --- |
| PRN | Plano Rodoviário Nacional | 2ª Alteração | Decreto-Lei 182/2003 | 16/08/2003 | **Sim** | **Sim** | **Sim** |
| | | 1ª Alteração | Lei 98/99 | 26/07/1999 | | | |
| | | 1ª Retificação | Decl. Rect. 19-D/98 | 31/10/1998 | | | |
| | | 2ª Revisão | Decreto-Lei 222/98 | 17/07/1998 | | | |

(*) Correção material de alteração por adaptação do Plano Diretor Municipal de Baião (PDM) para transposição do Plano das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo (POARC, publicada pelo Aviso n.º 18175/2021 de 27 de novembro).

Fonte: DGOTDU/SNIT - Sistema Nacional de Informação Territorial *https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/sgt/igt-vigor*

Última verificação/atualização da informação acima apresentada foi realizada em 26/07/2022.

Legenda

PDM - Planos Diretores Municipais. PROT – Plano Regional de Ordenamento do Território. PNA – Plano Nacional da Água. PGRI - Plano de Gestão de Risco de Inundações. PGRH - Plano de Gestão da Região Hidrográfica. PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território. POAP – Plano de Ordenamento. POOC – Planos de Ordenamento da Orla Costeira. PROF – Plano Regional de Ordenamento Florestal. PRN – Plano Rodoviário Nacional. RN – Rede Natura. PU – Planos de Urbanização. PP – Plano de Pormenor.

RCM – Resolução do Conselho de Ministros. Decl. Rect – Declaração de Retificação.

O principal Instrumento de Gestão Territorial a nível Municipal é o Plano Diretor Municipal.

O Plano Diretor Municipal (PDM) é um instrumento de planeamento/ordenamento territorial de natureza regulamentar, cuja elaboração é obrigatória e da responsabilidade do Município. Os PDM´s estabelecem as regras para utilização, ocupação e transformação do uso do solo em todo o território do Concelho. Definem um modelo de estrutura espacial do território municipal, constituem uma síntese estratégica do desenvolvimento e ordenamento local e integram as opções e outros ditames de âmbito nacional e regional, nomeadamente: planeamento de ocupação, uso e transformação do território municipal, pelas diferentes componentes sectoriais da atividade nele desenvolvidas e programação das realizações e investimentos municipais.

### 4.3.4 Ordenamento do Território

Da análise dos Instrumentos de Ordenamento do Território Existentes identificaram-se como relevantes para o presente projeto os seguintes instrumentos:

- Âmbito Nacional
  - Plano Rodoviário Nacional;
  - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)[11)]
  - Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF – EDM).
- Âmbito Regional
  - Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N);
  - Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED).
- Âmbito Municipal
  - Plano Diretor Municipal de Marco de Canaveses (PDMMC);
  - Plano Diretor Municipal de Baião (PDMB).

[11] Consta também a sua análise no descritor Recursos Hídricos.

Nota sobre o PROT Norte

A proposta de PROT do Norte obteve parecer final da respetiva Comissão Mista de Coordenação em 26 de junho de 2009, tendo a consulta pública decorrido entre julho e setembro de 2009.

Após ponderação dos contributos e incorporação das alterações consideradas, a versão final foi remetida pela CCDR-N à Tutela em janeiro de 2010, não tendo chegado a ser aprovado e publicado.

Apresenta-se de seguida as considerações consideradas relevantes para o presente projeto dos elementos supra referidos.

#### 4.3.4.1 Plano Rodoviário Nacional 2000

Um dos fatores estruturais mais importantes para uma harmoniosa política de ordenamento do território é, sem dúvida, o modo como se encontra organizada a Rede Nacional de Estradas, o que se traduz na existência de um Plano Rodoviário Nacional, que constitui o instrumento regulador das infraestruturas rodoviárias nacionais, otimizando as condições da ocupação do solo e do ordenamento do território, tendo sempre subjacente a minimização dos impactes ambientais, o interesse público e o das populações em particular.

O primeiro Plano Rodoviário Nacional, surgiu em 1945 visando suprir a deficiência da rede de estradas existentes, fixando novas características técnicas e hierarquizando a rede rodoviária.

Neste plano, a rede nacional com cerca de 20 600 km, foi hierarquizada em 3 níveis (1ª, 2ª e 3 ª classe) e definiram-se as larguras mínimas da plataforma para cada uma das classes.

A última revisão ocorreu em 1998 (vulgarmente conhecido por PRN2000) para dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia. Este Plano prevê um total de cerca de 16 500 km dos quais cerca de 5000 foram incluídos numa nova categoria - Estradas Regionais. Esta nova categoria de estradas, de interesse supra municipal e complementar à Rede Rodoviária Nacional, tinha subjacente que apenas se manteriam provisoriamente na responsabilidade da administração central, admitindo-se que transitariam para as futuras regiões, cujo processo, como é sabido, face ao resultado do referendo, não teve desenvolvimento.

Neste Plano incluiu-se uma rede nacional de autoestradas com cerca de 3 000 km correspondendo a cerca de metade da extensão da rede de Itinerários Principais (IP) e Complementares (IC).

Este Plano foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, e alterado pela Declaração de Retificações nº 19-D/98 de 31 de Outubro, pela Lei nº 98/99 de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei 182/2003 de 16 de Agosto.

A atual EN211 integra a Rede Rodoviária Nacional Complementar definida no PRN permitindo a ligação entre Casais Novos, a Cinfães, constituindo a principal via de acesso entre o concelho de Marco de Canaveses e Baião.

O projeto em estudo irá criar um percurso alternativo à EN211, melhorando as características geométricas da estrada e permitindo que o tráfego de passagem deixe de circular no interior dos centros urbanos.

#### 4.3.4.2 Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 3 (RH3) - PGBH do Douro

O reconhecimento pela Comunidade Europeia de que a água é um património a ser protegido e defendido como tal, levou ao estabelecimento de um quadro de ação comunitária no domínio da política da água através da publicação da Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro - Diretiva Quadro da Água (DQA).

A Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º130/2012, de 22 de junho), que transpõe para a legislação nacional a Diretiva Quadro da Água, refere, no seu Artigo 23.º que, *"cabe ao Estado, através da autoridade nacional da água, instituir um sistema de planeamento integrado das águas adaptado às características próprias das bacias e das regiões hidrográficas".*

No Artigo 24.º estabelece que *"o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades",* de forma a garantir a sua utilização sustentável, proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos e fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

A Lei da Água tem por objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas que:

- Evite a degradação e proteja e melhore o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente associados;
- Promova um consumo de água sustentável;

- Reforce e melhore o ambiente aquático através da redução gradual ou a cessação de descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- Assegure a redução gradual e evite o agravamento da poluição das águas subterrâneas;
- Contribua para mitigar os efeitos das inundações e secas.

Os objetivos ambientais estabelecidos na DQA/LA, devem ser atingidos através da execução de programas de medidas especificados em Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e devem ser alcançados de forma equilibrada, atendendo, entre outros aspetos, à viabilidade das medidas que têm de ser aplicadas, ao trabalho técnico e científico a realizar, à eficácia dessas medidas e aos custos operacionais envolvidos.

O traçado em estudo insere-se na Região Hidrográfica n.º 3 (RH3) – Douro, cujo respetivo Plano de Gestão foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 16-C/2013, de 22 de março.

A região hidrográfica do Douro, de acordo com o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, engloba a bacia hidrográfica do rio Douro, a bacia hidrográfica das ribeiras da costa ao longo da região hidrográfica e as massas de água subterrâneas, de transição e costeiras adjacentes. Esta região hidrográfica é delimitada pelo território espanhol a Este, o oceano Atlântico a Oeste, a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça a Norte e a Sul pelo território abrangido pela região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste e pela região hidrográfica do Tejo, que pertencem à área de jurisdição da ARH do Centro, I.P. e da Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH do Tejo, I.P.).

#### 4.3.4.3 Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)

O projeto em estudo encontra-se abrangido pelo Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM). Este instrumento de gestão territorial incide exclusivamente sobre os espaços florestais e que estabelece normas de utilização e ocupação florestal destes espaços, de forma a promover e garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados, salvaguardando os objetivos da política florestal nacional.

O PROF EDM foi aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro e integra as áreas anteriormente correspondentes aos PROF do Alto Minho, do Baixo Minho, da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga e do Tâmega.

A revisão dos PROF em vigor, determinada pela ocorrência de factos relevantes constantes da Portaria n. 78/2013, de 19 de fevereiro, é da responsabilidade ICNF, I. P. consistindo os

mesmos nos regulamentos, documentos estratégicos e peças gráficas, bem como dos elementos necessários à respetiva avaliação ambiental estratégica.

De forma apresentamos a análise com base nos documentos disponibilizados no Instituto de Conservação da Natura e Floresta (ICNF), relativo ao PROT ALT, em fase de Análise Prospetivo e Proposta de Plano.

O PROF EMD constitui um programa setorial no sistema de gestão territorial estabelecido pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio e desenvolvido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 15 de maio.

O PROF EMD é enquadrado pelos princípios orientadores da política florestal constantes da Lei de Bases da Política Florestal, aprovada pela Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, regendo-se pelo regime jurídico estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 65/2017, de 12 de junho.

O PROF EMD (2ª geração) faz uma divisão da sua área territorial em sub-regiões homogéneas.

Nas seguintes figuras apresentam-se as Sub-regiões homogéneas da região do PROF EMD e com maior pormenorização a sub-região homogénea que abrange a área de estudo.

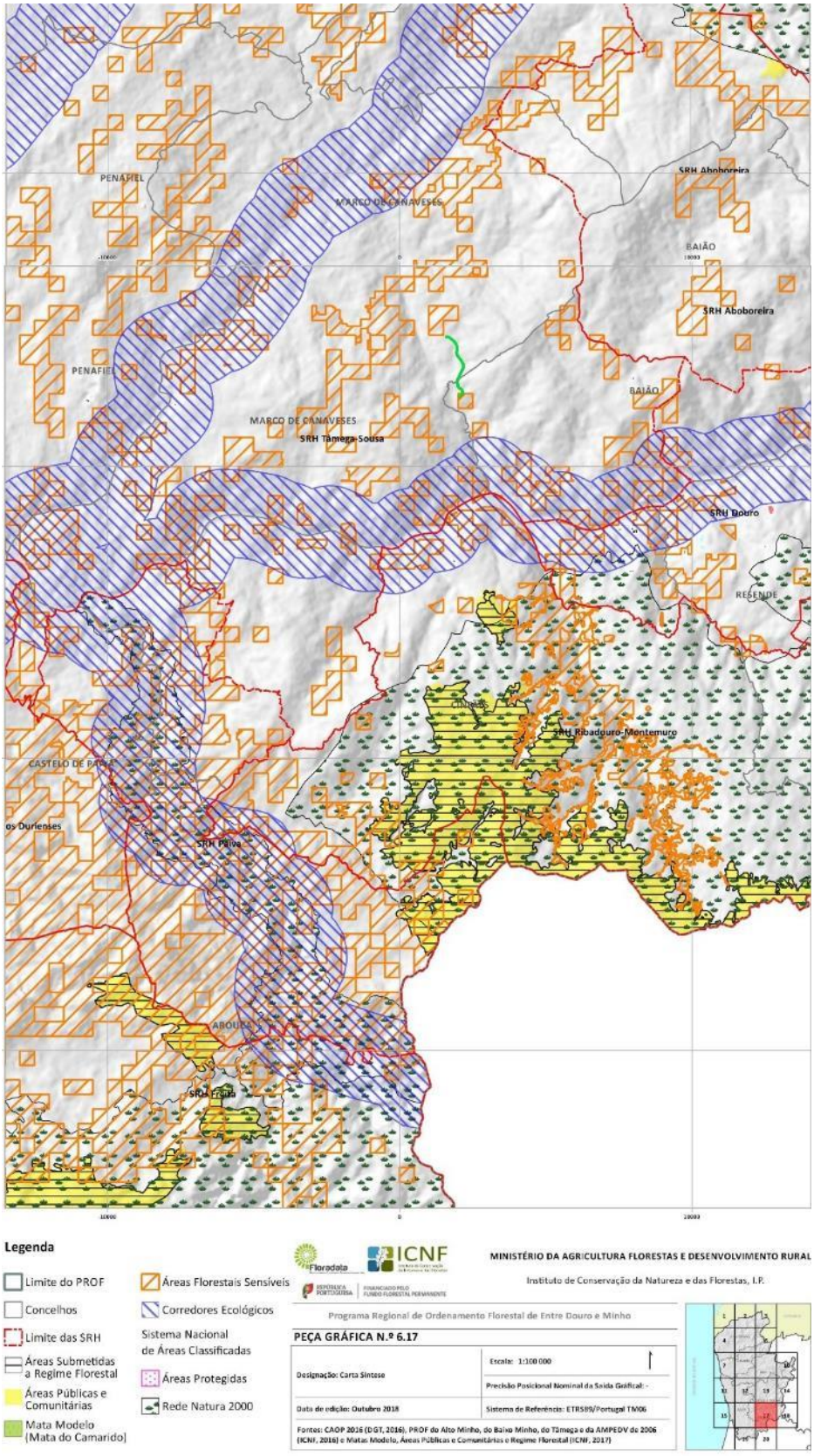



Figura 4.13 – Carta Síntese – PROF EDM

A área em estudo encontra-se na sub-região homogénea "Tâmega-Sousa", conforme se pode verificar na Figura anteriormente apresentada.

A sub-região homogénea Tâmega-Sousa tem uma área de 100 004,88 ha e abrange os municípios de Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Felgueiras, Amarante, Paços de Ferreira, Lousada, Paredes, Penafiel, **Marco de Canaveses**, **Baião**, Cinfães e Castelo de Paiva. O território desenvolve-se a partir dos 40 m de altitude, elevando-se até pouco acima de 800 m, e apresenta um relevo suavemente ondulado, com declives a rondar os 5 % a 10 %, progredindo para ondulado a fortemente ondulado, para este, com intervalos de declives entre os 20 % a 30 % e mais de 30 %, com especial expressão no vale do Tâmega e Sousa.

O artigo 40.º do Regulamento do PROF EDM, nesta sub-região homogénea visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais. De acordo com o referido artigo, nesta sub-região homogénea, com igual nível de prioridade, visa-se a implementação e o desenvolvimento das seguintes funções gerais dos espaços florestais:

a) Função geral de produção;

b) Função geral de proteção;

c) Função geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

As normas de silvicultura a aplicar nesta sub-região homogénea correspondem às normas das funções referidas anteriormente.

Nesta sub-região devem ser privilegiadas as seguintes espécies florestais:

a) Espécie a privilegiar (Grupo I):

i. Plátano (*Acer pseudoplatanus*);

ii. Castanheiro (*Castanea sativa*);

iii. Cedro-branco (*Chamaecyparis lawsoniana*);

iv. Cedro-do-atlas (*Cedrus atlantica*);

v. Cedro-do-Buçaco (*Cupressus lusitanica*);

vi. Eucalipto (*Eucalyptus globulus*);

vii. Freixo-comum (Fraxinus angustifolia*);

viii. Nogueira-negra (*Juglans nigra*);

ix. Pinheiro-larício (*Pinus nigra*);

x. Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*);

xi. Pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*);

xii. Pseudotsuga (*Pseudotsuga menziesii*);

xiii. Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*),

xiv. Azinheira (*Quercus rotundifolia*);

xv. Sobreiro (*Quercus suber*).

b) Outras espécies a privilegiar (Grupo II):

i. Amieiro (*Alnus glutinosa*);

ii. Medronheiro (*Arbutus unedo*);

iii. Vidoeiro (*Betula celtiberica*);

iv. Pilriteiro (*Crataegus monogyna**);

v. Freixo-europeu (*Fraxinus excelsior*);

vi. Nogueira-comum (*Juglans regia*);

vii. Larício-híbrido-de-dunkeld (*Larix x eurolepis*);

viii. Loureiro (*Laurus nobilis*);

ix. Pinheiro-manso (*Pinus pinea*);

x. Plátano (*Platanus x acerifolia*);

xi. Choupo-negro (*Populus nigra*);

xii. Choupo-híbrido (*Populus x canadensis*);

xiii. Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*);

xiv. Carvalho-vermelho-americano (*Quercus rubra*);

xv. Salgueiro-branco (*Salix alba**);

xvi. Borrazeira-preta (*Salix atrocinerea**).

Segundo o PROF EDM, os corredores ecológicos pretendem unir áreas florestais divididas, uma vez que a fragmentação além de diminuir populações de espécies de plantas e animais mais vulneráveis, também isola aquelas que permanecem nas manchas remanescentes de florestas. O processo contínuo de eliminação, fragmentação e isolamento de florestas pode resultar na extinção de espécies, principalmente aquelas que são endémicas de uma região.

Da análise da figura anterior verifica-se que o projeto em causa encontra “somente” e na sua parte final em Áreas Florestais Sensíveis.

#### 4.3.4.4 Plano Regional de Ordenamento Territorial da Zona Envolvente do Douro (PROZED)

O Plano Regional de Ordenamento da Zona Envolvente do Douro (PROZED) foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 60/91, de 21 de novembro.

O PROZED abrange a área, adiante designada «Zona Envolvente do Douro», dos Municípios de Alijó, Armamar, **Baião**, Castelo de Paiva, Cinfães, Lamego, **Marco de Canaveses**, Mesão Frio, Penafiel, Peso da Régua, Resende, Sabrosa e Tabuaço e ainda, no Município de Gondomar, as freguesias de Medas, Melres e Lomba e a parte da freguesia de Covelo a montante da barragem de Crestuma-Lever.

Este documento que pretende disciplinar a ocupação, transformação e uso do solo, obedeceu a três vetores fundamentais:

- O cumprimento de imperativo constitucional por parte do Estado no sentido de assegurar um correto ordenamento do território e de preservar os recursos naturais, o ambiente e os valores paisagísticos;
- A necessidade de se privilegiar uma visão integrada dos valores a ponderar;
- A Compatibilização dos interesses de âmbito nacional, regional e municipal, num esforço compartilhado pelas autarquias locais e pelos organismos com jurisdição específica nas diversas áreas.

Objetivos do PROZED, de acordo com o artigo 4ª, são os enumerados de seguida:

a) Estabelecer uma estratégia de desenvolvimento que permita a exploração dos recursos naturais e humanos das margens do Douro, sem pôr em causa o seu equilíbrio ambiental e social;

b) Proteger e valorizar a bacia visual do Douro, que é constituída pelas encostas do vale do Douro com perspetiva para o rio e que se estende até às linhas de cumeada;

c) Regulamentar a ocupação, uso e transformação do solo de modo a promover a sua adequação às potencialidades de cada área;

d) Estabelecer a disciplina da edificabilidade que permita preservar os valores patrimoniais, urbanísticos e paisagísticos;

e) Constituir um enquadramento de âmbito regional para os planos municipais de ordenamento do território;

f) Contribuir para o incremento da qualidade de vida, nomeadamente através da celebração de protocolos entre a administração central, as autarquias e os agentes económicos, com vista à concretização de programas ou projetos de âmbito regional;

g) Servir de suporte à gestão do território, na ausência de outros planos de ordenamento.

#### 4.3.4.5 Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio

Embora os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra incêndio não constituam um Instrumento de Gestão Territorial, dado o seu carácter orientador no que se refere à elaboração e revisão dos instrumentos de gestão florestal e municipal, apresenta-se de seguida uma análise sucinta do mesmo.

Enquadramento Legal

- Despacho n.º 443-A/2018, de 9 de janeiro - Homologa o Regulamento do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI).
- Despacho n.º 122-B/2018, de 2 de fevereiro - Procede à primeira alteração ao anexo do Desp. n.º 443-A/2018, de 5 de janeiro, que estabelece o Regulamento do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI).
- Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto - Altera o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, procedendo à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho
- Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho - Estabelece as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra incêndios.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio - Aprova o Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

A cartografia de risco de incêndio para os concelhos de Marco de Canaveses e Baião atravessados pelo projeto em estudo, encontra-se indicada nos respetivos Plano Diretor Municipal em vigor.

A cartografia produzida para ambos o concelho tem por objetivo apoiar o planeamento de medidas de prevenção aos fogos florestais, assim como otimizar os recursos e infraestruturas disponíveis para a defesa e combate a nível municipal.

De acordo com a análise da cartografia de perigosidade e risco de incêndio elaborada no âmbito dos PMDFCI (ver figura seguinte), o traçado atravessa algumas zonas de classes alta e muito alta, de perigosidade quanto à ocorrência de incêndios florestais.

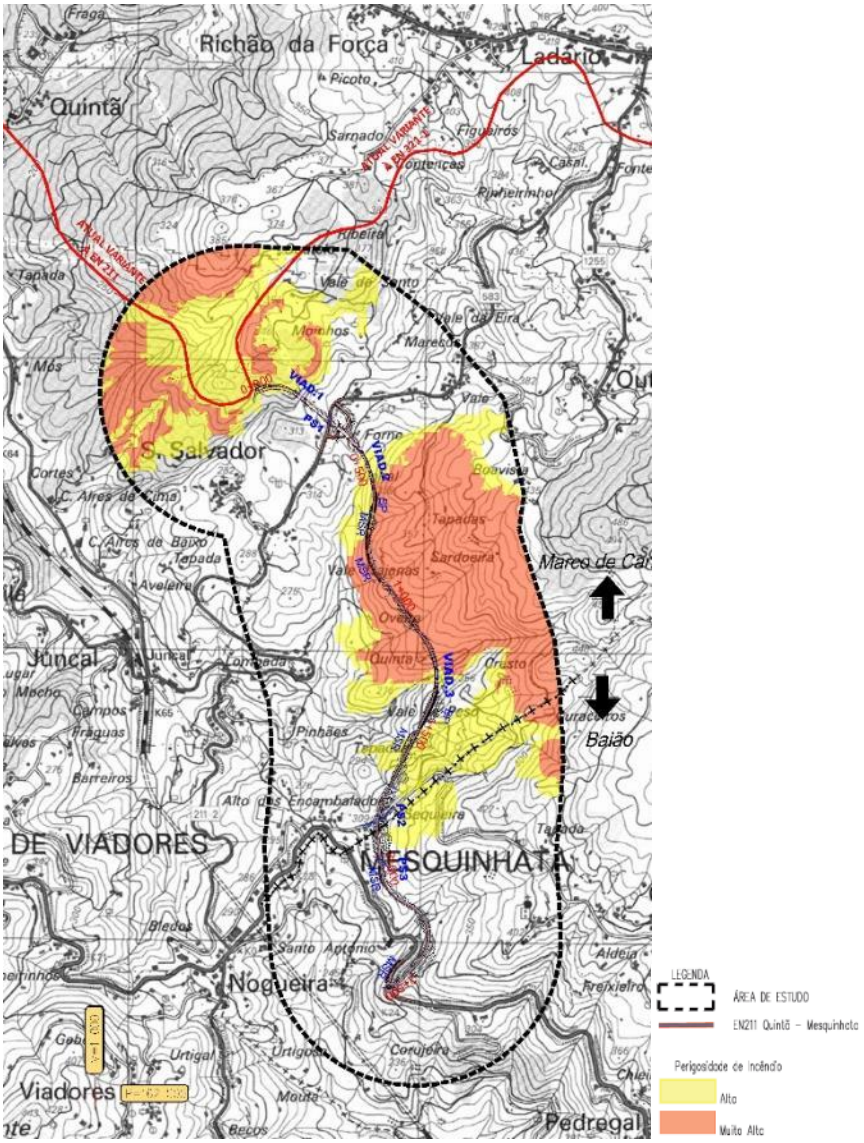



Figura 4.14 – Carta Perigosidade de Incêndio

### 4.3.4.6 Planos Municipais

A avaliação dos principais condicionalismos ambientais sobre este descritor decorreu da análise do principal instrumento de gestão territorial (PDM de Marco de Canaveses e Baião) identificado no capítulo específico, da verificação da sua afetação com a presença do projeto em estudo e da análise das respostas aos pedidos efetuadas às entidades com jurisdição territorial.

Nos quadros seguintes apresentam-se de acordo com o definido nos PDM´s de Marco de Canaveses e Baião:

- Ordenamento - Síntese das Classes Intersetadas pelo Traçado;

- Condicionantes intersetadas pelo traçado;

São ainda apresentadas "outras condicionantes" intersetadas pelo traçado conforme informação prestada pelas diversas entidades com jurisdição sobre o território.

**Plano Diretor Municipal de Marco de Canaveses**

Apresenta-se de seguida os normativos legais em relativos ao PDM de Marco de Canaveses:

- **2015** - **Aviso n.º 9906/2015**, aprovação da revisão do PDM, 31 de agosto – *"A Assembleia Municipal na sua sessão ordinária realizada em 27 de junho de 2015, aprovou a revisão do Plano Diretor Municipal (PDM), do Marco de Canaveses composto pelo regulamento, pela planta de ordenamento e planta de condicionantes com as respetivas plantas desdobráveis".*

- **2017 - Aviso n.º 2496/2017**, Alteração por adaptação à revisão do PDM**,** 10 de março – *"(…) aprovar a declaração referente à alteração dor adaptação da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal (PDM), Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) — Planta 2 C (escala 1:10 000), com perigosidade de incêndios das classes alta e muito alta (…)."*

- **2021 - Aviso n.º 2496/2017**, Aviso n.º 15111/2021, 2.ª alteração por adaptação do Plano Diretor Municipal do Marco de Canaveses. *"A Câmara Municipal, deliberou na sua reunião n.º 13 realizada em 25 de junho (…) à alteração por adaptação do Plano Diretor Municipal do Marco de Canaveses, na sequência da transposição para o Regulamento do PDM, das normas dos Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT´s) — Plano de Ordenamento das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo e Plano da Albufeira de Crestuma -Lever, dando cumprimento às disposições contidas nos artigos 27.º e 29.º do RJIGT".*

  *(…) O processo referido, não deu lugar a qualquer alteração gráfica à Planta de Ordenamento e Planta de Condicionantes, anexas ao Aviso n.º 9 906/2015, publicado no Diário da República, 2.ª série n.º 169 de 31 de agosto, mantendo -se válidos os seus conteúdos".*

**Plano Diretor Municipal de Baião**

Apresenta-se de seguida os normativos legais em relativos ao PDM de Baião:

- **2015** - **Aviso n.º 11221/2015**, 2 de outubro - Revisão do Plano Diretor Municipal de Baião *"(…) deliberou aprovar por maioria a proposta de Revisão do Plano Diretor Municipal de Baião (…).*
- **2017** - **Aviso (extrato) n.º 6590/2017**, 9 de junho - Aprovou a Alteração por Adaptação do Plano Diretor Municipal de Baião — republicação do mapa de perigosidade de incêndio florestal.
- **2017** - **Aviso n.º 11351/2017**, 28 de setembro - 1.ª Alteração Plano Diretor Municipal de Baião, *"(…) deliberou aprovar por unanimidade a proposta da 1.º Alteração ao Plano Diretor Municipal"*.
- **2021** - **Aviso 18175/2021**, 27 de setembro - 3ª Alteração por adaptação, *(…) por deliberação da Câmara Municipal de Baião que aprovou, por declaração, a Alteração por Adaptação do Plano Diretor Municipal de Baião, consubstanciada no Regulamento do PDM com as alterações aos artigos 3.º, 4.º, 30.º, 31.º, 38.º, 60.º-A, 60.º-B, 60.º-C, 60.º-D, 60.º-E, 60.º-F, 60.º-G, 61.º e na transposição das plantas do POARC para o PDM.*
- **2022** – **Aviso 12364/2022** de 21 de junho de 2022 - 1ª Correção material de alteração por adaptação do Plano Diretor Municipal de Baião (PDM) para transposição do Plano das Albufeiras da Régua e do Carrapatelo (POARC, publicada pelo Aviso n.º 18175/2021 de 27 de novembro).

**Marco de Canaveses**

No quadro seguinte apresentam-se os espaços afetados pelo traçado em estudo para o concelho de Marco de Canaveses.

Apresentam-se a interseção das áreas até ao limite da expropriação prevista da nova via.

Quadro 4.13 - Síntese das Classes de espaço definidas no PDM de Marco de Canaveses - Intersetadas pelo Traçado

| Classes de Espaços definidas no PDM de Marco de Canaveses | | Interseção com o Traçado | Obs. |
|---|---|---|---|
| Categoria | Subcategoria | | |
| Solo Rural | Espaços Florestais de Produção | km 0+000 – km 0+135 | --- |
| | Espaços Agrícolas | Km 0+135 – km 0+560 | --- |
| | Espaços Florestais de Produção | Km 0+560 – km 1+850 | --- |

De seguida apresenta-se uma breve descrição do espaço suprarreferido atravessado pelo traçado, em conformidade com o PDM de Marco de Canaveses (apresenta-se a **negrito** o que é aplicável ao presente projeto).

**PDM – SECÇÃO II, RELATIVA À PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS**

Artigo 12º - Medidas de defesa contra incêndios

1. *Todas as construções, infraestruturas, equipamentos e estruturas de apoio enquadráveis no regime de construção previsto para todas as categorias de espaços e fora de áreas edificadas consolidadas, terão de cumprir as Medidas de Defesa da Floresta contra Incêndios definidas no quadro legal em vigor, bem como as definidas neste Regulamento, designadamente:*

   a) *A construção de edificações para habitação, comércio, serviços e indústria, é proibida nos terrenos classificados no Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) com perigosidade nas classes alta e muito alta (Planta de Condicionantes), sem prejuízo das infraestruturas definidas nas redes regionais de defesa da floresta contra incêndios;*

   b) *As novas edificações têm de salvaguardar, na sua implantação no terreno, as regras definidas no PMDFCI respetivo ou, se este não existir, a garantia de distância à estrema da propriedade de uma faixa de proteção nunca inferior a 50 m e a adoção de medidas especiais relativas à resistência do edifício à passagem do fogo e à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respetivos acessos.*

**PDM – CAPÍTULO IV, ESTRUTURA ECOLÓGICA MUNICIPAL**

Artigo 19º - Identificação

1. *A estrutura ecológica municipal, identificada na Planta de Ordenamento (Classificação Acústica e Estrutura Ecológica Municipal), engloba as áreas que desempenham um papel determinante na proteção e valorização ambiental e na garantia da salvaguarda dos ecossistemas e da intensificação dos processos biofísicos, compreendendo as seguintes componentes:*

   a) *Cursos de água e respetivas margens;*

   b) *Áreas afetas à RAN;*

   c) *Áreas afetas à REN;*

   d) *Corredor ecológico do PROF do Tâmega;*

   e) *Espaços florestais de conservação;*

f) *Espaços naturais;*

g) *Espaços verdes urbanos que têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e proteção dos aglomerados urbanos bem como da continuidade dos sistemas biofísicos no seu interior.*

2. *A estrutura ecológica municipal subdivide-se em estrutura ecológica em solo rural e estrutura ecológica em solo urbano, consoante esteja localizada, respetivamente, em solo rural ou em solo urbano, estando a última totalmente integrada na categoria de solo espaços verdes.*

**PDM – SECÇÃO I, ESTRUTURA ECOLÓGICA EM SOLO RURAL**

Artigo 20º - Regime

1. *Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica em solo rural, independentemente da categoria de espaço a que se sobrepõe, é interdita a instalação de qualquer atividade que comprometa a qualidade do ar, da água, do solo e da paisagem, nomeadamente depósitos de resíduos sólidos, sucatas, de inertes e de materiais de qualquer natureza ou o lançamento de efluentes sem tratamento prévio adequado de acordo com as normas em vigor.*
2. *Nas referidas no número anterior é condicionado a prévia pronúncia das entidades competentes a edificação de novas construções; aplicando -se cumulativamente a legislação específica para cada área.*
3. *Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica em solo rural admite -se:*

a) *Instalação de infraestruturas básicas e a abertura de novos arruamentos, bem como ampliação dos edifícios existentes até 0,3 vezes a área de construção do edifício existente e até ao máximo de 300 $m^2$, incluindo a construção existente, quando destinados a habitação, empreendimentos de turismo de habitação e empreendimentos de turismo no espaço rural com índice de ocupação (Io) máximo de 20 %;*

b) *Instalações destinadas à criação e abrigo de animais, nas condições estabelecidas no n.º 3 do artigo 38.º do presente Regulamento;*

c) *A pesquisa e exploração de massas minerais e o licenciamento de atividades industriais extrativas;*

d) *A exploração de águas minerais naturais e de águas minero-industriais.*

**PDM – TÍTULO IV, QUALIFICAÇÃO DO SOLO RURAL**

Artigo 37º - Identificação

1. *Em função do uso dominante, consideram-se as seguintes categorias e subcategorias de espaços:*
   a) *Espaços agrícolas ou florestais:*
      i. ***Espaços agrícolas;***
      ii. *Espaços florestais de conservação;*
      iii. ***Espaços florestais de produção;***
      iv. *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal;*
   b) *Espaços naturais;*
   c) *Espaços culturais;*
   d) *Espaços afetos à exploração de recursos geológicos;*
   e) *Espaços destinados a equipamentos;*
   f) *Espaços de ocupação turística;*
   g) *Aglomerados rurais;*
   h) *Áreas de edificação dispersa.*

**PDM – CAPÍTULO X, ESPAÇOS AGRÍCOLAS OU FLORESTAIS**

Artigo 38º - Definição e usos dominantes

1. *Em função da sua aptidão os espaços agrícolas e florestais estão divididos nas seguintes subcategorias:*
   a) ***Espaços agrícolas**: áreas de vocação principal para as atividades agrícolas, integrando os solos de RAN e terrenos agrícolas complementares;*
   b) *Espaços florestais de conservação: áreas de aptidão florestal onde se incluem povoamentos de espécies florestais autóctones com o intuito de promover a sua regeneração natural e incrementar o mosaico paisagístico;*
   c) ***Espaços florestais de produção**: áreas de aptidão florestal que inclui as manchas florestais localizadas em terrenos de adequado aproveitamento e exploração económica. Englobam também áreas de maiores declives, que apresentam elevado índice de suscetibilidade à erosão e as vertentes dos cursos de água, com a função de proteção;*

d) *Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal: áreas ocupadas quer por sistemas agro -silvo -pastoris quer por usos agrícolas alternados e funcionalmente complementares.*

2. *Os solos integrados nestes espaços não podem ser objeto de quaisquer ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades, salvo as enquadradas nas* ***exceções estabelecidas na lei geral*** *e as previstas no presente Regulamento, consideradas compatíveis com o uso dominante, bem como as definidas nas normas do Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega.*

3. *Nos espaços agrícolas ou florestais devem ser consideradas as normas constantes no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega, nomeadamente no que diz respeito às funções, subfunções, objetivos específicos, modelos de silvicultura e espécies florestais, preconizados para as sub-regiões homogéneas Aboboreira e Tâmega -Sousa.*

Artigo 39º - Usos compatíveis com o uso dominante

1. *Para além das ações referidas no artigo anterior consideram-se compatíveis com o uso dominante as instalações, obras, usos e atividades seguintes:*

   a) *Instalações de apoio às atividades, pecuária, florestal e agrícola se autorizadas pela Entidade Regional da RAN;*

   b) *Edificações habitacionais;*

   **c) Equipamentos que visem usos de interesse público e infraestruturas;**

   d) *Empreendimentos turísticos, alojamentos locais e atividades de recreio e lazer;*

   e) *Instalações especiais, nomeadamente as afetas às atividades económicas, exploração de recursos geológicos, parques eólicos, aproveitamentos hidroelétricos ou hidroagrícolas, aterros de resíduos inertes e estações de serviço e de abastecimento de combustível, localizadas em zona adjacente aos canais rodoviários.*

2. *As construções, usos ou atividades compatíveis só serão autorizadas nas condições definidas nos artigos seguintes deste capítulo e desde que sem prejuízo do estabelecido no artigo 12.º e no artigo 20.º do presente Regulamento, referentes a medidas de defesa da floresta contra incêndios e à estrutura ecológica em solo rural, e ainda:*

   a) *Não afetem negativamente a área envolvente sob o ponto de vista paisagístico, ambiental e funcional;*

   b) *Desde que cumprido o disposto na legislação específica relacionada com as espécies florestais protegidas, nomeadamente o sobreiro, azinheira e azevinho;*

c) *Seja assegurada pelos interessados a execução e manutenção de todas as infraestruturas necessárias, podendo constituir motivo de inviabilização da construção a impossibilidade ou a inconveniência da execução de soluções individuais para as infraestruturas.*

**Espaço – Canal**

Em conformidade com a Planta Complementar – Equipamentos Propostos (Folha 3F-125-3), o projeto em estudo, encontra-se abrangido pelo Espaço-Canal, até ao limite do Concelho de Marco de Canaveses (km 0+00 – km 1+850 aproximadamente). Importa mencionar, no respetivo regulamento a ausência de referências ao enquadramento do mesmo, particularmente no Artigo 41.º Equipamentos e infraestruturas de interesse público.

Não obstante, apresenta-se seguidamente na figura seguinte a definição territorial do mesmo, conforme a mencionada Planta.

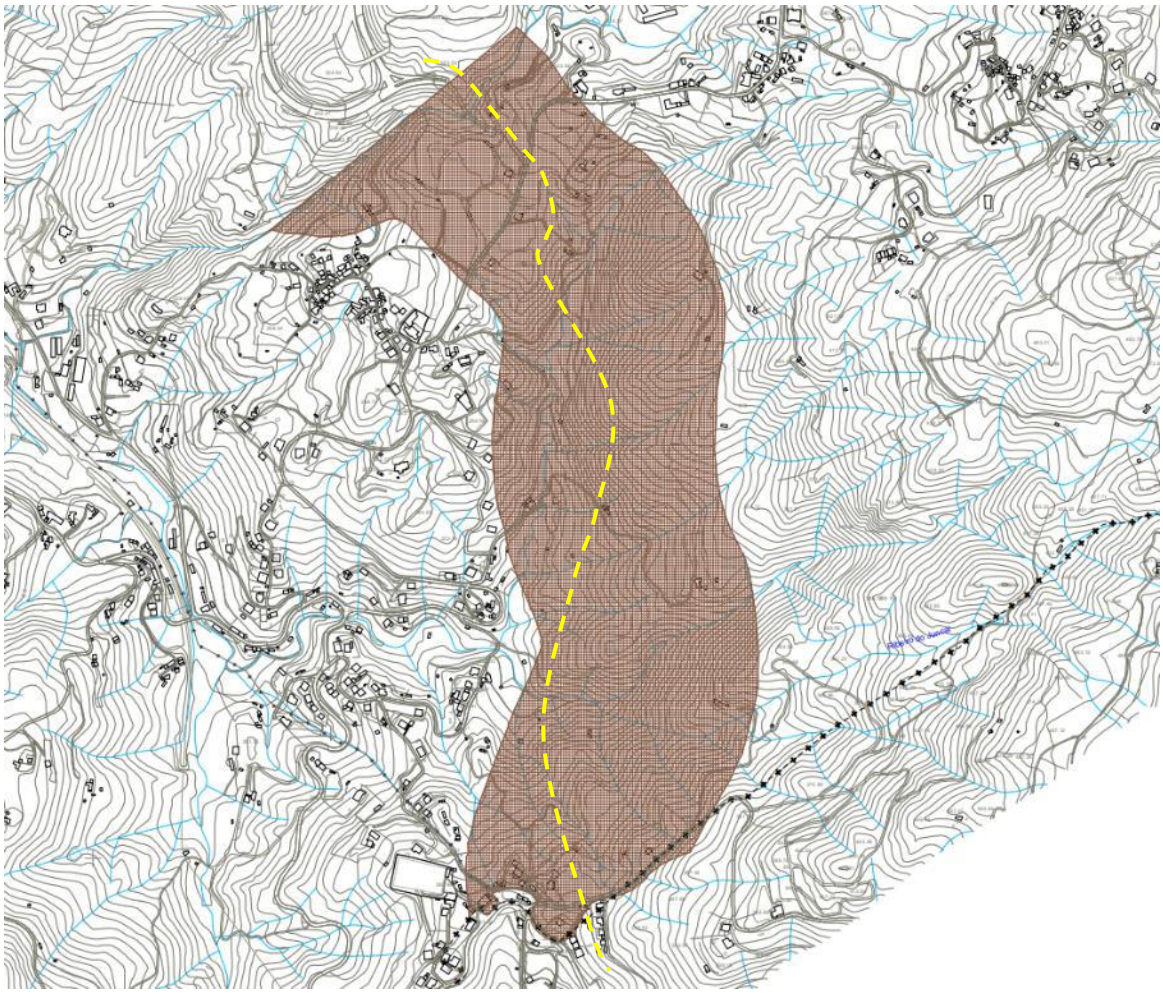





Figura 4.15 – Espaço Canal

**Baião**

No quadro seguinte apresentam-se os espaços afetados pelo traçado em estudo para o concelho de Baião.

Apresentam-se a interseção das áreas até ao limite da expropriação prevista da nova via.

Quadro 4.14 - Síntese das Classes de espaço definidas no PDM de Baião - Intersetadas pelo Traçado

| **Classes de Espaços definidas no PDM de Baião** | | **Interseção com o Traçado** | **Obs.** |
|---|---|---|---|
| Categoria | Subcategoria | | |
| Espaços Florestais | Espaços Florestais de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal | Km 1+840 – Fim do Traçado | --- |

De seguida apresenta-se uma breve descrição do espaço suprarreferido atravessado pelo traçado, em conformidade com o PDM de Baião (apresenta-se a **negrito** o que é aplicável ao presente projeto).

**PDM – TÍTULO IV, USOS DO SOLO** - Capítulo I – Classificação e Qualificação

Artigo 15º - Classificação

*O território do concelho de Baião reparte-se, de acordo com a delimitação constante na Planta de Ordenamento, nas classes de solo urbano e solo rural.*

Artigo 16º - Qualificação do solo rural

*Em função do uso dominante o solo rural integra as seguintes categorias, identificadas na planta de ordenamento:*

*a) Espaços agrícolas;*

*b) **Espaços florestais**:*

*i. Espaços florestais de conservação;*

*ii. Espaços florestais de produção;*

***iii. Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal;***

*c) Espaços naturais;*

*d) Aglomerados rurais;*

*e) Espaços culturais;*

*f) Espaços de polarização do turismo fluvial.*

**Capítulo III – Espaços Florestais**

Artigo 31º - Identificação

1. *Sem prejuízo do disposto no PROF T e dos demais regimes aplicáveis, nomeadamente a RN2000, 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 do concelho.*
2. *Os espaços florestais compreendem as seguintes subcategorias:*

*a) Espaços florestais de conservação;*

*b) Espaços florestais de produção;*

*c) **Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal**.*

Artigo 32.º - Usos

1. *A ocupação e a gestão dos espaços florestais cumprem, para além das disposições legais aplicáveis a cada situação, as disposições constantes do Anexo III do presente regulamento, do qual é parte integrante, e que materializam a compatibilização do presente Plano com as orientações estratégicas florestais do PROF T.*

2. *As disposições a que se refere o número anterior são definidas por sub-região homogénea, função, objetivos específicos, normas de intervenção e espécies florestais prioritárias.*

3. *As explorações privadas de área inferior a 100 ha e, como tal, não sujeitas a Plano de Gestão Florestal (PGF), ficam sujeitas ao cumprimento das seguintes normas mínimas, desenvolvidas no Anexo III, desde que não integradas em Zona de Intervenção Florestal (ZIF):*

   a) *Normas de silvicultura preventiva;*

   b) *Normas gerais de silvicultura por sub-região homogénea e por função;*

   c) *Modelos de silvicultura, de acordo com as espécies a privilegiar por sub-região homogénea e por função.*

4. *Admitem-se nestes espaços os usos e instalações compatíveis com a exploração dos recursos presentes, nomeadamente infraestruturas de vigilância, deteção e combate de incêndios florestais, bem como as atividades desportivas, recreativas e turísticas, desde que não comprometam o potencial produtivo ou a função de proteção dos solos e da rede hidrográfica que o revestimento vegetal assegura.*

Artigo 37.º - **Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal** - caracterização

*Os espaços de uso múltiplo agrícola e florestal compreendem os sistemas agros silvo-pastoris e os usos agrícolas e silvícolas funcionalmente complementares, desempenhando um papel importante como suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas e à pastorícia.*

Artigo 38.º - **Espaços de uso múltiplo agrícola e florestal** — regime de edificabilidade

*A edificabilidade nestes espaços, sem prejuízo do PROF-T e dos princípios de salvaguarda estabelecidos no presente Regulamento, restringe -se aos seguintes casos:*

   a) *Instalações de apoio direto e exclusivo a atividades agrícolas ou pecuárias, desde que:*

      i. *altura da fachada não exceda 7 metros, salvo por razões de ordem técnica;*

      ii. *O índice de utilização não exceda 0.02 da área da exploração admitindo -se sempre o mínimo de 100 m² de área de construção;*

   b) *Instalações de transformação de produtos agrícolas ou pecuários, desde que:*

      i. *A altura da fachada não exceda 7 metros, salvo por razões de ordem técnica;*

ii. *A área máxima de implantação não pode ser superior a 800m², salvo casos excecionais de interesse técnico -económico reconhecido pela Câmara Municipal e demonstrada a correta integração paisagística.*

c) *Construção de edifício para fim habitacional, nas seguintes condições:*

i. *Os novos edifícios implantarem-se na área menos prejudicial à atividade agrícola;*

ii. *O índice de utilização do solo não exceda 0.04 da área do prédio;*

iii. *A altura da fachada não exceda 7 metros, salvo quando o declive do terreno proporcione a construção em cave até uma altura máxima no ponto mais desfavorável de 9 metros, desde que com soluções devidamente integradas na paisagem;*

d) *Ampliação e alteração de edifícios para fins habitacionais, nas seguintes condições:*

i. *Aumento da área de implantação até 300m² mantendo a função habitacional;*

ii. *A altura da fachada não exceda 7 metros, salvo quando o declive do terreno proporcione a construção em cave até uma altura máxima no ponto mais desfavorável de 9 metros, desde que com soluções devidamente integradas na paisagem;*

e) *Construção, ampliação e alteração de edifícios para fins turísticos, de desporto ou lazer ou para equipamentos de utilização coletiva, nas seguintes condições:*

i. *O índice de utilização do solo não exceda 0.15 da área do prédio;*

ii. *Para as novas edificações a altura da fachada não exceda 7 metros, salvo quando o declive do terreno proporcionar a construção em cave até uma altura máxima da fachada, no ponto mais desfavorável, de 9 metros, ou ainda no caso de estruturas com exigências técnicas especiais, desde que com soluções devidamente integradas na paisagem.*

### 4.3.5 Condicionantes ao Uso do Solo

Conforme já referido, a análise deste descritor baseou-se na informação disponibilizada pela Direção Geral do Território sobre os instrumentos de gestão territorial em vigor e na leitura e confrontação da Carta de Condicionantes dos Plano Diretor Municipal dos concelhos atravessados (Marco de Canaveses e Baião). Tendo sido conferida junto das Câmaras suprarreferidas, por pedido de elementos, a atualização desta informação e a existência de outros Planos com incidência na área a estudar.

Consideram-se como áreas regulamentares as zonas definidas como Reserva Agrícola Nacional (RAN), Reserva Ecológica Nacional (REN), Domínio Público Hídrico, Biótopos, Áreas de Paisagem Protegida, Parques Naturais, Áreas de Paisagem Natural e Áreas Sujeitas ao Regime Florestal, entre outras. Nos capítulos que se seguem, apresenta-se uma descrição das condicionantes regulamentares e outras existentes na área em estudo.

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresentam-se os seguintes Desenhos:

- **DESENHO N.º 05** - Estrutura Ecológica Municipal;
- **DESENHO N.º 06** - Áreas Percorridas por Incêndios;
- **DESENHO N.º 07** - Perigosidade de Incêndio;
- **DESENHO N.º 08** - Ordenamento;
- **DESENHO N.º 09** - Condicionantes;
- **DESENHO N.º 10** - Reserva Ecológica Nacional;
- **DESENHO N.º 11** - Outras Condicionantes;
- **DESENHO N.º 12** - Síntese de Condicionantes.

Nos quadros seguintes apresentam-se as condicionantes identificadas no PDM de Marco de Canaveses e de Baião relativas ao projeto em estudo.

Quadro 4.15 - Condicionantes definidas no PDM de Marco de Canaveses

| Condicionantes | Interseção com o Traçado |
|---|---|
| Solos integrados na RAN | Km 0+135 – km 0+555 |
| Linhas de Água que pertencem à REN (Atravessadas por viaduto) | Km 0+162 – Viaduto 1 |
| | Km 0+500 - Viaduto 2 |
| | Km 1+290 – Viaduto 3 |
| Linhas de Água que pertencem à REN | Km 1+540 |
| Linhas de Água que não pertencem à REN | Km 0+715 |
| | Km 0+905 |
| | Km 1+100 |
| | Km 1+600 |
| | Km 1+710 |
| | Km 1+805 |

| Condicionantes | Interseção com o Traçado |
|---|---|
| REN – Zonas Declivosas Áreas com Risco de Erosão | Km 0+000 – km 0+210 |
| | Km 0+445 -km 0+480 |
| | Km 0+495 – km 1+040 |
| | Km 1+250 – km 1+780 |

Quadro 4.16 - Condicionantes definidas no PDM de Baião

| Condicionantes | Interseção com o Traçado |
|---|---|
| Leitos e Margens dos Cursos de Água | Km 2+035 |
| | Km 2+240 |
| REN - Áreas com Risco de Erosão | Km 1+865 – Fim do Traçado |

De seguida apresenta-se o enquadramento legal relativamente à Reserva Ecológica Nacional e Reserva e Agrícola Nacional. Após o enquadramento legal, são analisadas as condicionantes do Uso do Solo para o presente estudo.

#### 4.3.5.1 Reserva Ecológica Nacional

A Reserva Ecológica Nacional (REN) foi instituída em 1983, tendo em vista a proteção de áreas essenciais para assegurar a estabilidade ecológica do meio, a utilização racional dos recursos naturais e o correto ordenamento do território através da sua sujeição a um regime de restrição de utilidade pública, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 321/83, de 7 de maio. Este regime foi depois atualizado pelos Decretos-Leis n.$^{os}$ 93/90, de 19 de março, 213/92, de 12 de outubro, e 180/2006, de 6 de setembro. Mas foi o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, que incorporou alterações significativas em matéria de objetivação dos conceitos, de agilização e simplificação dos procedimentos administrativos, bem como de partilha de competências e de responsabilidades entre as entidades intervenientes aos níveis nacional, regional e municipal. Foi, também, a partir dessas alterações, introduzidas em 2008, que passou a estar previsto que, daí em diante, as delimitações da REN deveriam obedecer às Orientações Estratégicas de Âmbito Nacional e Regional (OENR), as quais foram aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro.

Atualmente regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional é definido pelo Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto, que altera o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional.

De acordo como disposto no artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto, *"Nas áreas incluídas na REN são interditos ou usos e as 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 e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e das ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação especifica"*

O mesmo artigo estipula ainda que se excetuam *"do disposto no número anterior os usos e as 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"*, considerando-se como "compatíveis com os objetivos mencionados no número anterior os usos e ações que, cumulativamente:

a) *Não coloquem em causa as funções das respectivas áreas, nos termos do **anexo I**; e*

b) *Constem do **anexo II** (…), nos termos dos artigos seguintes, como:*

   i. *Isentos de qualquer tipo de procedimento;*

   ii. *Sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia;*

   iii. *(Revogada)*

Refira-se que de acordo com o Artigo 21.º - Ações de Relevante interesse público, do supra referido decreto-lei:

1. *Nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de **relevante interesse público** que sejam reconhecidas como tal por despacho 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.*

2. *O despacho referido no número anterior pode estabelecer, quando necessário, condicionamentos e medidas de minimização de afetação para execução de ações em áreas da REN.*

3. *Nos casos de infraestruturas públicas, nomeadamente rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, de abastecimento de água ou de saneamento, sujeitas a avaliação de impacte ambiental, a declaração de impacte ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação.*

**Concelho de Marco de Canaveses**

A delimitação da REN no concelho de Marco de Canaveses foi aprovada através da Portaria n.º 1068/93, de 25 de outubro de 1993 e parcialmente alterada através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 187/2007, de 21 de dezembro. A Portaria n.º 144/2016, de 17 de maio, veio aprovar uma nova delimitação da REN do concelho.

**Concelho de Baião**

A delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) para a área do Município de Baião, foi aprovada pela Portaria n.º 171/2017, de 25 de maio.

Apresenta-se no quadro seguinte as áreas REN afetadas pelo projeto e a correspondência das áreas REN suprarreferidas, com as novas categorias de áreas definidas no Anexo IV (a que se refere o artigo 43.º do Decreto-Lei n.º 124/2019 de 28 de agosto) do RJREN.

Quadro 4.17 - Área REN intersetadas – Correspondência das áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, com as novas categorias de áreas integradas na REN

| PDM – Concelho | Interseção com o Projeto | Áreas definidas no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março identificadas na Carta REN | Novas categorias de áreas integradas na REN |
|---|---|---|---|
| Marco de Canaveses | Km 0+162 – Viaduto 1 | Linhas de Água que pertencem à REN (Leitos dos cursos de água) | Cursos de água e respetivos leitos e margens |
| | Km 0+500 - Viaduto 2 | | |
| | Km 1+290 – Viaduto 3 | | |
| | Km 1+540 | | |
| | Km 0+000 – km 0+210 | Zonas Declivosas Áreas com Risco de Erosão | Áreas de Elevado risco de erosão hídrica do solo |
| | Km 0+445 – km 0+480 | | |
| | Km 0+495 – km 1+040 | | |
| | Km 1+250 – km 1+780 | | |
| Baião | Km 1+865 – Fim do Traçado | Áreas com Risco de Erosão | Áreas de Elevado risco de erosão hídrica do solo |

No quadro seguinte apresenta-se a quantificação da afetação prevista de áreas REN pelo projeto em estudo.

Quadro 4.18 - Quantificação da Afetação pelo projeto de Área REN

| PDM – Concelho | Interseção com o Projeto | Afetação de áreas REN ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto[12)] |
|---|---|---|---|
| Marco de Canaveses | Km 0+000 – km 0+210* | 1376 | 1,70 % |
| | Km 0+445 – km 0+480 | 265 | 0,33 % |
| | Km 0+495 – km 1+040 | 11515 | 14,25 % |
| | Km 1+250 – km 1+780 | 15875 | 19,65 % |
| Baião | Km 1+865 – Fim do Traçado | 13636 | 16,87 % |
| | **Total** | **42 667** | **52,80** % |

Refira-se que 3628 $m^2$ (aprox. 4,5% da área REN afetada), que vais ser expropriada, é atravessada por viadutos, ver tabela seguinte.

Quadro 4.19 - Área REN sob os Viadutos

| Projeto | Afetação de áreas REN ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|
| Viaduto 1 (40 m extensão) | 600 | 0,74 |
| Viaduto 2 (155 m extensão) | 1979 | 2,45 |
| Viaduto 3 (85 m extensão) | 1049 | 1,30 |
| **Total** | **3 628** | **4,49** |

Quadro 4.20 - Quantificação da Afetação pelo projeto de Área REN por ecossistema

| Interseção com o Projeto | Afetação de áreas REN ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|
| Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo | 42667 | 52,80 % |
| **Total** | **42 667** | **52,80 %** |

As Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, enquadram-se nas áreas de prevenção de riscos naturais. As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo são as áreas que,

[12] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo.

devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à erosão excessiva de solo por ação do escoamento superficial.

*Em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:*

i. *Conservação do recurso solo;*
ii. *Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;*
iii. *Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;*
iv. *Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água.*

O Anexo II (a que se refere o artigo 20.º) do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, identifica os Usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN.

Uma vez que o presente projeto não se enquadra em nenhum dos Usos listados no referido no referido Anexo, a ocupação de áreas REN poderá ser efetuada através da figura do Reconhecimento de Ações de Relevante Interesse Público (Artigo 21.º - Ações de Relevante interesse público, do suprarreferido decreto-lei).

#### 4.3.5.2 Reserva Agrícola Nacional

O regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional é definido pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro.

A Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, define os limites e condições para a viabilização das utilizações não agrícolas de áreas integradas na Reserva Agrícola Nacional, retificada pela Declaração de Retificação n.º 15/2011, de 23 de maio.

De acordo com o disposto no artigo 21 do Decreto-Lei n.º 73/2009 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro). *"São interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN, tais como:*

a) *Operações de loteamento e obras de urbanização, construção ou ampliação, com exceção das utilizações previstas no artigo seguinte;*

b) *Lançamento ou depósito de resíduos radioativos, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais ou outros produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar e deteriorar as características do solo;*

c) *Aplicação de volumes excessivos de lamas nos termos da legislação aplicável, designadamente resultantes da utilização indiscriminada de processos de tratamento de efluentes;*

d) *Intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos;*

e) *Utilização indevida de técnicas ou produtos fertilizantes e fitofarmacêuticos;*

f) *Deposição, abandono ou depósito de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos.*

De acordo com o nº 1 do Art.º 25 do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro nas áreas RAN poderão ser realizadas **ações de relevante interesse público** que sejam reconhecidas como tal por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do desenvolvimento rural e demais áreas em razão de matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN.

Nas áreas da RAN são **excecionalmente permitidas utilizações não agrícolas**, **consideradas compatíveis** com os objetivos de proteção da atividade agrícola, mediante parecer prévio vinculativo ou comunicação prévia à entidade regional da RAN territorialmente competente. Os pareceres favoráveis só poderão ser concedidos quando estejam em causa, sem que haja alternativa viável fora da RAN, uma ou mais das situações referidas nas alíneas do nº 1 do Artº 22º do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro.

A utilização não agrícola de solos da RAN, carece sempre de prévio parecer das Entidades Regionais da Reserva Agrícola (ERRA), junto das quais poderá ser instruído o processo de pedido de utilização não agrícola de solos da RAN.

Apresenta-se na tabela seguinte as áreas RAN afetadas pelo projeto e a respetiva quantificação da sua afetação pelo projeto em estudo.

Quadro 4.21 - Área RAN intersetadas e Quantificação da Afetação pelo projeto de Área RAN - PDM de Marco de Canaveses

| **Interseção com o Projeto** | **Afetação de áreas RAN** ($m^2$) | **% de afetação de áreas RAN relativa à área total de intervenção do projeto** |
|---|---|---|
| Km 0+135 – km 0+555 | 15 908 | 19,69% |
| **Total** | **15 908** | **19,69%** |

#### 4.3.5.3 Domínio Hídrico

O domínio hídrico abrange as águas, seus leitos e margens e pode ser público ou privado, sujeito a servidões de uso público. Existe para garantir o acesso às águas, reconhecendo o seu interesse público no âmbito da defesa nacional, das atividades económicas, nomeadamente o turismo e a atividade pesqueira, e da navegabilidade.

O Domínio Público Hídrico engloba o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas e refere-se às águas públicas que podem pertencer ao Estado, Regiões Autónomas, Municípios ou Freguesias.

Assim, assumem-se como públicas as margens e os leitos das águas públicas, à exceção das parcelas reconhecidas como propriedade privada, quando demonstrado que já eram privadas antes de 1864. Estas parcelas são sujeitas a servidões públicas e ao direito de preferência do Estado, quando exista intenção de transferir a parcela.

Neste âmbito, a APA coordena a delimitação do domínio público hídrico, assegurando a demarcação dos leitos e margens e disponibiliza informação sobre a delimitação do domínio público hídrico.

A Lei da titularidade dos recursos hídricos define a pertença dos recursos hídricos nacionais, incluindo as águas, os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas.

Apresenta-se de seguida, informação retirada do site da APA (*https://apambiente.pt/agua/dominio-hidrico*), relativa ao Domínio Hídrico.




Figura 4.16 – Domínio Hídrico

Na área de estudo, não se verifica a interferência com Domínio Público Hídrico. No entanto, verifica-se a interferência com Domínio Hídrico, correspondente às restantes linhas de água não navegáveis, nem flutuáveis presentes na área de estudo.

#### 4.3.5.4 Condicionalismos remetidos pelas Entidades Contactadas

No decorrer da elaboração do presente estudo foram contactadas diversas entidades com jurisdição sobre o território, decorrente desses contactos efetuados, com o intuito de recolha de informação para a identificação de áreas e/ou pontos críticos que de alguma forma pudessem condicionar o desenvolvimento do projeto, foram apresentados pelas entidades contactadas, alguns condicionalismos que se apresentam de seguida.

Quadro 4.22 - Entidades contactadas e correspondência recebida

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN) | • Informação sobre captações de águas superficiais e subterrâneas públicas e privadas;<br>• Infraestruturas associadas ao abastecimento de água, dados de qualidade da água, perímetros de proteção, estado das massas de água, fontes de poluição.<br>• Infraestruturas relevantes para os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) existentes e previstas, Leitos de cheia, Infraestruturas de aproveitamento de recursos hídricos existentes e projetadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| AdP - Águas de Portugal, SGPS, S.A. | • Captações superficiais e subterrâneas e respetivos perímetros de proteção, Adutoras, ETA, Reservatórios e outras infraestruturas de abastecimento de água; Emissários, ETAR e outras infraestruturas de saneamento básico.<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Águas do Marco, S.A. | | √ | --- |
| Águas do Norte, S.A. | | √ | --- |
| Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A. | | --- | --- |
| Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) | • Rede de caminhos florestais e acessos a pontos de água.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) | • Informações sobre a existência de aeródromos, campos de aviação e heliportos, bem como de servidões e condicionantes aeronáuticas e radioelétricas civis.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações | • Informação sobre redes, serviços, infraestruturas, planos, servidões e/ou outros, existentes e/ou futuros, incluindo listagem, peças desenhadas e georreferenciação.<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Associação Empresarial do Marco de Canaveses | • Informações, condicionalismos e/ou recomendações face à localização do projeto. | --- | --- |
| Associação de Municípios do Baixo Tâmega | • Localização de aterros, ecocentros, estações de transferência e de triagem;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Quantidades de resíduos produzidos ao longo do tempo;<br>• Vida útil dos aterros existentes;<br>• Quantidades totais de resíduos recebidos por ano no aterro no concelho atravessados;<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Associação de Municípios do Vale do Douro – Norte | | | |

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| Câmara Municipal de Baião | • Planta de Condicionantes, Ordenamento em vigor;<br>• Planos de Pormenor e Planos de Urbanização (previstos/existentes);<br>• Localização de captações de água para abastecimento público e/ou outras e respetivo perímetro de proteção;<br>• Exploração de recursos minerais e/ou geológicos (previstos/existentes);<br>• Património classificado ou em vias de classificação;<br>• Empreendimentos turísticos existentes na envolvente e previstos; | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Câmara Municipal de Marco de Canaveses | • Delimitação dos perímetros urbanos;<br>• Zonas/parques industriais ou empresariais existentes e previstos;<br>• Loteamento e licenciamentos em curso e/ou previstos;<br>• Mapa de ruído e zonamento acústico;<br>• Existência ou previsão de outros projetos da autoria da autarquia ou que esta tenha conhecimento e que possam inviabilizar de algum modo o traçado em estudo;<br>• Outras informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) | • Cartas REN publicadas e cartas da REN desagregadas dos concelhos atravessados (Marco de Canaveses e Baião);<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) | • Aproveitamentos hidroagrícolas existentes e projetados e projetos de emparcelamento rural;<br>• Áreas agrícolas e de regadio;<br>• Projetos agrícolas e/ou florestais financiados por fundos comunitários;<br>• Regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Direção-Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN) | • Projetos Agrícolas e/ou Florestais financiados e fase de implementação em que se encontram;<br>• Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vinícola.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Direção Regional da Cultura do Norte (DRC-Norte) | • Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Direção Geral do Património Cultural (DGPC) | | √ | --- |
| Direção Geral de Energia e Geologia | • Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| EDP Distribuição | • Informações sobre redes de distribuição de eletricidade, linhas elétricas, postes, subestações e outras infraestruturas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |

| ENTIDADE CONSULTADA | INFORMAÇÃO SOLICITADA | CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA | |
|---|---|---|---|
| | | Sim | Não |
| ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas | • Zonas de Caça;<br>• Perímetros Florestais; zonas sujeitas a Regime Florestal.<br>• Informação sobre espécies de flora e fauna importantes do ponto de vista de conservação da natureza, áreas classificadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Instituto do Vinho e da Vinha | • Delimitação e descrição de regiões demarcadas ou de potencial interesse vitivinícola e instrumentos de regulação e ordenamento eventualmente existentes referentes às áreas de interesse vitivinícola.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P. (IFAP) | • Existência e localização de projetos agrícolas, florestais ou piscícolas financiados por fundos comunitários ou nacionais, referindo a fase de implementação em que se encontram.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Laboratório Nacional de Energia e Geologia | • Localização dos Recursos Minerais e de elementos geológicos com valor patrimonial na zona de implantação do projeto e envolvente próxima;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Localização de explorações de massas mineiras e respetivos elementos descritivos;<br>• Concessões Mineiras ou de Áreas de Recursos e pedreiras;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | √ | --- |
| REN – Rede Elétrica Nacional, S.A. | • Traçados das linhas elétricas, gasodutos, subestações e outras infraestruturas em exploração ou projetadas.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | Com recibo de Leitura da informação solicitada |
| Resinorte - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S. A | • Localização de aterros, ecocentros, estações de transferência e de triagem;<br>• Locais com capacidade para receção de terras decorrentes das escavações para concretização do projeto rodoviário;<br>• Quantidades de resíduos produzidos ao longo do tempo;<br>• Vida útil dos aterros existentes;<br>• Quantidades totais de resíduos recebidos por ano no aterro;<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| SIRESP - Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal S.A. | • Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança na área envolvente ao Projeto.<br>• Outras Informações, condicionalismos e/ou recomendações que achem de interesse face à localização da área de estudo. | --- | --- |
| Turismos de Portugal | • Projetos de interesse turístico existentes ou em desenvolvimento. | √ | --- |

Das diversas respostas rececionadas apresentam-se de seguida as condicionantes identificadas das entidades contactadas.

**Águas de Marco**

- Conduta em serviço;
- Reservatório em utilização;
- Coletor;
- Captações identificadas no capítulo dos Recursos Hídricos;
- Captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público identificadas no capítulo dos Recursos Hídricos.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das condicionantes identificadas, com relevância, pelas entidades contactadas para o projeto em estudo.

Quadro 4.23 - Entidades contactadas e correspondência recebida

| Entidade/Fonte | Concelho | Informação Prestada | Localização |
|---|---|---|---|
| ARH - Norte | Marco de Canaveses | Captações Privadas não licenciadas. Poço. | Km 0+350 |
| Instituto do Vinho e da Vinha | Marco de Canaveses | Áreas com parcelas de vinha integradas na Região Demarcada de Vinhos Verde | Km 0+310 – km0+430 |
| | | | Km 0+450 – km 0+460 |
| | | | Km 0+480 – km 0+535 |
| EDP - Distribuição | Marco de Canaveses | Linhas 15 kV | Km 0+205 |
| | | | Km 0+325 |
| | | | Km 0+730 |
| | | | Km 1+120 |
| | | | Km 1+275 |
| Águas de Marco, S.A. | Marco de Canaveses | Conduta de Serviço | Km 0+300<br>Ramo do lado direito (km 0+000 ao km 0+105 do ramo). |

Conforme já referido, foi efetuado por parte da APA (Ofício ref.ª S077764-202212-DAIA.DAP de 2 de dezembro de 2022) um Pedido de Elementos Adicionais para efeitos de conformidade do EIA. Na sequência do Pedido de Elementos Adicionais houve a necessidade de solicitar informação complementar à já anteriormente solicitada. Foram contactadas, novamente, as seguintes entidades[13]: Administração da Região Hidrográfica do Norte/APA, Águas do Marco

[13] As cópias das respostas destas entidades encontram-se no anexo **VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS, ANEXO 6.**

e Câmara Municipal de Marco de Canaveses e Baião. A informação rececionada com relevância para o EIA foi incorporada no mesmo.

## 4.4 COMPONENTE SOCIAL

### 4.4.1 Introdução

A análise socioeconómica da Área de Implantação do Projeto foi efetuada tendo por base dois níveis de espacialização:

- Regional ou supramunicipal - tomando como base as NUT I e II em que se insere;
- O Concelho (NUT III);

O detalhe da abordagem para cada um dos níveis é função da relevância que assume essa análise para a perceção do ambiente socioeconómico.

Assim, pretende-se identificar as principais características sociográficas da Área de Implantação do Projeto, quando inseridas no ambiente socioeconómico que a rodeia.

Deste modo, procede-se à caracterização do enquadramento regional e concelhio do Projeto, com o recurso a informação estatística censitária produzida pela base de dados da PORDATA – Base de Dados Portugal Contemporâneo, que recolhe e processa dados estatísticos quer do Instituo Nacional de Estatística, quer de um conjunto de outras Instituições Governamentais. Tal abordagem segue uma análise que incide sobre a componente demográfica, nos aspetos relacionados com a dinâmica de demografia, da estrutura económica e sócio-produtiva, variáveis microdemográficas.

A este respeito, importa reforçar que a Trifólio, baseou e baseia a análise socioeconómica da(s) área(s) de intervenção do(s) Projeto(s) nos Estudo de Impacte Ambiental, tendo por base os dados estatísticos publicados e disponíveis para consulta PORDATA – Base de Dados Portugal Contemporâneo, que recolhe e processa dados estatísticos quer do Instituo Nacional de Estatística, quer de um conjunto de outras Instituições Governamentais, extrapolando posteriormente e a partir daí, um retrato sócio económico, que em alguns dos aspetos, poderá ser subjetivo, mas que objetivamente têm o suporte dos dados técnicos do Instituto Nacional de Estatística.

Em termos de localização geográfica, como já referido, Área de Implantação do Projeto localiza-se no Distrito do Porto.

Ao nível da NUTI, o Projeto insere-se no Continente. No respeitante às NUT II e III, o Projeto insere-se na Região Norte e Sub-região de Tâmega e Sousa respetivamente.

Importará esclarecer que os dados agora consultados utilizam a "*Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos*" publicada em 2015 e denominada NUTS-2013, quando comparada com a anterior nomenclatura das unidades territoriais na versão NUTS-2002.

Em termos comparativos, e relativamente à NUTS-2013 verificaram-se significativas alterações de número e de composição municipal das NUTS III, as quais passaram de 30 para 25 unidades territoriais, agora designadas de «unidades administrativas». Essas unidades administrativas correspondem às "Entidades Intermunicipais", "Região Autónoma dos Açores" e "Região Autónoma da Madeira". Quanto às NUTS I e II, esta nova versão de 2013 não implicou alterações, tendo apenas a designação da NUTS II "Lisboa" passado para "Área Metropolitana de Lisboa".

Na composição municipal das NUTS III na versão da NUTS-2013, a denominada Região de Aveiro, contempla a totalidade dos municípios constantes da versão NUT-2002 Baixo Vouga (referenciada no EIA), excetuando o Concelho da Mealhada, que foi integrada na NUT III – Região de Coimbra.

No quadro seguinte, apresentam-se os distritos, Concelhos e freguesias presentes na Área de Implantação do Projeto [ver **DESENHO N.º 01** presente no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**].

Quadro 4.24 – Distrito, Concelhos e Freguesias

| NUT I | NUT II | NUT III | Distrito | Concelho | Freguesias |
|---|---|---|---|---|---|
| Continente | Norte | Tâmega e Sousa | Porto | Marco de Canaveses | Soalhães |
| | | | | Baião | União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata |

### 4.4.2 Enquadramento Regional e Sub-Regional

Portugal tem, desde há largas décadas, registado uma forte tendência para um desenvolvimento assimétrico, entre o litoral, mais industrializado, povoado e desenvolvido, e o interior, mais ruralizado e com significativa tendência para o despovoamento e a recessão demográfica, condições que, aliás, vão normalmente a par uma vez que assentam as suas bases nos mesmos fatores. Contudo, mais recentemente, esta assimetria tem vindo a ser contrariada, podendo hoje distinguir-se já a existência de alguns eixos de desenvolvimento no interior do país.

A área de estudo insere-se na região do Norte, na sub-região Tâmega e Sousa, distrito do Porto, concelho de Marco de Canaveses, freguesia de Soalhães e concelho de Baião, união das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata.

A Norte encontra-se a Serra do Marão, no vizinho Concelho de Amarante. Nos limites do concelho de Marco de Canaveses com os concelhos de Amarante e Baião, localiza-se a Serra da Aboboreira, que estende os seus dorsos graníticos até ao rio Douro.

### 4.4.3 População

Os dados da evolução da população residente, revelam que a NUT II (Região Norte) apresenta uma taxa de crescimento efetivo por local de residência negativo, dado que desde 2001 se verifica a perda de efetivo populacional.

Esta tendência decorreu das dificuldades sociais inerentes ao período de crise económico-financeira que Portugal atravessou no cenário permanente e duradouro da austeridade, em que para as famílias, foi muito difícil permanecerem nos grandes centros urbanos e inclusivamente em Portugal, face ao elevado custo de vida, e à necessidade de procurar novas formas de sustentar os agregados familiares

Ou seja, é visível do ponto de vista macro-social que a região e sub-região em análise estão a demonstrar uma nova dinâmica, nomeadamente no abandono da população dos grandes centros urbanos, criando um efeito de desertificação de toda uma vasta área em favor de certos centros urbanos menos desenvolvidos, e onde a qualidade de vida é significativamente mais favorável.

Esta situação decorre do desenvolvimento expansionista das infraestruturas de acessibilidades, o que potencia a deslocação do efetivo populacional, para locais onde a qualidade de vida é significativamente mais atrativa, em detrimento da proximidade aos locais de trabalho, preponderantemente localizados nas áreas metrópoles dos centros urbanos.

Este efeito contribui para a desertificação de toda uma vasta área em favor de certos centros urbanos mais desenvolvidos, e onde a qualidade de vida sendo menos favorável, é fortemente compensada por um maior número de oportunidades sócio económicas, nomeadamente ao nível da habitação, emprego, serviços, infraestruturas, cuidados médicos, etc.

Ao nível concelhio, à data de 2020, Marco de Canaveses possuía 51 375habitantes, para uma superfície territorial de 201,9 $km^2$. Esta situação potencia uma densidade populacional elevada, cifrando-se em 245,4 indivíduos por $km^2$. Para Baião, à data de 2020, o Concelho

possuía 51 375habitantes, para uma superfície territorial de 174,5 km$^2$. Esta situação potencia uma densidade populacional média, cifrando-se em 100,4 indivíduos por km$^2$

Assim verificamos que em termos de efetivo populacional, Marco de Canaveses é o 4º Concelho ao nível da NUT III Região de Tâmega e Sousa e Baião o 7º Concelho ao nível da NUT III Região de Tâmega e Sousa, composta por 11 Municípios, em número de população residente.

Quadro 4.25 – População Residente

PORDATA

**População residente, média anual**

Onde há mais e menos pessoas?

Indivíduo

| Territórios | | População residente | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2001 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 9 874 675 | 10 044 484 | 9 800 494 |
| NUTS II | Norte | 3 688 037 | 3 690 405 | 3 570 856 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 434 165 | 433 143 | 414 799 |
| Município | Amarante | 59 507 | 56 207 | 53 035 |
| Município | Baião | 22 275 | 20 478 | 18 662 |
| Município | Castelo de Paiva | 17 338 | 16 699 | 15 379 |
| Município | Celorico de Basto | 20 439 | 20 110 | 18 972 |
| Município | Cinfães | 22 353 | 20 359 | 18 123 |
| Município | Felgueiras | 57 641 | 58 120 | 56 275 |
| Município | Lousada | 44 845 | 47 481 | 46 668 |
| Município | Marco de Canaveses | 52 460 | 53 514 | 51 375 |
| Município | Paços de Ferreira | 53 137 | 56 560 | 56 638 |
| Município | Penafiel | 71 828 | 72 279 | 69 596 |
| Município | Resende | 12 344 | 11 339 | 10 080 |

**População residente, média anual**
Fontes de Dados: INE - Estimativas Anuais da População Residente
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2021-06-14

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Quadro 4.26 – Densidade Populacional

PORDATA

**Densidade populacional segundo os Censos**

Onde há mais e menos pessoas, em média, por km2?

Rácio

| Territórios | | N.º médio de indivíduos por Km² | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 1981 | 2001 | 2021 |
| NUTS I | Continente | 104,9 | 110,8 | Pro 110,6 |
| NUTS II | Norte | 160,2 | 173,2 | Pro 168,5 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | x | ⊥x | Pro 223,1 |
| Município | Amarante | 179,6 | 197,8 | Pro 173,0 |
| Município | Baião | 140,2 | 128,3 | Pro 100,5 |
| Município | Castelo de Paiva | 148,1 | 150,8 | Pro 135,5 |
| Município | Celorico de Basto | 125,2 | 113,0 | Pro 97,4 |
| Município | Cinfães | 106,2 | 92,9 | Pro 74,1 |
| Município | Felgueiras | 415,0 | ⊥ 497,8 | Pro 482,6 |
| Município | Lousada | 393,6 | ⊥ 464,3 | Pro 493,1 |
| Município | Marco de Canaveses | 228,5 | 259,6 | Pro 245,4 |
| Município | Paços de Ferreira | 568,3 | 740,0 | Pro 783,2 |
| Município | Penafiel | 302,9 | 338,4 | Pro 328,1 |
| Município | Resende | 125,4 | 101,0 | Pro 81,5 |

**Densidade populacional segundo os Censos**
Fontes de Dados: INE - X, XII, XIII, XIV, XV e XVI Recenseamentos Gerais da População
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2021-12-17

Simbologia

⊥ Quebra de série
**Pro** Valor provisório

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Da leitura dos quadros anteriores e no período em análise entre 2001 e 2020, verificamos a perda de efetivo populacional, não só em termos Nacionais e Regionais, mas também em 10 Concelhos integrados na Região de Tâmega e Sousa, com exceção de Paços de Ferreira.

Da análise do quadro acima apresentado, é possível verificar assim que nos últimos anos de dados estatísticos, o decréscimo do efetivo populacional a nível Nacional e Concelhio com exceção do Concelho de Paços de Ferreira. Refira-se ainda, que esta tendência é relevante, pelo que esta análise deverá ter em conta, algumas variáveis socioeconómicas, tais como o envelhecimento da população e a relação entre as taxas de mortalidade e de natalidade.

Com o pedido de assistência financeira à Comissão Europeia por parte do XVIII Governo Constitucional em 2011, e o programa de assistência financeira entre 2011 e 2014, esta tendência acentuou as dificuldades sociais inerentes ao período de crise económico-financeira que Portugal atravessou no cenário duradouro da austeridade, em que para as famílias, foi muito difícil permanecerem em locais em que as oportunidades escasseiam, face ao elevado custo de vida.

Sustenta-se assim a tese de que, as assimetrias verificadas ao nível regional contribuem para fatores de desenvolvimento socioeconómicos significativamente díspares, verificando-se assim um abandono da população residente, na procura de melhores condições de vida.

No respeitante à taxa de mortalidade e natalidade, apresentamos seguidamente os dados estatísticos referentes entre 2001 e 2019.

Quadro 4.27 – Taxa Bruta de Mortalidade

PORDATA

**Taxa bruta de mortalidade**

Onde morrem mais e menos pessoas por 1.000 residentes?

| Territórios | | Taxa bruta de mortalidade | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2001 | 2011 | 2019 |
| NUTS I | Continente | 10,1 | 9,8 | 10,9 |
| NUTS II | Norte | 8,7 | 8,6 | 9,8 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | ⊥ 7,8 | 7,4 | 8,8 |
| Município | Amarante | 7,5 | 8,8 | 9,5 |
| Município | Baião | 12,1 | 10,9 | 11,3 |
| Município | Castelo de Paiva | 10,6 | 8,3 | 9,3 |
| Município | Celorico de Basto | 10,6 | 10,3 | 11,0 |
| Município | Cinfães | 11,9 | 10,4 | 15,2 |
| Município | Felgueiras | ⊥ 6,0 | 6,1 | 7,4 |
| Município | Lousada | ⊥ 6,2 | 5,8 | 7,8 |
| Município | Marco de Canaveses | 7,5 | 6,6 | 8,1 |
| Município | Paços de Ferreira | 5,8 | 5,6 | 6,8 |
| Município | Penafiel | 7,4 | 6,7 | 8,1 |
| Município | Resende | 10,8 | 11,6 | 13,7 |

**Taxa bruta de mortalidade**

Fontes de Dados: INE - X e XII Recenseamentos Gerais da População (1960, 1981) | Estimativas Anuais da População Residente (a partir de 1982)

INE - Estatísticas de Óbitos

Fonte: PORDATA

Última actualização: 2022-05-17

Simbologia

⊥ Quebra de série

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Quadro 4.28 – Taxa Bruta de Natalidade

PORDATA

**Taxa bruta de natalidade**

Onde nascem mais e menos bebés por 1.000

Taxa - permilagem

| Territórios | | Taxa bruta de natalidade | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2001 | 2011 | 2019 |
| NUTS I | Continente | 10,8 | 9,1 | 8,4 |
| NUTS II | Norte | 11,2 | 8,5 | 7,6 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | ⊥ 12,9 | 8,8 | 7,4 |
| Município | Amarante | 12,2 | 8,2 | 6,4 |
| Município | Baião | 10,9 | 7,6 | 6,7 |
| Município | Castelo de Paiva | 12,3 | 7,8 | 6,2 |
| Município | Celorico de Basto | 10,3 | 7,9 | 6,2 |
| Município | Cinfães | 11,1 | 8,1 | 7,6 |
| Município | Felgueiras | ⊥ 13,5 | 8,6 | 7,9 |
| Município | Lousada | ⊥ 14,2 | 9,4 | 8,4 |
| Município | Marco de Canaveses | 13,4 | 9,2 | 6,7 |
| Município | Paços de Ferreira | 14,2 | 9,9 | 8,1 |
| Município | Penafiel | 13,2 | 8,9 | 7,8 |
| Município | Resende | 11,9 | 8,1 | 5,1 |

**Taxa bruta de natalidade**

Fontes de Dados: INE - X e XII Recenseamentos Gerais da População (1960, 1981) | Estimativas Anuais da População Residente (a partir de 1982)

INE - Estatísticas de Nados-Vivos

Fonte: PORDATA

Última actualização: 2022-04-29

Simbologia

⊥ Quebra de série

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Da análise do quadro seguinte, verifica-se a nível Nacional, Regional e Concelhio, taxas de mortalidade superior à taxa de natalidade.

Este fator potencia a nível Nacional, Regional e Concelhio uma taxa de crescimento natural negativa.

O envelhecimento da população (ver quadro seguinte), e o decréscimo da taxa de natalidade nos últimos anos, é reflexo das dificuldades sentidas pelos agregados familiares em sustentarem de forma condigna as condições de vida.

Quadro 4.29 – Índice de envelhecimento segundo os Censos

PORDATA

**Índice de envelhecimento segundo os Censos**

Onde há mais e menos idosos por 100 jovens?

Rácio - %

| Territórios | | Índice de envelhecimento | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2001 | 2011 | 2021 |
| NUTS I | Continente | 104,5 | 130,6 | Pro 184,6 |
| NUTS II | Norte | 79,8 | 113,3 | Pro 184,1 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | ⊥ 56,7 | 82,3 | Pro 149,5 |
| Município | Amarante | 62,9 | 100,4 | Pro 187,6 |
| Município | Baião | 88,9 | 123,2 | Pro 206,6 |
| Município | Castelo de Paiva | 67,7 | 95,8 | Pro 177,7 |
| Município | Celorico de Basto | 92,2 | 124,9 | Pro 200,7 |
| Município | Cinfães | 104,8 | 139,8 | Pro 223,4 |
| Município | Felgueiras | ⊥ 42,9 | 73,8 | Pro 142,0 |
| Município | Lousada | ⊥ 40,1 | 59,3 | Pro 110,4 |
| Município | Marco de Canaveses | 52,0 | 72,1 | Pro 140,1 |
| Município | Paços de Ferreira | 39,3 | 60,7 | Pro 121,1 |
| Município | Penafiel | 49,7 | 72,2 | Pro 132,5 |
| Município | Resende | 114,0 | 143,2 | Pro 230,4 |

**Índice de envelhecimento segundo os Censos**
Fontes de Dados: INE - X, XII, XIV, XV e XVI Recenseamentos Gerais da População
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2021-12-16

Simbologia

⊥ Quebra de série
**Pro** Valor provisório

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

No seguimento do anteriormente referido, verificamos o aumento muito significativo do Índice de envelhecimento da População.

Com efeito entre 2001 e 2021, o envelhecimento da População aumentou nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião de forma muito significativa. Esta tendência é igualmente confirmada ao nível da NUT II e III, pelo que regista-se que em termos Nacionais e Regionais, a população encontra-se significativamente envelhecida, não sendo previsível uma inversão do sentido nos próximos anos.

As entidades nacionais, têm procurado incorporar benefícios para as famílias numerosas, de modo a combater de forma eficaz esta tendência.

Desta forma, e perante as evidências confirmadas nos registos estatísticos, concluímos que o envelhecimento da população e o decréscimo da taxa de natalidade nos últimos anos, é reflexo das dificuldades sentidas pelos agregados familiares em sustentarem de forma condigna as condições de vida.

As entidades nacionais têm procurado incorporar benefícios para as famílias, de modo a combater de forma eficaz esta tendência.

Em síntese, conclui-se que, poderiam existir alguns fatores que potenciassem significativamente a dinâmica demográfica, fazendo com que esta tivesse como principal traço caracterizador o crescimento do efetivo populacional residente, o que não se verifica a nível regional, sendo ainda assim de registar um incremento a nível concelhio.

Desta forma, e globalmente é relevada uma dinâmica demográfica contrária, com a incapacidade de atrair e fixar população, fruto dos indicadores socioeconómicos registados e analisados.

Complementarmente, e ainda que a perceção local possa ser de dinamismo e crescimento do efetivo populacional, é ainda assim por de mais evidente que o envelhecimento da população, induzindo um movimento natural negativo e a concentração populacional nos centros menos dinâmicos em que as condições de vida são mais facilitadas, contribuem ainda hoje para agravar a situação da perda de efetivo populacional, sendo certo que reforça-se esta tese demográfica, com as dificuldades sociais inerentes ao período de crise económico-financeira que Portugal atravessou no cenário permanente e duradouro da austeridade, em que para as famílias, é muito difícil permanecerem nos grandes centros urbanos e inclusivamente em Portugal, face ao elevado custo de vida, e à necessidade de procurar novas formas de sustentar os agregados familiares.

No respeitante à recessão económica, são amplamente conhecidas e noticiadas, as dificuldades sociais inerentes ao período de crise económico-financeira que Portugal atravessou no cenário permanente e duradouro da austeridade, conforme já referido, pelo que poderemos afirmar e com recursos a outros indicadores socioeconómicos, a situação crise foi para já ultrapassada, encontrando-se Portugal numa altura de crescimento e dinamismos populacional e económico. Ainda assim, e com o atual contexto socioeconómico de agravamento da inflação perspetivada para 2022 e com os cenários de instabilidade política e social a nível Europeu, é expetável um cenário de agravamento e deterioração das condições socioeconómicas.

Acresce ainda mencionar os efeitos nos determinantes socioeconómicos da Pandemia de COVID19, que provocou um conjunto de desigualdades sociais, com a suspensão de atividades económicas, culturais e comerciais. Os efeitos ainda decorrem, sendo expetável um período de alguma retoma socioeconómica e regularização das condições sociais e económicas, já no 2 semestre de 2022.

### 4.4.4 Estrutura Económica e Sócio-Produtiva

Este ponto do estudo pretende apenas caracterizar, de uma forma objetiva, a população ativa e sua distribuição pelos sectores de atividade, bem como as principais atividades económicas, identificadas nas regiões dos Concelhos abrangidos em análise.

A estrutura da população ativa constitui um dos melhores indicadores do dinamismo da ocupação e da organização espacial do território. Os diversos ramos de atividade determinam em maior ou menor grau, alterações em múltiplos aspetos do território, como sejam o uso do solo, o desenvolvimento urbano-industrial, o povoamento ou os fluxos de pessoas e/ou bens.

A estrutura da população ativa constitui um dos melhores indicadores do dinamismo da ocupação e da organização espacial do território. Os diversos sectores ou ramos de atividade determinam, em maior ou menor grau, as alterações em múltiplos aspetos do território tais como:

- O uso do solo;
- O desenvolvimento urbano-industrial;
- O povoamento ou os fluxos de pessoas e/ou de bens e
- Os ganhos ou perdas, resultantes da mudança nas condições de acessibilidade.

Analisando a distribuição da população ativa nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião, constata-se com base em dados consultados no Instituto Nacional de Estatística realidades distintas, em que no Concelho de Marco de Canaveses predominam atividades do setor secundário (Indústrias transformadoras e Construção) e terciário (Comércio por grosso e a retalho, Alojamento, restauração e similares, Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares e Atividades administrativas e dos serviços de apoio e Atividades de saúde humana e apoio social), sendo que Baião as principias empresas estão relacionadas com o setor primário (Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca) e em menor escala com o setor secundário (Construção) e terciário (Comércio por grosso e a retalho e Alojamento, restauração e similares).

Esta área geográfica possui uma estrutura produtiva que se caracteriza por uma densidade industrial reduzida, baseada numa rede de pequenas e médias empresas.

Desta análise, conclui-se que as atividades económicas na área de estudo têm-se desenvolvido de acordo com os modelos de crescimento económico, em termos sectoriais, pois na Região Tâmega e Sousa, tal como no Concelho de Marco de Canaveses, verifica-se o maior peso dos sectores secundário e terciário, em detrimento do primário, com maior peso no Concelho de Baião.

Quadro 4.30 – Empresas não financeiras: total e por sector de atividade económica

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de**
Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria,
Empresa

| Territórios | | Sectores de actividade económica | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Total | | |
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 1 150 653 | 1 067 119 | 1 244 194 |
| NUTS II | Norte | 379 271 | 361 159 | 446 312 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 34 469 | 33 462 | 41 191 |
| Município | Amarante | 4 878 | 4 657 | 5 710 |
| Município | Baião | 1 231 | 1 220 | 1 598 |
| Município | Castelo de Paiva | 1 200 | 1 142 | 1 340 |
| Município | Celorico de Basto | 1 266 | 1 196 | 1 701 |
| Município | Cinfães | 1 228 | 1 175 | 1 722 |
| Município | Felgueiras | 5 210 | 5 181 | 6 528 |
| Município | Lousada | 3 812 | 3 730 | 4 638 |
| Município | Marco de Canaveses | 3 783 | 3 657 | 4 472 |
| Município | Paços de Ferreira | 5 349 | 5 219 | 5 569 |
| Município | Penafiel | 5 605 | 5 404 | 6 414 |
| Município | Resende | 907 | 881 | 1 499 |

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**
Fontes de Dados: INE - Sistema de Contas Integradas das Empresas
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2022-04-12

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Quadro 4.31 – Empresas não financeiras: total e por sector de atividade económica

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**

Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria, comércio ou noutros serviços?

| Territórios | | Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca | | | Indústrias extractivas | | | Indústrias transformadoras | | | Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 49 076 | 49 917 | 114 902 | 1 377 | 1 222 | 994 | 75 150 | 68 765 | 64 691 | 697 | 779 | 4 808 |
| NUTS II | Norte | 11 556 | 12 625 | 51 458 | 451 | 414 | 304 | 36 404 | 33 804 | 32 608 | 257 | 294 | 1 468 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 981 | 1 026 | 4 178 | 91 | 88 | 59 | 4 785 | 4 667 | 4 925 | 16 | 18 | 116 |
| Município | Amarante | 167 | 172 | 586 | 8 | 9 | 3 | 394 | 370 | 397 | 4 | 4 | 30 |
| Município | Baião | 58 | 57 | 342 | 0 | 0 | 0 | 77 | 69 | 76 | 1 | 2 | 2 |
| Município | Castelo de Paiva | 57 | 63 | 153 | 1 | 1 | 1 | 100 | 105 | 113 | 0 | 0 | 11 |
| Município | Celorico de Basto | 52 | 60 | 379 | 3 | 0 | 1 | 124 | 110 | 110 | 2 | 2 | 8 |
| Município | Cinfães | 52 | 57 | 385 | 3 | 3 | 0 | 65 | 63 | 71 | 2 | 3 | 2 |
| Município | Felgueiras | 118 | 119 | 547 | 2 | 2 | 1 | 1 127 | 1 224 | 1 374 | 5 | 4 | 17 |
| Município | Lousada | 73 | 81 | 255 | 0 | 0 | 0 | 622 | 590 | 637 | 1 | 1 | 15 |
| Município | Marco de Canaveses | 90 | 80 | 269 | 32 | 31 | 28 | 360 | 343 | 409 | 0 | 0 | 7 |
| Município | Paços de Ferreira | 49 | 54 | 139 | 9 | 9 | 8 | 1 388 | 1 290 | 1 231 | 0 | 1 | 7 |
| Município | Penafiel | 109 | 116 | 395 | 33 | 33 | 17 | 480 | 458 | 466 | 1 | 1 | 14 |
| Município | Resende | 156 | 167 | 728 | 0 | 0 | 0 | 48 | 45 | 41 | 0 | 0 | 3 |

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**

Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria, comércio ou noutros serviços?

| Territórios | | Captação, tratamento e distribuição de água (...) | | | Construção | | | Comércio por grosso e a retalho (...) | | | Transporte e armazenagem | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 1 058 | 1 125 | 1 236 | 111 314 | 93 868 | 89 257 | 257 026 | 235 939 | 207 988 | 23 341 | 22 088 | 32 661 |
| NUTS II | Norte | 354 | 385 | 408 | 35 216 | 31 876 | 31 950 | 92 982 | 87 180 | 80 662 | 7 056 | 6 770 | 9 395 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 43 | 42 | 37 | 4 671 | 4 341 | 4 435 | 9 652 | 9 160 | 8 812 | 667 | 658 | 699 |
| Município | Amarante | 3 | 1 | 3 | 798 | 723 | 704 | 1 243 | 1 159 | 1 092 | 114 | 105 | 103 |
| Município | Baião | 1 | 1 | 1 | 238 | 223 | 194 | 337 | 334 | 292 | 34 | 35 | 38 |
| Município | Castelo de Paiva | 3 | 3 | 4 | 176 | 166 | 135 | 291 | 282 | 244 | 39 | 41 | 38 |
| Município | Celorico de Basto | 3 | 4 | 1 | 175 | 157 | 199 | 330 | 312 | 305 | 49 | 47 | 45 |
| Município | Cinfães | 0 | 0 | 0 | 201 | 196 | 244 | 396 | 363 | 308 | 35 | 34 | 36 |
| Município | Felgueiras | 5 | 5 | 5 | 506 | 479 | 465 | 1 569 | 1 473 | 1 469 | 60 | 61 | 67 |
| Município | Lousada | 9 | 7 | 5 | 550 | 517 | 523 | 1 114 | 1 077 | 1 118 | 67 | 66 | 88 |
| Município | Marco de Canaveses | 5 | 5 | 3 | 682 | 631 | 671 | 1 027 | 1 019 | 965 | 86 | 81 | 79 |
| Município | Paços de Ferreira | 7 | 9 | 9 | 368 | 337 | 325 | 1 551 | 1 465 | 1 421 | 51 | 55 | 66 |
| Município | Penafiel | 6 | 6 | 6 | 863 | 805 | 877 | 1 557 | 1 451 | 1 375 | 110 | 112 | 107 |
| Município | Resende | 1 | 1 | 0 | 114 | 107 | 98 | 237 | 225 | 223 | 22 | 21 | 32 |

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**

Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria, comércio ou noutros serviços?

| Territórios | | Alojamento, restauração e similares | | | Actividade de Informação e comunicação | | | Actividades imobiliárias | | | Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 86 029 | 82 063 | 105 889 | 14 484 | 13 976 | 20 626 | 28 919 | 27 978 | 50 533 | 121 208 | 113 241 | 129 586 |
| NUTS II | Norte | 28 018 | 27 099 | 36 774 | 3 403 | 3 486 | 5 277 | 8 836 | 8 722 | 15 070 | 36 125 | 34 825 | 42 492 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 2 864 | 2 776 | 2 945 | 152 | 154 | 226 | 701 | 687 | 1 168 | 2 077 | 2 060 | 2 816 |
| Município | Amarante | 453 | 418 | 499 | 18 | 20 | 33 | 117 | 114 | 175 | 358 | 371 | 468 |
| Município | Baião | 123 | 124 | 144 | 8 | 5 | 7 | 16 | 16 | 23 | 65 | 64 | 94 |
| Município | Castelo de Paiva | 78 | 83 | 84 | 5 | 4 | 5 | 14 | 15 | 27 | 58 | 66 | 88 |
| Município | Celorico de Basto | 115 | 118 | 137 | 4 | 4 | 11 | 25 | 21 | 29 | 87 | 88 | 116 |
| Município | Cinfães | 130 | 124 | 150 | 4 | 5 | 10 | 14 | 10 | 26 | 58 | 63 | 80 |
| Município | Felgueiras | 398 | 368 | 354 | 32 | 32 | 29 | 126 | 125 | 239 | 288 | 273 | 390 |
| Município | Lousada | 297 | 280 | 268 | 7 | 9 | 25 | 86 | 87 | 145 | 185 | 191 | 292 |
| Município | Marco de Canaveses | 319 | 310 | 339 | 10 | 14 | 30 | 90 | 85 | 159 | 232 | 217 | 325 |
| Município | Paços de Ferreira | 423 | 410 | 386 | 30 | 33 | 34 | 117 | 129 | 197 | 303 | 306 | 397 |
| Município | Penafiel | 451 | 456 | 498 | 30 | 25 | 38 | 90 | 81 | 137 | 397 | 378 | 507 |
| Município | Resende | 77 | 85 | 86 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 11 | 46 | 43 | 59 |

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**

Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria, comércio ou noutros serviços?

| Territórios | | Sectores de actividade económica | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Actividades administrativas e dos serviços de apoio | | | Educação | | | Actividades de saúde humana e apoio social | | | Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas | | |
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 147 363 | 134 124 | 168 699 | 64 123 | 59 130 | 55 511 | 79 309 | 80 509 | 99 422 | 29 367 | 28 135 | 35 281 |
| NUTS II | Norte | 42 149 | 38 925 | 49 312 | 24 346 | 22 664 | 20 724 | 27 497 | 28 356 | 37 127 | 7 275 | 7 143 | 9 734 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 2 299 | 2 240 | 3 149 | 1 879 | 1 808 | 1 886 | 1 738 | 1 845 | 3 066 | 465 | 493 | 628 |
| Município | Amarante | 333 | 328 | 487 | 300 | 281 | 290 | 293 | 291 | 445 | 94 | 91 | 92 |
| Município | Baião | 105 | 103 | 132 | 47 | 57 | 52 | 53 | 64 | 113 | 10 | 9 | 22 |
| Município | Castelo de Paiva | 115 | 76 | 120 | 123 | 93 | 118 | 61 | 63 | 100 | 28 | 32 | 30 |
| Município | Celorico de Basto | 80 | 72 | 100 | 94 | 74 | 55 | 65 | 73 | 109 | 3 | 6 | 12 |
| Município | Cinfães | 59 | 59 | 135 | 91 | 64 | 70 | 55 | 61 | 106 | 12 | 13 | 18 |
| Município | Felgueiras | 276 | 299 | 473 | 235 | 234 | 259 | 232 | 250 | 438 | 40 | 48 | 95 |
| Município | Lousada | 256 | 243 | 404 | 156 | 166 | 189 | 182 | 195 | 380 | 50 | 60 | 66 |
| Município | Marco de Canaveses | 241 | 248 | 326 | 214 | 206 | 200 | 181 | 181 | 331 | 47 | 46 | 82 |
| Município | Paços de Ferreira | 243 | 237 | 278 | 227 | 242 | 252 | 259 | 303 | 423 | 103 | 121 | 109 |
| Município | Penafiel | 529 | 518 | 636 | 342 | 349 | 365 | 325 | 335 | 558 | 66 | 53 | 92 |
| Município | Resende | 62 | 57 | 58 | 50 | 42 | 36 | 32 | 29 | 63 | 12 | 14 | 10 |

PORDATA

**Empresas não financeiras: total e por sector de**
Onde há mais e menos empresas na agricultura, indústria,

| Territórios | | Sectores de actividade económica | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Outras actividades de serviços | | |
| Âmbito Geográfico | Anos | 2009 | 2011 | 2020 |
| NUTS I | Continente | 60 812 | 54 260 | 62 110 |
| NUTS II | Norte | 17 346 | 16 591 | 21 549 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | 1 388 | 1 399 | 2 046 |
| Município | Amarante | 181 | 200 | 303 |
| Município | Baião | 58 | 57 | 66 |
| Município | Castelo de Paiva | 51 | 49 | 69 |
| Município | Celorico de Basto | 55 | 48 | 84 |
| Município | Cinfães | 51 | 57 | 81 |
| Município | Felgueiras | 191 | 185 | 306 |
| Município | Lousada | 157 | 160 | 228 |
| Município | Marco de Canaveses | 167 | 160 | 249 |
| Município | Paços de Ferreira | 221 | 218 | 287 |
| Município | Penafiel | 216 | 227 | 326 |
| Município | Resende | 40 | 38 | 47 |

**Empresas não financeiras: total e por sector de actividade económica**
Fontes de Dados: INE - Sistema de Contas Integradas das Empresas
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2022-04-12

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Com o pedido de assistência financeira à Comissão Europeia por parte do XVIII Governo Constitucional em 2011, e o programa de assistência financeira entre 2011 e 2014, contribuíram de forma definitiva para um ajustamento e degradação do tecido económico a nível Nacional, Regional e implicitamente Concelhio.

Ao nível dos setores de atividade económica e após 2014, verificamos uma retoma muito significativa do tecido económico com o crescimento em número de empresas e consequentemente em número de trabalhadores.

Assim, é expetável que o crescimento em número de empresas se mantenha, no seguimento do atual ciclo económico, reveladores de uma Estrutura Económica e Sócio Produtiva, assentes numa dinâmica empresarial relevante, e com elevado potencial de crescimento.

Em síntese, concluímos em conformidade com o já apresentado no EIA, que a região em estudo é dotada de uma dinâmica social, industrial de coesão e competitividade no quadro Nacional, sendo certo que com o dinamismo empresarial a nível regional, tenta-se contrariar as dificuldades sociais inerentes ao período de crise económico-financeira que Portugal atravessa no cenário permanente e duradouro da austeridade.

### 4.4.5 Nível de Vida da População

Como se referiu a propósito do enquadramento regional, o índice sintético de desenvolvimento regional coloca esta região, particularmente ao nível Concelhio, em posição não muito vantajosa em termos de coesão e competitividade preservando ainda assim características intrínsecas de elevada qualidade ambiental. Neste índice, a qualidade ambiental é expressa numa dupla e integrada perspetiva de condições ambientais de vida na região e de sustentabilidade ambiental dos processos de desenvolvimento económico, social e territorial.

Os Concelhos de Marco de Canaveses e Baião possuem um conjunto de “belezas naturais” que o coloca numa posição muito vantajosa, quando comparado com os restantes Concelhos que integram a região de Tâmega e Sousa.

Este aspeto da qualidade ambiental é um dos fatores mais relevantes na qualidade de vida das populações residentes e que constitui o suporte para um eixo estratégico de desenvolvimento. Efetivamente, uma das oportunidades identificadas prende-se precisamente com a capacidade de atração, associada às valências da ruralidade em termos de qualidade de vida e bem-estar, suscetível de criar um novo modelo residencial sustentado numa orientação de oferta residencial avalizada por uma política de habitat que desfrute das benesses da natureza – Turismo de Natureza.

Neste âmbito, a oferta turística é um dos fatores de crescimento face às oportunidades disponibilizadas pela ruralidade da região, suportando teoricamente o referido anteriormente.

Considera-se ainda que, o desenvolvimento económico e social das regiões onde a ruralidade é preponderante assente na expansão da oferta turística, poderá constituir no futuro e para as gerações vindouras uma mais-valia significativa face à constante diminuição da qualidade de vida verificada nos grandes centros urbanos, e constatada em diversos indicadores socioeconómicos.

### 4.4.6 Mercado de Trabalho

Outro indicador do Nível de Vida da População, relaciona-se com o mercado de trabalho e particularmente o desemprego.

Com efeito nos últimos anos registou-se uma inversão da tendência de desagravamento dos níveos de desemprego (ver quadro seguinte) que vinha a ocorrer desde o início do século, fruto dos efeitos colaterais da crise mundial económico-financeira.

Esta crise pôs de forma cristalina as fragilidades do atual modelo económico de globalização da economia, assente na liberalização dos mercados, assente na especulação das bolsas e dos mercados imobiliários, pelo que as consequências não são ainda totalmente conhecidas. Os últimos dados apontam de forma generalizada para uma retoma da economia portuguesa, mas ainda de forma muito tímida e em alguns parâmetros incipiente e nada conclusiva.

Quadro 4.32 - Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional

PORDATA

**Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional**

Onde há mais e menos pessoas registadas no IEFP à procura de emprego?

Indivíduo

| Territórios | | Total (média anual) | | |
|---|---|---|---|---|
| Âmbito Geográfico | Anos | 2001 | 2011 | 2021 |
| NUTS I | Continente | 316 168,2 | 526 761,4 | 361 417,4 |
| NUTS II | Norte | 124 365,8 | 237 487,8 | 144 772,0 |
| NUTS III | Tâmega e Sousa | ⊥ 12 345,5 | 28 488,1 | 17 760,8 |
| Município | Amarante | 2 480,0 | 4 274,9 | 2 546,3 |
| Município | Baião | 1 267,9 | 1 823,5 | 1 072,4 |
| Município | Castelo de Paiva | 637,6 | 1 426,1 | 694,3 |
| Município | Celorico de Basto | 810,8 | 1 397,9 | 808,4 |
| Município | Cinfães | 600,7 | 1 620,8 | 924,3 |
| Município | Felgueiras | ⊥ 1 822,6 | 2 847,8 | 2 217,5 |
| Município | Lousada | ⊥ 717,3 | 2 705,5 | 1 592,6 |
| Município | Marco de Canaveses | 1 550,4 | 3 833,3 | 2 732,4 |
| Município | Paços de Ferreira | 703,1 | 3 635,4 | 2 032,3 |
| Município | Penafiel | 1 449,7 | 4 112,4 | 2 576,8 |
| Município | Resende | 305,5 | 810,6 | 563,4 |

**Desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional**
Fontes de Dados: IEFP/MTSSS-METD
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2022-02-07

Simbologia

⊥ Quebra de série

Dados obtidos em https:www.pordata.pt a 18-05-2022

Com efeito e conforme podemos verificar, o número de desempregados inscritos nos centros de emprego e de formação profissional têm vindo a aumentar entre 2001 e 2011, sendo certo que entre em 2011 e 2021 no seguimento da retoma da economia portuguesa, as estatísticas apresentam um em decréscimo.

Globalmente a nível regional, verificamos que os Concelhos de Marco de Canaveses e Baião, possuem um número de desempregados inscrito no centro de emprego muito significativo (6.º - Baião e 1.º - Marco de Canaveses em termos regionais), pelo que podemos extrapolar que tal deve-se em grande medida às movimentações dos agentes locais e regionais, na procura da dinamização da economia.

Para uma compreensão da dimensão atual e características da população desempregada, ao nível concelhio, mas com enquadramento ao nível regional recorreu-se a estatísticas relativas aos desempregados inscritos nos Serviços do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP).

Analisam-se no quadro seguinte os dados mais recentes disponíveis, relativos ao final de março de 2022, tendo em conta o contexto da pandemia da COVID19, cujo impacto no tecido empresarial e mercado de trabalho foi muito negativo.

Quadro 4.33– População desempregada de acordo com o género, tempo de inscrição e situação face à procura de emprego

| Zona Geográfica | Género | | Tempo de inscrição | | Situação face à procura de emprego | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H | M | < 1 ano | ≥ 1 ano | 1º emprego | Novo emprego | |
| Continente | 133 554 | 172 248 | 156 200 | 149 602 | 28 967 | 276 835 | 305 802 |
| Norte | 52 123 | 69 949 | 57 153 | 64 919 | 11 723 | 110 3491 | 122 072 |
| Marco de Canaveses | 723 | 1 742 | 1002 | 1 463 | 348 | 2 117 | 2 465 |
| Baião | 269 | 671 | 350 | 590 | 140 | 800 | 940 |

*Fonte: IEFP, Estatísticas mensais por concelhos, março de 2022*

Embora se esteja a apresentar um retrato instantâneo, relativo ao mês de março de 2022, pesquisando estatísticas anteriores comprova-se que, efetivamente, os números do desemprego estão em diminuição quando avaliado o crescimento do número total de desempregados face ao mês homólogo (março de 2022) e particularmente relativamente a 2021.

Por outro lado, o peso dos desempregados à procura de novo emprego, já habitualmente elevado, também revela tendência para diminuir, bem como a proporção de desempregados com menos de 1 ano de inscrição, denotando um contexto de recuperação económica pós crise pandémica da COVID19.

No quadro seguinte apresentam-se dados relativos aos desempregados registados segundo o grupo etário.

Quadro 4.34– População desempregada por grupo etário

| Zona Geográfica | Grupo etário | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | < 25 anos | 25 – 34 anos | 35 – 54 anos | ≥ 55 anos | |
| Continente | 32 204 | 59 193 | 123 776 | 90 629 | 305 802 |
| Norte | 12 479 | 20 842 | 46 617 | 42 134 | 122 072 |
| Marco de Canaveses | 303 | 384 | 940 | 838 | 2 465 |
| Baião | 98 | 115 | 389 | 338 | 940 |

*Fonte: IEFP, Estatísticas mensais por concelhos, março de 2022*

A distribuição da população desempregada por grupos etários na região do Norte e nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião denota uma dominância dos desempregados entre 35 e 54 anos. O segundo grupo etário com maior população desempregada é o dos ≥ 55 anos, em ambas Zonas Geográficas consideradas.

Outro aspeto interessante, que se ilustra no quadro seguinte, é a distribuição da população desempregada em função do nível de escolaridade.

Quadro 4.35 – População desempregada por nível de escolaridade

| Zona Geográfica | Nível de escolaridade | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 1º ciclo EB | 1º ciclo EB | 2º ciclo EB | 3º ciclo EB | Ensino Secundário | Ensino Superior | |
| Continente | 29 136 | 43 397 | 41 319 | 57 971 | 92 799 | 41 180 | 305 802 |
| Norte | 7 099 | 22 686 | 18 882 | 22 914 | 34 379 | 16 112 | 122 072 |
| Marco de Canaveses | 151 | 603 | 395 | 480 | 623 | 213 | 2 465 |
| Baião | 82 | 260 | 135 | 186 | 231 | 46 | 940 |

*Fonte: IEFP, Estatísticas mensais por concelhos, março de 2022*

Verifica-se, tanto a nível regional como concelhio, que um pouco menos de metade da população desempregada tem um nível de escolaridade correspondente ao 3º ciclo do ensino básico ou ao ensino secundário, sendo os desempregados nesta situação em maior número do que o conjunto dos que têm como nível de escolaridade o 2º ciclo ou inferior.

Em melhor situação está a população com ensino superior, que contribui com uma menor proporção da população de desempregados.

Outro dado interessante disponibilizado pelo IEFP, refere-se às ofertas de emprego facultadas aos desempregados e à sua aceitação. Apresenta-se, como exemplo atual, os últimos dados disponíveis, referentes ao mês de março de 2022.

Quadro 4.36 – Desempregados Inscritos e Colocações Efetuadas

| Zona Geográfica | Desempregados Inscritos | | | Colocação Efetuadas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | H | M | Total | H | M | Total |
| Continente | 17 570 | 22 456 | 40 026 | 3 313 | 4 444 | 7 757 |
| Norte | 6 436 | 8 252 | 14 688 | 1 107 | 1 400 | 2 507 |
| Marco de Canaveses | 73 | 163 | 236 | 10 | 10 | 20 |
| Baião | 23 | 38 | 61 | 4 | 2 | 6 |

*Fonte: IEFP, Estatísticas mensais por concelhos, março de 2022*

Neste mês, ao nível da região do Norte, para um total de 14 688 desempregados inscritos, houve 2 507 (17%) colocações em postos de trabalho, com mais mulheres colocadas do que homens (1 107 homens para 1 400 mulheres).

Nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião, para um total de 297 desempregados inscritos, houve 26 colocações (8,75%), com mais homens colocados do que mulheres (14 homens para 12 mulheres).

Em relação aos motivos do desemprego, verifica-se, tendo como referência também o mês de março de 2022.

Quadro 4.37– Desempregados Inscritos por motivos de inscrição

| Zona Geográfica | Motivos de Inscrição | | | | | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ex-inativos | Despedido | Despediu-se | Despedim. Mút. acordo | Fim trab. Não permanente | Trabalho Conta Própria | Outros Motivos | |
| Continente | 4 370 | 5 214 | 2 420 | 1 439 | 16 625 | 477 | 9 481 | 40 026 |
| Norte | 1 847 | 2 291 | 1 086 | 600 | 5 087 | 176 | 3 601 | 14 688 |
| Marco de Canaveses | 46 | 23 | 9 | 8 | 59 | 1 | 90 | 236 |
| Baião | 10 | 6 | 0 | 3 | 19 | 2 | 21 | 61 |

*Fonte: IEFP, Estatísticas mensais por concelhos, março de 2022*

Conclui-se após análise do quadro anterior, que as principais razões para a região do Norte são:

- Fim de trabalho não permanente – geralmente não renovação de contrato a prazo (34,63%);
- Outros motivos (24,51%);
- Despedido (15,59%).

Nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião, as razões mais frequentes são:

- Outros motivos (37,37%);
- Fim de trabalho não permanente – geralmente não renovação de contrato a prazo (26,26%),
- Ex-inativos (18,85%).

No respeitante ao desemprego registado por atividade económica, verificamos seguidamente o retrato a nível nacional.

Em termos de sectores de atividade económica, é o setor terciário – Serviços que concentra o maio número de desempregados registados nos centros de emprego (202 075 – 73,0%), seguido do setor secundário – Indústria, energia e água e construção (53 606 – 19,4%) e por último o setor primário – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pescas (13 259 – 4,9%).

No respeitante à variação homóloga com março de 2021, é setor secundário a maior contribuição de colocação de desempregados (+ 31,1%), seguido do setor terciário (- 14,0%) e por último o setor primário (- 12,9%).

Com efeito e da análise efetuada nos diversos aspetos relativos à temática do desemprego, é por mais evidente a situação crítica que ainda se vive atualmente a nível nacional, e com reflexo acentuado em algumas regiões do País. Ainda assim, são claros e evidentes os sinais de retoma económica no contexto pós crise pandémica da COVID19 (p.e. a nível regional, no mês de março de 2022, o desemprego registado diminui em todas as regiões do País). Da redução homóloga, a mais pronunciado deu-se na região do Algarve (-44,4), Madeira (-31,2%), seguida de Lisboa e Vale do Tejo (- 23,8%) e do Norte (- 23,0%).

Confirma-se assim e conforme expetável uma diminuição progressiva do desemprego transversalmente para as diversas camadas da população, particularmente na área do setor terciário – Serviços, associado particularmente às atividades de Alojamento, restauração e similares e atividades imobiliárias, administrativas e dos serviços de apoio.

### 4.4.7 Acessibilidades e mobilidade

#### 4.4.7.1 Rede Rodoviária

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) 2000 é um documento legislativo que estabelece as necessidades de comunicações rodoviárias de Portugal. Foi aprovado com a publicação do Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de Julho, que revogou e substituiu o Decreto-Lei n.º 380/85, de 26 de Setembro, foi submetido à Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 30 de Outubro e alterado por apreciação parlamentar pela Lei n.º 98/99, de 26 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003.

O PRN 2000 define a Rede Rodoviária Nacional como sendo constituída pela Rede Fundamental constituída por Itinerários Principais (IP's), pela Rede Complementar, constituída por Itinerários Complementares (IC's) e pela Rede Nacional de Auto-Estradas.

O PRN 2000 inclui, ainda, uma rede de estradas regionais (ER) e de estradas municipais (EM).

A rede viária local, ilustrada na figura seguinte, é constituída por um conjunto de eixos viários – estradas nacionais e regionais – com alguma densidade, que permitem o acesso aos principais aglomerados populacionais (sedes de concelhos e de freguesias) situados na zona em análise.

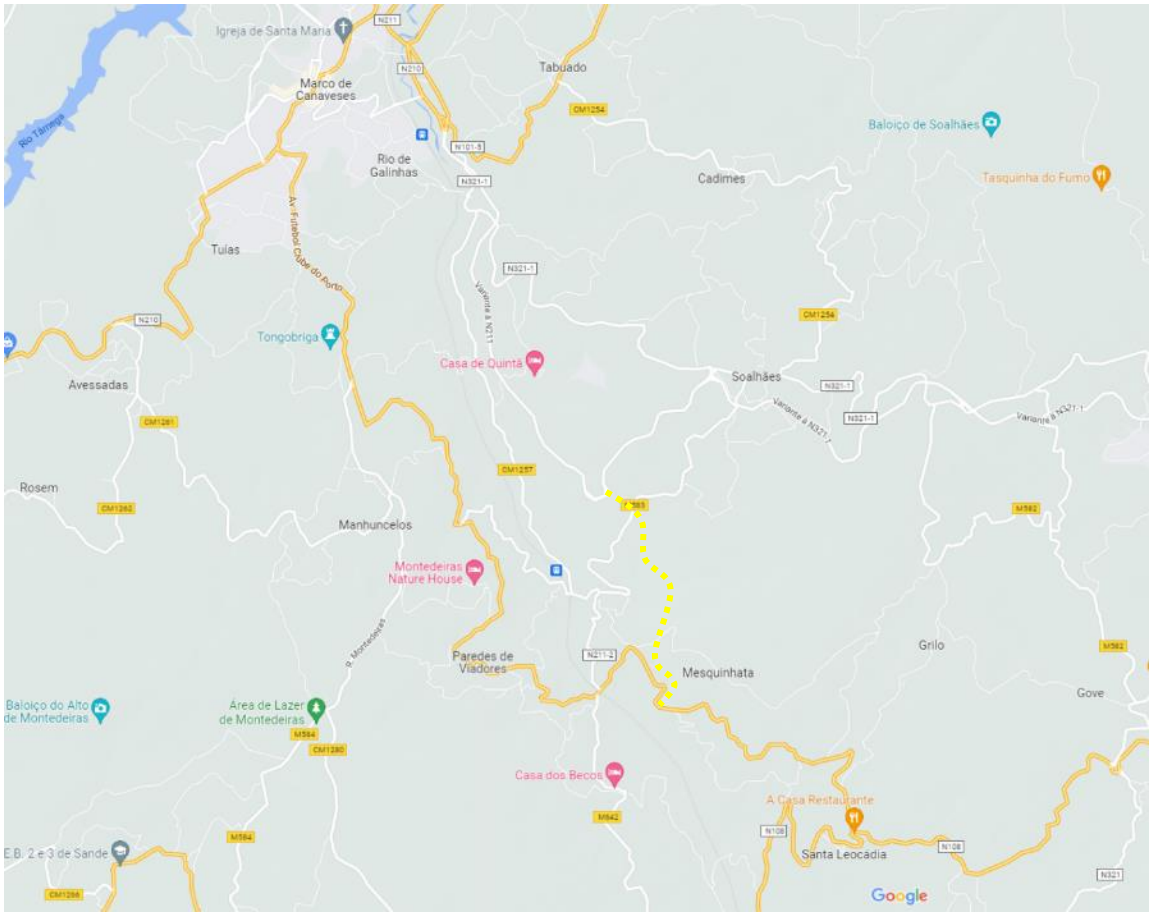



Figura 4.17 – Rede viária

Ao nível da rede viária na área de estudo podem referir-se:

- a IP4 (A4) – que liga o Porto a Amarante – saída de Marco de Canaveses;
- a A11 – Apúlia – Castelões – A4 (Porto / Amarante) – saída de Marco de Canaveses;
- a ER210 – que liga Marco de Canaveses a Entre-os-Rios;
- a EN211 – que liga Casais Novos a Cinfães.

A execução da EN211, entre Quintã e Mesquinhata atualmente em estudo, contribuirá ainda para a melhoria dos acessos na influência da Linha Ferroviária do Douro, promovendo a transferência modal para o transporte ferroviário (Linha do Douro).

Esta infraestrutura ligará os territórios interiores dos concelhos de Baião e Marco de Canavezes, proporcionando uma substantiva melhoria das acessibilidades na região, permitindo melhorar as condições de circulação e de segurança.

Esta intervenção permite efetuar uma variante à atual EN211, descongestionando essa via no atravessamento de diversas zonas urbanas e permitindo melhorar as condições de circulação nessas zonas. Incentiva a multimodalidade de forma direta, potenciando a Linha do Douro, cuja eletrificação e modernização até á Régua está em curso, no âmbito do programa Ferrovia 2020 estando previsto no PNI2030 a eletrificação e modernização entre a Régua e o Pocinho.

Os benefícios para a segurança rodoviária decorrem da constituição de uma alternativa com melhores características, a qual, desvia o tráfego do atravessamento urbano minimizando o risco de atropelamento. Estima-se uma redução de 65% no número de acidentes registados nos últimos 5 anos.

A construção do troço da EN211 em avaliação permitirá evitar o atravessamento de diversos aglomerados existentes ao longo das vias atualmente utilizadas para realizar idêntico percurso, em termos de origem destino. Assim, serão melhor salvaguardados os aglomerados (de maior e menor expressão), que se localizam no troço da EM583 entre a EN321-1 e o km 24 da EN211, de que são exemplo Casal, Pinheirinho, Vale da Eira, Marecos e São Salvador.

#### 4.4.7.2 Caracterização dos Movimentos Pendulares

A escolha modal dos residentes em território nacional, região e sub-região em análise, nas suas deslocações para o trabalho ou estudo, em 2011 e analisada seguidamente.

Em 2011, verificava-se que o meio de transporte mais utilizado nas deslocações pendulares, em Portugal, região Norte e sub-região do Tâmega e Sousa era o automóvel ligeiro particular, sendo que existia ainda uma parte significativa da população que se deslocava a pé para o local de trabalho ou estudo.

O principal meio de transporte utilizado na deslocação para o trabalho ou estudo, pelos residentes no Concelho de Marco de Canaveses pode ser verificado no quadro seguinte, sendo que o mesmo é sobretudo automóvel (61%), sendo que para o Concelho de Baião não foram encontrados dados estatísticos.

Quadro 4.38 – Movimentos pendulares

| Local de residência (Cidade, NUTS - 2013) (1) | | Meio de transporte mais utilizado nos movimentos pendulares (N.º) por Local de residência (Cidade, NUTS - 2013) e Principal meio de transporte; Decenal | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Período de referência dos dados | | | | | | | | | | | |
| | | 2011 | | | | | | | | | | | |
| | | Principal meio de transporte | | | | | | | | | | | |
| | | Total | A pé | Automovel ligeiro - como condutor | Automovel ligeiro - como passageiro | Autocarro | Transporte colectivo da empresa ou da escola | Metropolitano | Comboio | Motociclo | Bicicleta | Barco | Outro |
| | | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º | N.º |
| Continente (cidades) | 1 | 2454695 | 491947 | 1021476 | 418210 | 273827 | 38221 | 84880 | 79870 | 18977 | 10642 | 11086 | 5559 |
| Norte (cidades) | 11 | 892903 | 182027 | 385644 | 165897 | 93949 | 14829 | 27732 | 12869 | 6137 | 2163 | 50 | 1606 |
| Tâmega e Sousa (cidades) | 11C | 48144 | 11747 | 20150 | 10319 | 2534 | 2025 | 24 | 570 | 621 | 81 | 1 | 72 |
| Amarante | 11C0022 | 7191 | 1530 | 3205 | 1529 | 445 | 406 | 4 | 9 | 49 | 1 | 0 | 13 |
| Marco de Canaveses | 11C0025 | 5951 | 1600 | 2356 | 1298 | 235 | 206 | 6 | 182 | 54 | 3 | 0 | 11 |
| Paços de Ferreira | 11C0026 | 8980 | 1957 | 3984 | 1900 | 570 | 278 | 2 | 12 | 218 | 49 | 1 | 9 |
| Felgueiras | 11C0024 | 10301 | 2900 | 3975 | 2332 | 380 | 553 | 4 | 49 | 90 | 5 | 0 | 13 |
| Penafiel | 11C0028 | 6291 | 1457 | 2763 | 1352 | 245 | 162 | 7 | 266 | 28 | 1 | 0 | 10 |
| Lixa | 11C0023 | 2949 | 671 | 1321 | 634 | 105 | 148 | 1 | 33 | 26 | 3 | 0 | 7 |
| Freamunde | 11C0133 | 6481 | 1632 | 2546 | 1274 | 554 | 272 | 0 | 19 | 156 | 19 | 0 | 9 |

Meio de transporte mais utilizado nos movimentos pendulares (N.º) por Local de residência (Cidade, NUTS - 2013) e Principal meio de transporte; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011

Última atualização destes dados: 17 de julho de 2015

*Fonte: INE*

### 4.4.7.3 Sinistralidade

Tendo presente a escolha modal concelhia apresenta-se seguidamente os dados de sinistralidades para os Concelhos em análise.

Quadro 4.39 - Sinistralidade nos concelhos de Marco de Canaveses e Baião, em 2018

| Concelho | Acidentes com vítimas | | Vítimas mortais | | Feridos graves | | Feridos leves | | Total de Vítimas | | Índice de gravidade |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N.º | % | N.º | % | N.º | % | N.º | % | N.º | % | |
| Marco de Canaveses | 188 | 3,1 | 4 | 5,9 | 11 | 6,4 | 236 | 3,2 | 251 | 3,3 | 2,1 |
| Baião | 49 | 0,8 | 0 | 0,0 | 1 | 0,6 | 56 | 0,8 | 57 | 0,8 | 0,0 |

*Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), 2018)*

Pela análise do quadro anterior, verifica-se que no concelho de Canaveses ocorreram 11 feridos graves no concelho para além de 4 vítimas mortais decorrentes de acidentes. Ao contrário do concelho de Baião, onde ocorreram relativamente poucos acidentes e com um índice de gravidade de 0 acidentes, no entanto, de baixa gravidade (2,1).

## 4.4.8 Turismo

Consultada a base de dados do Turismo de Portugal, esta entidade informou que a informação sobre a oferta turística deverá ser obtida diretamente a partir do SIGTUR (https://sigtur.turismodeportugal.pt). Assim da pesquisa efetuada na zona de intervenção do

projeto verifica-se a inexistência de empreendimentos turísticos na área de implantação direta do Projeto em estudo.

Ainda assim e nas proximidades, verifica-se uma dispersão relevante de equipamentos hoteleiros, conforme se verifica na figura seguinte.

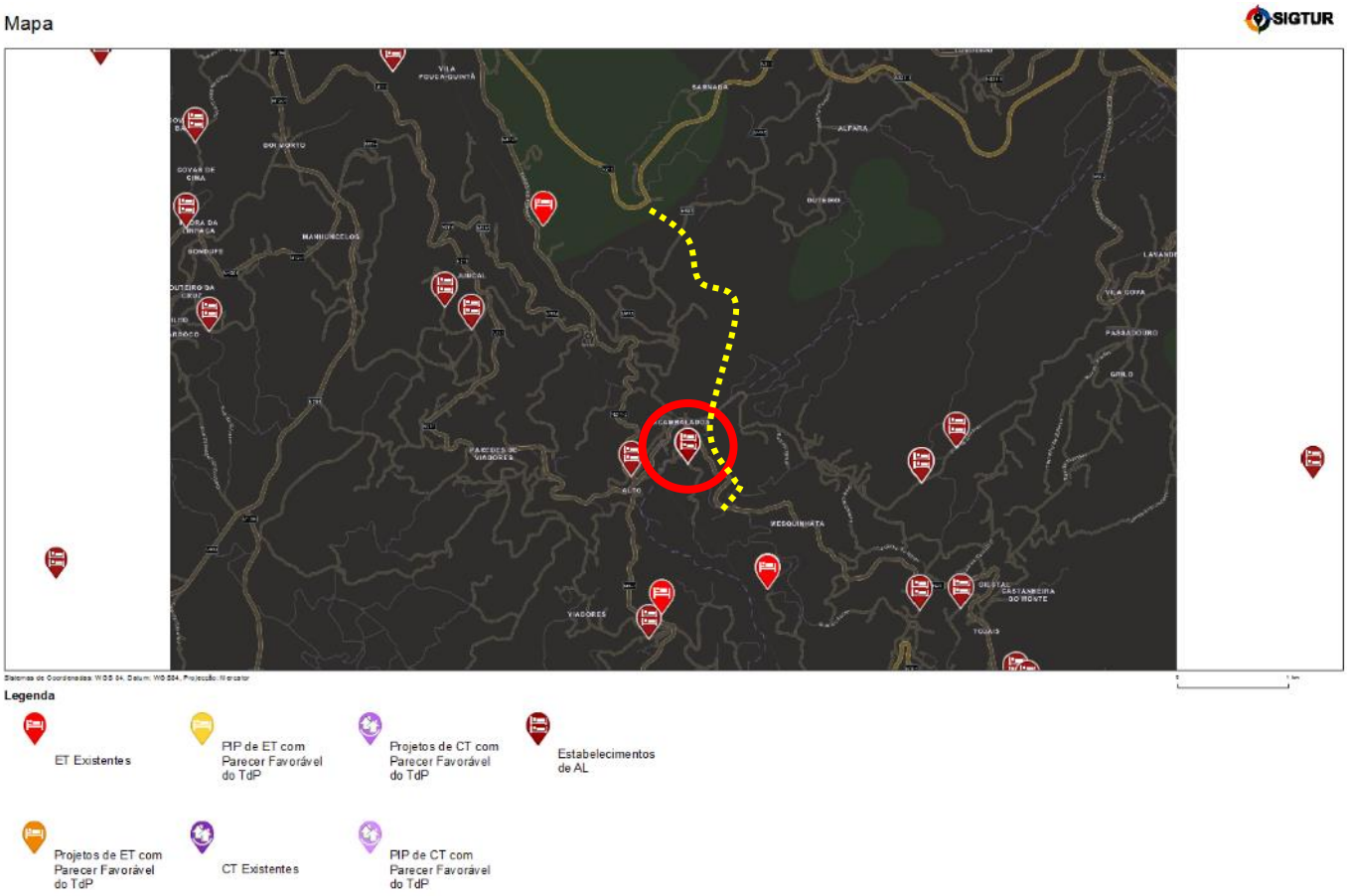



Figura 4.18 – Equipamentos turísticos

Relativamente ao Projeto, constata-se a presença de um estabelecimento de Alojamento Local, denominado Casa das Pedras Brancas, sinalizado na figura anterior.

Localiza-se na Rua Nogueira n.º 385, com licenciamento desde 5 de abril de 2022 e dispõe de 6 camas. Contudo localiza-se a uma distância superior a 250 metros do traçado do projeto.

## 4.5 SAÚDE HUMANA

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, sendo influenciada por fatores hereditários, estilos de vida, prestação de cuidados de saúde e ambiente e não somente a ausência de doença ou de enfermidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a Saúde Ambiental inclui "tanto os efeitos patogénicos diretos das substâncias químicas, das radiações e de alguns agentes biológicos, como os efeitos (frequentemente indiretos) na saúde e no bem-estar do ambiente (em sentido lato) físico, psicológico, social e estético, que engloba a habitação, o desenvolvimento urbano, o uso dos solos e os transportes".

A Direção Geral de Saúde (DGS), estabelece que a saúde ambiental engloba os aspetos da saúde humana (incluindo a qualidade de vida), que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente. Também integra a avaliação, correção, redução e a prevenção dos fatores no ambiente que podem afetar de forma adversa a saúde das gerações presentes e futuras.

Ao nível nacional, em matéria de saúde e ambiente, os primeiros passos foram dados com a aprovação do Plano Nacional de Acão Ambiente e Saúde (PNAAS, RCM n.º 91/2008, de 4 de junho), cujo conteúdo visa melhorar as políticas de prevenção, controlo e redução de riscos para a saúde com origem em fatores ambientais, promovendo a integração do conhecimento e da inovação, assegurando a coerência com as políticas, planos e programas existentes, recorrendo aos melhores conhecimentos científicos disponíveis e convidando à participação de todas as partes interessadas. Com o objetivo de dar resposta aos compromissos nacionais e internacionais assumidos no contexto de Ambiente e Saúde.

No âmbito do presente estudo a matéria da Saúde Ambiental compreende os aspetos da saúde humana (incluindo a qualidade de vida), que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente

O desenvolvimento da componente ambiental da Saúde Humana, encontra-se assegurada para as fases subsequentes do Projeto e dos estudos ambientais, dada a reduzida relevância

ambiental face à natureza do Projeto - Requalificação, no âmbito da presente caracterização da situação de referência.

Esta dimensão da saúde também integra a avaliação, a correção, a redução e a prevenção dos fatores no ambiente que, potencialmente, podem afetar de forma adversa a saúde das gerações presentes e futuras.

Os efeitos ambientais comumente considerados na Avaliação de Impactes na Saúde (AIS) contemplam, normalmente, os danos infligidos na saúde pública/humana decorrentes da transformação de habitats e áreas naturais, poluição de água, solo ou ar, e mudança ou desenvolvimento do ambiente construído, entre outros, e da exposição ou proximidade a fontes de risco ambiental.

Neste contexto há que identificar os Determinantes de Saúde Ambiental potencialmente relevantes, ou seja, quais os aspetos ambientais suscetíveis de afetar a saúde humana num determinado território, perante determinada população.

Um indivíduo é considerado exposto a um fator de risco quando existem vias de ingresso do fator ao organismo, ou seja, pela inalação, ingestão, contato dérmico, etc. No caso da exposição a um poluente, é primordial o conhecimento de:

- características toxicológicas do contaminante como, por exemplo, capacidade de transformação, persistência ambiental e vias ingresso no organismo;
- quem são as pessoas que estão expostas a esse poluente;
- o local onde as pessoas estão expostas;
- temporalidade, intensidade e frequência da exposição.

Para a saúde ambiental, as principais ocorrências identificáveis são os acidentes e as doenças e outros danos causados por condições do ambiente.

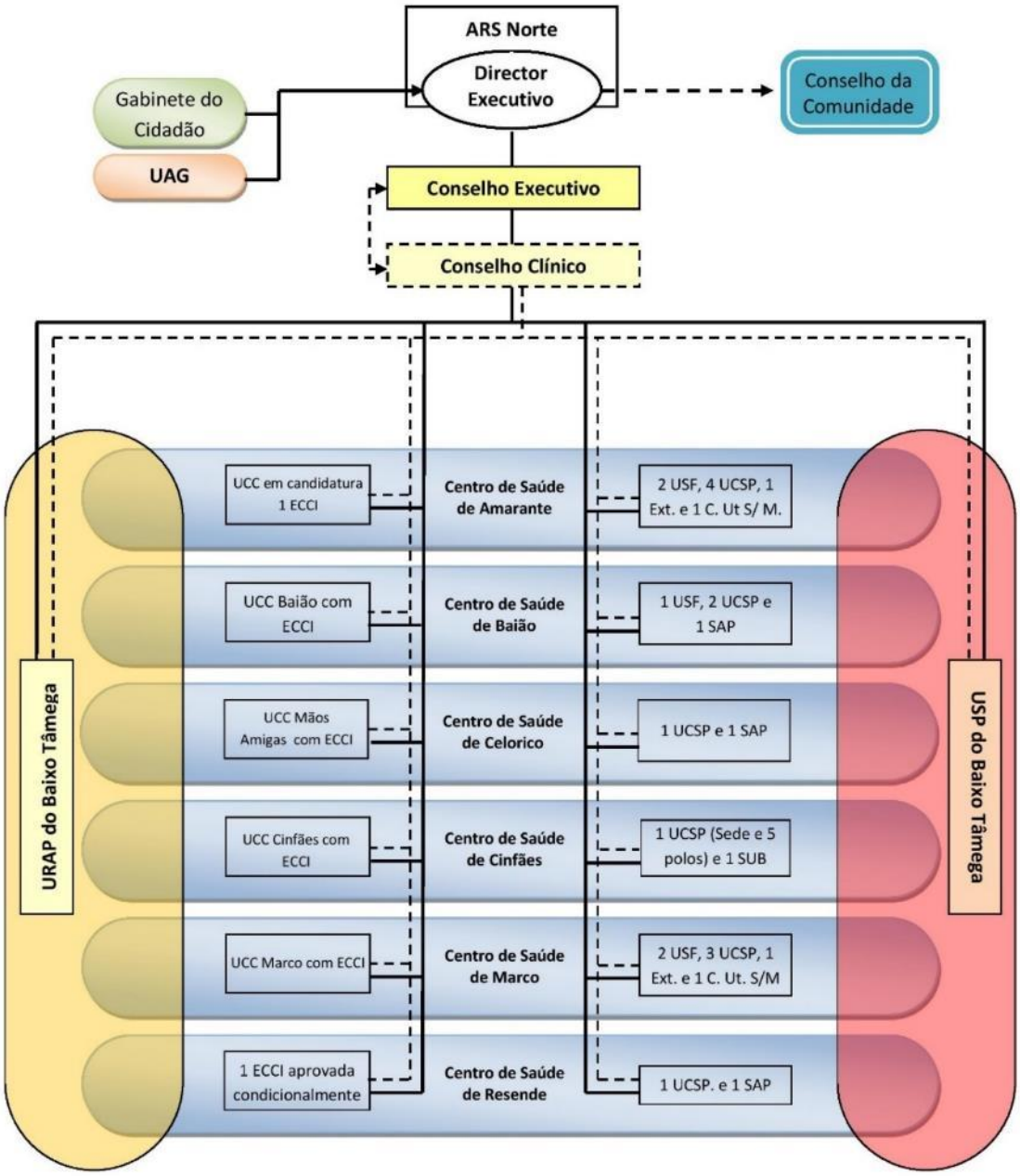
Nem sempre é fácil a identificação das relações causa-efeito, especialmente dos grupos mais vulneráveis, como as crianças, os idosos e os doentes, que estão em risco pela poluição do ar, continuando a ser difícil quantificar a magnitude do risco. Persistem consideráveis incertezas em estimar tanto as exposições como os efeitos e suas relações. A definição de exposição humana e identificação de populações expostas é fundamental para a identificação das situações de risco e principalmente para orientar as ações de saúde relativas, entre várias outras ações de caráter intersectorial.

No contexto do presente estudo, a análise da saúde humana tem por objetivo identificar e caraterizar, na área em estudo, determinantes ambientais suscetíveis de afetar a saúde humana e suscetíveis de serem de alguma forma modificados por ações do projeto em análise, infraestruturas de apoio à saúde e perfil local de saúde.

### 4.5.1 Infraestrutura de Apoio à Saúde

O projeto em estudo em estudo localiza-se nas freguesias de Soalhães, União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata, Concelhos de Marco de Canaveses e Baião respetivamente. Ambos os concelhos se incluem em território sob jurisdição da Direção Regional de Saúde do Norte, o qual se divide em 24 Agrupamentos de Centros de Saúde (ACES). De acordo com esta divisão territorial os Concelhos de Marco de Canaveses e Baião tem correspondência com o ACES Tâmega I - Baixo Tâmega.

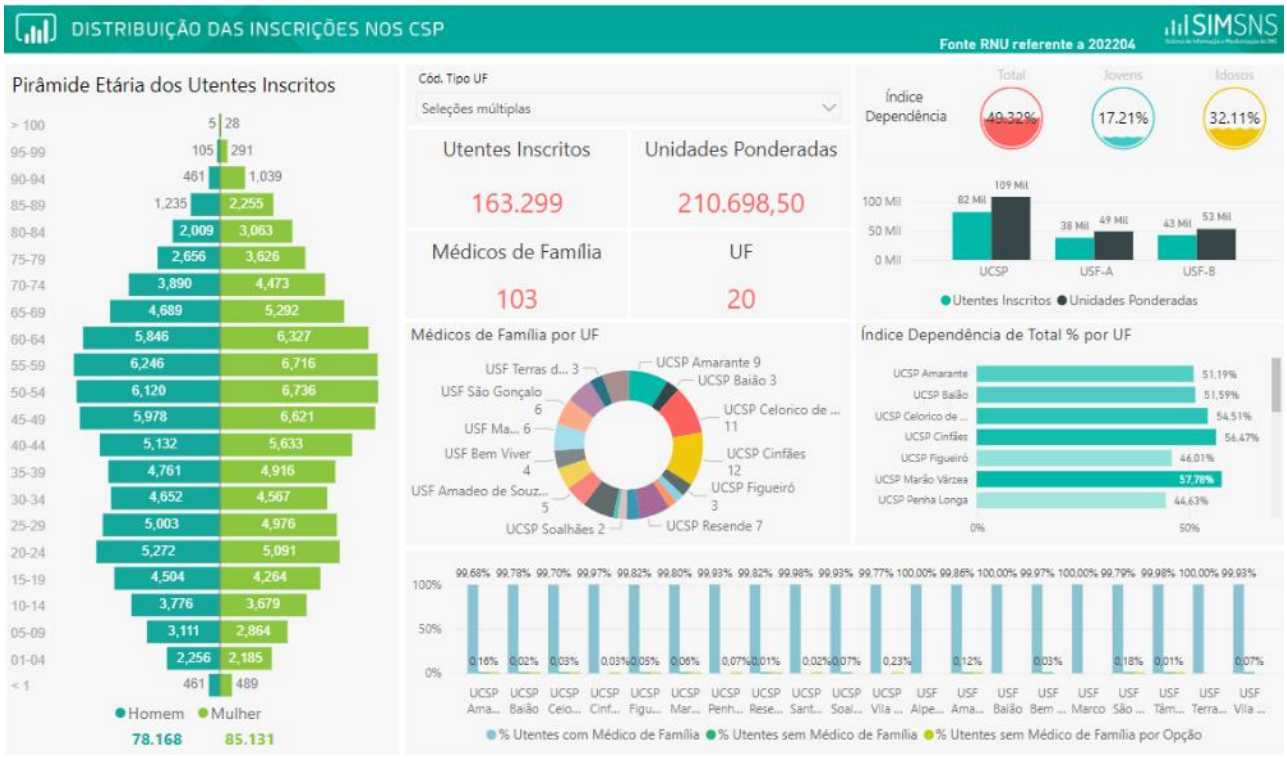
O ACES Tâmega I - Baixo Tâmega é constituído por 20 Unidades Funcionais conforme figura seguinte.




*Fonte - https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10010/Pages/default.aspx*

Figura 4.19 –Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) - Tâmega I - Baixo Tâmega

Existem 163 299 utentes inscritos nesta ACES para 103 médicos de família, a que corresponde um rácio de 1 585 utentes por cada médico.




*Fonte - [https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10010/Pages/default.aspx](https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10010/Pages/default.aspx)*

Figura 4.20 –Dados de referência do Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) - Tâmega I - Baixo Tâmega

### 4.5.2 Perfil local de Saúde

Com relação ao setor Saúde, os indicadores tradicionalmente utilizados são demográficos (grau de urbanização, proporção de menores de 5 anos de idade na população, mortalidade proporcional por idade, esperança de vida ao nascer); socioeconómicos (níveis de escolaridade, PIB, taxa de desemprego); indicadores de mortalidade (taxa de mortalidade infantil, mortalidade proporcional por grupos de causas); morbidade (incidência e taxas de incidência por doenças específicas, proporção de internações hospitalares por grupos de causas); indicadores de recursos (número de profissionais de saúde por habitante, gasto público em saúde como proporção do PIB) e indicadores de cobertura (proporção de internações hospitalares por especialidade, cobertura de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo).

De seguida, com base no documento do Perfil Local de Saúde 2016 do Agrupamento de Centros de Saúde (ACES) - Tâmega I - Baixo Tâmega, apresentam-se alguns indicadores considerados mais relevantes no âmbito da presente análise e que permitem caracterizar o perfil de saúde ao nível dos concelhos atravessados. Não se referem dados demográficos do concelho, uma vez que essa abordagem foi já anteriormente apresentada.

De acordo com os dados disponibilizados, considerando o triénio 2013-2015, a esperança média de vida é de 77,4 anos para os homens e de 83,6 anos para as mulheres, representando uma evolução positiva face aos valores correspondentes de 72,6 e 78,8 no triénio 1996-1998. Na comparação com o verificado na Administração Regional de Saúde do Norte (ARS N) e no continente, verifica-se um alinhamento dos valores.

No ACES - Tâmega I - Baixo Tâmega, a mortalidade infantil com valor de 2,8‰ no triénio 2013-2015, está em linha com os valores regionais e nacionais, mas já apresentou valores acima em triénios anteriores (máximo de 5,1‰ no triénio 2004-2006), e também já foi mais baixa, 1,6 ‰ em 2012-2014.

Na figura seguinte apresenta-se, para a Tâmega I - Baixo Tâmega, ARS Norte e Continente, a mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos no triénio 2012-2014.

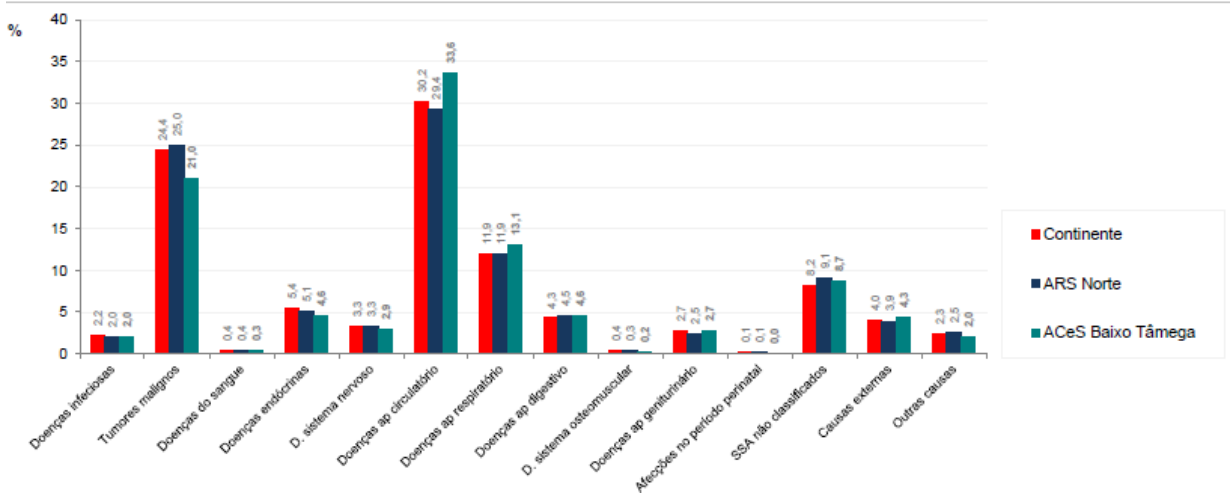



Figura 4.21 – Mortalidade proporcional por grandes grupos de causas de morte, para todas as idades e ambos os sexos no triénio 2012-2014

Verifica-se que o maior peso em termos de mortalidade proporcional corresponde às doenças do aparelho circulatório (74,2 por 100000 habitantes no ACES Algarve I Central, em linha com a ARS N e Continente). Seguem-se os tumores malignos (24,4 por 100000 habitantes no ACES Tâmega I - Baixo Tâmega, superior com a ARS N – 61,6 por 100000 habitantes e Continente 66,6 por 100000 habitantes) e as doenças do aparelho respiratório (26,4 por 100000 habitantes no ACES superior com a ARS N – 20,3 por 100000 habitantes e Continente 19,4 por 100000 habitantes).

A distribuição das causas de mortalidade habitualmente não tem variações significativas de uns anos para outros, mas o ano de 2020 será certamente marcado por um acréscimo de

mortalidade por doenças infeciosas por consequência da atual pandemia da COVID19. De um modo geral esta doença em Portugal tem associado uma mortalidade da ordem de 3,5%.

### 4.5.3 Fatores ambientais de saúde humana

A saúde é influenciada por uma variedade de fatores, referidos como determinantes na saúde. Estes operam a todos os níveis, desde a predisposição genética, até ao indivíduo, família e níveis comunitários, até às tendências nacionais e globais. No ambiente urbano um dos aspetos fundamentais prende-se com a poluição do ar que afeta significativamente a saúde humana, associando-se principalmente com doenças respiratórias e cardíacas, entre outras. Outro aspeto fundamental na relação ambiente e saúde são as alterações do clima que afetam a saúde de muitas e diversas formas.

A maioria dos fatores determinantes na saúde não estão sob o controle do setor da saúde, destacando-se os seguintes: clima e qualidade do ar, ambiente sonoro e alterações climáticas. Assim no âmbito deste estudo, apresentamos uma síntese da caraterização na área em estudo para o ambiente sonoro, alterações climáticas e qualidade do ar, fatores ambientais mais relevantes face às características do projeto.

#### 4.5.3.1 Ambiente sonoro

Respeitante ao ambiente sonoro. A relação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana pode ser descrita através de mecanismos fisiológicos. Em primeiro lugar, a exposição ao ruído ambiente pode levar a perturbações do sono e atividades diárias, ao aborrecimento e ao stress. Os mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana apresentam-se esquematizados na figura seguinte.

A perturbação do sono é considerada como o maior efeito causado pelo ruído ambiente. De acordo com a Classificação Internacional de Distúrbios de Sono estas encontram-se divididas em intrínsecas, extrínsecas e perturbações do ritmo cardíaco. O subgrupo "distúrbios extrínsecos" contém os distúrbios de sono provocados pelo ruído ambiente.

Os principais efeitos provocados são a dificuldade em adormecer, despertares e alterações nos estágios do sono ou na sua profundidade.

A área onde se insere o projeto carateriza-se pela presença de edificações/habitações na envolvente direta da EN211 em estudo, sendo a principal fonte de ruído o tráfego de passagem, que é significativo e associa-se, em geral a velocidades moderadas.

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais, o ambiente sonoro dos recetores caraterizados pelos pontos 1 a 2 **cumprem** os limites legais aplicáveis a zona mista [alínea a), número 1, artigo 11.º do DL 9/2007 – Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

O ambiente sonoro dos recetores sensíveis mais potencialmente mais afetados varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário existente na EN211.

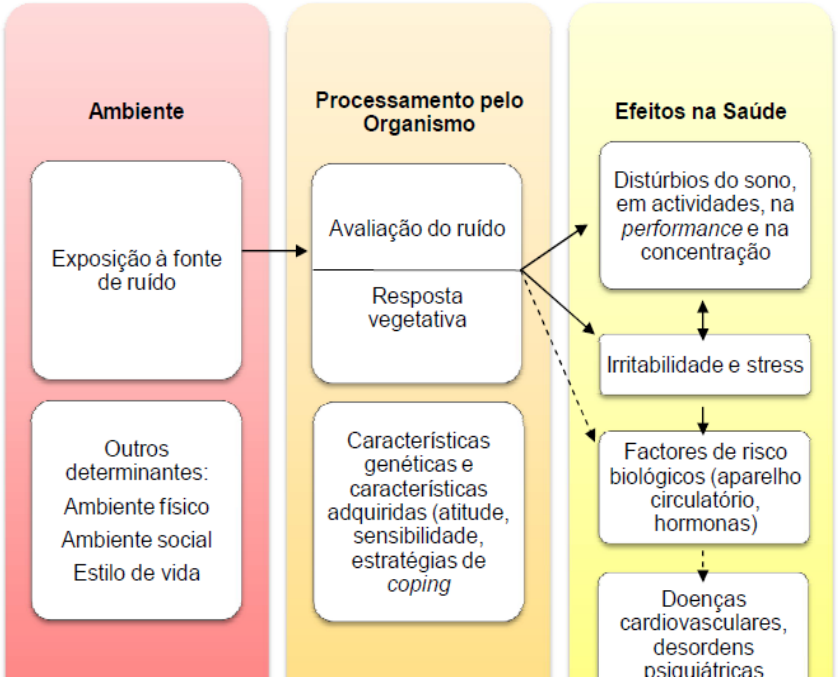



Figura 4.22 – Mecanismos de interação entre o ruído ambiente e os efeitos na saúde humana

*Fonte: ESTSL / APA, sem data*

### 4.5.3.2 Alterações climáticas

As condições climáticas constituem um fator de risco para a saúde humana, na medida em que condicionam as características do ar que respiramos, da concentração atmosférica de compostos alergénios, da qualidade da água de consumo, dos vetores de doenças e, mais diretamente, a ocorrência de temperaturas extremas, de fenómenos hidrológicos e outros de origem natural.

A situação geográfica, o contexto demográfico e social e o acesso à prestação de cuidados de saúde, são fatores que determinam a vulnerabilidade de uma população, perante uma ameaça ou acontecimento perigoso.

Existem grupos populacionais mais facilmente afetados pela ação daqueles determinantes, sendo a respetiva suscetibilidade dependente de características individuais, de patologias existentes e das condições socioeconómicas.

Na figura seguinte discriminam-se os critérios de suscetibilidade da população (ARS Lisboa e Vale do Tejo, abril de 2012).

Os fenómenos meteorológicos extremos já figuram entre os principais impactes das alterações climáticas na saúde pública. Além disso, prevê-se um aumento da mortalidade causada pelas ondas de calor e pelas inundações, especialmente na Europa, e a diferente distribuição das doenças transmitidas por vetores também afetará a saúde pública.

As ondas de calor são um problema que atinge sobretudo o sul da Europa e o Mediterrâneo. Prevê-se que, em 2050, as ondas de calor causem 120 000 mortes adicionais por ano na União Europeia e tenham um custo económico de 150 mil milhões de euros, se a situação atual se mantiver. Outros fenómenos meteorológicos extremos, como as chuvas torrenciais suscetíveis de provocar inundações, também afetam a saúde pública.

Em Portugal, após a onda de calor de 2003, foi implementado em Portugal o Plano de Contingência para as Ondas de Calor, que passou a ser ativado anualmente entre maio e setembro, período durante o qual aumenta a probabilidade de situações de calor extremo e que atualmente se denomina por Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas – Módulo Calor.

| CRITÉRIOS | FONTES |
|---|---|
| ***Características individuais:*** | *Dados Populacionais* |
| Idade *(> 65 anos)* | |
| *Género* | |
| *Família/Estado civil* | |
| ***Patologias/Problemas de Saúde:*** | *Registos Hospitalares* |
| *Metabólicas/Alterações Glândulas Endócrinas* | |
| *Doenças do Sistema Nervoso Central* | |
| *Doenças Cardio-cerebrovasculares* | |
| *Doenças Pulmonares Crónicas* | |
| *Doenças Hepáticas* | |
| *Insuficiência Renal* | |
| *Doenças do foro mental (psicoses, depressões)* | |
| ***Condições Sociais:*** | *Dados do censo* |
| *Baixo nível socioeconómico* | |
| *Baixo nível educacional* | |
| *Isolamento social* | |

*Fonte: Adaptado de Michelozzi et al., 2005; Stafoggia et al., 2006, in ARSLVT, abril de 2012*

Figura 4.23 – Critérios de suscetibilidade da população às alterações climáticas

Outra das consequências do aumento das temperaturas/ondas de calor é a expansão do habitat de alguns vetores de doença, como sejam os mosquitos. Esta ocorrência, comporta danos na saúde, como o aumento da propagação de doenças como a dengue.

Associado às elevadas temperaturas encontra-se o risco de incêndio, que tende a ser elevado nas áreas com vasta cobertura florestal. Além do perigo direto para a vida humana que os incêndios representam, a sua ocorrência afeta negativamente a qualidade do ar, potenciando-se problema respiratórios pela inalação de fumo.

#### 4.5.3.3 Qualidade do Ar

Para a caracterização da qualidade do ar na situação atual são utilizados os dados disponíveis em *https://qualar.apambiente.pt/*, sendo efetuada uma análise de âmbito regional e local.

Conforme já referido para a caracterização local da qualidade do ar e tal como referido anteriormente, foram utilizados os dados provenientes da Estação de "PE Moreira Neves-Castelões de Cepeda". Esta estação, conforme já referido é a Estação de Monitorização da Qualidade do Ar mais próxima do Projeto, localizando-se, aproximadamente a 20 km NO do início do traçado em estudo. A referida estação só dispõe de dados para os seguintes poluentes: $NO_2$ e $PM_{10}$ apresentando-se de seguida os valores relativos aos três últimos anos para os quais existem dados validados e/ou disponíveis.

Quadro 4.40 – Estatística $NO_2$ – Proteção da Saúde Humana – Decreto-Lei n. º102/2010

| Anos | Eficiência Horária (%) | Excedência ao VL horário (200µg/m³) - N.º | 19º Máximo horário (µg/m³) | Média Anual (VL=40 µg/m³) | Excedências LA 400µg/m³ (N.º) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 37 | 7 | 137 | 33 | 0 |
| 2018 | 98 | 0 | 96 | 23 | 0 |
| 2017 | 98 | 0 | 99 | 27 | 0 |

Notas

VL diário - Valor limite: 200 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
VL anual - Valor limite: 40 µg/m³

*Fonte: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas*

Quadro 4.41 – Estatística $PM_{10}$ – Proteção da Saúde Humana – Decreto-Lei n. º102/2010

| Anos | Eficiência Horária (%) | Média Anual (Horária) (µg/m³) | Excedência do VL diário 50 (µg/m³) (N.º) | 36ª Máximo diário (µg/m³) |
|---|---|---|---|---|
| 2019 | 96 | 10 | 0 | 19 |
| 2018 | 94 | 10 | 0 | 18 |
| 2017 | 99 | 11 | 0 | 21 |

Notas

VL diário - Valor limite: 50 µg/m$^3$, a não exceder mais de 35 vezes por ano civil

VL anual - Valor limite: 40 µg/m$^3$

*Fonte: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas*

Da análise dos dados supra apresentados verifica-se que todos os poluentes para os anos considerados cumprem a legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n. º102/2010-Proteção da Saúde Humana.

Na figura seguinte apresentam-se as principais fontes globais de poluição do Ar.

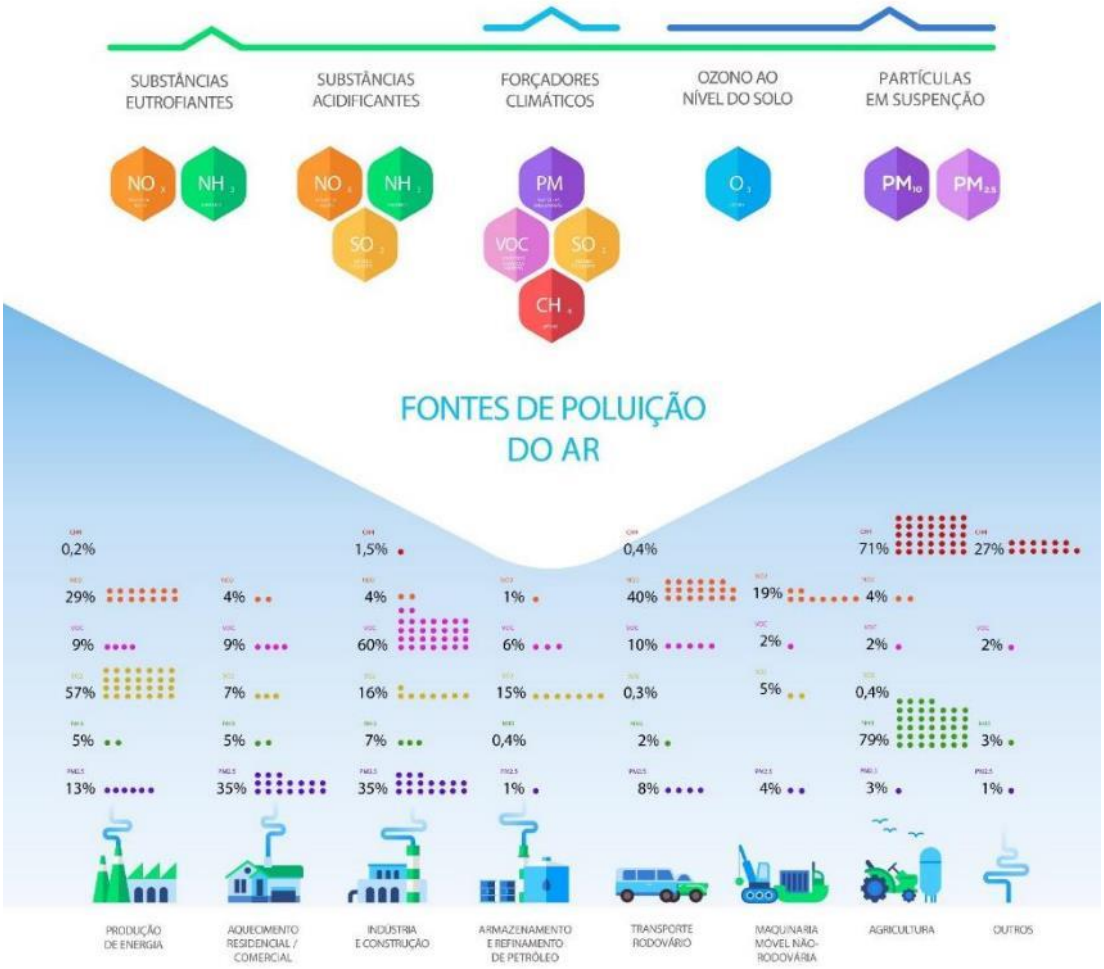



Figura 4.24 - Principais Fontes Poluentes do Ar

No que diz respeito às principais fontes locais identificam-se o setor do transporte como a principal fonte poluente, nomeadamente o tráfego automóvel que circula nas estradas envolventes ao projeto principal fonte emissora de $NO_2$, mas também responsável por emissões elevadas de partículas inaláveis ($PM_{2,5}$), compostos orgânicos voláteis (COV) e $NH_3$.

Para além destas fontes poluentes, não foram identificadas outras fontes significativas de emissão de poluentes atmosféricos na envolvente do projeto em estudo.

No capítulo seguinte, e tendo por base o registo fotográfico realizado em janeiro de 2021 e atualizado setembro de 2021, poderá ser verificado os recetores na proximidade do projeto em estudo, e que de alguma forma ficarão expostos aos determinantes ambientais relativos à saúde humana – ambiente sonoro e qualidade do ar.

### 4.5.4 Recetores na proximidade

Em conformidade com o já anteriormente referido, na envolvente direta do troço em estudo da EN211, verificam-se a presença de áreas urbanas, industriais, equipamentos, agrícolas, comerciais e sem uso definido.

Seguidamente, referenciamos particularmente as áreas urbanas, industriais e de equipamentos, que podem constituir no presente âmbito condicionalismos ambientais nomeadamente nas vertentes da manutenção das atividades económicas e emprego, aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes e nas acessibilidades e mobilidade, particularmente no decorrer da fase de execução/construção.

Assim apresenta-se seguidamente o registo fotográfico realizado em janeiro de 2021 e atualizado em julho de 2021 e setembro de 2021, da área de implantação do Projeto, em que se poderá verificar para as áreas urbanas os principais condicionamentos a ter em consideração, particularmente relativamente à distâncias ao eixo da via.



Figura 4.25 – Anexo agrícola a 70 m oeste do km 0+280



Figura 4.26 - Habitação a 120 m este do km 0+310



Figura 4.27 - Habitação a 120 m oeste do km 0+350



Figura 4.28 - Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 0+450



Figura 4.29 - Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 1+220



Figura 4.30 – Ruína (sobreposta pelo traçado) 20 este do km 1+450



Figura 4.31 – Ruínas a 20 m este do km 1+750



Figura 4.32 - Habitações a 40 m oeste do km 1+900



Figura 4.33 - Habitação a 50 m oeste do km 2+050



Figura 4.34 - Habitação a 120 m oeste do km 2+150



Figura 4.35 – Estábulo e anexo a 30 m oeste do km 2+200



Figura 4.36 – Habitação/Anexo a 30 m oeste do km 2+300



Figura 4.37 - Ruína a 40 m oeste do km 2+350

## 4.6 AMBIENTE SONORO

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações.

Neste contexto, neste capítulo vamos efetuar a caracterização do ambiente sonoro na área de potencial influência acústica do projeto e avaliar a conformidade com os valores limite de exposição aplicáveis, conforme estabelecido no Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro.

### 4.6.1 Enquadramento Legal

A prevenção e controlo do ruído em Portugal não é uma preocupação recente, tendo já sido contemplada na Lei de Bases do Ambiente de 1987. Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, 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.

O artigo 3.º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007) define como "***recetor sensível*** – *o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*". O "**ruído ambiente**" é definido como "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". Enquanto o "**ruído particular**" corresponde à "componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora". E o "**ruído residual**" é o "ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada".

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- Ld (ou Lday) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- Le (ou Levening) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- Ln (ou Lnight) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h)
- Lden – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} \left[ 13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação devem ser respeitados os valores limite de exposição junto dos recetores sensíveis existentes ou previstos (artigo 11º do RGR), se sintetizam:

- Zonas Mistas: Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A);
- Zonas Sensíveis: Lden ≤ 55 dB(A) e Ln ≤ 45 dB(A);
- Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A);
- Zonas Sensíveis na envolvente de uma Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT): Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, o RGR prevê ainda limites para atividades ruidosas temporárias.

Uma atividade ruidosa temporária (artigo 3º do RGR) é definida como "*a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados*".

O exercício de atividades ruidosas temporárias, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15º 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 $L_{Aeq}$ 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, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), conforme explicitado anteriormente, o projeto em avaliação tem a verificar os limites legais estabelecidos para:

- **Fase de construção ou desativação:**
    - atividade ruidosa temporária (artigos 14.º e 15.º);
- **Fase de exploração:**
    - infraestrutura de transporte (artigos 11.º e artigo 19.º).

### 4.6.2 Caracterização do Ambiente Sonoro Atual

De acordo com a informação fornecida pelos respetivos Municípios e pela Direcção-Geral do Território (DGT), nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR (delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas no âmbito do PDM) o território envolvente ao traçado apresenta:

- Concelho do Marco de Canavezes: recetores classificados como zona mista.
- Concelho de Baião: recetores classificados como zona mista (Perímetro urbano de Mesquinhata).

Neste contexto, **valores limite de exposição a verificar** junto dos recetores sensíveis potencialmente afetáveis pelo ruído do projeto são:

- **Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)**, conforme estabelecido na al. a) número 1 do artigo 11º do RGR.

A envolvente da área de intervenção apresenta ocupação típica de ambiente rural pouco humanizado, composto por habitações unifamiliares dispersas, na parte inicial do traçado e em meio semiurbano, na parte final do traçado, junto à EN211.

De forma a avaliar o ambiente sonoro na área de potencial influência do projeto foi efetuada a caracterização do ambiente sonoro nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)] para os conjuntos de recetores existentes potencialmente mais afetados, e que se enquadram no estabelecido na alínea q) do Artigo 3.º do DL 9/2007, que define como "Recetor sensível" – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana.

A caracterização acústica experimental foi efetuada através de medições acústicas *in situ* por Laboratório de Acústica com acreditação IPAC-L0535, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018, pelo Instituto Português de Acreditação (Ver **ANEXO 04** – **AMBIENTE SONORO** no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2019), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde fevereiro de 2007.

Foram realizados 2 pontos de medição de ruído que caracterizaram os diferentes ambientes sonoros dos conjuntos de recetores sensíveis identificados e potencialmente mais afetados pelo ruído da rodovia em análise.

Os resultados obtidos nas medições realizadas em dezembro de 2021 e a descrição dos recetores sensíveis existentes, apresentam-se em seguida.

Quadro 4.42 – Níveis Sonoros da Situação Atual

| Ponto de Medição | Descrição | Fontes de ruído | Indicadores de longa duração [dB(A)] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
|  Ponto 1 – km 0+400 | **Marco de Canavezes - Salvador** [P: 1774 M: 164191] Habitações unifamiliares dispersas (até 2 pisos), a aproximadamente 100 m a sudoeste da via. | Tráfego local esporádico, atividade quotidiana rural e natureza típica de meio rural (fonação animal e aerodinâmica vegetal). | 50 | 47 | 44 | 52 |
|  Ponto 2 – km 1+930 | **Marco de Canavezes - Baião** [P: 1943 M: 162840] Habitações unifamiliares em meio semiurbano (até 2 pisos), na envolvente da EN211, a aprox. 30 m a oeste da via. | Tráfego da EN211, atividade quotidiana rural e natureza típica de meio rural (fonação animal e aerodinâmica vegetal). | 60 | 57 | 50 | 60 |

De acordo com os resultados obtidos nas medições experimentais, o ambiente sonoro dos recetores caraterizados pelos pontos 1 a 2 **cumprem** os limites legais aplicáveis a zona mista [alínea a), número 1, artigo 11.º do DL 9/2007 – Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

O ambiente sonoro dos recetores sensíveis mais potencialmente mais afetados varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário existente na EN211.

## 4.7 SOLOS

O solo pode definir-se como o meio natural para o desenvolvimento das plantas terrestres, tal como se formou (solo dito natural), ou mais ou menos modificado como resultado da sua utilização pelo Homem. (Costa, J. B., 1979).

Na maior parte dos casos o solo é constituído principalmente por matéria mineral sólida, a qual até profundidade variável, está associada matéria orgânica. Contém proporções variáveis de água com substâncias dissolvidas (solução do solo) e ar (atmosfera do solo).

A matéria mineral sólida do solo pode incluir, em proporções extremamente variáveis, fragmentos de rocha e minerais primários, e minerais de origem secundária, isto é, resultantes da alteração dos primeiros, nomeadamente os designados por minerais de argila, óxidos e hidróxidos de alumínio e ferro e, em vários casos, carbonatos de cálcio, magnésio, entre outros. As proporções relativas destes diversos lotes no solo são muito variáveis, e permitem definir a textura.

A matéria orgânica do solo é constituída por restos de plantas e outros organismos, em estado mais ou menos avançado de alteração (devida principalmente à atividade de microrganismos), incluindo substâncias no estado coloidal. A matéria orgânica é habitada por grande número de microrganismos em atividade.

Quando os solos contêm mais de 20% de matéria orgânica (nos casos de textura grosseira) ou mais de 30% (se a textura é média ou fina), em espessura superior a 30 centímetros, são considerados como solos orgânicos. Todos os restantes, que são os mais vulgares, designam-se por solos minerais. (Costa, J. B., 1979)

Neste capítulo pretende-se efetuar a caracterização dos solos existentes e a respetiva capacidade de uso do solo na área de estudo e na área específica de implantação do projeto, por forma a avaliar a importância da sua afetação.

### 4.7.1 Metodologia

Para elaboração deste capítulo, recorreu-se à cartografia disponibilizada pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, nomeadamente a "Carta de solos e carta de aptidão da terra para a agricultura (1:25.000) em entre Douro e Minho". A Carta dos Solos em 1:25.000 foi elaborada para áreas selecionadas com base na Carta da Aptidão Agroflorestal da Terra em 1:100.000, envolvendo fundamentalmente as terras com aptidão agrícola e áreas anexas, as bouças e matas adjacentes, fazendo parte das explorações agrícolas, ou integradas em unidades complexas.

Estas cartas contêm informação relativa aos tipos de solos e às classes de capacidade de uso do solo existentes na área de implantação do traçado.

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresentam-se os seguintes Desenhos:

- **DESENHO N.º 14** - Capacidade de Uso dos Solos;
- **DESENHO N.º 15** - Aptidão da Terra;
- **DESENHO N.º 16** - Usos do Solo (COS2018).

### 4.7.2 Enquadramento Legislativo

O Decreto – Lei n.º 73/2009 de 31 de março (alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro) aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional, abreviadamente designada RAN. O artigo 6.º define que "*1- A classificação das terras é feita pela Direção – Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR), com base na metodologia de classificação da aptidão da terra recomendada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), que considera as características agro-climáticas, da topografia e dos solos. 2 — De acordo com a classificação referida no número anterior, as terras classificam-se em:*

*a) Classe A1 — unidades de terra com aptidão elevada para o uso agrícola genérico;*

*b) Classe A2 — unidades de terra com aptidão moderada para o uso agrícola genérico;*

*c) Classe A3 — unidades de terra com aptidão marginal para o uso agrícola genérico;*

*d) Classe A4 — unidades de terra com aptidão agrícola condicionada a um uso específico;*

*e) Classe A0 — unidades de terra sem aptidão (inaptas) para o uso agrícola*."

### 4.7.3 Unidades Pedológicas

Recorrendo à cartografia existente "Carta de Solos (escala 1:25 000) de Entre Douro e Minho da Direção Regional de Agricultura do Norte (Folha 125)", identificando-se no quadro seguinte os tipos de solo dominantes afetados pelo projeto em estudo.

Quadro 4.43 - Identificação e quantificação dos Solos presentes na área de implantação do projeto

| **Solos Dominantes** | **Localização** (km) | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** |
|---|---|---|---|
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGuo.g1 | Km 0+170 – km 0+305 | 5194 | 6,4% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 | Km 0+305 – km 0+415 | 8359 | 10,3% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGdl.g | Km 0+415 – km 0+675 | 2745 | 3,4% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGdl.g | Km 1+045 – km 1+210 | 4631 | 5,7% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGuo.g1 | Km 1+450 – km 1+855 | 13543 | 16,8% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGuo.g1 | Km 2+190 – km 2+310 | 4148 | 5,1% |
| **Área Total de Intervenção do Projeto** | | **38 620** | **47,8%** |

Quadro 4.44 - Identificação e quantificação dos Solos presentes na área de implantação do projeto

| **Solos Dominantes** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** |
|---|---|---|
| ATcd.g1 RGdo.g1 | 8 359 | 10,3% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGdl.g | 22 885 | 28,3% |
| ATcd.g1 RGdo.g1 RGuo.g1 | 7 376 | 9,1% |
| **Área Total de Intervenção do Projeto** | **38 620** | **47,8%** |

No **DESENHO N.º 15** incluído no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, apresenta-se a carta de Aptidão da Terra.

Apresenta-se de seguida a Caracterização dos Solos Dominantes identificados no quadro anterior.

- ATcd.g1 - Antrossolos cumúlicos dístricos de materiais de granitos ou rochas afins em coberturas antrópicas sobre materiais de alteração da rocha subjacente.
- RGdo.g1 - Regossolos dístricos formados a partir de sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de

vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente. Em materiais de granitos e rochas afins de alteração da rocha subjacente.

- RGdl.g - Regossolos dístricos desenvolvidos a partir de materiais da alteração e desagregação local de rocha subjacente, a qual se encontra relativamente próxima da superfície (entre 30 e 50 cm), quer dura e contínua, quer fendilhada ou desagregada em blocos compactos, com fendas ou intervalos preenchidos por material terroso. Em materiais de granitos e rochas afins.
- RGuo.g1 - Regossolos úmbricos desenvolvidos a partir de regolitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões de bases de encostas e fundos de vales, ou depósitos de vertente em encostas declivosas. Materiais de granitos e rochas afins de alteração da rocha subjacente.

**ANTROSSOLOS** (anthrosols) [**AT**]

Solos que, pela atividade humana, sofreram uma modificação profunda por soterramento dos horizontes originais do solo ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega contínua e duradoura, etc..

Os antrossolos da Região integram-se, na sua generalidade, nas seguintes unidades-solo:

- antrossolos cumúlicos (*cumulic anthrosols*);
- antrossolos áricos (*aric anthrosols*).

Os antrossolos cumúlicos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socalcos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas.

Muitos dos antrossolos cumúlicos cartografados apresentam características que os aproximam de antrossolos fímicos por um significativo enriquecimento em bases de troca, sobretudo no nível superficial, de tal modo que o grau de saturação do complexo de troca pode atingir valores relativamente elevados, por vezes mesmo superiores a 50%, quando, em solos semelhantes não cultivados, raramente ultrapassa os 10-20%.

Os antrossolos cumúlicos foram integrados na subunidade dos antrossolos cumúlicos dístricos.

Antrossolos cumúlicos dístricos [**ATcd**]

Antrossolos cumúlicos com um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) inferior a 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm de profundidade.

O perfil é do tipo Ap1-Ap2-2C ou Ap1-Ap2-Ab-Bb ou Ap1-Ap2-Ab-C:

- o horizonte Ap1 com 20/35 cm, pardo escuro ou pardo, franco ou franco-arenoso; horizonte Ap2 até 50/135 cm, pardo ou pardo escuro, franco ou franco-arenoso; substrato constituído por perfil soterrado (Ab-Bb-C, Ab-Bb, Ab-C, Ab-C-R), por material de origem coluvionar (2C) ou da alteração da rocha subjacente (2C, 2C-2R), a partir de 50/135 cm;
- os horizontes Ap1 e Ap2 podem incluir artefactos diversos.

O enriquecimento em bases do complexo de troca (sobretudo em cálcio) é uma consequência evidente da ação do homem através de cultivo intensivo de longa data. Por esse facto os solos apresentam grau de saturação mais elevado no solo superficial (Ap1) que os solos de materiais equivalentes não cultivados, atingindo excecionalmente valores superiores a 50%.

Unidades Pedológicas (famílias e séries) intercetadas pelo projeto em estudo:

- ATcd.g - de materiais de granitos ou rochas afins:
    - ATcd.g1 - em coberturas antrópicas sobre materiais de alteração da rocha subjacente.

**REGOSSOLOS** (regosols) [**RG**]

Solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura mais grosseira que franco--arenosa ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ócrico; sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície; sem características de diagnóstico para vertissolos ou antrossolos; sem propriedades sálicas.

Os regossolos definidos na Região foram integrados em duas unidades-solo:

- regossolos úmbricos;
- regossolos dístricos.

Por sua vez, as unidades-solo foram divididas em duas subunidades:

- delgados (ou lépticos);
- espessos (ou órticos).

Os regossolos úmbricos delgados e dístricos delgados correspondem a solos formados a partir de um regolito pouco espesso, de materiais desagregados de rocha compacta e dura subjacente, a qual se encontra a uma profundidade entre 30 e 50 cm, contínua ou fendilhada ou desagregada em blocos com as fissuras ou fendas preenchidas por alguma terra; estes solos correspondem a "intergrades"para os leptossolos.

Os regossolos úmbricos espessos e dístricos espessos são formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões em bases de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas, ou materiais resultantes da arenização profunda de rocha compacta subjacente, que se encontra a profundidade superior a 50 cm e, mais frequentemente, 100 ou mesmo 150 cm.

Regossolos Úmbricos (umbric regosols) [**RGu**]

Regossolos tendo um horizonte A úmbrico; sem camadas permanentemente congeladas até 200 cm, a partir da superfície.

As unidades pedológicas definidas integram-se em duas subunidades:

- regossolos úmbricos delgados (ou lépticos);
- regossolos úmbricos espessos (ou órticos).

Regossolos úmbricos normais (ou órticos) [**RGuo**]

São regossolos úmbricos desenvolvidos a partir de regolitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões de bases de encostas e fundos de vales, ou depósitos de vertente em encostas declivosas.

O perfil normal é do tipo A-C e por vezes A-C-R:

- horizonte A com 20/75 cm, franco-arenoso, franco e por vezes arenoso-franco; horizonte C constituído por material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de bases de encostas e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados; frequentemente sobre rocha dura e contínua (R) a profundidade superior a 50 cm.

Unidades Pedológicas (famílias e séries) intercetadas pelo projeto em estudo:

- RGuo.g - em materiais de granitos e rochas afins:
    - RGuo.g1 - de alteração da rocha subjacente.

Regossolos Dístricos (dystric regosols) [**RGd**]

Regossolos tendo um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases (pelo acetato de amónio) menor que 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície.

As unidades pedológicas integram-se nas seguintes subunidades:

- regossolos dístricos delgados (ou lépticos) e normais (ou órticos).

Regossolos dístricos delgados (ou lépticos) [**RGdl**]

Regossolos dístricos desenvolvidos a partir de materiais da alteração e desagregação local de rocha subjacente, a qual se encontra relativamente próxima da superfície (entre 30 e 50 cm), quer dura e contínua, quer fendilhada ou desagregada em blocos compactos, com fendas ou intervalos preenchidos por material terroso.

O perfil normal é do tipo A-C-R ou A-R:

- horizonte A com 10/30 cm franco-arenoso, franco e por vezes arenoso-franco; horizonte C francoarenoso, franco ou arenoso-franco com muito material grosseiro (rocha) e estrutura de rocha, e/ou rocha desagregada em fragmentos duros com terra envolvente ou material saibrento solto, com alguma terra; rocha dura e contínua (R) a partir de 30/50 cm de profundidade.

Unidades Pedológicas (famílias e séries) intercetadas pelo projeto em estudo:

- RGdl.x - em materiais de xistos e rochas afins;
    - RGdl.g - em materiais de granitos e rochas afins;

Regossolos dístricos normais (ou órticos) [**RGdo**]

Regossolos dístricos formados a partir de sedimentos detríticos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente.

O perfil normal é do tipo A-C e por vezes A-C-R:

- horizonte A com 10/50 cm, franco ou franco-arenoso e por vezes arenoso-franco; horizonte C até 50/150 cm, franco, franco-arenoso e por vezes arenoso-franco ou franco-limoso de material da alteração e desagregação de rocha subjacente, de depósitos de vertente em encostas declivosas, de coluviões de base de encosta e fundos de vales ou de sedimentos detríticos não consolidados; sobre rocha dura e contínua (R ou 2R), leito de pedras subangulosas a roladas de quartzo e/ou rocha (2C), rocha detrítica pouco consolidada (pré-conglomerado) (2C) ou estrato argiloso pouco permeável frequentemente com características estágnicas (2Cg).

Unidades Pedológicas (famílias e séries) intercetadas pelo projeto em estudo:

- RGdo.g - em materiais de granitos e rochas afins:
    - RGdo.g1 - de alteração da rocha subjacente.

### 4.7.4 Capacidade de Uso do Solo

O solo pode apresentar-se mais ou menos modificado como resultado da sua utilização pelo Homem.

Frequentemente é degradado através de uma intervenção inadequada e poluidora. Deste facto são exemplos a construção em solos com aptidão agrícola ou florestal; a deposição de material dragado, de efluentes líquidos ou sólidos e de partículas emitidas na atmosfera; a contaminação química por uso abusivo de pesticidas e fertilizantes, ou por rega com água contaminada; a salinização devida a sobre-exploração de aquíferos; a erosão acelerada devida a práticas agrícolas inadequadas.

Esta constatação suscita a necessidade de assegurar mecanismos de tomada de decisões que caminhem cada vez mais para a preservação e utilização sustentável dos recursos do solo.

Nesta perspetiva, torna-se necessário proceder à avaliação do solo envolvente à infraestrutura projetada em estudo, de modo a prever os possíveis impactes nas fases de construção e exploração.

#### 4.7.4.1 Qualidade, Vocação dos Solos e Capacidade de Uso dos Solos

As características pedológicas da região em estudo são profundamente determinadas pela respetiva origem geológica e litológica.

No que diz respeito às zonas de utilização não agrícola, podem ser referidos os sapais - zonas aluvionares sujeitas à influência das marés e com alguma vegetação espontânea, que se situam mais perto do mar.

Conforme geralmente se admite, a classificação dos solos de acordo com a sua capacidade de uso é uma das formas de aplicação da ***Land Evaluation*****.** Enquanto a ***Land Suitability*****,** ou aptidão da terra, se dirige para um objetivo claramente definido de utilização do solo, a ***Land Capability*****,** ou capacidade de uso, não procura aptidões específicas mas refere-se a sistemas agrícolas em sentido lato. Uma terra com capacidade de uso de nível elevado deverá ser versátil e permitir um uso intensivo para uma ampla gama de utilizações.

O conceito de capacidade de uso é deliberadamente mais vago do que o de aptidão da terra e define-se, em regra, em termos de limitações, isto é, de características negativas que dificultam ou impedem algumas ou todas as atividades agrícolas.

A classificação mais conhecida é a americana, desenvolvida pelo *Soil Conservation Service*, que inclui oito classes, com limitações crescentes para a utilização do solo. A portuguesa considera cinco classes (ver figura seguinte).

As classes B, C, D, e E de capacidade de uso podem dividir-se ainda em subclasses consoante as características do terreno: "e" (risco de erosão); "h" (excesso de água); e "s" (limitações do solo na zona radicular).

O risco de erosão depende do declive e do grau de erodibilidade do solo; o excesso de água no solo pode ser devido a uma toalha freática elevada ou ao risco de inundações; as limitações na zona radicular podem ser originadas pela própria natureza do solo, pela sua espessura efetiva, pela disponibilidade de água, presença de sais tóxicos, pedregosidade e afloramentos rochosos.

No que respeita aos solos halomórficos, os de salinidade moderada possuem em regra capacidade de uso Bh ou Ch e os de salinidade elevada, Dh ou Eh.

Para se proceder à classificação da capacidade de uso do solo, recorreu-se à “Carta de Solos (escala 1:25 000) de Entre Douro e Minho da Direção Regional de Agricultura do Norte (Folha 125)”, identificando-se no quadro seguinte os tipos de solo afetados pelo projeto em estudo. Para determinar a classificação da capacidade de uso dos solos consideram-se cinco classes A, B, C, D e E.

Quadro 4.45 - Principais características das Casses de Usos do Solo

| Aptidão | Classes | Características Principais | Sistemas Culturais de Aproveitamento |
|---|---|---|---|
| **Solos com Aptidão Agrícola** | **A** | • Poucas ou nenhumas limitações;<br>• Sem risco de erosão ou com riscos ligeiros;<br>• Suscetível de utilização agrícola intensiva. | • Sistemas intensivos;<br>• Cereais de Primavera;<br>• Culturas horto-industriais;<br>• Arboricultura intensiva[14];<br>• Arboricultura extensiva [15];<br>• Sistemas culturais moderadamente intensivos;<br>• Forragens. |
| | **B** | • Limitações moderadas;<br>• Riscos de erosão no máximo moderados;<br>• Suscetível de utilização moderadamente intensiva. | |
| **Solos com aptidão agrícola condicionada** | **C** | • Limitações acentuadas;<br>• Riscos de erosão no máximo elevados;<br>• Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva. | • Sistemas culturais pouco intensivos;<br>• Arboricultura extensiva ou mesmo culturas arvenses de sequeiro. |
| **Solos sem/pouca aptidão agrícola** | **D** | • Limitações severas;<br>• Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados;<br>• Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais;<br>• Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal. | • Pastagens;<br>• Exploração de matas;<br>• Floresta de proteção ou de recuperação [16] |
| | **E** | • Limitações muito severas;<br>• Riscos de erosão muito elevados;<br>• Não suscetível de utilização agrícola;<br>• Severas a muito severas limitações para pastagens, mãos e exploração florestal; ou:<br>  ○ Servindo apenas para vegetação natural, florestal de proteção ou de recuperação;<br>  ○ Não suscetível de qualquer utilização. | • Vegetação natural;<br>• Floresta de proteção ou de recuperação. |

Fonte: Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário, SROA, 1972.

Quadro 4.46 - Características principais das subclasses de Usos do Solo

| Sub -Classes | Características Principais |
|---|---|
| **e** | Limitações resultantes de erosão e de escoamento superficial |
| **h** | Limitações resultantes de um excesso de água |
| **s** | Limitações do solo na zona radicular |

[14] Exemplo: Pomares de pomoídeas – Macieiras e Pereiras.

[15] Exemplo: Pomares Olival e vinha.

[16] Exemplo: Pinhal e/ou Eucaliptal.

A divisão em Subclasses é sensivelmente semelhante à usada pelo "*Soil Conservation Service*" com exceção da Subclasse determinada pela existência de limitações climáticas.

No quadro seguinte apresenta-se as classes de capacidade de uso identificadas para o projeto em estudo, cuja localização e delimitação estão representadas no **DESENHO N.º 16** incluído no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**.

Quadro 4.47 - Identificação das Classes de Solos

| **Classe de Solos** | **Localização** (km) | **Aptidão Agrícola** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** |
|---|---|---|---|---|
| A2 | Km 0+170 – km 0+305 | Aptidão moderada para o uso agrícola genérico | 5 194 | 6,4% |
| A1 | Km 0+305 – km 0+415 | Aptidão elevada para o uso agrícola genérico | 8 359 | 10,3% |
| A3 | Km 0+415 – km 0+775 | Aptidão marginal para o uso agrícola genérico | 2 745 | 3,4% |
| | Km 1+045 – km 1+210 | | 4 631 | 5,7% |
| A2 | Km 1+450 – km 1+855 | Aptidão moderada para o uso agrícola genérico | 13 543 | 16,8% |
| | Km 2+190 – km 2+310 | | 4 148 | 5,1% |
| | | **Área Total de Intervenção do Projeto** | **38 620** | **47,8%** |

A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo.

Quadro 4.48 - Identificação das Classes de Solos

| **Classe de Solos** | **Aptidão Agrícola** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** |
|---|---|---|---|
| A1 | Aptidão elevada para o uso agrícola genérico | 8 359 | 10,3% |
| A2 | Aptidão moderada para o uso agrícola genérico | 22 885 | 28,3% |
| A3 | Aptidão marginal para o uso agrícola genérico | 7 376 | 9,1% |
| | **Área Total de Intervenção do Projeto** | **38 620** | **47,8%** |

A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo.

Pela análise dos quadros anteriormente apresentados, verifica-se uma maior afetação de solos com aptidão moderada para o uso agrícola (28,3%).

## 4.8 USOS DO SOLO

### 4.8.1 Introdução

Para a caracterização da ocupação atual do solo recorreu-se a uma metodologia que incluiu, numa primeira fase, a análise da carta de Ocupação do Solo, Condicionantes Legais, Paisagem e Ordenamento do Território. Posteriormente, com base em ortofotomapas e reconhecimentos técnicos aos locais, procedeu-se tanto quanto possível à identificação dos principais usos do solo na área de implantação do projeto, e da zona envolvente, por forma a determinar as classes de ocupação, bem como as unidades económicas, equipamentos coletivos e da ocupação habitacional considerando o levantamento da situação urbanística do território, esta última com especial enfoque no âmbito da temática ambiental da Componente Social. Deste modo, e tendo por base às limitações anteriormente referenciadas, produziu-se os seguintes desenhos incluídos no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, com a definição dos principais e representativos usos do solo:

- **DESENHO N.º 13 – LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO URBANÍSTICA E ATIVIDADES ECONÓMICAS** [integrando o levantamento da situação urbanística do território, com a demarcação dos usos urbanos].
- **DESENHO N.º 16 - CARTA DE USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO (COS 2018).**
- **DESENHO N.º 17 - CARTA DE USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO**.

### 4.8.2 Caraterização da Área de Implantação

Atualmente na área em estudo e envolvente ao traçado em análise, constatamos uma a presença de áreas de parcelas agrícolas integradas em áreas maioritariamente com uso florestal. Adicionalmente e na envolvente constatamos a presença de áreas habitacionais.

Deste modo, a determinação dos usos atuais do solo decorre da análise interpretativa dos ortofotomapas, possibilitando no entanto e numa perspetiva macro territorial a definição das classes de uso do solo referenciadas.

Apresenta-se seguidamente o registo fotográfico realizado em janeiro de 2021 e atualizado em julho de 2021 e setembro de 2021, da área de implantação do Projeto, em que se poderá verificar que os usos do solo assumem características definidas bem como e particularmente para as áreas urbanas (na envolvente), florestais e agrícolas e de equipamentos os principais condicionamentos a ter em consideração.

Assim, atribuímos as seguintes categorias aos usos atuais do solo, em conformidade com a Carta de Uso e Ocupação do Solo 2018 (COS 2018) e representada no **DESENHO N.º 16 - CARTA DE USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO (COS 2018)**:

- Territórios Artificializados – Rede Viária e espaços associados;
- Territórios Artificializados – Tecido edificado descontínuo (envolvente);
- Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha;
- Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo).

Quadro 4.49 - Síntese dos Usos atuais dos Solos (Intersetadas pelo Traçado)

| Usos atuais do Solo | Interseção com o Traçado |
|---|---|
| Rede Viária e espaços associados | km 0+000 – km 0+130 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | km 0+130 – km 0+240 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) / Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | Nó de Acesso 1 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | Km 0+240 – km 0+540 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | Km 0+540 – km 2+220 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | Km 2+220– km 2+275 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | Km 2+275 – km 2+522 (fim do traçado) |
| Rede Viária e espaços associados | Restabelecimento 1 e 2 – km 2+522 |

Complementarmente, procede-se seguidamente à quantificação das áreas intersetadas pelo traçado.

Quadro 4.50 – Quantificação da Afetação dos Usos atuais dos Solos (Intersetadas pelo Traçado)

| **Localização** (km) | **Usos atuais do Solo** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** [17)] |
|---|---|---|---|
| Km 0+000 – km 0+130 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 252[18)] | 0,0 |
| Km 0+130 – km 0+245 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 388 | 0,5 |
| Km 0+245 – km 0+550 + Acesso 3 + Parte do Acesso 1 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | 13 524 | 16,7 |
| Parte do Acesso 1 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 1 936 | 2,4 |
| PS1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 410[17)] | 0,0 |
| Km 0+550 – km 2+220 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 48 347 | 59,8 |
| PS2 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 062 | 1,3 |
| Km 2+220 – km 2+280 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 3 106 | 3,8 |
| Km 2+280 – Fim do traçado + Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 12 085 | 15,0 |
| Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 159[17)] | 0,0 |
| | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 361 | 0,4 |
| | **Área Total de Intervenção do Projeto** | **80 809** | **100,0** |

Quadro 4.51 – Síntese da Quantificação da Afetação pelo projeto dos Usos Atuais do Solo

| **Usos Atuais do Solo** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** [19)] |
|---|---|---|
| Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 062 | 1,3 |
| Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 63 117 | 78,2 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 16 630 | 20,5 |
| **Total** | **80 809** | **100,0** |

Refira-se que 3 830$m^2$ (aprox. 4,7% dos usos atuais do solo afetado), que vai ser expropriada, é atravessada por viadutos (quadro seguinte). Verifica-se também que as estradas já existentes correspondem a aprox. 5 821$m^2$ (aprox. 7,2% dos usos atuais do solo afetado).

[17] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Uma vez que o projeto aproveita já estradas existentes, só foram contabilizadas as áreas efetivamente expropriadas.

[18] Estrada existente, valor não contabilizado.

[19] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Uma vez que o projeto aproveita já estradas existentes, só foram contabilizadas as áreas efetivamente expropriadas.

Quadro 4.52 - Usos atuais do solo sob Viadutos e Estradas existentes

| Projeto | Usos Atuais do Solo | Quantificação ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|---|
| Viaduto 1 (40 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 787 | 1,0 |
| Viaduto 2 (155 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 542 | 0,7 |
| | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 1 400 | 1,7 |
| Viaduto 3 (85 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 1 101 | 1,4 |
| Estradas Existentes | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 5821 | 7,2 |
| | **Total** | **9 651** | **11,9** |

Para além da produção de cartografia dedicada à temática, apresentamos seguidamente o registo fotográfico das unidades económicas, equipamentos coletivos e da ocupação habitacional [integrando o levantamento da situação urbanística do território].

Atualmente para a área de implantação do projeto em estudo, a ocupação florestal é dominante, sendo os usos agroflorestais ocupantes de uma área residual sem expressão ao nível de interferência direta com o traçado. Verifica-se a presença na envolvente direta de áreas humanizadas, constituídas por zonas edificadas, constituídas por habitações, infraestruturas rodoviárias e edificações de apoio às atividades agrícolas. Em suma, nesta região é dominante a orografia expressiva, com alterações no relevo relevantes com declives pronunciados, verificando-se a presença de áreas com um florestal intensivo.

Por forma a efetuarmos a determinação dos usos atuais do solo de forma exaustiva, decorrentes da análise interpretativa dos ortofotomapas, complementados com a realização de uma visita técnica em realizada em janeiro de 2021 e atualizada em julho de 2021 e setembro de 2021, possibilitando desta forma e numa perspetiva macro territorial a definição das classes de uso do solo referenciadas, apresentamos seguidamente os usos do solo.



Figura 4.38 – km 0+000 – km 0+100 (rede viária e espaços associados)



Figura 4.39 – km 0+0100 – km 0+250 (Florestal)



Figura 4.40 – km 0+250 – km 0+285 (Agrícola - vinha)



Figura 4.41 – km 0+320 – km 0+400 (Agrícola e habitação na envolvente)



Figura 4.42 – km 0+400 – km 0+450 (Agrícola – ruinais)



Figura 4.43 – km 0+500 – km 0+600 (Agrícola/Florestal)



Figura 4.44 – km 0+800 – km 0+900 (Florestal)



Figura 4.45 – km 0+900 – km 1+000 (Florestal)



Figura 4.46 – km 1+100 – km 1+250 (Florestal)



Figura 4.47 – km 1+250 (Florestal - ruínas)



Figura 4.48 – km 1+250 – km 1+350 (Florestal)

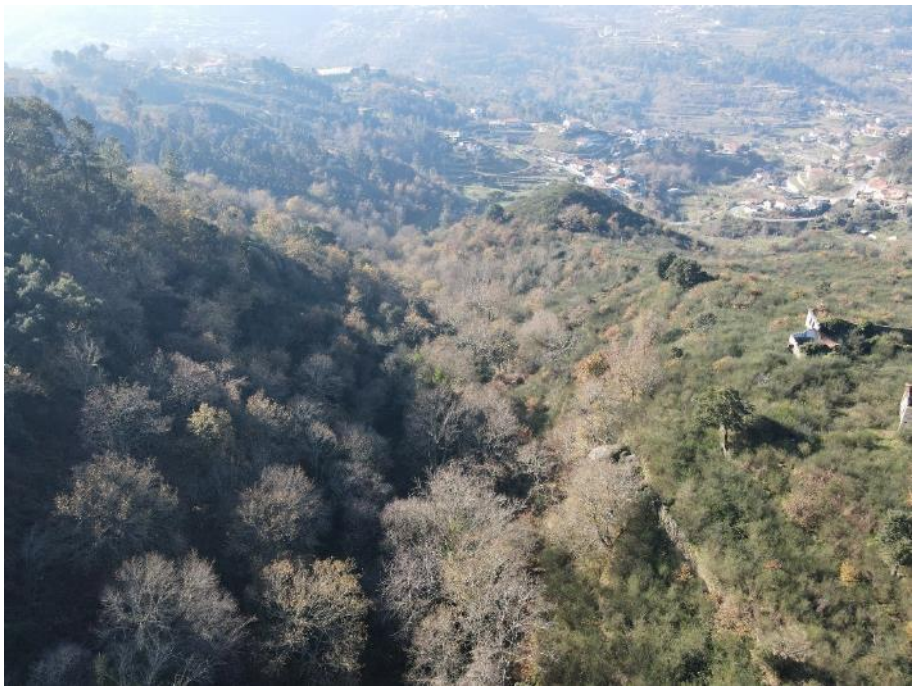


Figura 4.49 – km 1+250 – km 1+350 (Florestal)



Figura 4.50 – km 1+250 – km 1+650 (Florestal)



Figura 4.51 – km 1+450 (Florestal - ruína)



Figura 4.52 – km 1+450 – km 1+600 (Florestal)



Figura 4.53 – km 1+450 – km 1+600 (Florestal)



Figura 4.54 – km 1+650 – km 1+800 (Florestal - ruínas)



Figura 4.55 – km 1+750 – km 1+850 (Florestal / rede viária e espaços associados)



Figura 4.56 – km 1+850 – km 1+950 (Florestal / habitações na envolvente)



Figura 4.57 – km 1+850 – km 1+950 (Florestal / habitações na envolvente)



Figura 4.58 – km 1+900 – km 2+000 (Florestal / habitações na envolvente)



Figura 4.59 – km 2+000 – km 2+100 (Florestal)



Figura 4.60 – km 2+000 – km 2+100 (Florestal)



Figura 4.61 – km 2+200 – km 2+400 (Agrícola / Florestal)



Figura 4.62 – km 2+200 – km 2+300 (Agrícola e habitação na envolvente)



Figura 4.63 – km 2+250 – km 2+300 (Agrícola e habitação na envolvente)



Figura 4.64 – km 2+300 – km 2+400 (Florestal)



Figura 4.65 – km 2+450 – km 2+522 (Florestal / rede viária e espaços associados)



Figura 4.66 – km 2+522 (Florestal / rede viária e espaços associados)



Figura 4.67 – km 0+000 – km 0+100 (restabelecimento 1) – km 2+522 (rede viária e espaços associados)



Figura 4.68 – km 0+000 – km 0+100 (restabelecimento 1) – km 2+522 (rede viária e espaços associados)



Figura 4.69 – km 0+000 – km 0+100 (restabelecimento 2) – km 2+522 (rede viária e espaços associados)

Conforme demonstrado, o traçado incide maioritariamente em áreas florestais, pontualmente intercaladas com áreas agrícolas e rede Viária e espaços associados.

Assim temos as seguintes tipologias de usos do solo intersetadas pelo traçado:

- Rede Viária e espaços associados:
    - km 0+000 – km 0+130;
    - Restabelecimento 1 e 2 – km 2+522 (fim do traçado - Rotunda).
- Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo):
    - km 0+130 – km 0+240;
    - Nó de Acesso 1 (km 0+350) incluindo ramos de acesso;
    - Km 0+540 – km 2+220;
    - Km 2+275 – km 2+522 (fim do traçado - Rotunda).
- Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha
    - Nó de Acesso 1 (km 0+350) incluindo ramos de acesso.
    - km 0+250 – km 0+285.
- Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio
    - Km 2+220– km 2+275.

Em suma, e após a verificação das diversas categorias de usos do solo no território e na área de implantação do traçado, constatamos a supressão de áreas florestais, e pontualmente agrícolas.

Em termos da caracterização particular das áreas agrícolas, referir que entre o km 0+245 e km 0+285, ocorre a afetação de uma área agrícola efetiva com produção local, sendo a mesma correspondente a vinha com uma área aproximada de 1 500 $m^2$. As restantes áreas agrícolas representadas no território decorrentes da Carta de Uso e Ocupação atual do solo (COS 2018) e confirmadas no terreno, são no momento áreas não cultivadas, mas ainda assim com aptidão agrícola.

Ao nível de equipamentos, verificamos ainda a proximidade com uma conduta de serviço ao km 0+250 e um reservatório a 300 metros este do km 1+750.



Figura 4.70 – km 0+250 (Conduta)

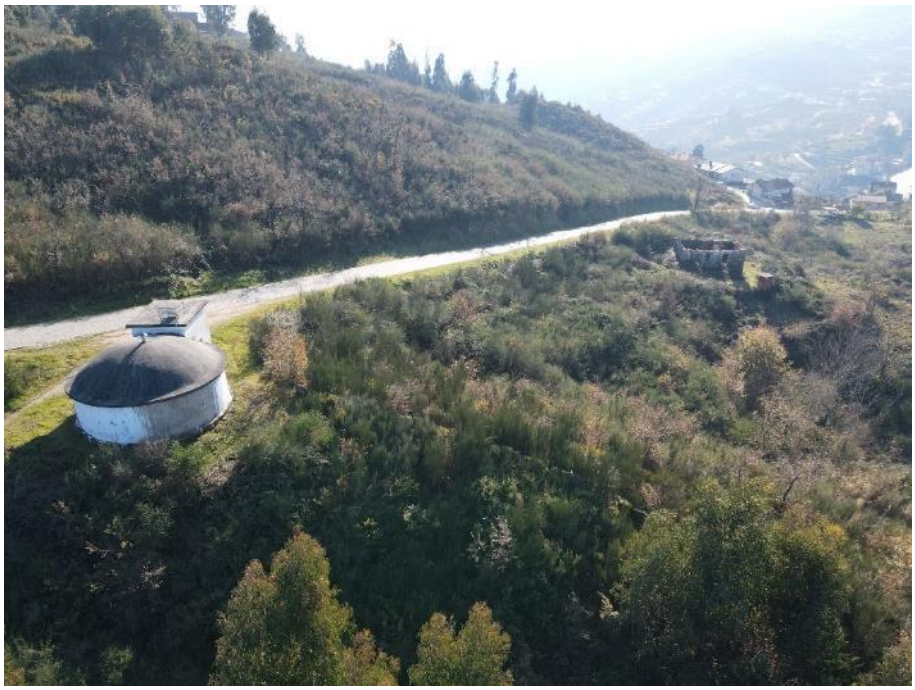


Figura 4.71 – km 1+750 (reservatório a 70 m este)

Ao nível de áreas humanizadas, constituídas por edificações e usos urbanos, temos a destacar a proximidade do traçado com os seguintes locais:

- Anexo agrícola a 70 m oeste do km 0+280;

- Habitação a 120 m este do km 0+310;
- Habitação a 120 m oeste do km 0+350;
- Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 0+450;
- Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 1+220;
- Ruína (sobreposta pelo traçado) 20 este do km 1+450;
- Ruínas a 20 m este do km 1+750;
- Habitações a 40 m oeste do km 1+900;
- Habitação a 50 m oeste do km 2+050;
- Habitação a 120 m oeste do km 2+150;
- Estábulo e anexo a 30 m oeste do km 2+200;
- Habitação/Anexo a 30 m oeste do km 2+300;
- Ruína a 40 m oeste do km 2+350.

Seguidamente apresenta-se o registo fotográfico das áreas humanizadas, constituídas por edificações e usos urbanos e apoios agrícolas na proximidade/sobreposição com o projeto.



Figura 4.72 – Anexo agrícola a 70 m oeste do km 0+280



Figura 4.73 - Habitação a 120 m este do km 0+310



Figura 4.74 - Habitação a 120 m oeste do km 0+350



Figura 4.75 - Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 0+450



Figura 4.76 - Ruína (sobrepostas pelo traçado) ao km 1+220



Figura 4.77 – Ruína (sobreposta pelo traçado) 20 este do km 1+450



Figura 4.78 – Ruínas a 20 m este do km 1+750



Figura 4.79 - Habitações a 40 m oeste do km 1+900



Figura 4.80 - Habitação a 50 m oeste do km 2+050



Figura 4.81 - Habitação a 120 m oeste do km 2+150



Figura 4.82 – Estábulo e anexo a 30 m oeste do km 2+200



Figura 4.83 – Habitação/Anexo a 30 m oeste do km 2+300



Figura 4.84 - Ruína a 40 m oeste do km 2+350

## 4.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

### 4.9.1 Zonas Protegidas – Lei da Água

No contexto da Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água, "zonas protegidas" são zonas que requerem proteção especial ao abrigo da legislação comunitária no que respeita à proteção das águas superficiais e subterrâneas ou à conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água. A identificação e o registo destas zonas são efetuados de acordo com as definições e procedimentos que constam DQA e da Lei da Água. A Lei da Água define na alínea jjj) do artigo 4.º que as zonas protegidas são constituídas por

- Zonas designadas para a captação de água destinada à produção de água para consumo humano;
- Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico;
- Zonas designadas como águas de recreio (águas balneares);
- Zonas designadas como zonas vulneráveis;
- Zonas designadas como zonas sensíveis em termos de nutrientes;
- Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens;
- Zonas de máxima infiltração;
- Sítios Ramsar.

Da pesquisa bibliográfica efetuada, geoPortal (*www.lneg.pt*); portal da APA (*https://snirh.apambiente.pt/*) e do Plano de Gestão da Rede Hidrográfica (RH3), parte 2 – Caracterização e Diagnóstico e contactos com entidades com jurisdição sobre o território, verifica-se que a área em estudo não está inserida em qualquer zonas protegidas segundo a Lei da Água, nem se verifica a presença de recursos hidrominerais.

Relativamente às Zonas designadas para a proteção de habitats e da fauna e flora selvagens e a conservação das aves selvagens, verifica-se a proximidade, sem qualquer interferência do projeto, do Rio Caia, que se desenvolve a sul da área em estudo.

O traçado desenvolve-se na proximidade de povoações, mas numa área maioritariamente de cariz florestal. A área de inserção de projeto, situada no bordo ocidental da imponente serra do Marão, carateriza-se por relevo acentuado, bastante acidentado, marcada pela presença de vales profundos. As suas vertentes apresentam elevado declive formando entre si linhas de água muito encaixadas e profundos vales estrangulados, de perfil em "V".

Conforme a pesquisa bibliográfica efetuada, a zona a intervencionar no concelho de Marco de Canaveses e concelho de Baião não intersecta nenhuma zona área de máxima infiltração a integrar na Reserva Ecológica Nacional (REN), nenhuma zona de recarga de aquíferos a integrar na Estrutura Ecológica Municipal (EEM).

De acordo com a informação disponibilizada pela APA/ARH-Norte e através da leitura das cartas de ordenamento e condicionantes dos PDM de Marco de Canaveses e de Baião, consta-se ainda que na área de estudo não se verifica a existência de zonas ameaçadas por cheias ou zonas inundáveis.

### 4.9.2 Recursos Hídricos Superficiais

#### 4.9.2.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos superficiais da zona em estudo apoiou-se, em dados bibliográficos existentes sobre o assunto, complementados com o respetivo levantamento de campo, bem como na análise fisiográfica onde se efetuou o estudo dos valores e linhas fundamentais do relevo permitindo, assim, a interpretação do modelado do terreno e a compreensão da dinâmica dos processos físicos e biológicos associados ao mesmo.

A caracterização efetuada compreende:

- Caracterização dos recursos hídricos superficiais (hidrografia e hidrologia; usos das águas superficiais; fontes de poluição, estado das massas de água, sensibilidade à descarga de águas residuais e qualidade da água);
- Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos (Identificação, caraterização e funcionamento do sistema aquífero; usos das águas subterrâneas; fontes de poluição, estado das massas de água e sensibilidade à poluição).

Os desenvolvimentos apresentados tiveram, sobretudo, como base os seguintes elementos:

- Reconhecimento de campo efetuado em janeiro de 2021 e atualizado em julho de 2021 e setembro de 2021;
- Folha n.º 125 da Carta Militar de Portugal, à escala 1: 25 000;
- Folha n.º 34-A da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50.000 e Notícia Explicativa;
- geoPortal (*www.lneg.pt*);
- Plano de Gestão da Rede Hidrográfica (RH3);
- *Website* da APA (*https://snirh.apambiente.pt/*).

#### 4.9.2.1 Hidrologia

As encostas são declivosas, nalguns pontos abruptas e viradas a Oeste. As linhas de água estão fortemente encaixadas, aparentam ter um caudal diminuto ou seco durante a maior parte do ano.

É notório o conjunto de relevos expressivos, com encostas frequentemente declivosas, cujo andamento é quebrado de forma pronunciada por alguns vales entalhados de algumas linhas de água, que apresentam um encaixe bem definido, estreito e profundo e que tendem aqui a desenvolver-se segundo uma direção e sentido perpendicular à do rio Douro, do qual são afluentes.

Das linhas de água inseridas na área de estudo, destacam-se as seguidamente identificadas e caracterizadas de acordo com o "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal" (1981). Salienta-se que algumas linhas de água, observadas na área de estudo, nomeadamente a ribeira do Juncal e seus afluentes e afluentes do rio Douro, não possuem uma classificação decimal.

A Ribeira do Juncal, afluente do rio Tâmega, com uma direção aproximada SE-NW, é a linha de água de maior importância na zona a intervencionar, possuindo vales com as características indicadas anteriormente.

Das linhas de água existentes na área em estudo, destacam-se os cursos de água de maior expressão (não intersetados pelo traçado) identificadas no quadro seguinte.

Quadro 4.53 - Caracterização das Linhas de água na área em estudo

| **Denominação das Linha de água** | **Classificação Decimal** | **Área da Bacia Hidrográfica** ($km^2$) | **Comprimento do curso de água** (km) | **Interseção com o Traçado** |
|---|---|---|---|---|
| Rio Galinhas | 201 20 07 01 | 48,9 | 11,9 | Sem interseção |
| Ribeira da Roupeira | 201 24 | 15,2 | 5,0 | Sem interseção |

Na figura e quadro seguinte apresentam-se as Características principais das Bacias Hidrográficas Contribuintes.

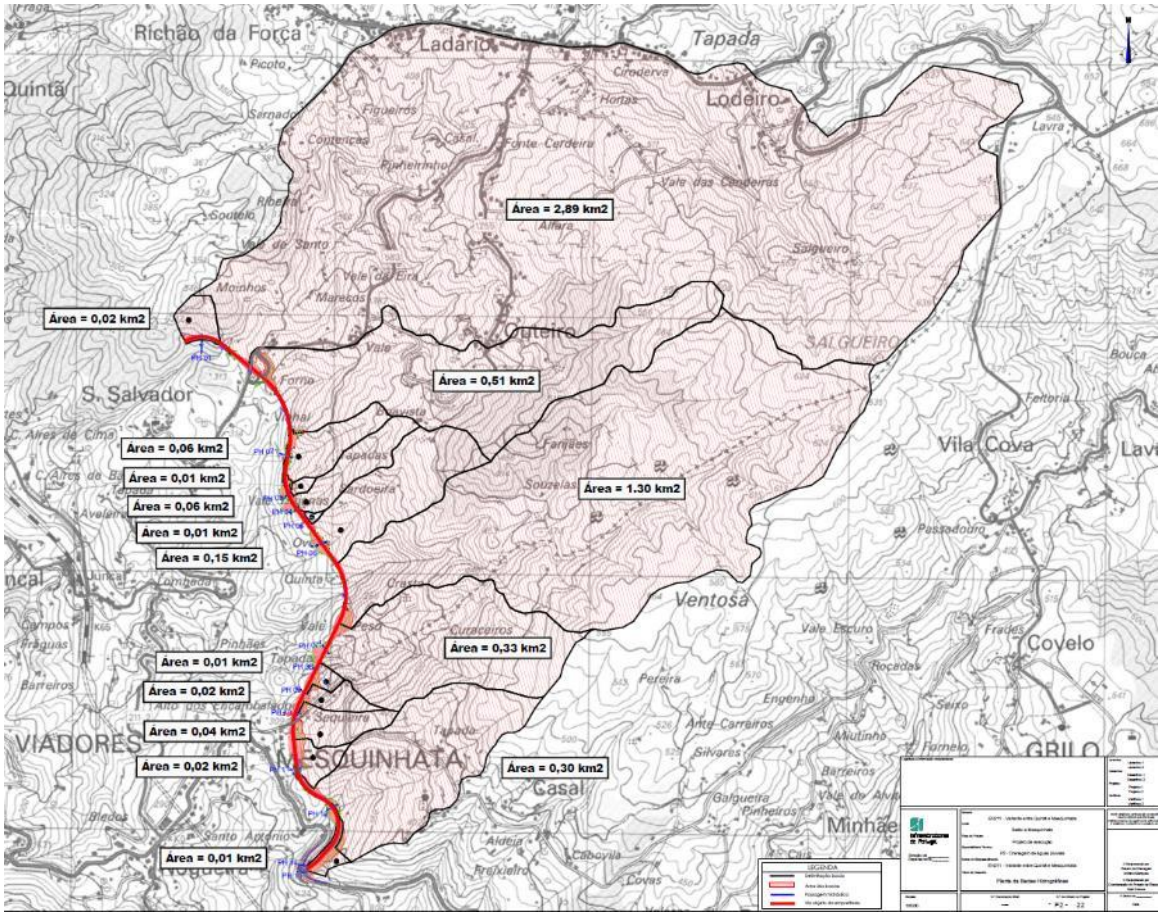



Figura 4.85 – Planta de bacias hidrográfica

(Fonte: Projeto de Drenagem, março de 2022)

Quadro 4.54 - Características principais das Bacias Hidrográficas Contribuintes

| Troço | Área ($m^2$) | Área Acumuladas ($m^2$) | Comprimento do curso de água principal (km) | Declive médio (m/m) | Tempo de concentração (min) | Intensidade (l/min.m2) | $Q_{max}$ (l/min) | $Q_{sl}$ (l/min) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PH1 | 500.00 | 500.00 | 0.015 | 0.04 | 1.36 | 5.84 | 1692.23 | 564.08 |
| PH2 | 60000.00 | 60000.00 | 0.33 | 0.27 | 9.92 | 2.07 | 71927.53 | 23975.84 |
| PH3 | 61000.00 | 61000.00 | 0.47 | 0.22 | 13.51 | 1.76 | 62230.76 | 20743.59 |
| PH4 | 2000.00 | 2000.00 | 0.075 | 0.32 | 3.12 | 3.78 | 4389.67 | 1463.22 |
| PH5 | 150000.00 | 150000.00 | 0.56 | 0.23 | 15.33 | 1.65 | 143193.06 | 47731.02 |
| PH6 | 330000.00 | 330000.00 | 0.96 | 0.26 | 22.50 | 1.35 | 257794.78 | 85931.59 |
| PH7 | 9100.00 | 9100.00 | 0.115 | 0.41 | 4.12 | 3.27 | 17266.91 | 5755.64 |
| PH8 | 22000.00 | 22000.00 | 0.313 | 0.36 | 9.02 | 2.17 | 27719.19 | 9239.73 |
| PH9 | 44000.00 | 44000.00 | 0.39 | 0.28 | 11.19 | 1.94 | 49523.34 | 16507.78 |
| PH10 | 24000.00 | 24000.00 | 0.223 | 0.33 | 7.11 | 2.46 | 34236.46 | 11412.15 |
| PH11 | 300000.00 | 300000.00 | 0.84 | 0.24 | 20.65 | 1.41 | 245111.36 | 81703.79 |
| PH12 | 13015.00 | 13015.00 | 0.166 | 0.31 | 5.74 | 2.75 | 20766.35 | 6922.12 |
| PH13 | 2317.00 | 15332.00 | 0.10 | 0.12 | 4.68 | 3.06 | 27227.74 | 9075.91 |
| Coletor | 4500.00 | 4500.00 | 0.11 | 0.42 | 3.97 | 3.34 | 8714.38 | 2904.79 |

No **DESENHO N.º 18** – Rede Hidrográfica, **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS,** apresentam-se as linhas e cursos de água.

Atualmente estão em vigor os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento.

Está em curso a revisão e atualização dos PGRH do 2.º ciclo (Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro), que irão vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027), cuja primeira fase foi iniciada em 2018 com a elaboração do Calendário e programa de trabalhos, disponibilizado à participação pública entre 22 de dezembro de 2018 e 22 de junho de 2019.

O traçado em estudo insere-se na Região Hidrográfica n.º 3 (RH3) – Douro (ver figuras seguintes), cujo respetivo Plano de Gestão foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 16-C/2013, de 22 de março.

A região hidrográfica do Douro, de acordo com o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, engloba a bacia hidrográfica do rio Douro, a bacia hidrográfica das ribeiras da costa ao longo da região hidrográfica e as massas de água subterrâneas, de transição e costeiras adjacentes. Esta região hidrográfica é delimitada pelo território espanhol a Este, o oceano Atlântico a Oeste, a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça a Norte e a Sul pelo território abrangido pela região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste e pela região hidrográfica do Tejo, que pertencem à área de jurisdição da ARH do Centro, I.P. e da Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH do Tejo, I.P.),

A região hidrográfica do Douro é internacional, com uma área de aproximadamente 79 mil $km^2$. Destes, 19 mil $km^2$ são em território nacional, o que representa cerca de 20% do total.

Na sua área residem cerca de 4,2 milhões de habitantes, distribuídos em número aproximado entre Portugal (47%) e Espanha (53%).

A região hidrográfica do Douro, em território nacional, envolve sete distritos, dos quais Bragança abrange a maior extensão territorial e o Porto o maior número de habitantes.

As sub-bacias hidrográficas consideradas no PGR, integram as principais linhas de água afluentes aos rios Douro, Sabor, Tâmega, Côa, Rabaçal, Tuela, Tua, Paiva e Águeda, bem como as linhas de água de menor dimensão que drenam diretamente para estes rios, e ainda a região hidrográfica de pequenas linhas de água que drenam para o Oceano Atlântico. Desta forma, a região hidrográfica do Douro é constituída por nove sub-bacias hidrográficas, a saber:

- Douro;
- Sabor;
- Tâmega;
- Côa;

- Rabaçal/Tuela;
- Tua;
- Paiva;
- Águeda;
- Costeiras entre Douro e Vouga.

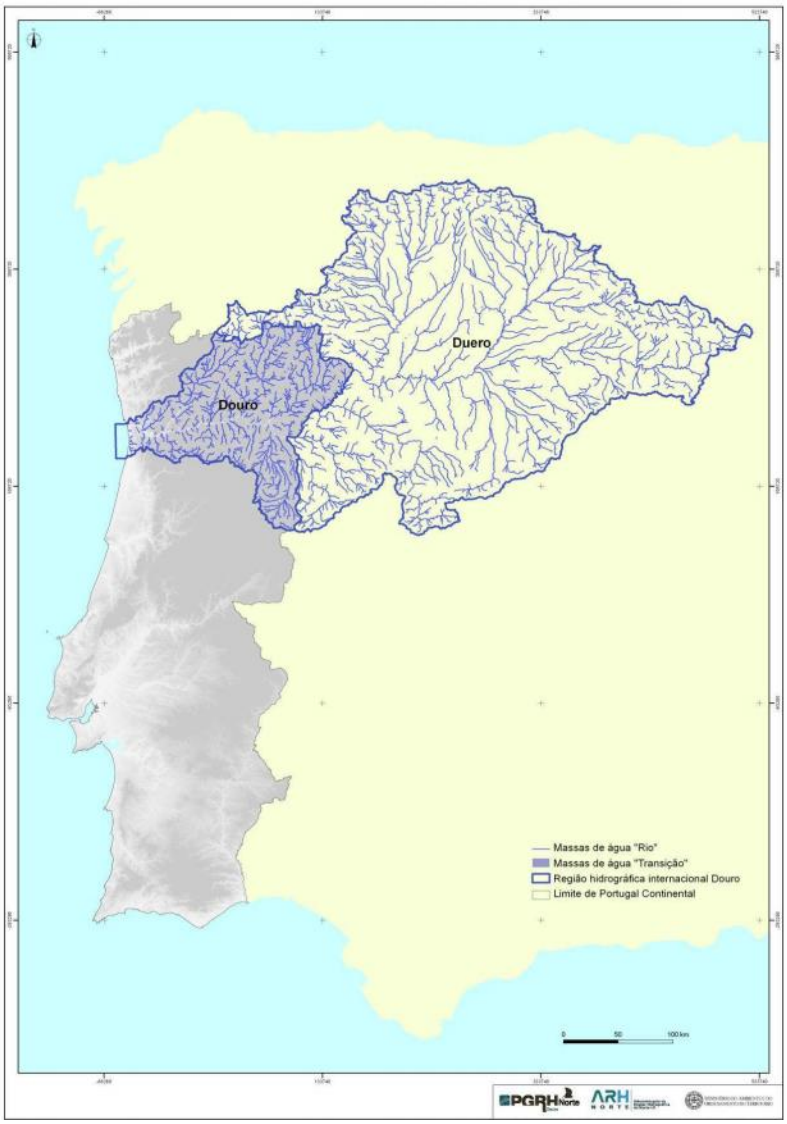



Figura 4.86 – Delimitação Geográfica da RH3

(Fonte: Plano de Gestão da Região Hidrográfica – Região da Ribeiras do Douro – RH3, agosto 2012)

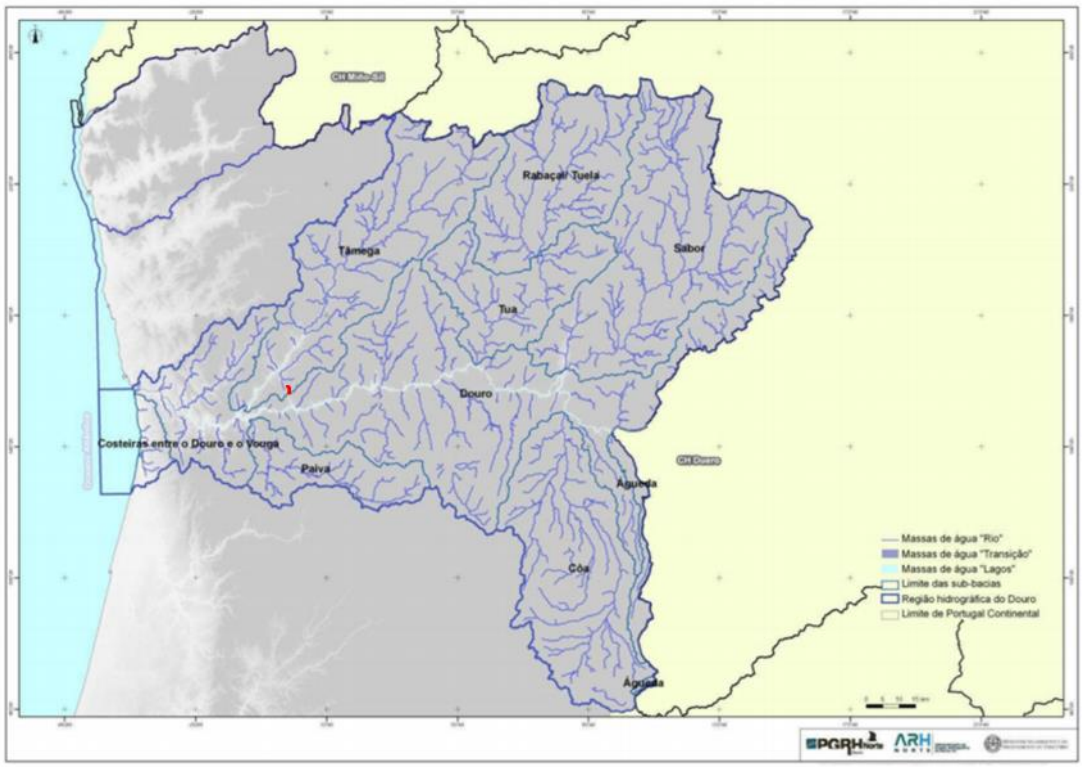



Figura 4.87 – Sub-bacias da Região Hidrográfica do Douro

(Fonte: Plano de Gestão da Região Hidrográfica – Região da Ribeiras do Douro – RH3, agosto 2012)

Como se pode verificar pela figura suprarreferida o traçado em estudo encontra-se na sub-bacia do Tâmega e na parte final do traçado na sub-bacia do Douro.

Sub-bacia do Tâmega

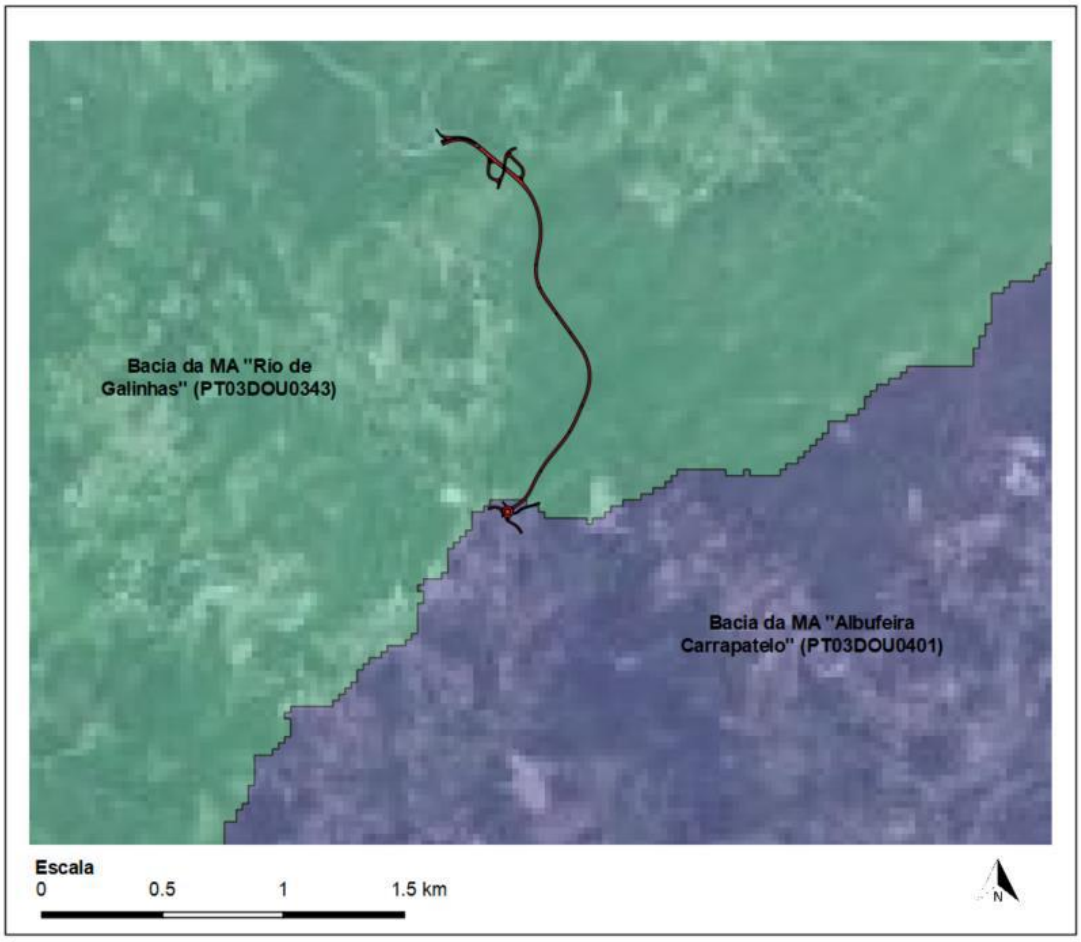
A sub-bacia do Tâmega tem 2 646 km$^2$ de área e abrange 18 concelhos: Amarante, **Baião**, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Lousada, **Marco de Canaveses**, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Valpaços, Vieira do Minho, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real. O rio Tâmega é a principal linha de água da sub-bacia.

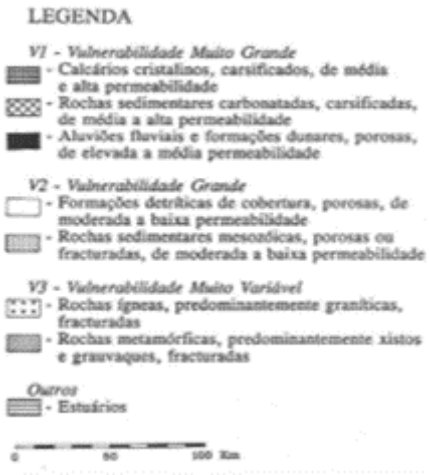
Este é um rio internacional que nasce na província de Ourense em Espanha e entra em Portugal pelo concelho de Chaves. Após um percurso de aproximadamente 150 km desagua no rio Douro em Entre-os-rios, concelho de Penafiel.

Sub-bacia do Douro

A sub-bacia do Douro é a maior da região hidrográfica do Douro, com 6 027 km$^2$ e 55 concelhos abrangidos, entre os quais os concelhos de **Baião** e **Marco de Canaveses**. Onze desses concelhos encontram-se totalmente incluídos na sub-bacia do Douro, sendo que os restantes apenas o estão parcialmente. A principal linha de água desta sub-bacia é o rio Douro. Este nasce em Espanha, na serra de Urbión (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1 700 m de altitude. Com 927 km de extensão, é o terceiro maior rio ibérico, depois dos rios Tejo e Ebro, dos quais 597 km são em território espanhol, 122 km acompanham a fronteira e os restantes 208 km são percorridos em Portugal. Os principais afluentes do rio Douro são os rios Aguiar, Arda, Côa, Corgo, Paiva, Pinhão, Sabor, Sousa, Tâmega, Távora, Tedo, Teja, Torto, Tua e Varosa.

De acordo com a delimitação constante no PGRH Douro, a área de estudo localiza-se na Massa de Água (MA) da categoria rio, designada Rio de Galinhas, com o código o PT03DOU0343 e também na MA da categoria rio lêntico (albufeira), designada Albufeira de Carrapatelo com o código PT03DOU0401 (ver figura seguinte).




*Fonte: Estudo de Impacte Ambiental "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata" – Tomo 1 – Relatório Síntese, março de 2019. Horizonte Projeto.*

Figura 4.88 – Massas de Água Superficiais (figura esquemática)

No quadro seguinte apresenta-se a identificação das principias linhas de água que se encontram na proximidade da nova via.

Quadro 4.55 - Identificação das principais massas de água na envolvente do Projeto

| **Código Massa de Água** | **Linha de Água** | **Categoria** | **Comprimento do Curso de Água** (km) | **Área da Bacia da Massa de Água** ($km^2$) | **Tipo** | **Km de interseção** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PT03DOU0343 | Rio Galinhas | Rio (Naturais) | 11,89 | 49,76 | Rios do Norte de pequena dimensão | Sem interseção |
| PT03DOU0401 | Albufeira de Carrapatelo | Rio (fortemente modificada) | - | 9,49 | Curso Principal | Sem interseção |

As linhas de água, intersetadas pela nova via e observadas na área de estudo, nomeadamente a ribeira do Juncal e seus afluentes e afluentes do rio Douro, não possuem uma classificação decimal e são na sua maioria linhas de água caracteristicamente de regime torrencial.

No quadro seguinte apresenta-se a localização das pH´s que vão garantir o restabelecimento das linhas de água atravessadas.

Quadro 4.56 - Localização dos PH's

| PH | Via | Localização (km) |
|---|---|---|
| PH 01 | Acesso 3 | 0+041,79 |
| PH 02 | Variante à EN211 | 0+695,21 |
| PH 03 | | 0+907,36 |
| PH 04 | | 0+960,12 |
| PH 05 | | 1+092,78 |
| PH 06 | | 1+528,12 |
| PH 07 | | 1+610,98 |
| PH 08 | | 1+714,43 |
| PH 09 | | 1+800,56 |
| PH 10 | | 2+019,58 |
| PH 11 | | 2+230,71 |
| PH 12 | Rotunda | |
| PH 13 | | |

Da pesquisa bibliográfica efetuada e dos contactos com as entidades com jurisdição territorial verifica-se a ausência de dados qualitativos e quantitativos da qualidade de águas superficiais e subterrâneas das linhas de água intersetadas.

De acordo com a delimitação constante no PGRH Douro, a área de estudo localiza-se na Massa de Água (MA) da categoria rio, designada Rio de Galinhas, com o código o PT03DOU0343 e também na MA da categoria rio lêntico (albufeira), designada Albufeira de Carrapatelo com o código PT03DOU0401. No capítulo 4.9.7.1 - Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos apresenta-se as fichas de caracterização e evolução do estado da massa de água dos cursos de água de maior expressão (não intersetados pelo traçado) na envolvente do novo traçado em estudo.

### 4.9.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

A distribuição dos recursos hídricos subterrâneos em Portugal continental está intimamente relacionada com as ações geológicas que moldaram o nosso território. Nas bacias meso-cenozóicas, ocupadas essencialmente por rochas detríticas ou carbonatadas, pouco ou nada afetadas por fenómenos de metamorfismo, encontram-se os aquíferos mais produtivos e com recursos mais abundantes. O Maciço Antigo, constituído fundamentalmente por rochas eruptivas e metassedimentares, dispõe, em geral, de poucos recursos, embora se assinalem algumas exceções, normalmente relacionadas com a presença de maciços calcários. A correspondência entre a distribuição e características dos aquíferos e as unidades geológicas já tinha sido notada por diversos autores, tendo constituído a base para o estabelecimento, pelo INAG, de quatro unidades hidrogeológicas, que correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que o país se encontra dividido:

- Maciço Antigo, também designado por Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico.
- Orla Mesocenozóica Ocidental, abreviadamente designada por Orla Ocidental.
- Orla Mesocenozóica Meridional, abreviadamente designada por Orla Meridional.
- Bacia Terciária do Tejo-Sado, abreviadamente designada por Bacia do Tejo-Sado.

Na figura seguinte identificam-se a distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal Continental.

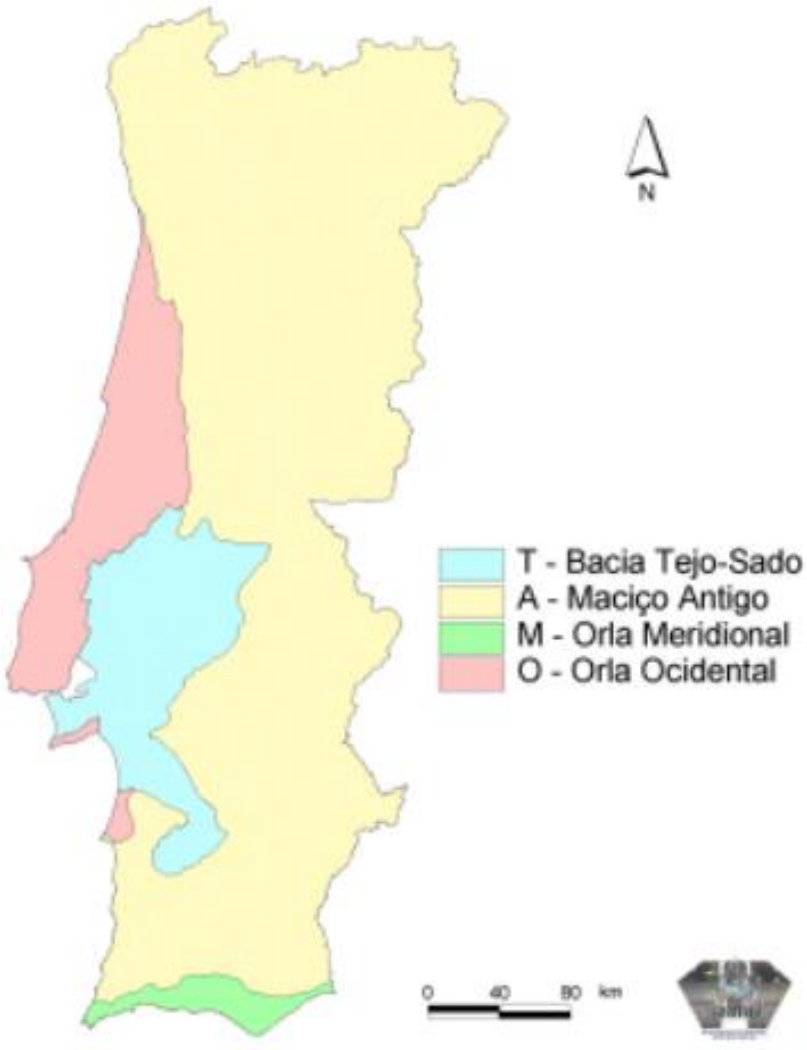
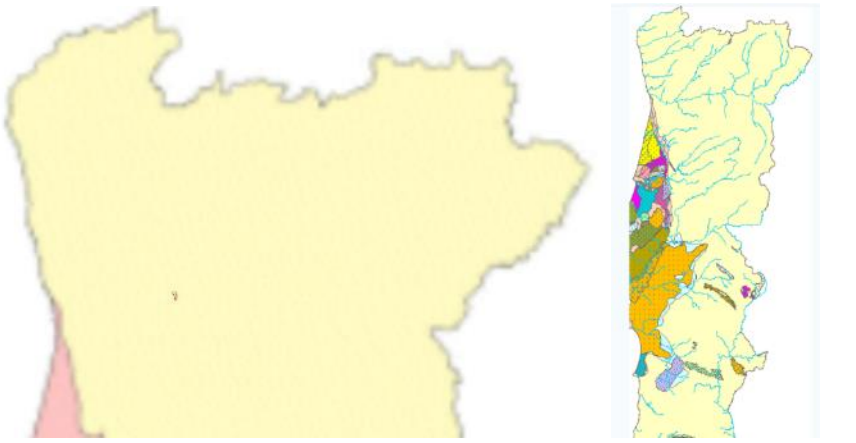



Figura 4.89 - Localização Unidades hidrogeológicas em Portugal Continental

O projeto em estudo insere-se no Maciço Antigo, Unidade hidrogeológica A0 – Maciço Antigo Indiferenciado. O traçado não se encontra sobre nenhum sistema aquífero específico, conforme se pode verificar nas figuras seguintes.



Listagem dos Sistemas Aquíferos – Maciço Antigo

A2 – Escusa

A1 – Veiga de Chaves EIGA

A10 – Moura – Ficalho

A11 – Elvas – Campo Maior

A12 – Luso

A9 – Gabros de Beja

A3 – Monforte – Alter do Chão

A4 – Estremoz – Cano

A5 – Elavas – Vila Boim

A6 – Viana do Alentejo – Alvito

A0 – Maciço Antigo Indiferenciado

Figura 4.90 - A0 - Maciço Antigo (A vermelho o traçado em estudo)

*Fonte: https://snirh.apambiente.pt/snirh/*

As intervenções do projeto que eventualmente possam apresentar algum impacte nos sistemas aquíferos estão relacionadas principalmente com a impermeabilização do solo e com as escavações a realizar que poderão interferir nos sistemas aquíferos existentes.

Deste modo, iremos analisar as intervenções que de algum modo possam interferir diretamente com o sistema aquífero presente, identificando-se no quadro seguinte a localização e a altura máxima onde serão realizadas as principais escavações.

Segundo o Estudo Geológico e Geotécnico realizado pela Consulmar (setembro de 2011) – Estudo Geológico-Geotécnico do troço da "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata", no reconhecimento geológico de superfície, verificou-se a presença de aluviões pouco desenvolvidas e que não se encontram cartografadas na Carta Geológica.

Estas aluviões encontram-se associadas às linhas de água, de pequena extensão em planta que, embora não tenha sido possível aferir a sua espessura, se admite que possa ser da ordem máxima de 1,0m tendo em conta o regime e capacidade de carga sólida destas linhas de água.

Em termos de linhas de água, a região envolvente à área a intervencionar é marcada pela presença do rio Douro, sendo os seus principais afluentes os rios Tâmega, Ovil, Teixeira e Fornelo na margem N, enquanto na margem oposta, os principais afluentes são os rios Arda, Sardoura, Paiva, Bestanço, Cabrum, Balsemão e Varosa.

A presença de água não foi detetada em nenhuma das sondagens, apenas no poço P5 ao KM 2+256[20]. Este facto não é de estranhar dado o carácter normalmente fissural que estes materiais conferem aos aquíferos instalados.

Em zonas rochosas muito produtivas poderá revelar-se necessário a execução de furos drenantes sub-horizontais munidos de geodreno. A quantidade e localização destes dispositivos de drenagem interna dos taludes, devera decorrer da observação detalhada e, sobretudo, experiente, da superfície dos cortes apos desmonte.

No quadro seguinte apresenta-se o resumo da altura das principais escavações a realizar.

Quadro 4.57 - Resumo das alturas das principais escavações

| km | **Altura máxima de Escavação** (m) |
|---|---|
| 0+250 – 0+425 | 8.50 |
| 0+600 – 0+675 | 6.00 |
| 0+780 – 0+875 | 3.50 |
| 0+925 – 1+025 | 8.00 |
| 1+150 – 1+240 | 4.00 |
| 1+350 – 1+500 | 12.40 |
| 1+625 – 2+000 | 15.50 |
| 2+050 – 2+180 | 10.00 |
| 2+280 – 2+521 | 12.00 |

Como é possível observar, cerca de 58% do traçado se desenvolve em escavação, cujas alturas variam entre cerca de 3.50 m e 15,50 m.

Conforme já referido, o local de implantação do projeto localiza-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo, unidade geológica que ocupa a maior extensão em Portugal, sendo constituído, essencialmente, por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias correspondentes aqueles tipos de rochas são habitualmente designados, pelos hidrogeólogos, por rochas cristalinas ou rochas duras ou, ainda, por rochas fraturadas ou fissuradas. Em termos gerais, podem considerar-se como materiais com escassa aptidão

[20] De acordo com as observações do Boletim de Ensaio do Estudo Geológico e Geotécnico do poço P5 ao km 2+256, "surgiu água no fundo do poço". Uma vez que a sondagem teve uma profundidade de 2,20 m, pressupomos que o NP do poço é 2,20m. Ressalvando que este valor poderá ter influência de linhas de água superficiais existentes na sua envolvente.

hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos. No entanto, apesar da escassez de recursos hídricos subterrâneos, estes desempenham um papel importante quer no abastecimento à população, quer na agricultura.

Mais concretamente, o corredor em estudo localiza-se na massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, não constituindo por isso um sistema aquífero de importância regional, tal como os definidos em Almeida et al (2000), sendo caraterizada pela existência de diferentes ambientes hidrogeológicos, de grande importância do ponto de vista local, como por exemplo: depósitos de cobertura (Depressão de Nave de Haver e Depressão da Longroiva), calcários (Calcários no Vale do Douro, Afloramentos de Campanhó e Aquífero de Cova da Lua) e filões de quartzo. A restante área é ocupada por rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos, sendo que o corredor em estudo se situa nas rochas graníticas.

A circulação subterrânea em granitos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100m. No entanto, alguns acidentes tectónicos de maior expressão podem dar origem a circulação mais profunda, mas, na maior parte dos casos, esta cai já no domínio do hidrotermalismo.

Como nas rochas cristalinas a circulação se faz sobretudo numa camada superficial, constituída por rochas alteradas ou mais fraturadas, devido à descompressão, os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia e o escoamento dirige-se em direção às linhas de água, onde se dá a descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação.

Segundo Pereira e Almeida (1997) in Almeida et al. (2000), verificou-se que as captações implantadas em granitos, na região Norte do país, apresentavam produtividades inferiores às existentes nos xistos e quartzitos. Os xistos apresentam um caudal médio de 1,5 l/s enquanto os granitos apenas 0,2 l/s. As transmissividades estimadas a partir de 10 ensaios de bombagem são bastante baixas, situando-se entre 3,5 e 36 $m^2$/dia.

De acordo com Afonso (2003), a condutividade hidráulica (k) das rochas graníticas da região envolvente da cidade do Porto varia entre $8{,}6x10^{-5}$ m/dia e 1,15 m/dia, enquanto o coeficiente de armazenamento varia entre $10^{-6}$ e $10^{-2}$. Nesta caracterização, baseada em dados de 44 captações, verifica-se que o caudal médio destes granitos é de 1,1 l/s

Ainda segundo Afonso (2003), a recarga média das rochas graníticas da região envolvente à cidade do Porto é de aproximadamente 80 mm/ano, isto é, 7% da precipitação média anual, cerca de 1151,5 mm/ano. Por último e de acordo com ARH Norte (2011) e APA (2015):

- A massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro possui bom estado químico e quantitativo;
- Foi estimada uma disponibilidade hídrica subterrânea média anual de 968,65 $hm^3$/ano.

#### 4.9.3.1 Vulnerabilidade à Poluição

A vulnerabilidade à poluição depende de variados fatores, entre os quais:

- Profundidade da água;
- Recarga por infiltração;
- Características do meio aquífero, características do solo e topografia;
- Características da zona vadosa e a condutividade hidráulica do aquífero.

Definida deste modo, a vulnerabilidade é distinta de risco de poluição. O risco de poluição depende não só da vulnerabilidade, mas também da existência de cargas poluentes significativas que possam entrar no ambiente subterrâneo.

É possível existir um aquífero com um alto índice de vulnerabilidade, mas sem risco de poluição, caso não haja carga poluente significativa ou de haver um risco de poluição excecional apesar do índice de vulnerabilidade ser baixo. O risco é causado não apenas pelas características intrínsecas do aquífero, muito estáveis, mas também pela existência de atividades poluentes, fator dinâmico que, em princípio, pode ser controlado.

Segundo a análise da figura em termos de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, na área de implantação do projeto em estudo, consideram-se que as formações presentes na zona de intervenção – representadas por rochas graníticas, no geral, muito fraturadas, alteradas e arenizadas, com a alteração a atingir grandes espessuras – apresentam uma Vulnerabilidade **Muito Variável – V3**.

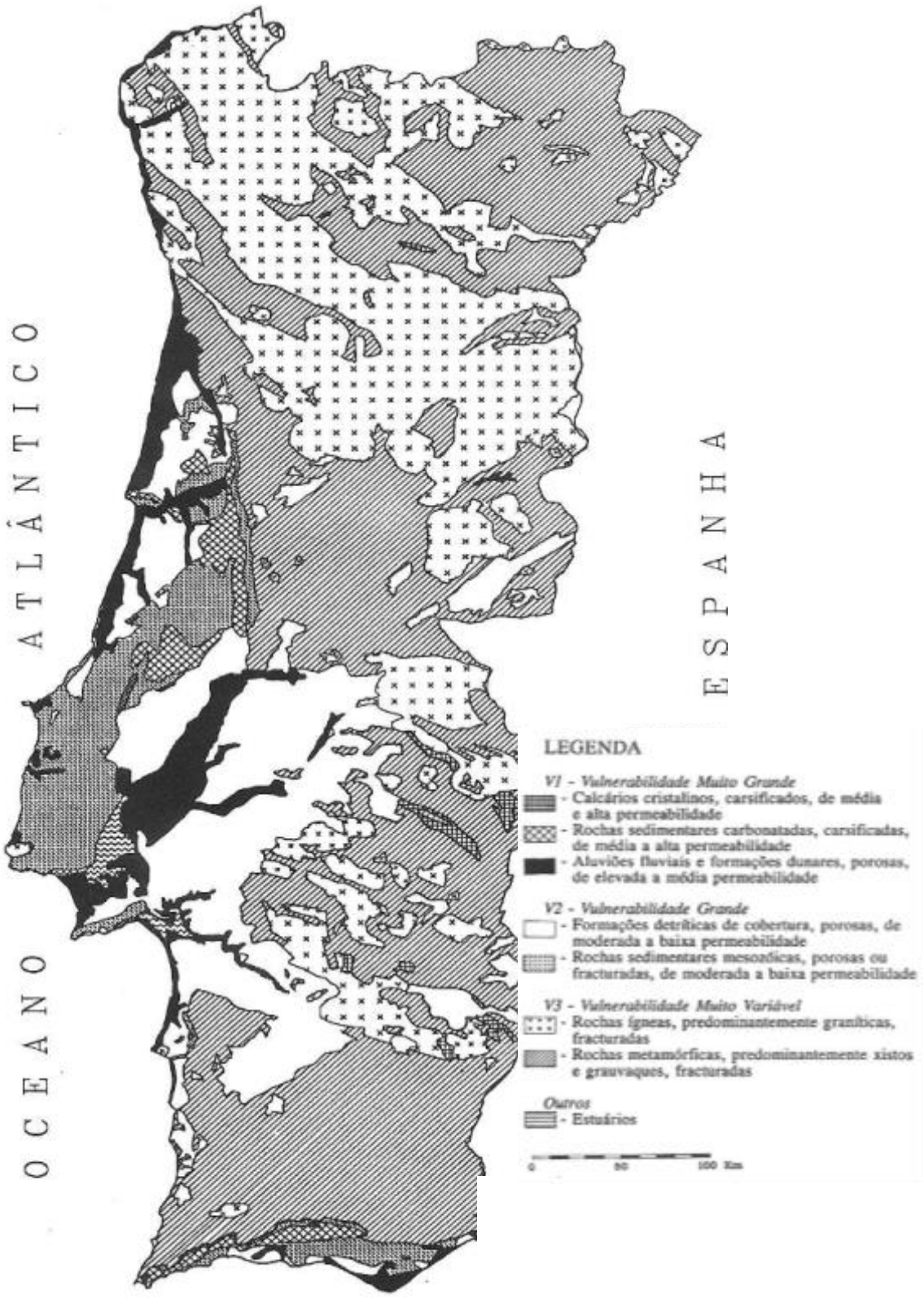



Figura 4.91 - Vulnerabilidade das formações aquíferas de Portugal Continental [LNEC, 1994]



Figura 4.92 - Vulnerabilidade das formações aquíferas de Portugal Continental [Vista de Pormenor]

 - Localização do Projeto em estudo

Classificação DRASTIC

Segundo um estudo efetuado por Lobo-Ferreira *et al*, para avaliar a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos de Portugal Continental utilizando o método DRASTIC, na área de implementação do Projeto, o índice de vulnerabilidade oscila entre os 120 e 159. Assim, para a região em estudo podemos considerar uma vulnerabilidade baixa a intermédia. Neste método, pode-se considerar a seguinte relação entre o índice de vulnerabilidade DRASTIC e a vulnerabilidade em termos qualitativos (ver quadro seguinte).

Quadro 4.58 - Índice de vulnerabilidade DRASTIC e a vulnerabilidade em termos qualitativos

| **Índice DRASTIC** | **Vulnerabilidade** |
|---|---|
| superior a 199 | *muito elevada* |
| entre 160 e 199 | *elevada* |
| entre 120 e 159 | *intermédia* |
| Inferior a 120 | *baixa* |

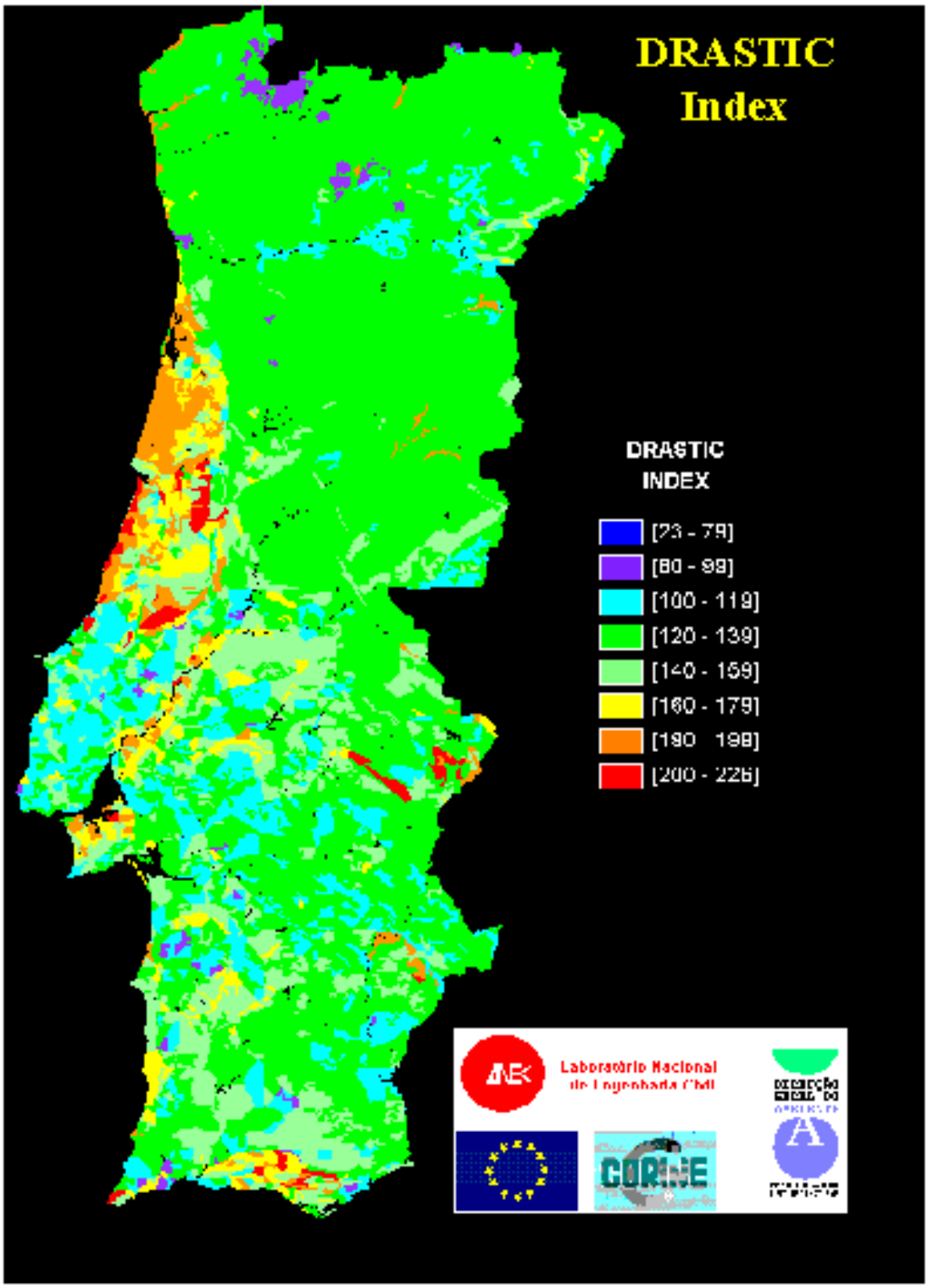



Figura 4.93 - Mapa da Vulnerabilidade à poluição dos aquíferos de Portugal Continental calculado pelo Método DRASTIC. [LNEC, 1994]

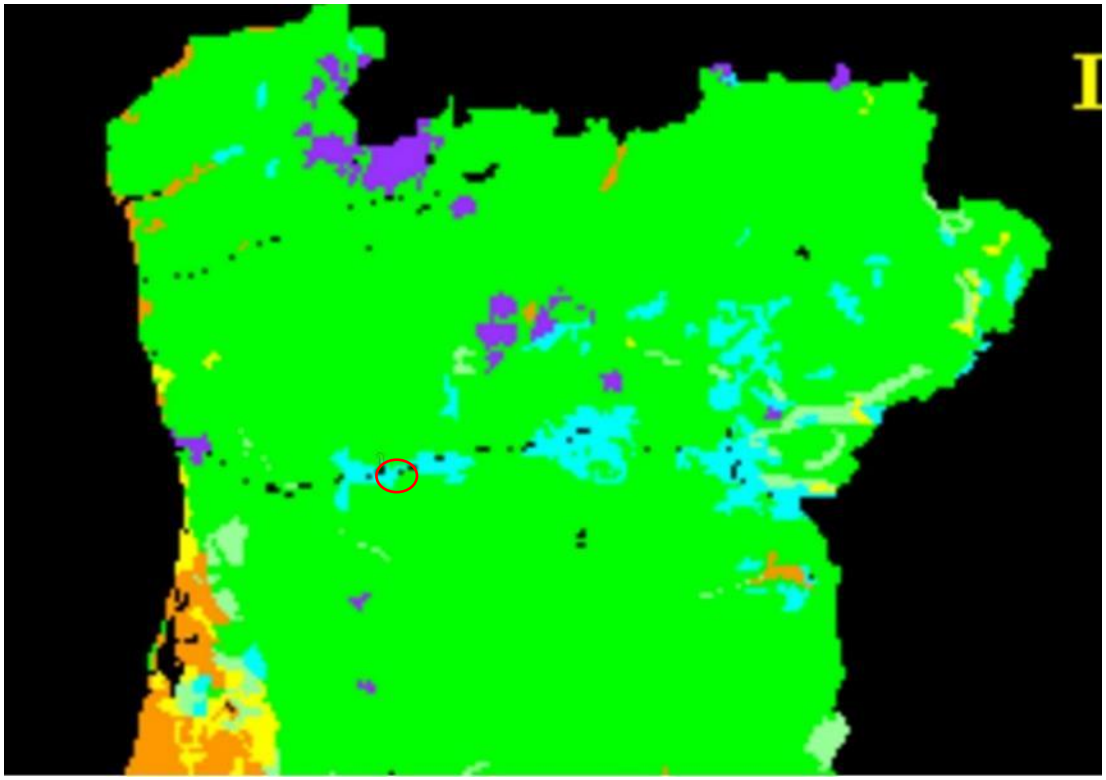


Figura 4.94 - Mapa da Vulnerabilidade à poluição dos aquíferos de Portugal Continental calculado pelo Método DRASTIC [Vista de Pormenor]

Localização aprox. do Projeto em estudo

### 4.9.3.2 Captações de água subterrâneas privadas existentes na área em estudo

Complementarmente à informação solicitada às diversas entidades com jurisdição no território foi consultada a informação mais recente disponibilizada na Base de Dados de Recursos Hidrogeológicos do LNEG, disponível no respetivo geoPortal (*http://geoportal.lneg.pt/*).

Verificando-se que na área em estudo, e de acordo com a informação disponível na Base de Dados do LNEG, não são identificados pontos na envolvente do projeto em estudo.

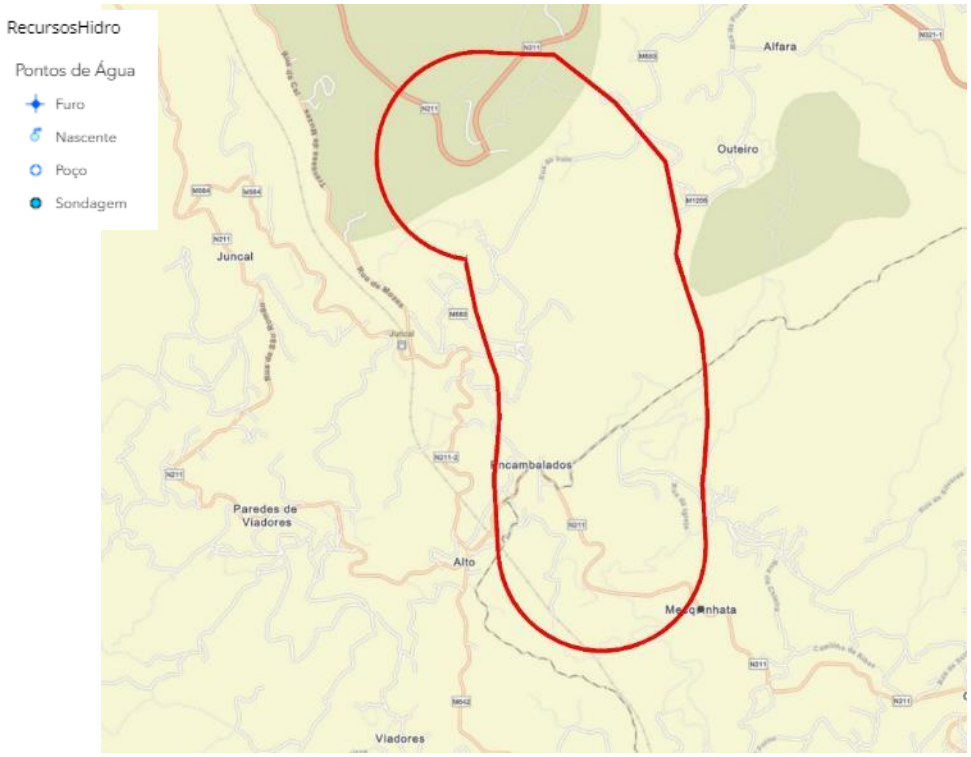



Figura 4.95 - Localização de Pontos de Água na proximidade da área em estudo

Foi também consultado o portal *https://snirh.apambiente.pt/* no que diz respeito aos pontos de água para abastecimento público e esta base de dados, também, não identificou, qualquer ponto de abastecimento de água pública.

Pela análise da informação recebidas das entidades competentes, apresentada no capítulo seguinte, verifica-se a presença de diversas captações de água subterrâneas na área em estudo.

As fontes consultadas para a identificação e caracterização das captações de águas subterrâneas privadas na área em estudo foram as indicadas de seguida:

- Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN);
- Águas do Marco, S.A. (elementos de 09/01/2023);
- Águas do Norte, S.A.;
- Pedido de elementos adicionais ao Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Fev. 2020;
- Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Nov. 2019;

- Dados recolhidos nas visitas de campo efetuadas (13/01/2021, 27/09/2021 e 24/01/2023 e 25/01/2023).

No quadro seguinte apresenta-se a identificação e caracterização das captações de águas subterrâneas privadas em conformidade com os dados recolhidos.

Quadro 4.59 - Identificação e caracterização das captações de águas subterrâneas privadas

| Processo/ Obs. | Coordenadas | | Tipo de captação | Profundidade (m) | Finalidade | Localização Aprox. face ao traçado (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | M (m) | P (m) | | | | |
| 225356 | 2246,2 | 164530 | Furo vertical | 100 | Rega | 620 m – Este ao km 0+085 |
| 69579 | 2248,6 | 164470,6 | Mina | nd | Consumo humano | 620 m – Este ao km 0+170 (Viaduto 1) |
| 69578 | 1906,1 | 164374,2 | Poço | 14 | Consumo humano | 140 m – Este ao km 0+250 (Nó) |
| CNL | 1837 | 164283 | Poço | 8 | nd | **Intersetado** pelo traçado aprox. ao km 0+350 |
| CNL | 1789 | 164174 | Poço | 10 | nd | 120 m - Oeste do km 0+400 |
| 229964 | 1528,6 | 164117,8 | Furo vertical | 100 | Rega | 410 m - Oeste do km 0+500 |
| 26359 | 1456,6 | 163998,7 | Mina | nd | Rega | 500 m - Oeste do km 0+650 |
| 36061 | 1750,3 | 163877,1 | Mina | nd | Rega | 190 m - Oeste do km 0+780 |
| 36059 | 1746,2 | 163873,6 | Poço | 9 | Consumo humano | 190 m - Oeste do km 0+780 |
| 36060 | 1792,2 | 163835,9 | Poço | 11 | Rega | 150 m - Oeste do km 0+810 |
| 36058 | 1750 | 163833,2 | Furo vertical | 75 | Consumo humano | 190 m - Oeste do km 0+810 |
| 512857 | 1504 | 163750 | Poço | 17 | Rega | 450 m - Oeste do km 0+850 |
| 949 | 1674,2 | 163510,6 | Mina | nd | Rega | 445 m - Oeste do km 1+140 |
| 26906 | 1765,2 | 163035,5 | Mina | nd | Outra | 220 m - Oeste do km 1+800 |
| CNL | 1986 | 162955 | Poço | 15 | nd | 11 m - Este do km 1+800 |
| CNL | 1925 | 162931 | Poço | 15 | nd | 45 m - Oeste do km 1+850 |
| 685275 | 1683 | 162904 | Furo vertical | 120 | Rega | 290 m - Oeste do km 1+870 |
| 566836 | 1910 | 162887 | Poço | 7 | Rega | 60 m - Oeste do km 1+890 |
| 72460 | 1767,8 | 162890,1 | Furo vertical | 100 | Rega | 200 m - Oeste do km 1+900 |
| 566835 | 1920 | 162856 | Furo vertical | 10 | Rega | 50 m - Oeste do km 1+920 |
| CAP16912 | 2486,4 | 162860,1 | Furo vertical | 70 | Rega | 512 m – Este ao km 1+920 |
| 568201 | 1920 | 162846 | Poço | 7 | Rega | 55 m - Oeste do km 1+930 |
| 41103 | 1946,4 | 162731,4 | Furo vertical | 30 | Consumo humano, Rega | 40 m - Oeste do km 2+040 |
| 41099 | 1947,3 | 162717,4 | Poço | 10 | Consumo humano, Rega | 50 m - Oeste do km 2+050 |
| CAP19539 | 2449,4 | 162636,1 | Furo vertical | nd | Rega | 320 m – Este ao km 2+250 |
| 63748 | 2517 | 162571,1 | Poço | 55 | Consumo humano, Rega | 330 m – Este ao km 2+300 |
| 63747 | 2558,2 | 162568,5 | Furo vertical | nd | Consumo humano, Rega | 410 m – Este ao km 2+300 |
| 64349 | 2477 | 162531,5 | Furo vertical | 75 | Consumo humano, Rega | 310 m – Este ao km 2+310 |
| 64345 | 2463,9 | 162519,7 | Poço | 26 | Consumo humano, Rega | 320 m – Este ao km 2+315 |
| 9418 | 2369,9 | 162300,2 | Outro | nd | Rega | 360 m – Este ao km 2+550 (Fim do traçado) |
| 246595 | 1889,2 | 162367,6 | Furo vertical | 120 | Rega | 130 m – Oeste ao km 2+550 (Fim do traçado) |

nd. - Dados não disponíveis. CNL. Captação Não Licenciada

Quadro 4.60 - Identificação e caracterização das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público

| ID (cpt.S.ap) | Coordenadas (x, y) | | Tipo de captação | Profundidade | N.º de Habitantes abastecidos | Caudal Extraído ($m^3$/dia) | Localização face ao traçado (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | y | | | | | |
| S1 | 1799 | 164 287 | Furo vertical | 90-100 | < 500 | 2 | 30 m - Sudoeste do km 0+300 |
| S2 | 2420 | 163 421 | Nascente | 90-100 | < 500 | 5 | 246 m - Este do km 1+300 |
| S3 | 2442 | 163 254 | Nascente | 90-100 | < 500 | 5 | 333 m - Este do km 1+500 |
| S4 | 2451 | 163 198 | Nascente | 90-100 | < 500 | 5 | 365 m - Este do km 1+600 |
| S5 | 1575 | 163 103 | Furo vertical | 90-100 | < 500 | 1 | 446 m - Oeste do km 1+700 (fora de área em estudo) |

Legenda: cpt.S.ap – Captação Subterrânea destinada ao Abastecimento Público.

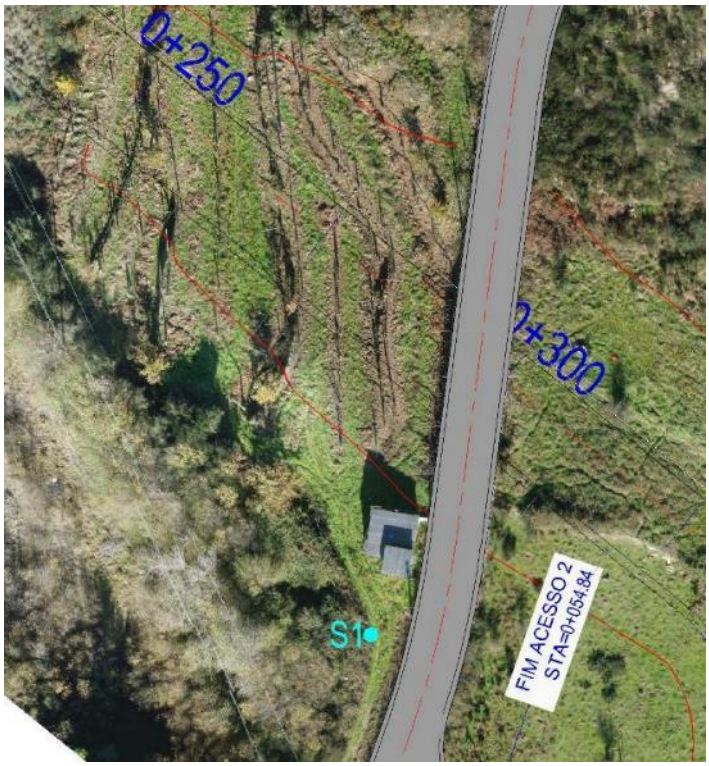
Fonte: Águas do Marco, S.A. data 09/01/2023 e Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental, novembro de 2019.



Figura 4.96 – Edifício associado à Captação Subterrânea para abastecimento público (S1)[21] a 30 m sudoeste do km aprox. ao km 0+300

[21] Fonte: Águas do Marco, S.A.




Figuras 4.97 e 4.98 – Localização face ao projeto da captação de abastecimento público (S1)[22] a 30 m sudoeste do km aprox. ao km 0+300

[22] Fonte: Águas do Marco, S.A.







Figuras 4.99 e 4.100 – Localização da captação de abastecimento público (S1) face ao uso atual

Nas figuras seguintes apresenta-se uma reportagem fotográfica das captações identificadas na proximidade do traçado em estudo, bem como de um reservatório identificado a aprox. 70 m Este do km 1+680.

Refira-se que foram identificados nos trabalhos de campo alguns poços que não estavam listados nos elementos rececionados das entidades contactadas. À exceção da reportagem fotográfica apresentada, não possuímos quaisquer elementos adicionais de identificação/caracterização dos mesmos.



Figura 4.101 – Poço **Intersetado** pelo traçado aprox. ao km 0+350



Figura 4.102 – Poço a aprox. 120 m - Oeste do km 0+400



Figura 4.103 – Reservatório a aprox. 70 m - Este do km 1+680



Figura 4.104 – Poço a aprox. 11 m - Este do km 1+800



Figura 4.105 – Poço a aprox. 45 m - Oeste do km 1+850



Figura 4.106 – Poço a aprox. 50 m - Oeste do km 1+885 (identificado nos trabalhos de campo)



Figura 4.107 – Poço a aprox. 40 m - Oeste do km 1+920 (identificado nos trabalhos de campo)





Figuras 4.108 e 4.109 – Poço ou Furo Vertical **Intersetado** – Aprox. km 2+025 (identificado nos trabalhos de campo)



Figura 4.110 – Furo vertical a aprox. 20 m do talude - Oeste do km 2+040



Figura 4.111 – Poço a aprox. 25 m do talude - Oeste do km 2+050

No quadro seguinte apresentam-se os dados recolhidos no levantamento de campo realizado no dia 24 e 25 de janeiro de 2023. A seleção das capações subterrâneas identificadas no quadro e figuras seguintes, teve por base a proximidade das mesmas ao traçado (distância < 200m).

Quadro 4.61 – Nível Piezométrico Verificado nas Captações subterrâneas mais próximas do traçado (distância < 200m)

| **Capt. ID** | **Processo/ Obs.** | **Tipo de captação** | **Prof.** (m) | **Finalidade** | **Localização Aprox. face ao traçado** (m) | **Data Visita de Campo** | **Nível Piezométrico Verificado** (h) (m) | **Obs.** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 69578 | Poço | 14 | Consumo humano | 140 m – Este ao km 0+250 (Nó) | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso<br>Área particular<br>Morador informou que não existia poço ou furo |
| 2 | CNL | Poço | 8 | nd | **Intersetado** pelo traçado aprox. ao km 0+350 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso<br>Área particular |
| 3 | CNL | Poço | 10 | nd | 120 m - Oeste do km 0+400 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso<br>Área particular<br>Morador informou que não existia poço ou furo |
| 4 | 36061 | Mina | nd | Rega | 190 m - Oeste do km 0+780 | 24/01/2023 | + 0,88 | Área particular<br>Aberto (Atendido por morador) |
| 5 | 36059 | Poço | 9 | Consumo humano | 190 m - Oeste do km 0+780 | 24/01/2023 | - 0,38 | Fechado (Atendido por morador)<br>Área particular. |
| 6 | 36060 | Poço | 11 | Rega | 150 m - Oeste do km 0+810 | 24/01/2023 | -4,01 | Fechado (Atendido por morador)<br>Área particular. |

| Capt. ID | Processo/ Obs. | Tipo de captação | Prof. (m) | Finalidade | Localização Aprox. face ao traçado (m) | Data Visita de Campo | Nível Piezométrico Verificado (h) (m) | Obs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 36058 | Furo vertical | 75 | Consumo humano | 190 m - Oeste do km 0+810 | 24/01/2023 | N/A | Lacrado<br>Sem acesso (cadeado) |
| 8 | CNL | Poço | 15 | nd | 11 m - Este do km 1+800 | 24/01/2023 | +0,60 | Caixa Extravasando |
| 9 | CNL | Poço | 15 | nd | 45 m - Oeste do km 1+850 | 24/01/2023 | -4,50 | Fechado (Atendido por morador)<br>Área particular. |
| 10 | 566836 | Poço | 7 | Rega | 60 m - Oeste do km 1+890 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso/ Área particular. |
| 11 | 566835 | Furo vertical | 10 | Rega | 50 m - Oeste do km 1+920 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso/ Área particular. |
| 12 | 568201 | Poço | 7 | Rega | 55 m - Oeste do km 1+930 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso/ Área particular. |
| 13 | 41103 | Furo vertical | 30 | Consumo humano, Rega | 40 m - Oeste do km 2+040 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso/ Área particular. |
| 14 | 41099 | Poço | 10 | Consumo humano, Rega | 50 m - Oeste do km 2+050 | 24/01/2023 | N/A | Sem Acesso/ Área particular. |
| 15 | 246595 | Furo vertical | 120 | Rega | 130 m – Oeste ao km 2+550 (Fim do traçado) | 25/01/2023 | N/A | Não Localizado |

Legendas: nd. - Dados não disponíveis. CNL. Captação Não Licenciada. Capt.: Captação. (h) - Altura do nível da água em relação ao nível do solo.

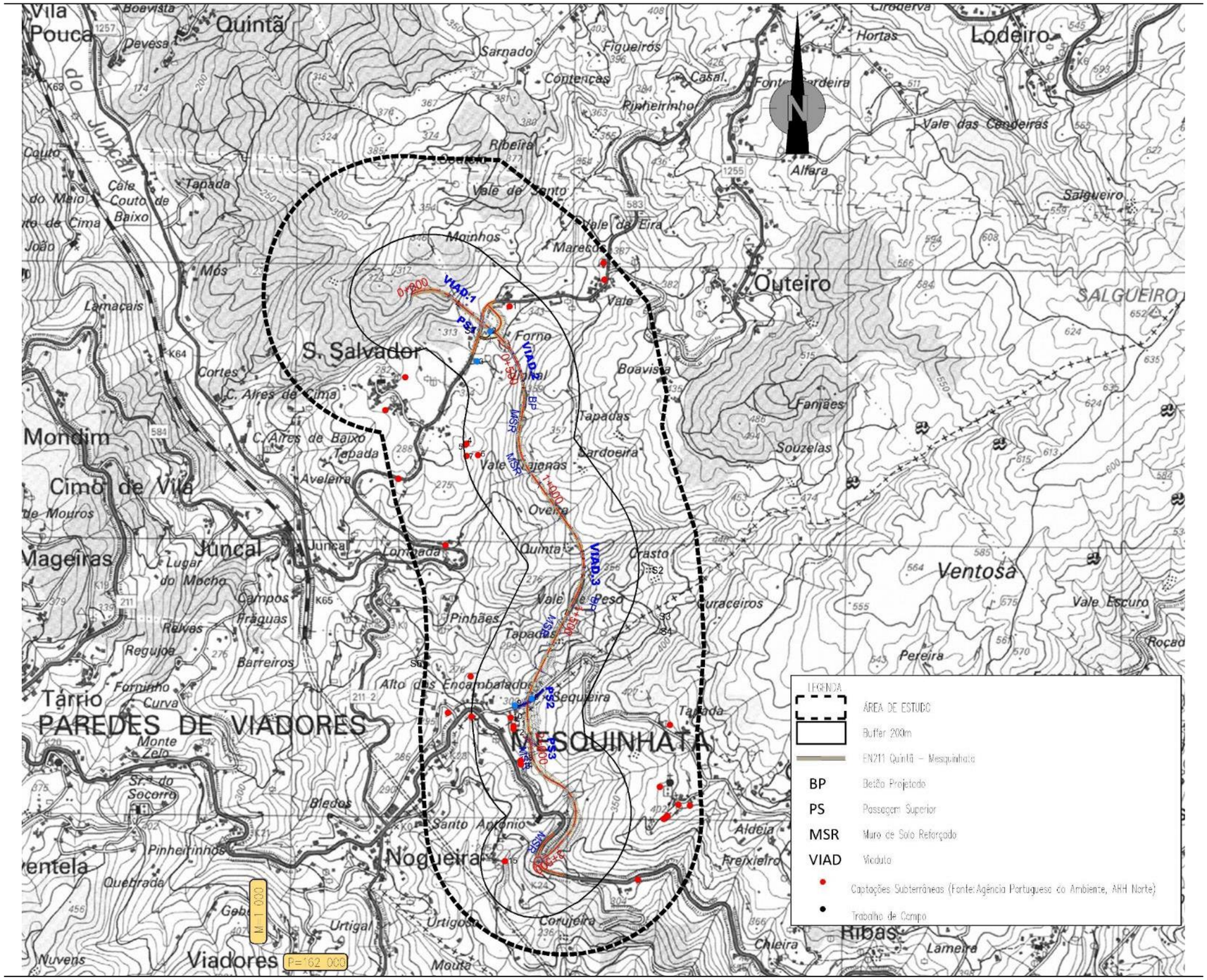



Figura 4.112 – Localização das Captações Subterrâneas mais próximas do traçado (distância < 200m)

De seguida apresenta-se o Registo Fotográfico das captações subterrâneas referidas no Quadro 4.61.



Figura 4.113 – Capt. ID1



Figura 4.114 – Capt. ID2



Figura 4.115 – Capt. ID3



Figura 4.116 – Capt. ID4



Figura 4.117 – Capt. ID5



Figura 4.118 – Capt. ID6



Figura 4.119 – Capt. ID7



Figura 4.120 – Capt. ID8



Figura 4.121 – Capt. ID9



Figura 4.122 – Capt. ID10, 11 e 12



Figura 4.123 – Capt. ID13 e 14



Figura 4.124 – Capt. ID15

#### 4.9.3.3 Perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público

A delimitação dos perímetros de proteção de captações destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano é realizada de acordo com o disposto no artigo 37.º da Lei

n.º 58/2005, de 29 de agosto (Lei da Água), e observando o estabelecido no Decreto-Lei nº 382/99, de 22 de setembro.

O Decreto-Lei nº 382/99, estabelece as normas e os critérios para a delimitação de perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público, com a finalidade de proteger a qualidade das águas dessas captações. As captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 $m^3$/dia ficam abrangidas por este diploma para todas as zonas de proteção previstas. As restantes captações são abrangidas por este diploma no que diz respeito à delimitação da zona de proteção imediata.

Na definição dos perímetros de proteção consideram-se em geral 3 zonas contíguas com características e objetivos distintos:

1. Zona de Proteção Imediata – área do terreno contíguo à captação, vedada, em que todas as atividades são, por princípio, interditas. Corresponde aproximadamente a 1 dia de tempo de trânsito da água para um caudal arbitrado;
2. Zona de Proteção Intermédia – área de terreno contíguo à anterior, de extensão variável, definida em função das condições geológicas e estruturais do aquífero de forma a eliminar ou reduzir a contaminação da água subterrânea. Considera-se a extensão necessária para um tempo de trânsito de 50 dias, que corresponde ao tempo médio de vida da maior parte dos organismos patogénicos;
3. Zona de Proteção Alargada – área do terreno, contígua à Zona de Proteção Intermédia, destinada a proteger a água subterrânea de poluentes persistentes. Na prática só se pode garantir a inexistência de contaminação persistente se as áreas de recarga não forem contaminadas. Considera-se a extensão necessária para um tempo de trânsito de 3500 dias.

De acordo com informação fornecida pela Águas do Marco, S.A. em 9 de janeiro de 2023, nenhuma das captações referidas no Quadro 4.60 **possui perímetro de captação definido**, uma vez que não possuem licenças de captação.

No que diz respeito à captação S1, a mesma não será afetada diretamente, uma vez que se prevê o restabelecimento da Estrada Municipal EM583 através de uma passagem superior, mantendo a atual cota do pavimento da via municipal na zona de interseção.

Neste local, e conforme já evidenciado o limite do talude de escavação encontra-se na proximidade do edifício associado à captação subterrânea.

Conforme referido, esta captação não possuí perímetro de captação definido, nem existe qualquer zona de proteção definida mo PDM de Marco de Canavezes.

Pelo supra exposto, e tendo em consideração o n.º 2 do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro[23)], esta captação deverá apenas precisar de um perímetro de proteção constituído pela zona de proteção imediata.

De acordo com o Anexo (Definição dos perímetros de proteção) do referido diploma e considerando o enquadramento geológico do local em estudo, designadamente a existência de rochas graníticas, esta captação encontrar-se-á a captar num sistema aquífero do tipo 6[24)].

Contudo, e tendo em conta o facto destas zonas circulares não serem exequíveis no terreno, uma vez que se trata de uma captação antiga, localizada num terreno que se encontra rodeado por outros terrenos com presença de vinhas e pequenas hortas, a zona de proteção imediata a implantar, no nosso entender, deverá ser constituída pela infraestrutura já existente no terreno, isto é, uma caseta fechada à chave e rodeada por uma vedação, condicionando assim o acesso à captação.

Esta opção, encontra-se de acordo com o disposto no n.º 1 do Artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro[25)].

Desta forma, não se prevê qualquer afetação do possível perímetro de proteção da captação em causa, constituído unicamente pela zona de proteção imediata, pela construção do restabelecimento da Estrada Municipal EM583 através de passagem superior sobre a nova Variante a construir.

### 4.9.4 Drenagem

#### 4.9.4.1 Determinação dos caudais de cheia e Características das PH´s

No projeto de Drenagem, a determinação dos caudais efluentes fez-se a caracterização das bacias hidrográficas através do método de determinação de linhas de separação de águas topográficas. A partir da cartografia seguiu-se a demarcação das linhas de festo e talvegue, demonstrando o sentido do escoamento através de setas indicativas. Considerou-se ainda a

[23] *As captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 m³/dia ficam abrangidas pelo disposto no presente diploma para todas as zonas de protecção previstas e definidas nos termos do presente decreto-lei.*

[24] *Sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações ígneas e metamórficas pouco fissuradas e ou alteradas.* Sendo a zona de proteção imediata nestes casos ser constituída por uma área circular com um raio de 40m.

[25] *"Na zona de protecção imediata é interdita qualquer instalação ou actividade, com excepção das que têm por finalidade a conservação, manutenção e melhor exploração da captação. Nesta zona o terreno é vedado e tem que ser mantido limpo de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água de captação."*

especificação das bacias formadas no pavimento em conformidade com os declives existentes para posterior dimensionamento dos equipamentos de drenagem.

O quadro seguinte apresenta a localização dos PH's e resume as características das bacias e linhas de água principais intersectadas, assim como os parâmetros estimados.

Quadro 4.62 - Localização dos PH's, características das bacias e linhas de água principais intersectadas, assim como os parâmetros estimados

| PH | km | Via | Área da bacia ($km^2$) | L (km) | Hmax (m) | Hmin (m) | ΔH (m) | imédio (%) | ∅ (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PH 01 | 0+041,21 | Acesso 3 | 0,01 | 0,015 | 312,1 | 311,5 | 0,6 | 4% | 1.00 m |
| PH 02 | 0+695,21 | Variante | 0,06 | 0,33 | 390 | 300 | 90 | 27% | 1.20 m |
| PH 03 | 0+907,36 | Variante | 0,06 | 0,47 | 409 | 305 | 104 | 22% | 1.00 m |
| PH 04 | 0+960,12 | Variante | 0,01 | 0,075 | 334 | 310 | 24 | 32% | 1.00 m |
| PH 05 | 1+092,78 | Variante | 0,15 | 0,56 | 428 | 300 | 128 | 23% | 1.00 m |
| PH 06 | 1+528,12 | Variante | 0,33 | 0,96 | 547 | 295 | 252 | 26% | 1.50 m |
| PH 07 | 1+610,98 | Variante | 0,01 | 0,115 | 350 | 303 | 47 | 41% | 1.00 m |
| PH 08 | 1+714,43 | Variante | 0,02 | 0,313 | 427 | 313 | 114 | 36% | 1.00 m |
| PH 09 | 1+800,56 | Variante | 0,04 | 0,39 | 420 | 310 | 110 | 28% | 1.00 m |
| PH 10 | 2+019,58 | Variante | 0,02 | 0,223 | 380 | 307 | 73 | 33% | 1.00 m |
| PH 11 | 2+230,71 | Variante | 0,3 | 0,84 | 498 | 295 | 203 | 24% | 1.50 m |
| PH 12 | Rotunda | | 0,10 | 0,166 | 340 | 288,5 | 51,5 | 31% | 1.00 m |
| PH 13 | | | 0,10 | 0,1 | 300 | 288 | 12 | 12% | 1.00 m |

Fonte/Nota: Projeto de Drenagem / O dimensionamento órgãos de drenagem Transversais encontra-se em anexo ao Projeto de Drenagem.

Conforme já referido, para o dimensionamento dos equipamentos de drenagem foi utilizado o método racional, consideradas bacias com área total inferior a 80 hectares, o qual estima a caudal máximo associado a uma dada frequência ou período de retorno.

$$Qp = \frac{C\ x\ I\ x\ A}{360}$$

- Qp = caudal de ponta de cheia ($m^3/s$);
- C = Coeficiente de escoamento;
- I = Intensidade de precipitação (mm/h);
- A = Área da bacia hidrográfica (ha).

O coeficiente adimensional C é função das características fisiográficas da bacia e da intensidade da precipitação. Para os elementos de drenagem transversais (passagens hidráulicas) o Projeto de Drenagem considerou o período de retorno de **100 anos** (chuva centenária) para a consideração de intensidade de precipitação, e para os elementos de drenagem longitudinais (coletores e valetas) faz-se a verificação para um período de retorno de 20 anos.

Para o dimensionamento das passagens hidráulicas o Projeto de Drenagem considerou o escoamento livre e uniforme, controlo a montante, sendo que o caudal admitido é condicionado pela altura de água a montante, pelo tipo de estrutura de entrada e inclinação do aqueduto (Martins, 2000). Com escoamento livre e controlo do escoamento na secção a montante do aqueduto a relação da altura de água e o diâmetro da passagem foi considerada menor ou igual a 1. Para o dimensionamento de cursos de água considerou-se o regime de escoamento critico condicionando-se a altura critica que ocorre na superfície de entrada da passagem hidráulica.

Para que ocorra o escoamento livre com altura crítica a montante será necessário verificarem-se as seguintes condições:

- A relação entre a altura de água a montante e a altura do aqueduto não deve exceder 1,5;
- A inclinação da soleira do aqueduto deve ser superior a inclinação crítica, condicionada pela velocidade mínima;
- A altura de água a jusante tem de ser inferior a altura critica na mesma secção, condicionando a possibilidade de ressalto hidráulico.

A drenagem transversal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Passagem Hidráulica (PH) em betão de seção circulares com dimensões ∅1.00 m e ∅1.20 m;
- Bocas de entrada e saída para PH's circulares em betão;
- Órgãos da dissipação de energia e proteção contra a erosão a jusante.

#### 4.9.4.2 Drenagem Longitudinal

As águas provenientes da plataforma, dos taludes e dos terrenos adjacentes à estrada são recolhidos em valetas, valas de crista, de banqueta ou de pé de talude a fim de serem conduzidas para a linha de água ou para as passagens hidráulicas.

Para dimensionamento dos órgãos de drenagem longitudinal é feita a comparação entre o caudal afluente (Qa), calculado pelo método racional generalizado apresentado no capítulo 2.1 do Projeto de Drenagem, e a capacidade de vazão (Qe), dos dispositivos em questão, feito através da conhecida fórmula de *Manning-Strickler*.

$$Q_e = KSR^{2/3}i^{1/2}(m^3/s)$$

em que:

*K* - coeficiente de rugosidade $(m^{1/3}s^{-1})$

*S* - seção molhada (m2)

*R* - raio hidráulico (m)

*i* - declive (m/m)

Nos dispositivos em betão considerou-se *K* = 75 m1/3s-1

A drenagem longitudinal é fundamentalmente constituída pelos seguintes elementos:

- Valeta de betão de secção triangular - valeta triangular de betão de 0,2 m de altura e com 1,2 m de boca, tendo a inclinação de 1:5 (V:H) no lado contíguo à berma e 1:1 no lado contrário, a aplicar em zonas de escavação.
- *Valeta de bordadura* - valeta meia cana de betão de 300 mm de diâmetro, a aplicar sempre que a pendente transversal da estrada inclina na direção da berma do aterro e este tiver uma altura superior a 2,0 m.
- *Valeta de Banqueta* - valeta meia-cana de betão de 400 mm de diâmetro a aplicar no lado interior da banqueta.
- *Valeta de pé de talude* - valeta triangular de betão de 0,3 m de altura e com 1,2 m de boca e de geometria simétrica, a aplicar, como o nome indica, no pé de talude.
- *Vala de crista* – Vala em meia cana de betão a aplicar em taludes de escavação.
- *Vala de descida de taludes* – Vala em meia cana de betão;
- *Caixas de Receção, de Ligação ou de Derivação* – Estas caixas recebem e encaminham as águas pluviais para a jusante.
- *Drenos* - Os drenos adotados são de PVC, perfurados, e com um mínimo de 0,20 m de diâmetro interno.

- *Caixas de visitas* – As caixas serão de secção circular, que permitirá o acesso para limpeza e/ou manutenção. As tampas serão em betão, de geometria simples ou em grelha, e serão aplicadas com a inclinação da valeta de plataforma reduzida.
- *Bocas de Lobo* - Na drenagem longitudinal as bocas de lobo estão associadas aos coletores de evacuação lateral.

O dimensionamento dos órgãos de drenagem Longitudinais encontra-se no anexo do Projeto de Drenagem (**ANEXO I DO VOLUME IV -ANEXOS TÉCNICOS**).

### 4.9.5 Infraestruturas de abastecimento e tratamento de águas

Para a caracterização das infraestruturas de abastecimento e tratamento de águas existentes na área em estudo, teve-se em conta os dados fornecidos pelas seguintes entidades:

- Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN);
- Águas do Marco, S.A.;
- Águas do Norte, S.A.;
- Câmara Municipal de Marco de Canaveses;
- Pedido de elementos adicionais ao Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Fev. 2020;
- Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Nov. 2019;
- Estudo de Impacte Ambiental - EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Out..2019;
- Dados recolhidos nas visitas de campo efetuadas (13/01/2021 e 27/09/2021).

A Águas do Marco, S.A. é a Entidade Gestora responsável pela Exploração e Gestão dos Serviços Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais no Concelho do Marco de Canaveses, gerindo atualmente 16 sistemas completamente independentes.

Os vários sistemas de abastecimento são totalmente suportados por captações próprias, não havendo qualquer outra entrada de água no sistema por via de ligações a sistemas multimunicipais em alta.

Para além da utilização da água para abastecimento público, no concelho de Marco de Canaveses produz-se energia hidráulica, através de dois importantes empreendimentos

hidroelétricos, a Barragem do Carrapatelo, no rio Douro, e a Barragem do Torrão, no rio Tâmega.

As citadas albufeiras, constituem recursos privilegiados para diferentes usos e atividades, nomeadamente para o abastecimento público, portos comerciais, cais de acostagem, áreas de recreio balnear, extração de areias, equipamentos hoteleiros e parques de campismo.

### 4.9.6 Fontes de Poluição e Usos da Água

De forma esquemática sistematizam-se na figura seguinte e de um modo geral os principais grupos de pressões nas massas de águas.

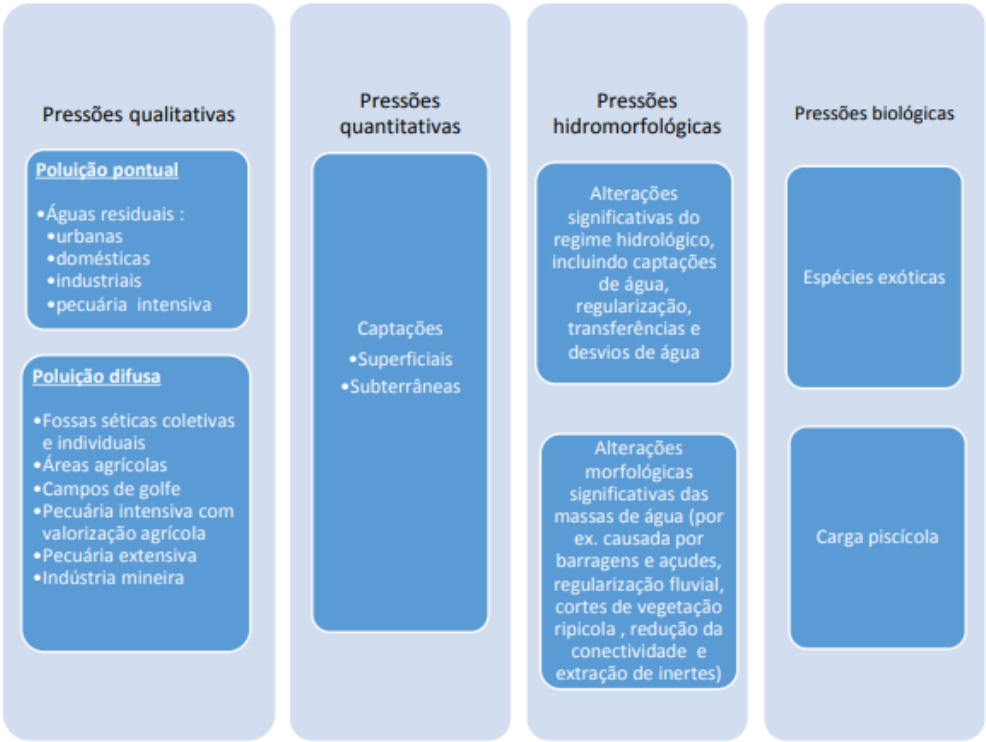



Figura 4.125 - Principais grupos de pressões sobre as massas de água

*Fonte: Planos de Gestão da Região Hidrográfica*

Assim, decorrentes a pesquisa bibliográfica e dos trabalhos de campo realizados, verifica-se que as fontes de poluição atuais no território são decorrentes das áreas agrícolas e infraestruturas rodoviárias existentes.

Os usos atuais da água na área de intervenção do projeto vão ao encontro do suprarreferido, ou seja o principal uso da água é para apoio da atividade agrícola.

### 4.9.7 Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

#### 4.9.7.1 Recursos Hídricos Superficiais

Apresenta-se de seguida as fichas de caracterização e evolução do estado da massa de água dos cursos de água de maior expressão (não intersetados pelo traçado) na envolvente do novo traçado em estudo.

## CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO DA MASSA DE ÁGUA

### IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Código:** PT03DOU0343 - RH3

**Designação:**

Rio de Galinhas

**Região hidrográfica:** Douro

**Sub-bacia hidrográfica:** Tâmega
**Tipologia:** Rios do Norte de Pequena Dimensão
**Categoria:** Rio
**Modificada:** Não

**Extensão (km):** 11.9
**Área de drenagem (km²):** 46




### ENQUADRAMENTO TERRITORIAL E DEMOGRÁFICO

**Concelhos abrangidos:** Amarante, Baião, Marco de Canaveses
**População residente (hab.):** 11709
**Densidade Pop. (hab/km²):** 252

### ZONAS PROTEGIDAS

**Incluída em:**
**Rede Natura 2000:** Não
**Zona vulnerável:** Não
**Rede Nacional de Áreas Protegidas:** Não
**Área de influência de zona sensível:** Sim

**Zona protegida para:**
**Abastecimento público:** Não
**Águas balneares:** Não
**Águas piscícolas:** Não

**Zona sensível:** Não

### PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

**Rede operacional:** 0
**Rede hidrométrica:** 0
**Rede de vigilância:** 0
**Rede piezométrica:** 0
**Rede complementar:** 0
**Rede de transporte sólido:** 0

### USOS E NECESSIDADES

| Usos e necessidades | Urbano | Agrícola | Pecuária | Indústria | Golfe |
|---|---|---|---|---|---|
| ($10^3$ $m^3$/ano) | 708.21 | 180.13 | 5.79 | 63.54 | 0 |
| (%) | 74 % | 18.8 % | 0.6 % | 6.6 % | 0 % |




**Taxa de utilização de recursos hídricos da massa de água:** 7 %

Figura 4.126 - Principais grupos Caracterização e Evolução do Estado da Massa de Água (Rio de Galinhas)

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE ARH NORTE — PGRH Norte

## PRESSÕES

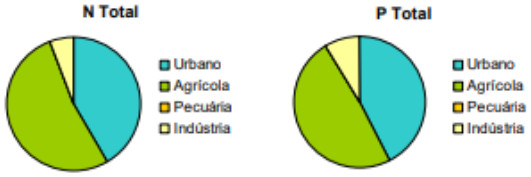
### NÍVEIS DE ATENDIMENTO:

**Abastecimento de água:** 34 %

**Tratamento de águas residuais:** 22 %

### CARGAS GERADAS:

| Carga | (ton/ ano) |
|---|---|
| CBO | 22.71 |
| CQO | 52.02 |
| N | 24.27 |
| P | 2.49 |




### PRESSÕES SIGNIFICATIVAS:

| Nível impacto | Urbana | Agrícola | Pecuária | Indústria | Hidromorfologia | Espanha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| quantificado | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| pericial | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |

## AVALIAÇÃO DO ESTADO E VERIFICAÇÃO DO INCUMPRIMENTO EM ZONAS PROTEGIDAS

**ESTADO DA MASSA DE ÁGUA:** Razoável — **Dados de monitorização:** Não

**ESTADO/ POTENCIAL ECOLÓGICO:** RAZOÁVEL — **Indicador a recuperar:** IPTIN;

| Elementos biológicos | Elementos hidromorfológicos | Elementos Físico-Químicos Gerais | Poluentes Específicos |
|---|---|---|---|
| RAZOÁVEL | NC | BOM OU SUPERIOR | NC |

**ESTADO QUÍMICO:** NC — **Indicador a recuperar:** -

### INCUMPRIMENTO FACE AOS VMA NAS ZONAS PROTEGIDAS (2010):

**Abastecimento público:** - **Águas balneares:** - **Águas piscícolas:** -

## OBJECTIVOS

| Objectivo | 2015 | 2021 | 2027 |
|---|---|---|---|
| Ambiental | Razoável | Razoável | Bom |
| ZP Abastecimento público | - | - | - |
| ZP Águas balneares | - | - | - |
| ZP Águas piscícolas | - | - | - |

**Justificação da prorrogação ou derrogação:** 24.1 - Por razões de exequibilidade técnica;

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE ARH NORTE — PGRH Norte

## PRINCIPAIS MEDIDAS PROPOSTAS

| Código de Medida | Designação de medida | Contributo para atingir o bom estado | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2015 | 2021 | 2027 |
| B04.17 | Requalificação e valorização da bacia do rio Ovelha (PT03DOU0319; PT03DOU0341) | 25 % | 50 % | 100 % |
| B04.28 | Reforço do programa de monitorização das águas superficiais interiores | - | - | - |

Figura 4.116 - Principais grupos Caracterização e Evolução do Estado da Massa de Água (Rio de Galinhas) - Continuação

## CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DO ESTADO DA MASSA DE ÁGUA

### IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

**Código: PT03DOU0401 - RH3**

**Designação:**

Carrapatelo

**Região hidrográfica:** Douro

**Sub-bacia hidrográfica:** Douro
**Tipologia:** Albufeira de Curso Principal
**Categoria:** Lago
**Modificada:** Sim

**Área (km2):** 9.5
**Área de drenagem (km²):** 164




### ENQUADRAMENTO TERRITORIAL E DEMOGRÁFICO

**Concelhos abrangidos:** Armamar, Marco de Canaveses, Cinfães, Peso da Régua, Lamego, Resende, Baião, Mesão Frio

**População residente (hab.):** 29719

**Densidade Pop. (hab/km²):** 182

### ZONAS PROTEGIDAS

**Incluída em:**

**Rede Natura 2000:** Sim
**Zona vulnerável:** Não
**Rede Nacional de Áreas Protegidas:** Não
**Área de influência de zona sensível:** Sim

**Zona protegida para:**

**Abastecimento público:** Sim
**Águas balneares:** Não
**Águas piscícolas:** Não

**Zona sensível:** Sim

### PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

**Rede operacional:** 2
**Rede de vigilância:** 0
**Rede complementar:** 3
**Rede hidrométrica:** 7
**Rede piezométrica:** 0
**Rede de transporte sólido:** 0

### USOS E NECESSIDADES

| Usos e necessidades | Urbano | Agrícola | Pecuária | Indústria | Golfe |
|---|---|---|---|---|---|
| ($10^3$ $m^3$/ano) | 1907.66 | 2599.33 | 17.64 | 34.66 | 0 |
| (%) | 41.8 % | 57 % | 0.4 % | 0.8 % | 0 % |




Figura 4.127 - Caracterização e Evolução do Estado da Massa de Água (Carrapatelo)

**Taxa de utilização de recursos hídricos da massa de água:** 0 %

## PRESSÕES

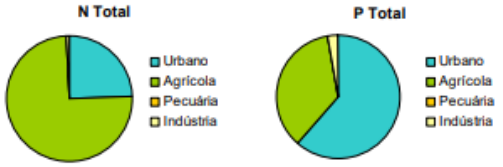
### NÍVEIS DE ATENDIMENTO:

**Abastecimento de água:** 67 %

**Tratamento de águas residuais:** 58 %

### CARGAS GERADAS:

| Carga | (ton/ ano) |
|---|---|
| CBO | 61.09 |
| CQO | 159.61 |
| N | 114.79 |
| P | 10.63 |




### PRESSÕES SIGNIFICATIVAS:

| Nível impacto | Urbana | Agrícola | Pecuária | Indústria | Hidromorfologia | Espanha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| quantificado | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| pericial | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

## AVALIAÇÃO DO ESTADO E VERIFICAÇÃO DO INCUMPRIMENTO EM ZONAS PROTEGIDAS

**ESTADO DA MASSA DE ÁGUA:** SC

**Dados de monitorização:** Sim

**ESTADO/ POTENCIAL ECOLÓGICO:** INFERIOR A BOM

**Indicador a recuperar:** -

| Elementos biológicos | Elementos hidromorfológicos | Elementos Físico-Químicos Gerais | Poluentes Específicos |
|---|---|---|---|
| BOM OU SUPERIOR | - | BOM OU SUPERIOR | INFERIOR A BOM |

**ESTADO QUÍMICO:** BOM

**Indicador a recuperar:** -

### INCUMPRIMENTO FACE AOS VMA NAS ZONAS PROTEGIDAS (2010):

**Abastecimento público:** Não **Águas balneares:** - **Águas piscícolas:** -

## OBJECTIVOS

| Objectivo | 2015 | 2021 | 2027 |
|---|---|---|---|
| Ambiental | - | - | Bom ou superior |
| ZP Abastecimento público | Conforme | Conforme | Conforme |
| ZP Águas balneares | - | - | - |
| ZP Águas piscícolas | - | - | - |

**Justificação da prorrogação ou derrogação:** 24.1 - Por razões de exequibilidade técnica;

## PRINCIPAIS MEDIDAS PROPOSTAS

| Código de Medida | Designação de medida | Contributo para atingir o bom estado | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 2015 | 2021 | 2027 |
| B09.03 | Protecção das captações de água superficial | - | - | - |
| B13.12 | Controlo e redução da poluição tópica urbana - intervenções nos sistemas de saneamento das Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro na bacia do Douro | - | - | - |
| B13.20 | Controlo e redução da poluição tópica urbana - intervenções nos sistemas de saneamento da SIMDOURO na bacia do Douro | - | - | - |
| C01.01 | Cumprimento da Directiva sobre riscos de inundações | - | - | - |
| S11.16 | Classificação de barragens e realização de planos de emergência | - | - | - |

Figura 4.128 - Caracterização e Evolução do Estado da Massa de Água (Carrapatelo) - Continuação

A avaliação do estado global das águas de superfície naturais inclui a avaliação do estado ecológico e do estado químico.

O estado ecológico traduz a qualidade da estrutura e do funcionamento dos ecossistemas aquáticos associados às águas superficiais e é expresso com base no desvio relativamente às condições de uma massa de água idêntica, ou seja, do mesmo tipo, em condições consideradas de referência. As condições de referência equivalem a um estado que corresponde à presença de pressões antropogénicas pouco significativas e em que apenas ocorrem pequenas modificações físico-químicas, hidromorfológicas e biológicas.

A avaliação do estado químico está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas.

Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para a saúde humana e para a fauna e flora, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação.

De acordo com a classificação do estado das massas de água superficiais contante no PGRH do Douro, 2.º ciclo (cujas figuras estão supra apresentadas), verifica-se:

- Rio Galinhas
    - Estado da massa de água: Razoável;
    - Estado/Potencial Ecológico: Razoável.
- Rio Galinhas
    - Estado da massa de água: SC;
    - Estado/Potencial Ecológico: Inferior a Bom.

#### 4.9.7.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

A área em estudo localiza-se no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, cujo estado químico, de acordo com ARH Norte (2011) e APA (2015), apresenta a classificação de Bom. Para a caracterização da qualidade da água na área em estudo, identificou-se as estações de qualidade relativos à rede de monitorização da qualidade da água subterrânea, disponíveis no sítio na internet do SNIRH (*https://snirh.apambiente.pt/*), que fossem de algum modo representativos da área em estudo, tendo identificado a estação 125/N1, localizada na freguesia de Baião (Santa Leocádia), a aprox. 1,7 km SE do fim do traçado.

No quadro seguinte apresenta-se os dados disponíveis dos parâmetros monitorizados na referida estação para o ano de 2006 (único ano com dados disponíveis).

Quadro 4.63 - Dados disponíveis dos Parâmetros físico-químicos monitorizados na Estação 125/N1

| Parâmetros | Valores Registados |
|---|---|
| Amónia Total (em $NH_4$) (mg/l) | < 0,004 |
| Condutividade de campo a 20ºC (uS/cm) | 127.0 |
| Nitrato (mg/l $NO_3$) (mg/l) | 19.8 |
| Oxigénio dissolvido - campo (mg/l $O_2$) (mg/l) | 4,1 |
| pH - campo | 6,14 |

| | |
|---|---|
| Valores que excedem o VMR | |
| Valores que excedem o VMA | |

Fonte: *https://snirh.apambiente.pt/* (verificado em 05/04/2022)

É importante referir que não é possível retirar grandes conclusões dos dados apresentados, devido ao reduzido número de amostras e de parâmetros amostrados. No entanto, dos dados disponíveis, verifica-se que o único parâmetro que apresenta resultados acima dos VMR, é o pH. É importante ainda realçar que nenhum parâmetro excede os VMA.

No entanto, a Águas do Marco, S.A. disponibilizou, no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental – Tomo 1 – Relatório Síntese, março de 2019, os dados da qualidade da água, relativos aos anos de 2009, 2010 e 2011, da zona de abastecimento alimentada pelas cinco captações anteriormente identificadas.

Quadro 4.64 - Localização Dados disponíveis dos Parâmetros físico-químicos monitorizados na zona de abastecimento

| **Parâmetros** (unidades) | **Valores Registados - Sistema Juncal** | | |
|---|---|---|---|
| | 2009 | 2010 | 2011 |
| Escherichia coli (N.º micro/100lm) | 0 | 0 | 0 |
| Bactérias coliformes (N.º micro/100lm) | 0 | 0 | 0 |
| Desinfectante residual (mg/L $Cl_2$) | 0,7 | 0,2 | 0,6 |
| Amónio mg/L ($NH_4$) | <0,1(lq) | <0,1(lq) | <0,1(lq) |
| N.º de colónias a 22ºC (N.º micro/ml) | 0 | 0 | - |
| N.º de colónias a 37ºC (N. micro/ml) | 0 | 0 | - |
| Condutividade (a 20ºC) (uS/cm) | 104 | 51,4 | 56,6 |

| **Parâmetros** (unidades) | **Valores Registados - Sistema Juncal** | | |
|---|---|---|---|
| | 2009 | 2010 | 2011 |
| Cor (mg/L escala Pt/Co) | <5(lq) | <5(lq) | <5(lq) |
| pH (Unidades de pH) | 7,2 | 6,0 | 6,8 |
| Manganês mg/L Mn | <0,002(lq) | 0,0026 | <0,002(lq) |
| Nitratos mg/L NO3 | 5 | <4(lq) | <4(lq) |
| Oxidibilidade (MnO4) mg/L O2 | <1,9(lq) | <1,9(lq) | <1,9(lq) |
| Cheiro (a 25ºC) Fator de diluição | 0 | <1 | <1 |
| Sabor (a 25ºC) Fator de diluição | 0 | <1 | <1 |
| Turvação UNT | 0,6 | <0,5(lq) | <0,5(lq) |
| Clostrídium perfringens N.º micro/100ml | 0 | 0 | 0 |
| Cálcio mg/L Ca | 8,7 | 2,6 | 3,7 |
| Chumbo mg/L Pb | <0,001(lq) | <0,001(lq) | <0,001(lq) |
| Cobre mg/L Cu | 0,011 | 0,005 | 0,005 |
| Dureza Total mg/L CaCO3 | 40,0 | 8,0 | 37,6 |
| Enterococos fecais N.º micro/100ml | 0 | 0 | 0 |
| Magnésio mg/L Mg | 4,5 | <2,0(lq) | 6,9 |
| Níquel ug/L Ni | 13 | <2,0(lq) | <1,0(lq) |

| | |
|---|---|
| lq – limite de quantificação | |
| Valores que excedem o VMR | |
| Valores que excedem o VMA | |

Pela análise da tabela supra apresentada, verifica-se que o único parâmetro que apresenta resultados fora do VMR é o pH. Verifica-se também que nenhum parâmetro excede os VMA.

## 4.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O presente capítulo referente à geologia e terraplenagens consubstancia a caraterização geológica e geotécnica geral do local de implantação da EN 211 - Variante entre Quintã e Mesquinhata - dando continuidade para sul ao existente entre a A4 e o entroncamento com a Variante à EN321-1, nas proximidades do aglomerado de S. Salvador, assim como considerações geotécnicas relevantes no que se refere às terraplenagens, à fundação dos viadutos e às obras de arte integradas.

Para o efeito, dispôs-se da informação publicada, ou seja, da Carta Geológica de Portugal Continental nº 10-C (Régua) à escala 1:50.000 e da respetiva notícia explicativa, da Carta Geológica de Portugal Continental, folha 2, à escala 1:200.000, da Carta Geológica de Portugal Continental, folha norte, à escala 1:500.000, da Carta Militar de Portugal nº 125 à escala 1:25.000, da Carta Neotectónica de Portugal Continental à escala 1/1.000.000 e de publicações da especialidade, para além da observação local, da prospeção geológica e geotécnica realizada em fases anteriores de projeto.

Assim, e em conformidade, são referidas as principais caraterísticas geológicas das formações interessadas pela implantação do empreendimento, em termos de geomorfologia, geologia local, hidrologia e hidrogeologia, tectónica e sismicidade, património geológico e recursos geológicos disponíveis.

Com base na análise dos vários elementos disponíveis são elaboradas considerações geotécnicas no que se refere às terraplenagens (decapagem, escavações e aterros), à fundação dos viadutos e das obras de arte integradas.

### 4.10.1 Enquadramento geológico

A área a intervencionar é ocupada por rochas graníticas que fazem parte de uma grande faixa que se estende do Minho até às Beiras. Na fase final da instalação destes maciços graníticos, formaram-se fraturas de duas direções dominantes, onde se encaixaram filões e massas de quartzo, de aplito, de pegmatito e de aplito-pegmatito, ainda relacionadas com a instalação dos granitos. Uma das direções é NW-SE, coincidente com o grande eixo dos maciços graníticos, outra direção de fraturas importante é NE-SW, onde se instalaram os filões mais espessos (Cândido de Medeiros *et al.*, 1980).

Os granitos calco-alcalinos (monzoníticos), de duas micas, com predomínio da biotite, em geral porfiróides, são os que apresentam maior desenvolvimento na área a intervencionar. Embora possuam composição mineralógica mais ou menos uniforme, têm texturas diferentes, desde granitos porfiroides grosseiros a granitos finos (Teixeira *et al*., 1967).

Além dos minerais habituais, contêm frequentemente andaluzite, silimanite e turmalina. Os feldspatos mais abundantes são os do domínio da oligoclase-andesina. São frequentes os intercrescimentos mirmequíticos e micropegmatíticos de quartzo e feldspato (Teixeira *et al.*, 1967).

A rocha está, no geral, muito alterada e arenizada, com a alteração a atingir grandes espessuras, ou então com zonas de intensa meteorização em massas de franco carácter rochoso, bem como em resultado da intensa fracturação existente na zona. Em muitos pontos a erosão originou típicos caos de blocos, modelado característico dos relevos graníticos, sendo que também é possível identificar fenómenos de disjunção esferoidal (Cândido de Medeiros *et al.*, 1964).

Segundo Consulmar (2011), no reconhecimento geológico de superfície, verificou-se a presença de aluviões pouco desenvolvidas e que não se encontram cartografadas na Carta Geológica. Estas aluviões encontram-se associadas às linhas de água, de pequena extensão em planta que, embora não tenha sido possível aferir a sua espessura, se admite que possa ser da ordem máxima de 1,0m tendo em conta o regime e capacidade de carga sólida destas linhas de água.

De acordo com a folha nº 10-C (Régua) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, editada pelos Serviços Geológicos de Portugal (Teixeira et al., 1967), com base no reconhecimento geológico de superfície realizado, bem como na bibliografia existente da especialidade, verifica-se que o local em estudo se desenvolve num substrato geológico constituído por rochas eruptivas, nomeadamente, o Granito Porfiróide de Grão Grosseiro (Yπg), conforme apresentado na Figura 4.112. Na Carta Geológica de Portugal Continental, folha 2, à escala 1:200.000, esta mesma formação é representada por ($Y^{II}_{2b}$), conforme se pode observar na Figura 4.130.

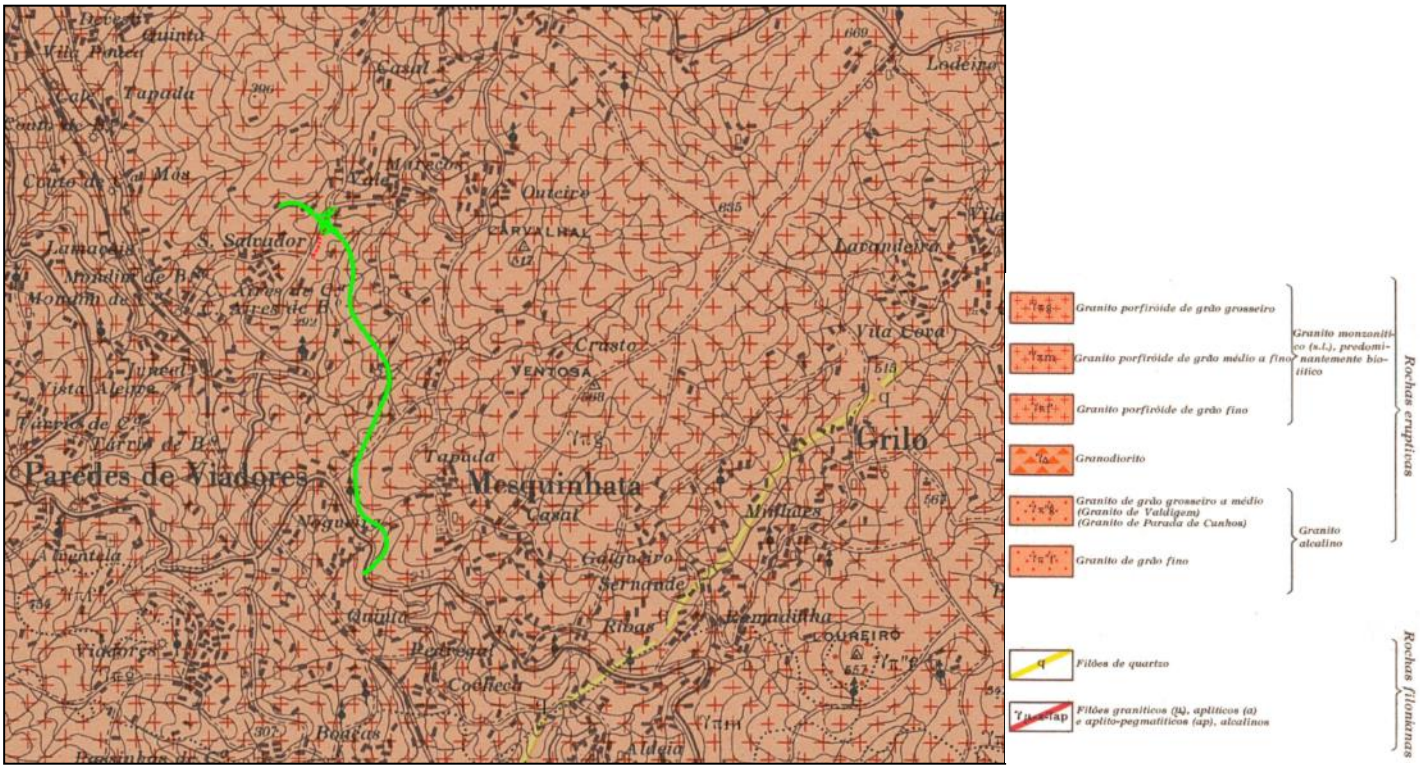



Figura 4.129 – Projeção do traçado em estudo (a verde) sobre a Carta Geológica nº 10-C (Régua), na escala 1:50 000 e respetiva legenda

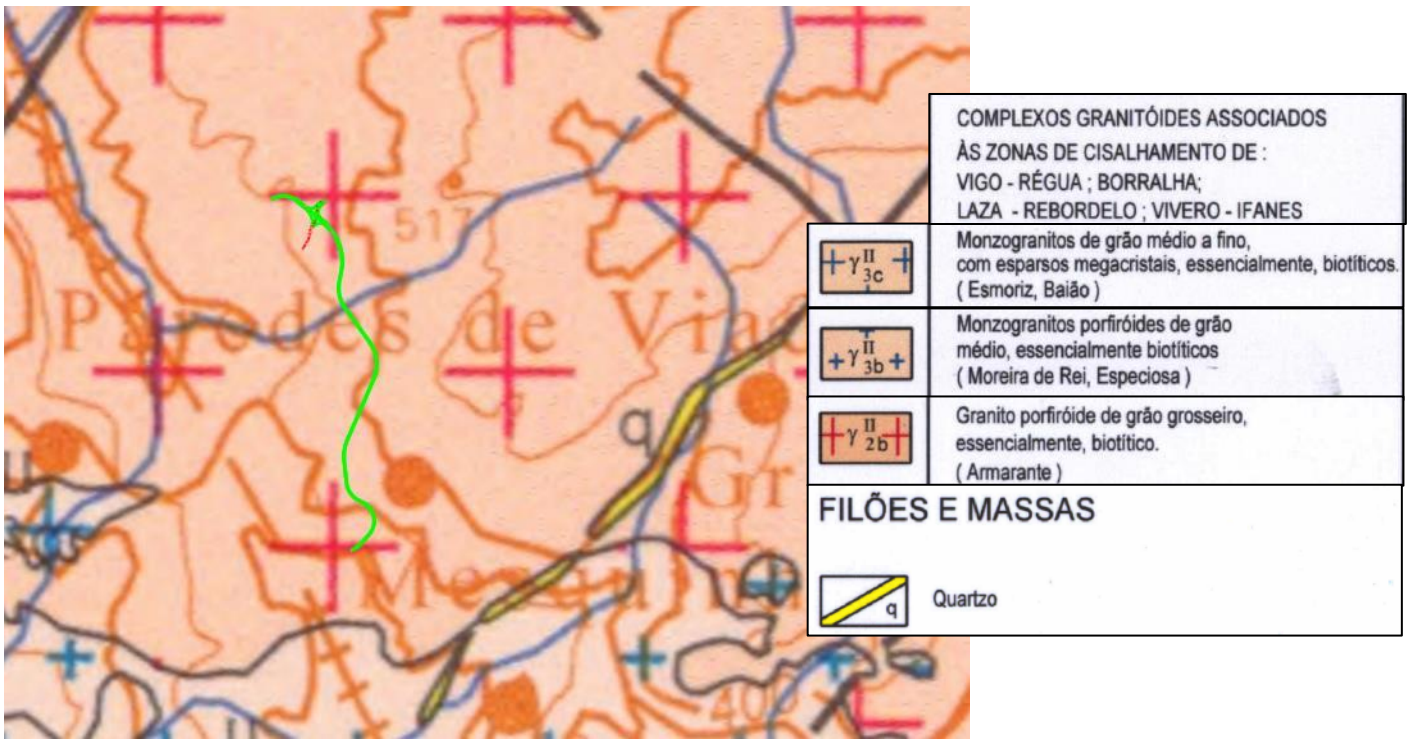



Figura 4.130 – Projeção do traçado em estudo (a verde) sobre a Carta Geológica de Portugal Continental, folha 2, à escala 1:200.000 e respetiva legenda.

### 4.10.2 Geomorfologia Local

De acordo com a folha nº 10-C (Régua), à escala 1:50.000 e folha 2, à escala 1:200.000, da Carta Geológica de Portugal, com base no reconhecimento geológico de superfície realizado, bem como na bibliografia existente da especialidade, apresenta-se, do topo para a base, as formações ocorrentes na região em estudo que, de forma generalizada apresentam as seguintes características:

**Quaternário**

- *a – Aluviões / Depósitos elúvio-aluvionares*

  São, regra geral, areias e cascalheiras que refletem a herança detrítica oriunda do soco hercínico, mas também resultante do desmantelamento de uma vasta zona de cobertura sedimentar que em tempos cobriu toda esta região. A profundidade destes depósitos é muito fraca, raramente ultrapassando 2-3 m. No caso da área de estudo, verificou-se a presença de aluviões pouco desenvolvidas e que não se encontram cartografadas na Carta Geológica. Estas aluviões encontram-se associadas às linhas de água, de pequena extensão em planta que, embora não tenha sido possível aferir a sua espessura, se admite que possa ser da ordem máxima de 1 a 2 m tendo em conta o regime e capacidade de carga sólida destas linhas de água.

**Rochas Graníticas**

- *Υπg ($Y^{II}_{2b}$) – Granito porfiróide de grão grosseiro*

  Este granito hercínico, tardi-tectónico, que se caracteriza por ser porfiróide de grão grosseiro, de duas micas, com predominância de biotite, ocupa quase toda da folha nº 10 C, (Peso da Régua), da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, prolongando-se também para W. A rocha possui uma cor azulada, quando fresca, com muitos megacristais de feldspato, sendo que a biotite é abundante, em palhetas dispersas ou em pequenas concentrações. Em alguns pontos os megacristais são extraordinariamente abundantes, sendo também frequente os mesmos se apresentarem zonados e com uma forma ovóide.

  Este granito pode ser classificado como monzonítico, com textura porfiróide, de base hipidiomórfica granular grosseira, de duas micas, predominantemente biotítico, com andaluzite, silimanite e turmalina. O quartzo a microclina-pertite, a oligoclase e oligoclase-andesina, a biotite e a moscovite são os minerais essenciais mais importantes. Entre os minerais acessórios figuram a apatite, a alanite, o zircão, a andaluzite, a silimanite, o rútilo acicular, a turmalina e minerais metálicos (magnetite, etc.).

O perfil de alterabilidade característico desta formação é irregular, podendo-se encontrar muito arenizada, com a alteração a atingir grandes espessuras, ou então com zonas de intensa meteorização em massas de franco carácter rochoso. Esta formação origina um modelado de superfície característico com aspeto de "caos de blocos", sendo que a sua alteração se deve principalmente à intensa fracturação que afetou esta região.

As rochas são as que ocorrem ao longo de todo o projeto.

- *Yπm ($Y^{II}_{3c}$ e $Y^{II}_{3b}$) – Granito porfiróide de grão médio e médio a fino*

Na região de Viariz, Gestaçô, Santa Marinha do Zêzere, Loivos da Ribeira, Barqueiros, Santa Leocádia, etc., existe uma faixa de granito porfiróide de grão médio, essencialmente biotítico, hercínico, tardi-tectónico, que se prolonga ainda para a W, S e SW.

Este granito, que aflora na zona de Santa Leocádia, a SW de Baião, é porfiróide, essencialmente biotítico e passa com frequência a granito fino, sendo que este último chega a constituir manchas relativamente grandes. A granularidade deste granito é menor do que a rocha anteriormente descrita e os megacristais de feldspato são menos abundantes

O granito de Santa Leocádia, leucomesocrático, porfiróide, de grão médio a fino (ou fino), é formado por quartzo, oligoclase-andesina, microclina, micropertite, biotite e moscovite. Em algumas amostras, são notáveis os fenómenos de microclinação. Como minerais acessórios contém apatite, zircão, silimanite (inclusa na moscovite) e minerais negros de ferro. Os minerais secundários compreendem caulino, sericite, clorite, esfena, rútilo acicular, óxidos e hidróxidos de ferro, etc.

A rocha pode classificar-se como granito monzonítico, de tendência porfiróide, de grão médio a fino, de duas micas, com silimanite (fibrolite).

**Rochas Filoneanas**

- *q – Filões de quartzo*
  - Na área abrangida pela folha nº 10-C (Régua), à escala 1:50.000 e folha 2, à escala 1:200.000, da Carta Geológica de Portugal, existem numerosos filões, de natureza diversa, sendo os mais frequentes os quartzosos, os aplíticos e aplito-pegmatíticos, os graníticos, etc.

O grande filão quartzoso do Trogueirão, com direção NE-SW, que tem mais de 12 km de comprimento e, por vezes, atinge 40 m de espessura é o mais importante na área envolvente ao traçado em estudo, contudo não é intersectado pelo mesmo, localizando-

se a cerca de 1,3 km do limite SE do empreendimento. Este filão encontra-se encaixado no granito porfiróide que, junto ao filão, se mostra alterado.

Paralelamente ao filão principal, identificam-se outros menos importantes onde o quartzo é leitoso. Estes pequenos filões encontram-se um pouco por toda a parte, apresentando-se frequentemente com mineralizações de volframite, pirite de ferro, calcopirite, arsenopirite, etc.

### 4.10.3 Geomorfologia

O projeto em estudo localiza-se numa região essencialmente montanhosa e acidentada, com relevos ásperos e vales estreitos, alguns deles de percursos retilíneos, a denunciar acidentes tectónicos importantes. Todos os cursos de água são tributários do rio Douro, que atravessa a região em vale profundo e apertado.

O relevo é moldado por diversos fatores onde se destaca o sistema de drenagem instalado que, por sua vez, é fortemente influenciado por fatores climáticos e geológicos, originando padrões de drenagem distintos na forma e na densidade. De entre as condições geológicas salienta-se a litologia (responsável por diferenças texturais e estruturais nas superfícies dos terrenos e por erosões diferenciais no contacto entre entidades litológicas distintas) e a tectónica (responsável por deformações e fracturações das estruturas primárias, dando origem a formas de relevo típicas e a condições de erosão diferenciais).

O modelado desta região está intimamente relacionado não só com as condições geológicas (adiante descritas), como também, com a ação modeladora do rio Douro e seus afluentes, ressalvando o regime torrencial presente, e dos restantes agentes de geodinâmica externa, dos quais a precipitação assume um papel sem dúvida notório, bem como as ações antrópicas.

A região coberta pela carta geológica caracteriza-se por um revelo bastante acidentado, sendo dominada pelo dorso imponente da Serra do Marão com uma altitude máxima de 1.415 m, pelo vale profundo do Douro e pelos vales de alguns afluentes e subafluentes deste rio. As vertentes formam entre si linhas de águas bastante encaixadas de fundos estrangulados, com perfil tipo “V”.

É notório o conjunto de relevos expressivos, com encostas frequentemente declivosas, cujo andamento é quebrado de forma pronunciada por alguns vales entalhados de algumas linhas de água, que apresentam um encaixe bem definido, estreito e profundo e que tendem aqui a desenvolver-se segundo uma direção e sentido perpendicular à do rio Douro, do qual são afluentes, nomeadamente, os rios Tâmega, Ovil, Teixeira e Fornelo na margem N, enquanto

na margem oposta, os principais afluentes são os rios Arda, Sardoura, Paiva, Bestanço, Cabrum, Balsemão e Varosa.

À escala do projeto, a morfologia é igualmente bastante acidentada e com um elevado declive das vertentes, desenvolvendo-se entre as cotas 292 m e 326 m, aproximadamente. As encostas são declivosas, nalguns pontos abruptas e viradas a Oeste. As linhas de água estão fortemente encaixadas, aparentam ter um caudal diminuto ou seco durante a maior parte do ano.

Esta zona por se encontrar sobre rochas de natureza granítica a paisagem é caracterizada por relevos e penedos arredondados e por caos de blocos de granitos porfiróides. O ponto mais alto, junto à zona a intervencionar, a cerca de 1 km para E, é o v.g. Salgueiro (652 m). De um modo geral, as cotas descem de ENE para WSW.

O terreno exibe, a partir do pk 0+100, uma ocupação de carácter agrícola em estrutura de minifúndio, em que o terreno se apresenta modelado por socalcos de forma a vencer o declive e permitir a atividade agrícola. No entanto, predomina o uso florestal do solo. Na envolvente à área de projeto, os terrenos manifestam, no geral, um carácter florestal verificando-se o aspeto geológico característico de "caos de blocos" graníticos.



Figura 4.131 – Paisagem típica na área em estudo, blocos graníticos aflorantes em solos de uso florestal e pequenas parcelas agrícolas

Para além dos processos de meteorização e deformação hercínica, as rochas graníticas apresentam frequentemente zonas de fraqueza subperpendiculares que o dividem em paralelepípedos, que se formam devido à descompressão sofrida pelo corpo magmático quando este fica mais próximo da superfície e sofre uma diminuição da pressão/carga fitotática. Nas fraturas, devido principalmente à circulação de água e à ação das raízes das plantas, o granito vai-se alterando, havendo assim um desgaste nos bordos dos blocos. Com o decorrer do tempo, a alteração do granito progride, fazendo com que os blocos se desprendam dispondo-se de forma aleatória na paisagem. Se o processo continuar o granito poderá ser totalmente destruído, formando-se areias quartzosas e minerais de argila.

### 4.10.4 Hidrologia e hidrogeologia

A caracterização hidrogeológica na zona em estudo foi efetuada com base na informação disponível no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e complementada com a visita de campo.

O local de implantação do projeto localiza-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo, unidade geológica que ocupa a maior extensão em Portugal, sendo constituído, essencialmente, por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias correspondentes aqueles tipos de rochas são habitualmente designados, pelos hidrogeólogos, por rochas cristalinas ou rochas duras ou, ainda, por rochas fraturadas ou fissuradas. Em termos gerais, podem considerar-se como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos. No entanto, apesar da escassez de recursos hídricos subterrâneos, estes desempenham um papel importante quer no abastecimento à população, quer na agricultura.

Mais concretamente, o corredor em estudo localiza-se na massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, não constituindo por isso um sistema aquífero de importância regional, tal como os definidos em Almeida et al (2000), sendo caraterizada pela existência de diferentes ambientes hidrogeológicos, de grande importância do ponto de vista local, como por exemplo: depósitos de cobertura (Depressão de Nave de Haver e Depressão da Longroiva), calcários (Calcários no Vale do Douro, Afloramentos de Campanhó e Aquífero de Cova da Lua) e filões de quartzo. A restante área é ocupada por rochas graníticas, metassedimentares, metavulcanitos e quartzitos, sendo que o corredor em estudo se situa nas rochas graníticas.

A circulação subterrânea em granitos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse

hidrogeológico é da ordem de 70 a 100m. No entanto, alguns acidentes tectónicos de maior expressão podem dar origem a circulação mais profunda, mas, na maior parte dos casos, esta cai já no domínio do hidrotermalismo.

Como nas rochas cristalinas a circulação se faz sobretudo numa camada superficial, constituída por rochas alteradas ou mais fraturadas, devido à descompressão, os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia e o escoamento dirige-se em direção às linhas de água, onde se dá a descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação.

Segundo Pereira e Almeida (1997) in Almeida et al. (2000), verificou-se que as captações implantadas em granitos, na região Norte do país, apresentavam produtividades inferiores às existentes nos xistos e quartzitos. Os xistos apresentam um caudal médio de 1,5 l/s enquanto os granitos apenas 0,2 l/s. As transmissividades estimadas a partir de 10 ensaios de bombagem são bastante baixas, situando-se entre 3,5 e 36 $m^2$/dia.

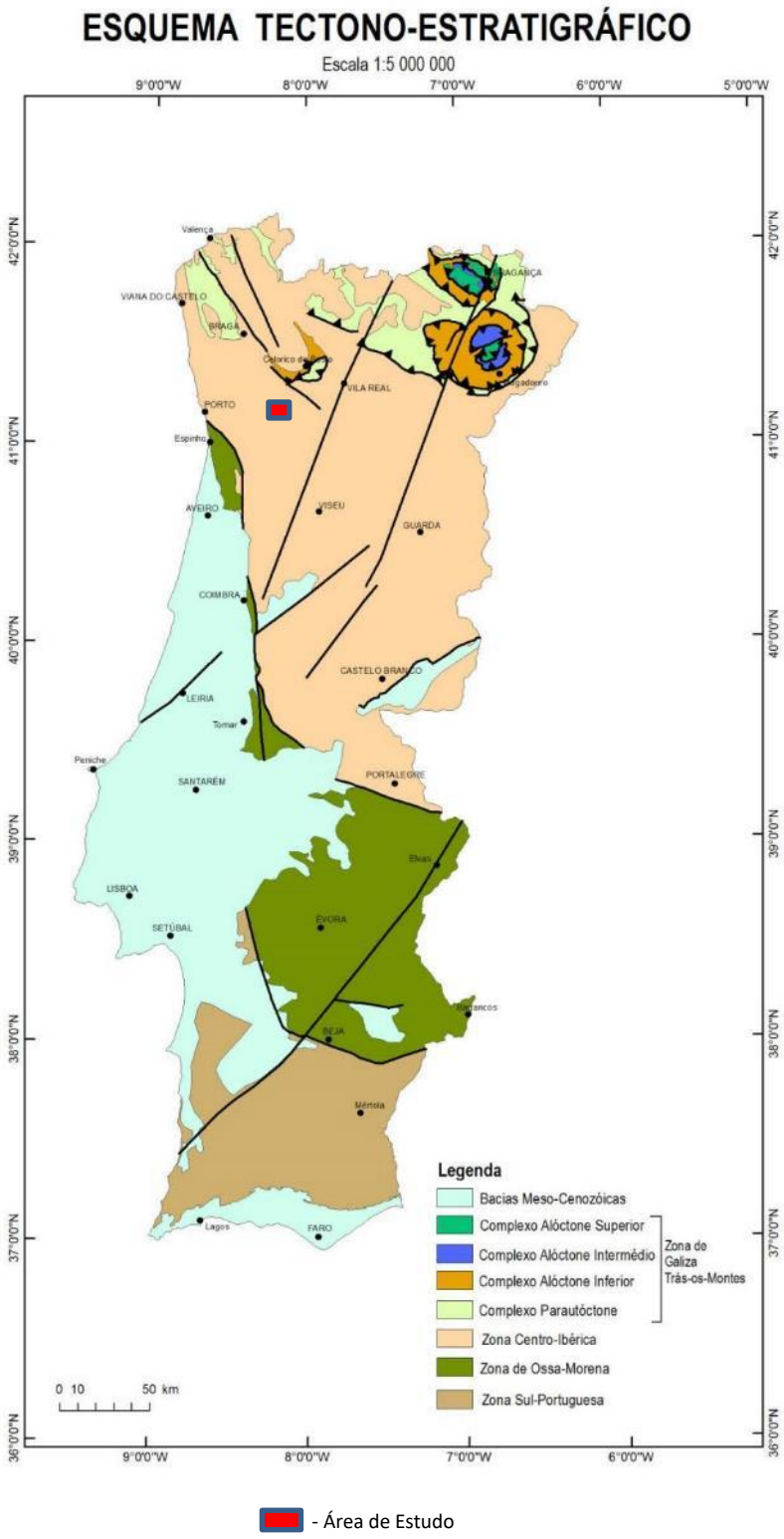
De acordo com Afonso (2003), a condutividade hidráulica (k) das rochas graníticas da região envolvente da cidade do Porto varia entre $8,6x10^{-5}$ m/dia e 1,15 m/dia, enquanto o coeficiente de armazenamento varia entre $10^{-6}$ e $10^{-2}$. Nesta caracterização, baseada em dados de 44 captações, verifica-se que o caudal médio destes granitos é de 1,1 l/s

Ainda segundo Afonso (2003), a recarga média das rochas graníticas da região envolvente à cidade do Porto é de aproximadamente 80 mm/ano, isto é, 7% da precipitação média anual, cerca de 1151,5 mm/ano. Por último e de acordo com ARH Norte (2011) e APA (2015):

- A massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro possui bom estado químico e quantitativo;
- Foi estimada uma disponibilidade hídrica subterrânea média anual de 968,65 $hm^3$/ano.

### 4.10.5 Tectónica

A área em estudo integra-se na unidade morfo-estrutural do Maciço Hespérico e, no seu contexto, na Zona Centro Ibérica (ZCI), que corresponde à mais vasta unidade morfoestrutural do território português, subdividindo-se em diferentes zonas, separadas por grandes acidentes de direção geral NW-SE. Caracterizando-se de forma diversa em função da atuação diferenciada dos processos geológicos, estas zonas apresentam traços distintos quanto à sua evolução paleogeográfica, estilo tectónico, magmatismo e metamorfismo [pelo facto da] orogenia hercínica não ter atuado do mesmo modo nem no tempo nem no espaço (Soares, 2008, p.148).




- Área de Estudo

Figura 4.132 – Esquema Tectono-Estratigráfico de Portugal (retirado da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:1 000 000 – LNEG, edição de 2010)

O substrato litológico é essencialmente constituído por rochas granitóides que, a uma escala regional, se distribuem em faixas paralelas aos cisalhamentos Vigo-Régua e Sulco Carbonífero Dúrico-Beirão (o que indicia a sua forte dependência da tectónica hercínica), identificando-se três séries principais (precoce, intermédia e tardia) consoante a sua instalação é *sin*, *tardi* ou *tardi a pós* D3.

Neste contexto e pela vasta área ocupada, destaca-se o granito porfiróide de grão grosseiro essencialmente biotítico, *sin* a *tardi* D3, que ocupa o território em estudo, constituindo a fácies dominante desta região. Devido à sua textura e à densa rede de falhas e fraturas que o afeta, este granito evidencia diferentes graus de alteração, originando alguns perfis de valor didático, mas conservando-se relativamente são nas superfícies culminantes.

Contactando a ocidente com este granito e, a oriente, com os metassedimentos da serra do Marão, desenvolve-se a 'mancha' de granitos e granodioritos porfiróides biotíticos, de grão médio a grosseiro (*ante* a *sin* D3). À semelhança do anterior também este granitóide se encontra bastante fraturado e alterado, constituindo a rocha mãe de solos agrícolas organizados em socalcos, intensamente aproveitados principalmente ao longo do vale do Ribeiro do Zêzere.

Da orogenia hercínica resultaram, também, movimentos tardi-hercínicos de carácter frágil, que deram origem a uma intensa rede de falhas e fraturas, essencialmente de direção NNE-SSW, com consequências diretas na evolução da morfologia da área.

O desenvolvimento de uma fase de compressão, posterior ao dobramento e metamorfismo hercínicos e anterior à distensão Pérmica, provocou uma fracturação da crusta, originando desligamentos que afetaram todas as estruturas anteriores. Estes desligamentos podem ser agrupados em três direções principais: NNE-SSW a NE-SW, NW-SE a NNW-SSE e E-W a ENE-WSW.

Das ações tectónicas destaca-se a fratura do rio Fornelo, de direção sensivelmente NW-SE a mais importante, dado que é responsável pelo desligamento da faixa ordovícicosilúrica na região em que é atravessada pelo rio Teixeira, a E da área a intervencionar. Refere-se ainda que, nas proximidades de Barqueiros, uma falha de direção NNE-SSW, provocou o desligamento da faixa paleozóica, sendo este aproveitado pelo rio Douro para instalar seu curso. Outros cursos de água aproveitam as linhas de falhas ou são condicionados pelas mesmas, nomeadamente o rio Corso, o rio Varosa, etc (Teixeira *et al.,* 1967).

Na zona em estudo não estão cartografadas quaisquer falhas ou dobramentos, contudo, é importante referir que:

- Muito próximo do traçado em estudo passa o importante filão quartzoso Trogueirão, com direção NE-SW, que tem mais de 12 km de comprimento e, por vezes, atinge 40 m de espessura, sendo provável que o mesmo esteja associado a uma zona de falha;
- Na folha 9-D (Penafiel), da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 estão cartografadas várias falhas, com direção aproximada NW-SE que terminam bruscamente no limite da mesma com a Folha 10-C (Régua). Deste modo é de supor que estas falhas se prologuem para a Folha 10-C, podendo intersectar a zona a intervencionar. Este facto é comprovado quando visualizamos a Folha Norte da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:500 000.

### 4.10.6 Neotectónica e Sismicidade

No que respeita à neotectónica, em resultado do processo de reativação de estruturas, em resposta de uma crosta pré-fraturada sujeita a um campo de tensões tectónicas, as falhas ativas em Portugal Continental dispõem-se segundo orientações variscas, nomeadamente:

- N-S e WNW-ESSE a E.W, correspondendo a direções de cisalhamento dúcteis, desenvolvidas na fase tardia de deformação dúctil da Orogenia Varisca;
- NNE-SSW a ENE-WSW e NW-SE a NNW-SSE, correspondendo a falhas de desligamento geradas no primeiro episódio de fracturação tardivarisca.

Relativamente à área em estudo e de acordo com Cabral (1995) é provável que a mesma possa ser afetada por falhas de desligamento, com orientação geral NNE-SSW, geradas no primeiro episódio de fracturação tardivarisca, nomeadamente os acidentes Verin-Régua-Penacova e Marão-Baião-Arouca-Sever do Vouga, que passam a cerca de 21 km e 4 km a E do traçado em estudo (ver figura seguinte).

Estes acidentes, poderão ser a origem de algumas fontes geradoras de sismos existentes a nível regional, de baixa intensidade entre 2.0 e 4.0, que distam do traçado em estudo em cerca de 1 a 2 km.

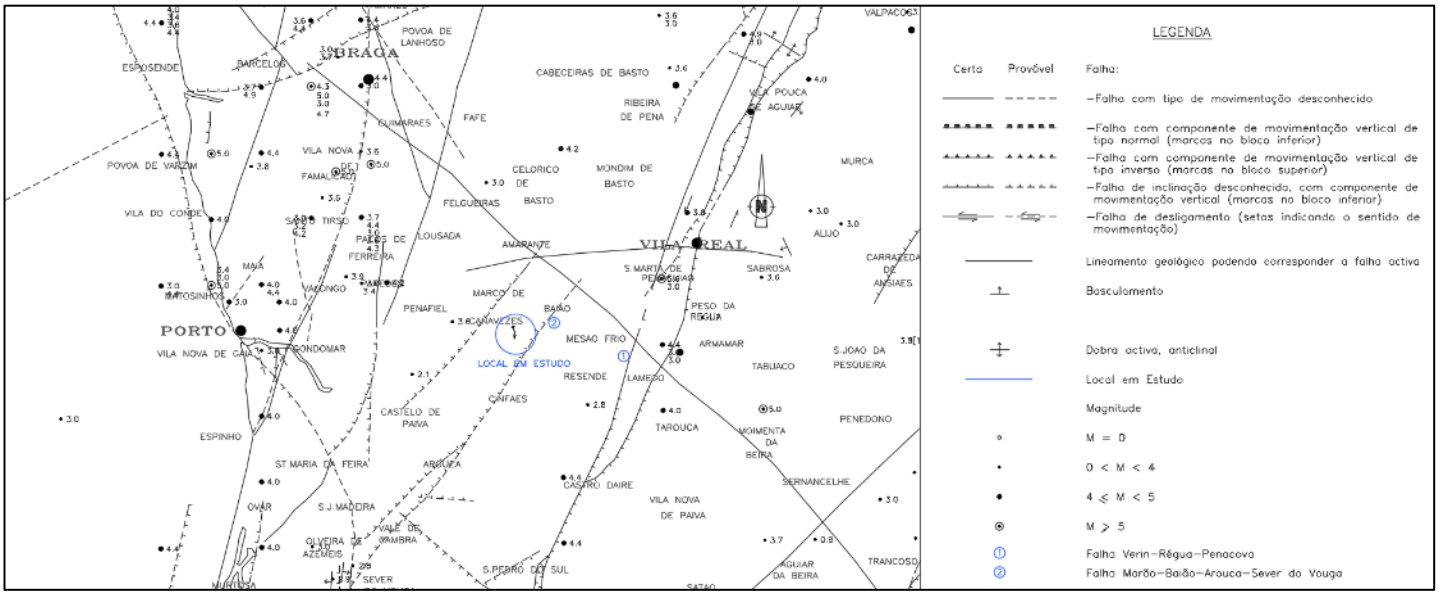



Figura 4.133 – Extrato da Carta Neotectónica de Portugal Continental, com a localização do local em estudo

Enquanto que relativamente ao acidente Verin-Régua-Penacova não existem dúvidas que se trata de uma falha ativa e potencialmente geradora de sismos, no acidente Marão-Baião-Arouca-Sever do Vouga não existem claras evidências que se trate de uma falha ativa, sendo mesmo designada na Carta Neotectónica de Portugal Continental como Provável falha com componente de movimentação vertical de tipo inverso (marcas no bloco superior).

Relativamente a esta falha, é possível que seja a responsável pelo desnível que se observa na vertente ocidental da Serra de Montemuro. Este desnível é marcado por uma amplitude de cerca de 200 m entre o nível de Gia e o de Castro Daire, originando o soerguimento do bloco oriental. Atribui-se ainda a esta falha a responsabilidade pelo desnível de cerca de 300 m, localizado entre o nível de Nabais e a superfície em que assenta o v.g. Pico Queimado, localizado a SW da referida serra.

Apesar destes deslocamentos terem sido provavelmente provocados por movimentações da falha Marão-Baião-Arouca-Sever do Vouga, não existem à data estudos que comprovem que se trate de uma falha ativa.

No que respeita à falha Verin-Régua-Penacova, corresponde a um desligamento esquerdo tardivarisco, pertencente ao mesmo sistema de fraturas que a falha Manteigas-Vilariça-Bragança, sendo-lhe pois sub-paralelo, de orientação NNE-SSW, localizando-se a W desta última. Estende-se por um comprimento de aproximadamente 200 km em Portugal, desde uma área a S de Penacova, no seu extremo meridional até N de Caves, penetrando em território espanhol por mais 20 km até Verin. Esta falha desloca referências geológicas no

soco varisco com uma separação horizontal esquerda máxima de aproximadamente 3,4 km (Arthaud e Matte, 1975 in Cabral, 1995).

Além dos testemunhos da sua reativação com deslocamentos verticais importantes, assinalados por escarpas de falha imponentes, como a vertente E da serra do Caramulo, com cerca de 800 m de comando máximo, desenvolvida por movimentações acumuladas no acidentes tectónico provavelmente desde o Miocénico, a falha Penacova-Régua-Verin apresenta, a N do rio Douro, várias depressões tectónicas alinhadas ao longo do seu traçado, nomeadamente as bacias de Vila Real, Telões, Pedras Salgadas e Chaves, sugerindo-se tratar-se de "bacias de desligamento" associadas a uma componente horizontal de movimentação naquela estrutura.

No sector da bacia de Vila Real, esta falha possui uma ramificação em dois segmentos principais para S, passando um junto a Peso da Régua e outro em Mesão Frio. Neste sector, a falha Penacova-Régua-Verin corresponde a uma faixa de deformação muito larga, por vezes quilométrica, cuja complexidade é, em parte, justificada pelos vários episódios de reativação a que terá estado sujeita.

Relativamente à ocorrência de movimentos recentes ao longo deste acidente, são referidos vários critérios para os justificar, sendo estes baseados na existência de:

- Formações de idade Neogénica e Quaternária preservadas nas diferentes bacias ao longo do alinhamento, afetadas por falhas;
- Escarpas jovens e superfícies de erosão deslocadas;
- Sismicidade histórica e instrumental nas proximidades da zona de falha;
- Nascentes termais e minerais ao longo da zona de falha;
- Lineamentos nítidos observados nas imagens de satélites e fotografia aérea.

Mais concretamente na região envolvente da área em estudo, assinalam-se as seguintes ocorrências:

- Mudança brusca de direção do rio Douro que, circulando com uma orientação E-W, grosso modo, inflete para uma direção NNE-SSW;
- Desligamento horizontal que afeta os materiais ordovícico-silúricos de Mageija-Meijinhos. Este deslocamento apresenta uma amplitude de cerca de 2,5 km-3,4 km. As vertentes ordovícico-silúricas afetadas pela falha apresentam escarpas de falha imponentes e vigorosas, denotando a ocorrência de movimentos recentes;

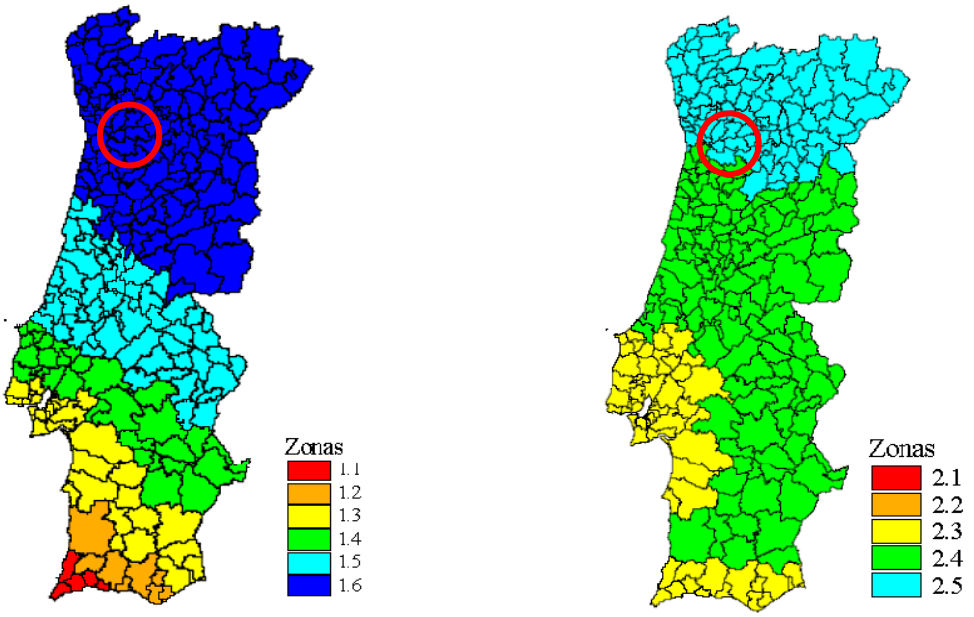
- Condicionamento do rio Balsemão pelo acidente descrito no ponto anterior. No troço a montante de Magueija corre entre o afloramento ordovícico-silúrico o granito de porfiróide de grão grosseiro em vale bastante encaixado;
- Possível escarpa de falha que constitui a vertente oriental da serra de Bigorne, com um desnível de aproximadamente 200-300 m em relação ao nível aplanado que se estende imediatamente a E. Esta suposição é baseada na presença de imensos filões de quartzo, orientados NE-SW, normalmente instalados a favor de linhas de fragilidade tectónica;
- A SW, o rio Paiva apresenta também uma mudança brusca de direção para NNE-SSW, só explicável pela presença de um acidente tectónico. O rio que corria encaixado, vê aqui o seu vale alargado, depositando uma espessa camada de sedimentos, sobre os quais circula.

Por último e de acordo com Baptista (1998), para a falha Penacova-Régua-Verin são indicados, a partir de taxas de deslizamento de 0,2 mm/ano, taxas de recorrência de 4000 a 20 000 anos para sismos de magnitude máxima 7,0 a 7,5, para cada um dos casos respetivos.

A sismicidade de uma região é essencialmente determinada pelo seu enquadramento geológico no contexto da tectónica de placas. Assim, deve-se à localização do território continental português no mosaico regional das placas litosféricas a origem da atividade tectónica responsável pela sismicidade que o afeta, caracterizada pela ocorrência de alguns sismos fortes, que causaram danos materiais e humanos avultados, particularmente na região de Lisboa. Portugal Continental é, pois, afetado por uma sismicidade fraca, se considerarmos a totalidade do Território, mas que é moderada a forte nalgumas regiões, como na área de Lisboa e em toda a faixa situada a Sul (Cabral, 1996).

Da análise da Carta Neotectónica de Portugal Continental (Cabral & Ribeiro, 1988 in Cabral 1995), e de acordo com o referido anteriormente no que respeita à neotectónica, constata-se que o traçado em estudo pode ser afetado por falhas de desligamento, com orientação geral NNE-SSW, geradas no primeiro episódio de fracturação tardivarisca, nomeadamente os acidentes Verin-Régua-Penacova e Marão-Baião-Arouca-Sever do Vouga, que passam a cerca de 21 km e 4 km a E do traçado em estudo.

No que concerne sismicidade na região, pode afirmar-se que esta apresenta uma perigosidade baixa, caracterizada por períodos de retorno longos para os sismos de maior magnitude. Os abalos sísmicos ocorrentes, encontram-se referenciados de acordo com a sua génese, que pode ser de dois tipos principais: sismos interplacas ou globais (ação sísmica Tipo 1) e sismos intraplacas ou locais (ação sísmica Tipo 2). Na figura seguinte é apresentado o zonamento proposto na NP EN 1998-1:2010 para o território nacional.




Acção sísmica Tipo 1 Acção sísmica Tipo 2

Figura 4.134 – Zonamento sísmico do território nacional de acordo com a norma NP EN 1998 1:2010

De acordo com o zonamento proposto na NP EN 1998-1:2010, as ações sísmicas associadas a este tipo de sismicidade (Tipo 1) apresentam alguma importância na região, inserindo-se esta na zona sísmica 1.6, com baixa gravidade no território continental. Estes sismos, em regra de baixa magnitude, têm o seu epicentro no mar, na dependência da falha Açores-Gibraltar. Para a ação sísmica do Tipo 2, a região enquadra-se na zona sísmica 2.5.

Os valores de aceleração máxima de referência agR (m/s$^2$) para as várias zonas sísmicas e para os dois tipos de ação sísmica a considerar são os indicados na tabela seguinte. Na mesma tabela, encontram-se destacados os valores da aceleração máxima de referência de projeto, no local de implantação da obra.

Quadro 4.65 – Aceleração máxima de referência de projeto agr (m/s$^2$) nas várias zonas sísmicas

| **Ação sísmica do Tipo 1** | | **Ação sísmica do Tipo 2** | |
|---|---|---|---|
| **Zona Sísmica** | **agR (m/s$^2$)** | **Zona Sísmica** | **agR (m/s$^2$)** |
| 1.1 | 2.5 | 2.1 | 2.5 |
| 1.2 | 2.0 | 2.2 | 2.0 |
| 1.3 | 1.5 | 2.3 | 1.7 |
| 1.4 | 1.0 | 2.4 | 1.1 |
| 1.5 | 0.6 | 2.5 | 0.8 |
| 1.6 | 0.35 | - | - |

Para os maiores sismos do Tipo 1, como são os casos do grande sismo de 1755 e do sismo de 1969, verifica-se que as intensidades registadas na região foram de grau V e de grau V/VI, respetivamente, da escala de Mercalli modificada (figura seguinte).

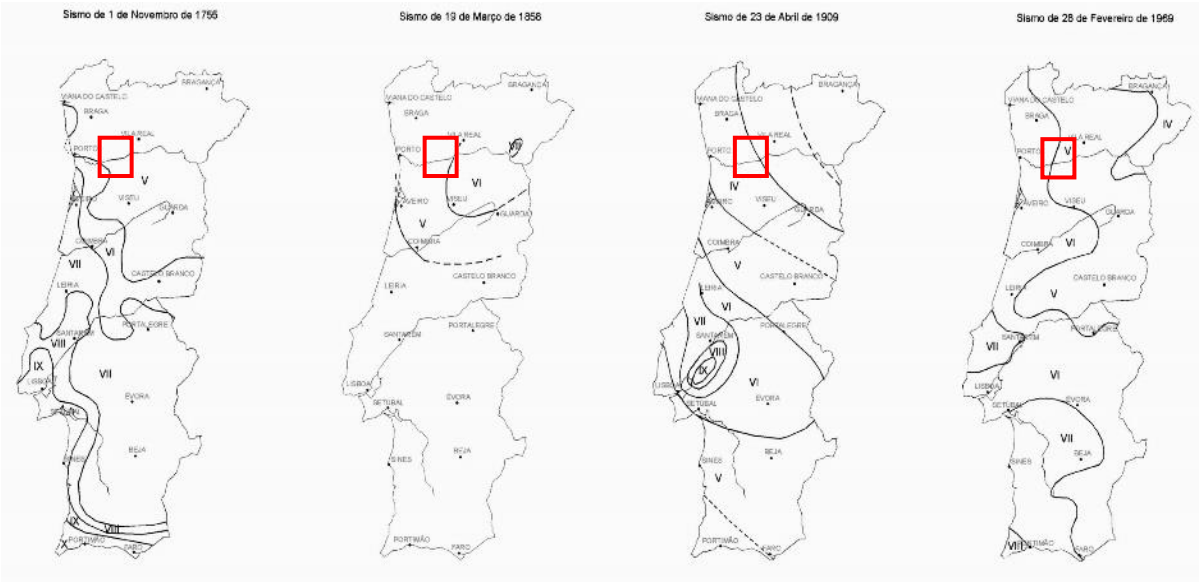



Figura 4.135 – Carta de Isossistas para os Grandes Sismos de 1755, 1856, 1909 e 1969

Por outro lado, os espectros de potência e/ou de resposta indicados no "Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas, Edifícios e Pontes" (RSAEEP) constituem adequada aproximação para o cálculo estrutural das obras de engenharia. A influência do grau de sismicidade das diferentes zonas consideradas é traduzida pelo coeficiente de sismicidade (α), encontrando-se o local em estudo na zona D a que corresponde o valor de 0,3.

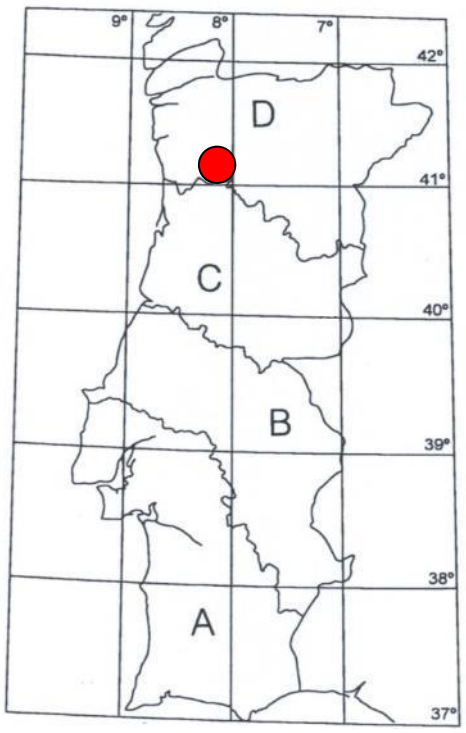



Figura 4.136 – Zonamento dos coeficientes de sismicidade.

No quadro seguinte apresenta-se a correspondência das litologias ocorrentes no traçado com os tipos de terreno para a determinação dos efeitos da ação dos sismos, segundo a classificação do RSAEEP (adaptado do Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio).

Quadro 4.66 – Classificação dos tipos de terrenos para os efeitos da ação sísmica (RSAEEP)

| **Formações ocorrentes** | **Tipo de Terrenos** | | |
|---|---|---|---|
| | Tipo I<br>Rochas e solos coerentes rijos | Tipo II<br>Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média; solos incoerentes compactos | Tipo III<br>Solos coerentes moles e muito moles; solos incoerentes soltos |
| Aluviões | | | ++ |
| Granito porfiróide de grão grosseiro | ++ | + | |

**+ provável; ++ mais provável**

Relativamente à natureza dos terrenos de fundação onde se insere o traçado em estudo, considera-se que, de acordo com o Anexo Nacional do Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1:2010), as formações ocorrentes correspondem na sua maioria terrenos do tipo B (ver quadro seguinte).

Quadro 4.67 – Tipos de terreno de acordo com o Eurocódigo 8

| Tipo de terreno | Descrição do perfil estratigráfico | Parâmetros | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $V_{s,30}$ (m/s) | $N_{SPT}$ (pancadas/30 cm) | $c_u$ (kPa) |
| B | Depósitos muito densos de areias, cascalho ou argila muito compacta, com alguma espessura (na ordem das dezenas), caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade | 360 - 800 | > 50 | > 250 |

### 4.10.7 Caracterização Geotécnica

Tendo por referência os trabalhos de prospeção geológica e geotécnica realizados anteriormente, bem como nas fases mais recentes do projeto, do ponto de vista geotécnico apenas é possível aferir considerações relativas às rochas graníticas, nomeadamente *Granito porfiróide de grão grosseiro*.

Para este, os resultados dos ensaios SPT refletem as características de resistência dos materiais atravessados que não apresentam variedade lateral significativa. No geral detetaram-se materiais compactos ($N_{SPT}$ entre 31-50 e uma densidade relativa de 65.80%) logo a partir da superfície (1,5 m) em resultado de serem materiais de alteração *in situ* de um granito de grão grosseiro.

De acordo com o cálculo do RQD, utilizado na classificação geomecânica do maciço rochoso, considera-se que, regra geral o maciço granítico encontra-se muito alterado nos níveis superficiais em quase todas as sondagens realizadas, sendo considerado muito fraco a fraco até aos 3 m de profundidade. Não obstante, outras sondagens evidenciaram um maciço muito fraco em todo o comprimento das sondagens, chegando mesmo a atingir os 13.5 m de profundidade, o que evidência uma franja de alteração muito desenvolvida em alguns locais.

De acordo com a sísmica de refração, na zona em estudo os níveis superficiais são constituídos por solos, areias e argilas sobrejacentes às formações graníticas com diferentes graus de alteração, de acordo com os critérios indicados no quadro seguinte.

Quadro 4.68 – Níveis superficiais da zona em estudo

| Nº de camadas e litologia | Velocidade (m/s.) |
|---|---|
| Solos, areias e argilas | 300 |
| Rochas graníticas muito alteradas | 1000 |
| Rochas graníticas alteradas | 1.500-2000 |
| Rochas graníticas não alteradas | > 2.000 |

Os ensaios de Penetração Dinâmica Ligeira (PDL) efetuados permitiram caracterizar o comportamento geotécnico do maciço granítico e definir a sua aptidão para leito de assento dos órgãos de fundação. A analise dos resultados do PDL Km 1+600 permite estabelecer um horizonte superior muito descomprimido, caracterizado por valores de qd (resistência dinâmica de ponta) maioritariamente compreendidos entre 1 e 3 MPa, que se desenvolve até profundidades da ordem dos 1.20 m. Inferiormente, foram reconhecidos terrenos gradualmente mais resistentes, com valores de qd entre 4 MPa, até profundidades da ordem dos 1.30 m, evoluindo em profundidade para terrenos caracterizados por valores de qd superiores a 10 MPa.

Os PDL R1 e PDL R2 apresentam valores de qd superiores a 4MPa logo à superfície, evoluindo em profundidade para terrenos caracterizados por valores de qd superiores a 10 MPa.

A impossibilidade de progressão dos ensaios ocorre a partir de profundidades variáveis entre 0.3 m e 1.4 m, profundidades a partir das quais são interessados terrenos muito resistentes. Face as condições reconhecidas, os eventuais trabalhos de reforço (ou novos elementos de fundação) deverão atravessar os níveis superiores fortemente descomprimidos, sem aptidão para leito de fundação da estrutura, e mobilizar o substrato granítico caracterizado por valores de qd superiores a 3 MPa.

No que respeita aos ensaios de laboratório realizados sobre amostras colhidas nos poços de reconhecimento, é possível observar que os solos se classificam, na sua maioria, em SW:SM segundo a classificação Unificada e A-1-b (0) segundo a AASHTO, não plásticos, com fração fina variável entre 1.1% e 11.8%, teor de humidade entre 1.1% e 5.9%, baridade máxima entre 1.77 g/cm$^3$ e 1.91 g/cm$^3$, teor em água ótimo entre 11% e 12%, e CBR entre 24% e 33%.

Em suma, poderá assumir-se que no local em estudo o maciço rochoso granítico apresenta uma franja de alteração que poderá variar entre 1,5 m e 4,5 m de espessura, desde a superfície. Abaixo o maciço apresentará melhor competência geotécnica, devendo ser abaixo das cotas referidas onde, preferencialmente, deverão ser fundadas as obras de arte correntes e especiais que se venham a realizar, necessitando de análise caso a caso.

Os maciços graníticos caracterizam-se por apresentar "bolsadas" de saibro (solos arenizados e argilizados resultantes da alteração dos granitos), no seio de zonas mais rochosas. Esta ocorrência resulta do sistema de fraturação tipico deste tipo de maciços que permite a percolação da água pelas fraturas e consequente alteração das faces rochosas, acumulando-se esses materiais de alteração em "bolsadas". Pelo exposto, deverá esta situação ser avaliada, caso a caso, durante a execução da obra por forma a antecipar qualquer situação de ocorrência de solos de menor competência geotécnica.

### 4.10.8 Modelo Geológico e Geotécnico

De acordo com o Estudo Geológico e Geotécnico realizado pela Consulmar (setembro de 2011) – Estudo Geológico-Geotécnico do troço da "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata", dada a proximidade das sondagens realizadas, os trabalhos de prospeção efetuados verificaram a natureza similar dos materiais atravessados, embora se evidenciem algumas diferenças resultantes da maior ou menor intensidade com que as ações de meteorização se fizeram sentir nas rochas graníticas existentes. Assim, detetou-se em todas as sondagens materiais arenosos de granularidade variada, em resultado do maior ou menor grau de alteração do maciço granítico (como rocha mãe) e o substrato rochoso de natureza granítica de grão grosseiro.

No entanto, salienta-se que o processo de alteração das rochas graníticas não é um fenómeno contínuo e espacialmente uniforme, pelo que será mais correto considerar o produto de alteração de uma rocha granítica como uma rocha extremamente branda e não como um solo.

Este aspeto não é uma questão menor, uma vez que, muito embora os maciços graníticos alterados, extremamente brandos, se desagreguem facilmente com a mão, em escavações, por exemplo, os desmoronamentos resultam, muitas vezes, não da rotura do material, mas através da cedência pelas diáclases preenchidas com material argiloso, ou seja, no seu todo (ou em parte do todo), o comportamento do material é típico de um maciço rochoso.

Salienta-se que podem existir descontinuidades a diferentes escalas. Poderão existir estruturas relíquia de núcleos mais densos e duros envolvidos por diáclases constituídas por materiais mais soltos e fracos, ou intrusões de rochas mais rijas ou brandas sob a forma de diques ou filões (verticais ou inclinados) que não tenham sido intercetados pela prospeção efetuada, que poderão comprometer um modelo geológico que considere os produtos de alteração dos maciços graníticos como solos ou rocha branda formando um nível de extensão vertical e lateral extenso.

De facto, existe a tendência de considerar que as zonas de granito decomposto a muito alterado apresentam uma certa homogeneidade e uma tendência genérica para a diminuição do grau de alteração com a profundidade, contudo, podem ocorrer grandes irregularidades na extensão e respetivo grau de alteração. Ou seja, o facto de ocorrerem blocos graníticos ou afloramentos rochosos na área em estudo, compactos, pouco fraturados e sãos, tal não significa que em profundidade se mantenham as mesmas condições.

A consideração desta alterabilidade vertical e lateral, por vezes em extensões curtas, é particularmente importante nas zonas das obras de arte, onde uma amostragem pontual poderá não ser representativa da secção que se pretende caracterizar.

A presença de água não foi detetada em nenhuma das sondagens, apenas no poço P5 ao KM 2+256[26]. Este facto não é de estranhar dado o carácter normalmente fissural que estes materiais conferem aos aquíferos instalados.

De um modo geral, pode considerar-se como modelo geológico a presença de um maciço rochoso alterado, constituído por materiais eruptivos de natureza granítica, cujo produto de alteração, dado o seu carácter grosseiro (em termos mineralógicos), é fundamentalmente arenoso e que alterna com zonas onde o maciço rochoso aflora são. Mais uma vez se alerta para o facto de poderem ocorrer blocos graníticos pouco alterados ou mesmo sãos, envolvidos por materiais decompostos, por vezes fortemente compressíveis.

Salienta-se a complexidade, no sentido de imprevisibilidade, da ocorrência das rochas graníticas no que respeita ao seu estado de alteração/fracturação. Efetivamente, não é inusual a ocorrência de zonas muito alteradas, quase arenizadas ou até argilizadas, por baixo de blocos graníticos de grandes dimensões não alterados.

### 4.10.9 Património Geológico

No que respeita ao Património Geológico associado à região, não foi possível obter informação que permita considerar qualquer geosítio importante a preservar, estudar e com interesse para a região.

Investigados os diferentes registos bibliográficos existentes, incluindo o Geoportal do LNEG onde esta informação costuma encontrar-se devidamente catalogada e disponível para consulta, constata-se que não há qualquer registo de património geológico, o que não invalida a sua eventual ocorrência.

[26] De acordo com as observações do Boletim de Ensaio do Estudo Geológico e Geotécnico do poço P5 ao km 2+256, "surgiu água no fundo do poço". Uma vez que a sondagem teve uma profundidade de 2,20 m, pressupomos que o NP do poço é 2,20m. Ressalvando que este valor poderá ter influência de linhas de água superficiais existentes na sua envolvente.

Embora não tenha sido possível obter registo de qualquer património geológico que possa ser intersetado ou influenciado pela implantação do projeto, considera-se que durante o desenvolvimento da obra sejam acauteladas as medidas necessárias para o caso de ocorrer algum vestígio que possa suscitar interesse e, ocorrendo, deverá ser imediatamente participado ao LNEG e autoridades locais, por forma a avaliar o impacto que a obra possa causar.

### 4.10.10 Recursos Geológicos

A área de implantação do projeto **não intercepta qualquer área sujeita a contrato de concessão de prospeção e pesquisa de recursos minerais**.

Segundo Teixeira *et al*, (1967), o corredor em estudo situa-se numa região onde existem várias pedreiras destinadas á exploração de granitos para fins industriais e ornamentais (guias, calçada e alvenaria). As explorações ocorrem essencialmente em fáceis granítica de grão médio, no entanto, foram também explorados os xistos na Fraga da Ermida.

De acordo com a informação disponibilizada no site da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), no corredor em estudo não existem quaisquer explorações de massas minerais (pedreiras), sendo que para Oeste ocorrem várias explorações, sendo que a mais próxima se situa a cerca de 3.5 km de distância e denomina-se Sorte do Melro, com o nº de cadastro 6787. Trata-se de uma pedreira de classe 2, destinada á exploração de granitos para fins industriais e ornamentais, e pertence à empresa Safirinédita Unipessoal, Lda.

Igualmente, de acordo com a informação disponibilizada no site da DGEG, é possível identificar muito próximo do extremo N do corredor em estudo, uma área de Salvaguarda de Exploração de Urânio denominada Soalhais, no entanto, não é intersetada pelo traçado em estudo.

### 4.10.11 Terraplenagens

#### 4.10.11.1 Decapagem

As condições litológicas e hidrodinâmicas que predominam na área investigada permitiram o estabelecimento de horizonte de solo orgânico com espessura variável, mais comummente compreendida entre 0.3 e 0.8 m, pontualmente ausente nas zonas localizadas de afloramento rochoso.

Nestas condições e para efeitos de medição devera ser considerado um valor medio ao longo do traçado de 0.35 m nas operações de decapagem.

Os solos resultantes da decapagem deverão ser armazenados em pargas, com vista à sua posterior reutilização no revestimento de taludes definitivos ou de zonas ajardinadas.

4.10.11.2 Saneamentos

Tendo em conta que todo o traçado se desenvolve sobre um substrato granítico em diferentes estádios de alteração, desde a rocha sã ao solo residual de alteração, todo o material ocorrente apresenta boas características geomecânicas pelo que só em ponto localizados é que serão necessárias operações de saneamento, relacionadas com a presença de materiais sedimentares de origem aluvionar e materiais de aterro, de composição variada. Deste modo, preconizam-se operações de saneamento em dois locais, a saber:

- Entre o KM 0+120 e 0+190, tendo em conta os materiais intercetados na Sondagem 1 e na observação superficial do terreno, preconizando-se o seu saneamento na espessura de 1.50 m com posterior substituição com solos selecionados, tipo A-1-b (0).

**4.10.12 Drenagem**

Antes de iniciadas as operações de escavação e logo após a conclusão da decapagem devem ser executados os dispositivos de drenagem longitudinal definitivos ou provisórios para assegurar o rápido escoamento das águas superficiais e evitar que as águas drenadas, por infiltração, contribuam para o aumento do teor de humidade do solo de fundação, com consequente perda da sua capacidade de suporte e prejuízo da traficabilidade durante a execução dos trabalhos. Estas prescrições fazem parte das normais precauções construtivas em obras deste tipo.

Apesar de não terem sido detetadas nos poços realizados, caso se encontrem lentículas de água perto do início do corpo de aterro ou das camadas de leito de pavimento ou nível freático elevado, deverão utilizar-se camadas drenantes de material grosso britado que encaminhem a água para fora da zona da plataforma, evitando ao máximo a elevação do teor de humidade nos materiais constituintes da estrutura da via.

Com o intuito de desviar da plataforma as águas superficiais e minimizar a erosão dos taludes de aterro e escavação, à esquerda e à direita da via, deverá ser prevista a construção de órgãos de drenagem longitudinal e transversal, nomeadamente:

- Valas de crista de talude instaladas no topo dos taludes de escavação para intersectar as águas de superfície provenientes dos terrenos adjacentes, evitando que escorram

pelos taludes e minimizando assim os fenómenos de erosão com potenciais instabilizações;

- Valetas de banqueta instaladas na intersecção dos planos dos taludes de escavação com as banquetas, captando as águas que eventualmente possam escorrer pelo talude e minimizando os fenómenos de erosão com potenciais instabilizações;
- Valetas de plataforma laterais instaladas entre as bermas e os taludes de escavação, para evitar escorrências dos taludes de escavação para a plataforma e que para inclinações do perfil longitudinal superiores a 4% ou inferiores a 1% deverão ser sempre de fundo revestido em betão;
- Valetas de bordadura de aterros instaladas no início da zona de concordância entre a berma e talude de aterro para minimizar fenómenos de erosão nos taludes ao prevenir o escoamento ao longo dos mesmos das águas provenientes da plataforma;
- Valas de pé de talude instaladas nas bases dos taludes de aterro para minimização dos efeitos de erosão na base do talude;
- Drenos de plataforma longitudinais implantados paralelamente à diretriz, para drenagem interna dos pavimentos, evitando alterações significativas no estado hídrico da fundação do pavimento podendo potencialmente colocar em causa a sua estabilidade;
- Drenos de plataforma transversais implantados em viés em relação ao eixo da via, em todas as transições de escavação para aterro ou em casos de necessidade de encaminhamento de águas subterrâneas de afluência pontual.

Coletores longitudinais e de evacuação lateral enquanto complemento aos órgãos anteriormente mencionados, aumentando a secção de vazão e tornando mais eficiente o sistema de drenagem.

### 4.10.13 Escavações

#### 4.10.13.1 Escavabilidade

Os critérios envolvidos na caracterização dos terrenos a escavar, visando em última análise a definição da metodologia de desmonte a implementar, decorreu da análise pormenorizada dos dispositivos geológico-geotécnicos ocorrentes na área em estudo e, sobretudo, dos resultados da prospeção mecânica e geofísica realizada.

De acordo com o definido no Caderno de Encargos da IP, entende-se como desmonte com meios mecânicos aquele que é possível realizar com recurso a lâmina ou ripper instalados

em tratores de rastos com potências de 355 CV ou 260 kW, o que equivale a uma máquina do tipo Cat D8L, ou seja, os materiais com velocidades inferiores a 2.000 m/s poderão ser desmontados mecanicamente embora, como referido, com limitações.

Com base nas experiências adquiridas pode-se correlacionar os valores de velocidade sísmica (Vp), onda de compressão, com a maior facilidade ou dificuldade de escavação das formações rochosas, estabelecendo-se a seguinte classificação geral, dependendo da velocidade sísmica:

- Rocha: Velocidade de propagação sísmica, Vp > 2.000 m/s - Material que geralmente requer a ajuda de explosivos para o seu desmonte ou meios hidráulicos.
- Solo/Rocha: velocidade sísmica, Vp de 1.000 m/s e 2.000 m/s - Materiais ripáveis (dependendo da potência do tractor), embora com limitações.
- Solo: Velocidade sísmica, Vp < 1.000 m/s – Onde estão agrupadas formações altamente intemperizadas. Materiais escaváveis ou ripáveis.

Note-se que a escavabilidade ou ripabilidade dos maciços rochosos não é um parâmetro que possa ser classificado em termos absolutos, pois depende vários fatores, onde os mais importantes são:

- Grau de compactação do maciço rochoso;
- Presença de fracturas e espaçamento;
- Preenchimento das fracturas;
- Orientação e inclinação do maciço;
- Tipo de máquinas usadas na escavação.

Analisando os resultados da prospeção sísmica e das sondagens, pela observação do grau de fracturação/alteração dos materiais em presença, conclui-se que toda a zona é ripável.

Contudo, aconselha-se a que seja efetuada uma campanha de prospeção complementar em fase de obra, designadamente a partir do km 1+400, para confirmação dos pressupostos de projeto, aferindo com maior rigor a necessidade de existir escavação com desmonte a fogo.

Poderá ser assim necessário recorrer a explosivos nas escavações de maior altura onde o maciço rochoso possa encontrar-se mais competente, apresentando-se seguidamente a localização e respetivas estimativas.

Quadro 4.69 – Movimentações de terras / Meios de Escavação

| Meios de Escavação | | |
|---|---|---|
| Km | % Explosivos | % Mecânicos |
| 0+241,73 – 0+428,39 | 15 | 85 |
| 0+581,38 – 0+669,72 | 15 | 85 |
| 0+779,30 – 0+843,16 | 15 | 85 |
| 0+908,97 – 1+022,39 | 15 | 85 |
| 1+129,52 – 1+223,35 | 15 | 85 |
| 1+349,64 – 1+497,03 | 15 | 85 |
| 1+611,44 – 1+998,57 | 50 | 50 |
| 2+078,71 – 2+191,83 | 15 | 85 |
| 2+297,04 – 2+521,92 | 50 | 50 |

Nas zonas de construção de aterros de pequeno porte (altura < 2,00 m), após a execução da decapagem deverá executar-se uma sobre-escavação até uma cota que permita a execução de pelo menos duas camadas de aterro subjacentes (0,20 m de cada) ao Leito de Pavimento.

#### 4.10.13.2 Inclinação dos Taludes

Os critérios envolvidos na caracterização dos terrenos a escavar, tendo em vista a definição das geometrias a adotar nos taludes, decorrem da analise criteriosa das cotas de trabalho (altura / profundidade das escavações), dos dispositivos geológicos (litologia, estrutura, hidrogeologia) e geomecânicos exibidos pelos terrenos a mobilizar pelas escavações, ponderados com base nos resultados da prospeção mecânica e nos trabalhos de reconhecimento, designadamente a observação do comportamento de escavações próximas e de encostas naturais.

Os critérios para a inclinação dos taludes de escavação foram estabelecidos com base na prospeção sísmica e mecânica, com especial relevo para as sondagens com carotagem, que permitiram definir as condições genéricas de alteração e fracturação do maciço.

Após preparação da superfície, por decapagem dos solos orgânicos vegetais que existem no local, terá lugar a escavação geral para implantação do traçado.

Verificou-se que para as configurações de taludes em causa e com base nos pressupostos de cálculo adotados, a estabilidade global das escavações está assegurada para os taludes em

rocha, para inclinações de 1:1 (V:H). De facto, as diáclases, por serem sub-verticais e com orientações favoráveis ao plano do talude, não originam cunhas.

Assim, preconizam-se para estes taludes inclinações na ordem dos 1:1 (V:H) e banquetas a cada 8 m, tendo em conta os resultados obtidos na prospeção realizada que evidenciam a presença de um maciço granítico rochoso (W3-2) e solos residuais de alteração do tipo A-1-b (0) com características geomecânicas (em particular ângulos de atrito e coesão) favoráveis às inclinações referidas.

Para os taludes de aterro, tendo em conta as características dos materiais a reutilizar na sua construção, preconizam-se inclinações na ordem dos 1:1,5 (V:H), sem banquetas.

O posicionamento recomendado para a colocação das banquetas de transição reveste-se de caracter orientador, sendo suscetível de adaptação e refinamento em função da geometria dos cortes e das condições geotécnicas (alteração e compartimentação) do maciço interessado.

Deverá, igualmente, equacionar-se o revestimento dos taludes com terra vegetal resultante da decapagem, associada a hidrossementeira, garantindo assim a estabilidade dos taludes e impedindo o ravinamento dos solos mais friáveis quando afetados pelas águas das chuvas.

Todos os taludes, independentemente da sua geometria, deverão ser equipados com sistemas de drenagem superficial que providenciem o desvio das águas de montante sobre as faces de corte, nomeadamente através da instalação de valas de crista e valas de banqueta a descarregar em locais onde não afetem o comportamento da plataforma de terraplenagem.

Devera igualmente prever-se a instalação de caleiras de descida nas zonas de cabeceira das linhas de água intersectadas pelas escavações.

Ao nível dos taludes poderão vir a detetar-se fenómenos de exsurgências envolvendo materiais de permeabilidade contrastante ou estruturas de percolação preferencial. A deteção destes fenómenos em fase de obra devera motivar a instalação de sistemas provisórios de drenagem interna dos taludes, nomeadamente com recurso a esporões e/ou mascaras drenantes, em material granular de grande dimensão/enrocamento.

Em zonas rochosas muito produtivas poderá revelar-se necessário a execução de furos drenantes sub-horizontais munidos de geodreno. A quantidade e localização destes dispositivos de drenagem interna dos taludes, devera decorrer da observação detalhada e, sobretudo, experiente, da superfície dos cortes apos desmonte.

Quadro 4.70 - Resumo das alturas das principais escavações

| km | Altura máxima de Escavação (m) |
|---|---|
| 0+250 – 0+425 | 8.50 |
| 0+600 – 0+675 | 6.00 |
| 0+780 – 0+875 | 3.50 |
| 0+925 – 1+025 | 8.00 |
| 1+150 – 1+240 | 4.00 |
| 1+350 – 1+500 | 12.40 |
| 1+625 – 2+000 | 15.50 |
| 2+050 – 2+180 | 10.00 |
| 2+280 – 2+521 | 12.00 |

Como é possível observar, cerca de 58% do traçado se desenvolve em escavação, cujas alturas variam entre cerca de 3.50 m e 15,50 m.

Conforme o projeto P4.2 - Obras de Contenção, prevê-se a execução de estruturas de suporte de terras do tipo solo reforçado:

- MS1 (Km 0+650,00 - Km 0+915,11 da variante);
- MS2 (Km 1+521,26 - Km 1+592,51 da variante);
- MS3 (Km 1+960,00 - Km 2+025 da variante);
- MS4 (Km 0+000,00 - Km 0+085,66 do Rest.1).

e do tipo betão projetado:

- MB1 (Km 0+593,00 - Km 0+673,00 da variante);
- MB2 (Km 1+342,00 - Km 1+493,00 da variante).

### 4.10.14 Aterros

A construção de aterros não parece revestir-se de aspetos particularmente condicionantes do posto de vista geotécnico, dado que as formações ocorrentes ao longo da área investigada possuem características de deformabilidade e resistência adequadas à fundação dos aterros. Recomenda-se unicamente a remoção do horizonte superficial de solos orgânicos.

O eventual aparecimento de formações de génese aluvionar deve igualmente ser objeto de remoção dos solos impróprios, dado que, por via da regra, se caracterizam por acentuada descompressão e fraca resistência, associando quase sistematicamente níveis de água sub-superficiais. Após a sua remoção deverá proceder-se ao respetivo preenchimento com materiais granulares insensíveis à água com características drenantes (preferencialmente com materiais pétreos resistentes), até um cota cerca de 0.50 m acima da cota original do terreno. Com esta finalidade poderão ser utilizados os materiais grosseiros mais resistentes provenientes da escavação em linha, que obrigarão, no entanto, à graduação granulométrica na finalização da camada e/ou à colocação de geotêxtil, de modo a evitar a perda de funcionalidade (permeabilidade) por contaminação de finos a partir das camadas superiores.

A execução dos aterros técnicos será sujeita a um controlo de qualidade rigoroso, devendo assegurar-se a compactação a 95% do Proctor nos aterros gerais e 98% nos aterros técnicos.

Relativamente ao aterro técnico a executar junto ao muro de cada um dos encontros das obras de arte, neste será construído um prisma de secção trapezoidal com a seguinte geometria:

- base maior h + 10 m;
- base menor 10 m;
- sendo a altura (h) igual à altura da estrutura.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos se executará o enchimento do aterro, que deverá ser cuidadosamente construído de acordo com as especificações patentes no Caderno de Encargos, nomeadamente no que respeita à espessura das camadas e condições de compactação dos materiais.

A ligação entre os aterros técnicos e os aterros confinantes deve ser feita através de endentamento das camadas que constituem o segundo aterro, no primeiro através de degraus recortados no primeiro aterro com espessura igual à espessura das camadas (20 cm).

Na ligação entre os referidos aterros confinantes e o terreno natural, deverão também ser previstos endentamentos com degraus cuja altura individual será correspondente a pelo menos duas camadas de aterro.

Quanto à drenagem, deverá em obra ser verificada a ocorrência de água. Caso se verifique necessário, contemplar-se-á a inclusão a cada dois degraus de um dreno de brita envolta em geotêxtil, geodreno ou solução equivalente, que permita encaminhar para fora do aterro as águas afluentes.

Tendo em vista uma proteção dos taludes eficiente aos ravinamentos provocados pela ocorrência de águas da chuva, recomenda-se o seu revestimento com terra vegetal resultante da decapagem, associada a hidrossementeira.

No que respeita aos materiais a utilizar nos aterros, importa referir que das formações graniticas presentes na área investigada, resulta uma monotonia litológica que se reflete positivamente na quantidade e qualidade dos materiais a disponibilizar pelas escavações.

A adequabilidade para construção de aterros e sub-bases sugerida pela natureza granítica dos solos, é confirmada pelos ensaios laboratoriais efetuados sobre amostras remexidas colhidas aquando da execução dos poços de reconhecimento. De facto, as amostras ensaiadas correspondem a solos dos grupos A-1-b(0) da classificação AASTHO que não impõe significativas limitações à sua aplicação, merecendo apenas ênfase eventuais situações de teor em água elevado.

Quadro 4.71 – Resumo das alturas dos aterros e extensão dos eixos rodoviários principais

| **km** | **Altura máxima de Aterro** (m) |
|---|---|
| 0+675 – 0+790 | 15.0 |
| 0+875 – 0+925 | 7.0 |
| 1+025 – 1+150 | 9,0 |
| 1+500 – 1+625 | 11.0 |
| 2+000 – 2+050 | 8.0 |
| 2+200 – 2+280 | 9.0 |

Como é possível observar, cerca de 22% do traçado se desenvolve em aterro, cujas alturas variam entre cerca de 7.00 m e 15,00 m.

Refira-se ainda que está prevista a implantação de 3 muros, conforme o a seguir indicado.

Na primeira zona, entre os km's 0+650 e 1+022 prevê-se a implantação do **Muro 1**, de grande porte, com um desenvolvimento em planta de 272.17m e uma altura variável, sendo que na zona mais alta, atinge os 17,67 metros de altura.

O **Muro 2**, entre os km's 2+004 e 2+960, de menor porte quando comparado com o Muro 1, tem um desenvolvimento em planta de 56,25 metros, também de altura variável, atingindo 8,72 metros na zona mais alta.

Por fim o **Muro 3**, já na N211, tem um desenvolvimento em planta de 87,75 metros, com altura variável, atingindo 4,60 metros na zona mais alta.

### 4.10.15 Fundação do Pavimento

As características dos materiais ocorrentes na área investigada resultam genericamente na disponibilidade de plataformas de boa qualidade, penalizada, porém pela abundância de água que poderá motivar a execução de camada drenante em zonas mais produtivas do ponto de vista hidrogeológico.

Os solos caracterizados têm permeabilidade variável, boa a excelente resistência ao corte, compressibilidade baixa a desprezável e revelam trabalhabilidade razoável a excelente.

A prospeção geotécnica realizada permitiu identificar, de forma geral, solos de natureza granítica de possível aplicação em corpo de aterro, PSA, PIA e em leito de pavimento.

Contudo, importa referir que o balanço de terras (escavação ≈ 301 371,35 $m^3$; aterro ≈ 137 326 $m^3$) aponta para um excedente de cerca de 164 045,35 $m^3$, pelo que os materiais em sobrantes terão ser encaminhados para destino final adequado/autorizado.

Nos trechos em escavação onde ocorrem materiais rochosos é necessário promover a limpeza adequada da plataforma e executar uma camada de Leito de Pavimento com espessura de 0,15 m em material granular britado satisfazendo as condições do Caderno de Encargos das EP para granitos.

Nos trechos de aterro, o leito de pavimento terá as mesmas características do utilizado na construção do corpo de aterro com os materiais provenientes das operações de escavação ou de outros materiais provenientes de manchas de empréstimo, desde que cumpram as mesmas condições, numa espessura de 0,15 m.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento, deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

Quaisquer materiais granulares britados a utilizar deverão ser constituídos pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de

matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas e deverão obedecer às especificações previstas no Caderno de Encargos-Tipo de Obra.

No final do traçado, na aproximação à futura rotunda com a EN211, foi detetada a existência de material de aterro com entulho no poço de reconhecimento 7, na espessura de 0,20 m. Por este motivo preconiza-se que na operação de abertura de caixa para pavimento, este material seja removido e levado a depósito final adequado, não podendo ser reutilizado na linha.

Importa ainda referir que o ensaio CBR foi efetuado nas amostras recolhidas nos poços de reconhecimento 1, 2 e 6, revelando valores de CBR respetivamente de 33, 26 e 24. Assim, para CBR > 20, o valor do módulo da fundação será superior a 150 MPa.

### 4.10.16 Condições de Fundação dos Viadutos

O presente projeto integra três Viadutos, em que o Viaduto V1 localiza-se entre o km 0+144.7 e o km 0+184.4, no atravessamento de uma linha de água relevante, não só do ponto de vista hidráulico e morfologia local, como do ponto de vista ambiental (na preservação da fauna e flora do local).

Os Viadutos V2 e V3, localizam-se entre o km 0+433.0 e o km 0+588.0 e o km 1+248.8 e o km 1+333.8, permitindo o atravessamento dos vales aqui ali localizados.

Os resultados da campanha de prospeção efetuada, convenientemente enquadrados pela informação coligida pelos trabalhos de reconhecimento, permitiram simular o comportamento geotécnico do dispositivo geológico ocorrente na área prevista para construção do empreendimento, e deste modo avaliar as respetivas condições de fundação.

De uma maneira geral, no que respeita ao comportamento geotécnico do dispositivo geológico ocorrente, pode ser aferido o seguinte:

*Viaduto V1*

Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 5,0 MPa a partir da profundidade de 6,0 m tensão admissível crescente em profundidade.

No encontro Sul o horizonte de fundação será à profundidade a que se verifique uma tensão admissível de 1,5 MPa. Nestes locais a tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,25 MPa por metro, nos dois primeiros metros e a uma taxa de 0,5 MPa por metro para profundidades superiores.

*Viaduto V2*

Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 1,5 MPa. Esta tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,5 MPa por cada 1,5 m de profundidade.

No pilar ao km = 0+484,00 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais. No entanto, até à cota 287,00 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 287,0 até à cota 283,0 a tensão admissível máxima de 2,5 a 3 MPa. A partir da cota 283,0 a tensão admissível máxima será 5 MPa e crescente com a profundidade.

No pilar ao km = 0+528 pode-se considerar as mesmas condições que na zona do encontro para os solos superficiais (base da sapata à cota 288,0). Até à cota 286,0 a tensão admissível máxima será de 2,0 MPa. A partir da cota 286,0 a tensão admissível máxima será 2.5 a 3 MPa e crescente com a profundidade.

Ao nível da fundação do encontro Sul pode considerar-se uma situação semelhante ao pilar ao Km=0+484,00, mas deve oferecer melhores características geomecânicas. Até à cota 302,0 a tensão admissível máxima será de 1,5 MPa. A partir da cota 298,0 a tensão admissível máxima será 3 MPa e crescente com a profundidade.

*Viaduto V3*

Ao nível da fundação do encontro Norte pode considerar-se que o solo de alteração do granito terá uma tensão admissível máxima de 1,5 MPa. Esta tensão admissível será crescente com a profundidade a uma taxa de 0,5 MPa por cada 1,5 m de profundidade.

Para os restantes apoios, não havendo mais trabalhos de prospeção realizados neste local, considera-se de admitir os mesmos pressupostos para o encontro Norte. No entanto, em fase de obra deverão ser realizados trabalhos de prospeção para averiguar se os pressupostos agora admitidos se mantém.

Na tabela seguinte apresenta-se a identificação dos viadutos, respetivas soluções, início, fim e extensão total, bem como o tipo de fundação.

Quadro 4.72 – Viadutos Integrados no projeto

| Viaduto | km inicial | km Final | Extensão total (m) | Fundação |
|---|---|---|---|---|
| V1 | 0+144.7 | 0+184.4 | 40,0 | Direta por sapatas |
| V2 | 0+433.0 | 0+588.0 | 155,0 | Direta e indireta |
| V3 | 1+248.8 | 1+338.0 | 85,0 | Direta por sapatas nos encontros e indireta nos pilares |

A construção das fundações, encontros e pilares está prevista por processos correntes.

Dada a reduzida extensão dos viadutos julga-se que não se justificará a execução dos mesmos com recurso a um cimbre auto-lancável, pelo que o processo construtivo previsto para a solução dos tabuleiros é o da execução faseada vão-a-vão, com cimbre apoiado no solo, iniciando-se a construção do tabuleiro com a execução do primeiro vão e 1/5 do vão seguinte, a que se segue um ciclo de execução de um comprimento de um vão em cada fase corrente até ao fecho do último vão de extremidade.

Atendendo aos dados, escassos, obtidos da prospeção geológica e geotécnica efetuada, onde poderá haver a possibilidade de ocorrência de "bolsadas" de solos residuais resultantes da alteração do maciço granítico, será importante que sejam realizadas sondagens geotécnicas em cada apoio dos viadutos, por forma a despistar situações que venham a comprometer os pressupostos definidos no projeto, nomeadamente, no que respeita ao tipo e nível de fundação dos respetivos apoios.

### 4.10.17 Condições de Fundação das Obras de Arte Integradas

A prospeção geológica-geotécnica foi efetuada em duas campanhas distintas, uma inicial, em setembro de 2011 e outra complementar, em outubro de 2012.

Na primeira campanha, no local de implantação da Passagem Superior, foi efetuada uma única sondagem (sondagem S3), ao km 0+293 da variante. Nesta campanha, os trabalhos de prospeção revelaram a existência de uma anomalia, tendo em conta a ausência de recuperação de material na sondagem realizada, num troço de 3 m consecutivos, a uma profundidade crítica para o projeto.

Na segunda campanha, com a realização da sondagem S1C, procurou-se o despiste das condições geológicas/geológicas/hidrogeológicas da zona da plataforma tendo em conta que se poderia estar na presença de uma mina, com ou sem caudais significativos, o que poderia exigir medidas específicas de projeto ou disposições construtivas.

O resultado da prospeção complementar, efetuada na segunda campanha, não confirmou o obtido na primeira campanha (sondagem S3), ou seja, foi obtida uma amostragem contínua do material ocorrente, embora esta tenha sido realizada a cerca de 11 m de distância não sendo, assim, expectáveis ocorrências geológicas ou condições hidráulicas singulares.

O horizonte de fundação deverá ser considerado a 10m de profundidade com uma tensão de rotura em rocha de cerca de 3MPa, com recurso a fundação direta.

Atendendo aos dados, escassos, obtidos da prospeção geológica e geotécnica efetuada, onde poderá haver a possibilidade de ocorrência de "bolsadas" de solos residuais resultantes da

alteração do maciço granítico, será importante que sejam realizadas sondagens geotécnicas em cada apoio destas obras, por forma a despistar situações que venham a comprometer os pressupostos definidos no projeto, nomeadamente, no que respeita ao tipo e nível de fundação dos respetivos apoios.

## 4.11 PATRIMÓNIO

O presente capítulo pretende efetuar a caracterização da área de intervenção em termos geográficos, paisagísticos, históricos e arqueológicos, e a sua integração num contexto mais alargado, neste caso, a delimitação da freguesia a que pertence a área do projeto em questão, de forma a assegurar a salvaguarda de todos os vestígios de interesse patrimonial identificados.

Neste âmbito foram analisadas as áreas de implantação direta e indireta do projeto EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata - Reformulação. Foi tomada como área de incidência direta a área de expropriação do projeto. Por outro lado, foi considerada como área de incidência indireta à área envolvente à área de projeto com um corredor com 200,00m de largura centrado no eixo da via (100,00m para cada lado do eixo).

### 4.11.1 Entidades Contatadas

No âmbito do desenvolvimento do presente descritor foram realizados os seguintes contatos:

- **DRCN** (Direção Regional Cultura Norte). Foi solicitado um Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (PATA) com a data de 15.12.2020 (Ver **ANEXO 05 – PATRIMÓNIO** no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).
- **Câmara Municipal de Baião e Marco de Canaveses**. Neste contacto foram solicitadas informação relativas ao património arqueológico e arquitetónico na área de estudo, assim como solicitadas informações sobre a carta de condicionantes do PDM.

### 4.11.2 Conformidade com a Legislação em Vigor

Os trabalhos a realizar dão cumprimento à legislação em vigor, para execução de trabalhos arqueológicos, nomeadamente:

- Lei 107/01 de 08 de Setembro (Lei do Património Cultural);

- Resolução da Assembleia da República n.º 71/97 que aprova, para ratificação, a Convenção Europeia para a Protecção do Património Arqueológico através da conservação pelo registo, aberta à assinatura em La Valleta, Malta, em 16 de Junho de 1992;
- Decreto-Lei n.º 164/2014, de 04 de Novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos);
- Circular de 10 de Setembro de 2004 sobre os "Termos de Referência para o Descritor do Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental";
- Circular de 24 de Maio de 2011 do IGESPAR, IP que estabelece as regras de preenchimento das fichas de sítio/trabalho arqueológico;
- Circular de 01 de Setembro de 2010 do IGESPAR, IP, que faz uma revisão da circular de 5 de Janeiro de 2007 e que estabelece as regras da documentação fotográfica a constar nos relatórios de trabalhos arqueológicos e Circular de 27 de Dezembro de 2011, sobre documentação digital.

### 4.11.3 Metodologia

Neste capítulo apresenta-se a Metodologia utilizada para o Estudo de Situação de Referência ao nível do Descritor do Património que teve como diretiva a Circular do extinto Instituto Português de Arqueologia (IPA), de 10 de setembro de 2004 sobre os "Termos de Referência para o Descritor do Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental".

A área onde será implementado o projeto em causa é alvo de uma análise por forma a obter um conhecimento mais aprofundado do espaço no que respeita à sua antropização ao longo dos tempos, englobando as valências **arqueológica, patrimonial, arquitetónica** e **etnográfica**.

São consideradas como **Ocorrências Patrimoniais** relevantes, materiais, estruturas e sítios, agrupando-os da seguinte forma:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, Imóveis Classificados ou outros Monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes do PDM (Plano Diretor Municipal). No caso de Monumentos Nacionais existe segundo a Lei nº. 107/2001 de 8 de setembro uma zona de proteção de 50m e uma zona especial de proteção de 50m (ZEP), onde estão impedidas construções e alterações de topografia, os alinhamentos e as cérceas e em geral a distribuição de volumes e coberturas ou revestimento exterior dos edifícios;

- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico que, não estando abrangidos no item anterior, constem de trabalhos científicos ou de inventários patrimoniais;
- Elementos caracterizadores e tipificantes de uma efetiva humanização do território, da sua estruturação, organização e exploração em moldes tradicionais.

É também estabelecido um critério de definição das ocorrências consideradas como integráveis no tratamento deste Documento:

- Vestígios arqueológicos per si (quer achados isolados, quer áreas de concentração de materiais e/ou estruturas);
- Vestígios de vias viária e caminhos antigos;
- vestígios de mineração, pedreiras e extração de outras matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e de limitação de propriedade;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris;
- Estruturas funerárias e/ou religiosas.

No presente Estudo, estes dados são denominados, de forma genérica, como **Ocorrências Patrimoniais,** doravante designadas também de **OP**.

A natureza do património é assim dividida em três categorias distintas:

- **Património arqueológico**;
- **Património arquitetónico**;
- **Património etnográfico**.

Porém, esta atribuição não se apresenta como linear. O limiar conceptual entre o que é integrável em qualquer uma das vertentes não é claro e não são categorias estanques. Uma mesma ocorrência pode enquadrar-se em duas ou mesmo nas três. Na tabela de referenciação de ocorrências, é escolhido salientar aquela em que cada registo adquire particular destaque, ponderando toda a subjetividade implícita na escolha.

São tidos em atenção dois tipos de impacte que poderão ocorrer:

- **Impacte direto negativo**, quando o Elemento Patrimonial sofresse destruição;
- **Impacte indireto negativo**, quando a Ocorrência Patrimonial pudesse ser afetado visualmente, pela passagem de maquinaria e pessoal afetos à obra ou devido ao revolvimento de solos na sua proximidade.

Os materiais arqueológicos que pudessem vir a ser recolhidos seriam devidamente tratados (lavagem, marcação) e inventariados, sendo os mais significativos desenhados e fotografados. Após a conclusão dos trabalhos seriam acondicionados em contentor padronizado e entregues na extensão correspondente da DGPC (Direção Geral do Património Cultural).

#### 4.11.3.1 Etapas

A **Caracterização de Referência** do Património Cultural é elaborada com base nas seguintes etapas de trabalho:

1. Recolha de elementos em fontes documentais, realizada antes do trabalho de campo e que permitem reconhecer as OP pré-existentes na área afeta ao projeto (pesquisa bibliográfica e documental);
2. Para além da pesquisa bibliográfica é necessário proceder a prospeções arqueológicas sistemáticas, que permitem uma melhor avaliação do potencial arqueológico da área do projeto e de toda a envolvente (trabalho de campo);
3. Sistematização e registo sob a forma de inventário (registo e inventário).

#### 4.11.3.2 Pesquisa Bibliográfica e Documental

A Recolha de elementos em fontes documentais baseia-se nas seguintes fases:

- **Pesquisa Bibliográfica e Documental** baseia-se num conjunto variado de fontes de informação, sendo a sua área em estudo contemplou um raio de 2 km para além dos limites externos da área do projeto e até ao limite de freguesia, de modo a proceder à contextualização e caracterização da ocupação humana do território da área de projeto e da sua envolvente e obter uma leitura integrada das Ocorrências Patrimoniais existentes, permitindo, assim definir melhor a magnitude dos impactes.

A pesquisa bibliográfica e Documental baseia-se nas seguintes fontes de informação:

- Bibliografia específica;
- Documentação;
- Cartas Arqueológicas;
- Inventários de Património Arqueológico e Arquitetónico;
- PDM (Planos de Pormenor Municipais);

- Inventários Patrimoniais de organismos públicos (Consultadas as seguintes bases de dados)
  - *http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios* Portal do Arqueólogo: Sítios (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada Endovélico)1 da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
  - *http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/ www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm* Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
  - *http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/Default.aspx* SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico3 da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC)
  - *http://viasromanas.pt/* Vias Romanas em Portugal: Itinerários5 da autoria de Pedro Soutinho

- Contactados investigadores com publicações ou projetos de investigação sobre a área em Estudo;
- **Análise toponímica** da cartografia nos suportes cartográficos disponíveis para a zona em Estudo, nomeadamente a Carta Militar de Portugal na escala 1: 25 000 (IGeoE). Frequentemente, através do levantamento toponímico, é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais. Desta forma, são apresentados os testemunhos que permitem ponderar o potencial científico e o valor patrimonial da área de incidência do projeto e da sua envolvente.
- **Análise Fisiográfica** permite a observação de condições orohidrográficas que possibilitem a interpretação de estratégias de povoamento. As características próprias do meio determinam a especificidade e a implantação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos. Assim, a abordagem da orohidrografia do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço, mas é também uma etapa fundamental na planificação das metodologias de pesquisa de campo e na abordagem das áreas a prospetar.

Todos os dados recolhidos foram posteriormente relocalizados no terreno, tendo em atenção dois tipos diferentes de realidades: sítios arqueológicos identificados através da existência de vestígios materiais (registados na bibliografia e bases de dados); e sítios de potencial arqueológico, identificados através de dados e interpretações bem justificadas (toponímia, indícios fisiográficos, etc.) sobre a possível existência de sítios não evidenciados fisicamente.

#### 4.11.3.3 Trabalho de Campo

O trabalho de campo consiste numa batida sistemática de forma ziguezagueante e paralela com malha apertada do terreno da área de incidência (direta e indireta) do projeto, apoiada por cartografia em formato papel, e na georreferenciação com GPS, sempre que a topografia do terreno assim o permite. São igualmente introduzidas as coordenadas das estruturas e sítios conhecidos previamente, para proceder à verificação e possível correção de todas as localizações facultadas na fase anterior. Neste trabalho são utilizadas as Cartas Militares de Portugal à escala 1: 25 000 folha n.º 125 (IGeoE) e a carta com a implantação da área a ser afetada pelo projeto com implantação da obra.

Os materiais arqueológicos que eventualmente viessem a ser identificados no decurso do trabalho de campo seriam recolhidos e georreferenciados os limites externos das manchas de dispersão de materiais arqueológicos, com vista a uma melhor inserção na planta de projeto e consequente avaliação de impacte.

Contudo, procura-se também proceder ao registo de outras ocorrências de interesse patrimonial na área envolvente, sempre que algum elemento se destacasse como de particular relevância.

Paralelamente foi feita recolha de informação oral de carácter específico ou indiciário.

Foi ainda realizado um levantamento fotográfico em formato digital tendo como diretiva a Circular do extinto Instituto Português de Arqueologia (IPA), de 01 de Setembro de 2010 sobre a "Documentação Fotográfica a constar nos Relatórios de Trabalhos Arqueológicos das diversas áreas do projeto em Estudo com o objetivo, não só de enquadramento paisagístico, mas também, para registo do grau de visibilidade do solo, bem como das Ocorrências Patrimoniais identificadas.

A visibilidade dos solos tem por base as seguintes unidades de observação:

- Visibilidade Nula: vegetação ou Arvoredo denso do terreno, sendo intransponível ao percurso pedestre. São ainda incluídos nesta categoria o acesso vedado ao terreno,

assim como terreno com forte inclinação, não prospetado por questões de segurança. Geralmente representada a vermelho nas peças desenhadas;

- Visibilidade Parcial: Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Alguma dificuldade na observação de materiais arqueológicos e estruturas arqueológicas, patrimoniais, arquitetónicas e etnográficas. Geralmente representada a amarelo nas peças desenhadas;
- Visibilidade Boa: Sem arvoredo, com vegetação rasteira. Facilita o percurso pedestre e a observação de materiais e estruturas arqueológicas, patrimoniais, arquitetónicas e etnográficas. Geralmente representada a verde nas peças desenhadas.

Refira-se neste âmbito que face às características do terreno (orografia acidentada, densas áreas florestais com estratos arbóreos e arbustivos que impedem a circulação e prospeção do terreno e a sua visualização e áreas agrícolas particulares, cujo acesso encontra-se vedado), a visibilidade dos solos, aquando da prospeção no terreno foi considerada como Nula. O registo das ocorrências patrimoniais decorreu de pontos de observação a partir da rede rodoviária nacional e municipal na área envolvente ao projeto.

#### 4.11.3.4 Registo e Inventário

Nesta fase é elaborado um Relatório de sintetização dos resultados obtidos. Uma cópia desse Documento, após o seu términus e aprovado pela entidade adjudicadora (o que deverá suceder até 30 dias após a sua entrega), é obrigatoriamente enviada à DGPC, de acordo com Dec. Lei 164/2014, de 04 de Novembro que Regulamenta os Trabalhos Arqueológicos.

Este registo obedece aos seguintes critérios:

- Organização da informação recolhida em fase de consulta documental das áreas de projeto;
- Organização da informação recolhida em fase de trabalho de campo das áreas de projeto;
- Resultados obtidos através da consulta oral de carácter específico ou indiciário;
- Indicação dos resultados da análise toponímica, realçando aqueles cuja interpretação possam conduzir à identificação de sítios arqueológicos;
- Descrição dos solos da área em estudo;
- Descrição das condições de visibilidade do solo da área em estudo e a sua representação cartográfica;

- Implantação cartográfica e descrição de OP, caso estas forem identificadas. Assim como desenho de campo quando necessário;
- Localização de estaleiros, depósitos, vazadouros e empréstimos (caso se conheça a sua localização nesta fase do projeto);
- Informação sobre as distâncias de cada OP às áreas de projeto;
- Classificação e descrição dos materiais arqueológicos, caso estes viessem a surgir no decorrer dos trabalhos de prospeção arqueológica;
- Inventariação sumária das OP identificados, com vista à hierarquização da sua importância científica e patrimonial e avaliação dos impactes com explicitação dos critérios utilizados;
- Proposta de medidas preventivas de carácter geral e específico e indicação da fase e subsequentes, em que devem ser implementadas.

Durante os trabalhos de prospeção e levantamento documental é preenchida uma ficha específica com os critérios previamente definidos para todos as Ocorrências Patrimoniais identificadas, onde se encontram todas as informações necessárias à sua identificação *in situ*. Essa ficha tem por modelo a base de dados do "Endovélico" do extinto IPA e o Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) "Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico":

**Nº Inventário** - Número sequencial que identifica a Ocorrência Patrimonial utilizado na cartografia, nas tabelas e nas fichas de inventário (a sequência numérica é aleatória e contínua).

**Projecto -** Nome do projeto em que se insere o Estudo.

**O.P. -** Nome atribuído à Ocorrência Patrimonial identificada.

**Data -** Altura em que foi realizada a avaliação.

**Localização Administrativa -** Distrito/Concelho/Freguesia onde se localiza a Ocorrência Patrimonial.

**Localização Geográfica -** Todas as Ocorrências Patrimoniais são localizadas cartograficamente. (Sistema de Projeção: Hayford-Gauss; Sistema de Referenciação: sistema de coordenadas militares; Datum: Lisboa). Meridiano; Paralelo e Altitude (coordenadas obtidas em campo com recurso a GPS).

**Topónimo -** Topónimo local onde a Ocorrência Patrimonial se localiza.

**Microtopónimo -** Microtopónimo onde a Ocorrência Patrimonial se localiza.

**Proprietário -** Sempre que for possível contatar com o proprietário onde se identifica a Ocorrência Patrimonial, regista-se essa informação.

**CMP -** "Carta Militar de Portugal" (1999), Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), nº da folha na escala 1:25.000 utilizada durante o trabalho de campo.

**Classificação -** Imóvel Classificado ou outro tipo de proteção, com condicionantes ao uso e alienação do imóvel.

**Decreto Lei -** Decreto de lei da classificação do monumento.

**Estado Conservação -** Estado de conservação do monumento.

**Caracterização da Ocorrência Patrimonial**

(Descrição das características principais de cada Ocorrência Patrimonial)

Quadro 4.73 – Categoria atribuída a cada Ocorrência Patrimonial. Distinção entre arqueológica, arquitetónica, etnográfica

| CATEGORIA | | |
|---|---|---|
| Arqueológica | Arquitetónica | Etnográfica |

Quadro 4.74 – Tipo funcional a que se refere a Ocorrência Patrimonial[27)]

| TIPO DE SÍTIO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Abrigo | Achado Isolado | Alçaria | Alinhamento | Anfiteatro |
| Aqueduto | Arte Rupestre | Arranjo de Nascente | Atalaia | Azenha |
| Balneário | Barragem | Basílica | Calçada | Canalização |
| Capela | Casal Rústico | Castelo | Cais | Cemitério |
| Cetária | Chafurdo | Cidade | Circo | Cista |
| Cisterna | Complexo Industrial | Concheiro | Convento | Criptopórtico |
| Cromeleque | Curral | Depósito | Edifício com interesse histórico | Eira |
| Ermida | Escultura | Estrutura com interesse histórico | Fonte | Forja |
| Forno | Fortificação | Fórum | Fossa | Gruta |
| Hipocausto | Hipódromo | Igreja | Indeterminado | Inscrição |
| Lagar | Laje Sepulcral | Malaposta | Mancha de Ocupação | Marco |
| Menir | Mesquita | Miliário | Mina | Moinho de Maré |

[27] (Adaptada da tabela proposta pelo IPA – Instituto Português de Arqueologia, actual DGPC (no *theasaurus* do Endovelico) http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt)

| TIPO DE SÍTIO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Moinho de Vento | Mosaico | Monumento Megalítico Funerário | Muralha | Muro |
| Nicho | Nora | Oficina | Olaria | Palácio |
| Paço | Pedreira | Pelourinho | Poço | Pombal |
| Ponte | Povoado | Povoado Fortificado | Recinto | Represa |
| Salina | Santuário | Sarcófago | Sepultura | Silo |
| Sinagoga | Talude | Tanque | Teatro | Templo |
| Termas | Tesouro | Torre | Tulhas | Via |
| Viaduto | Moinho de Água | Monte | Laje com Covinhas | Pias |
| Villa | Açude e Dique | Espigueiro | Quinta | Alminha |
| | Vicus | Cruzeiro | Vest. diversos | |

Quadro 4.75 – Cronologia da Ocorrência Patrimonial (A indicação de vários períodos cronológicos separados por "/" tem significado cumulativo)

| CRONOLOGIA | | | |
|---|---|---|---|
| Paleolítico Inferior | Paleolítico Médio | Paleolítico Superior | Epipaleolítico/Mesolítico |
| Neolítico | Neolítico Antigo | Neolítico Médio | Neolítico Final |
| Calcolítico | Calcolítico Final | Bronze Pleno | Bronze Final |
| Idade do Ferro | 1ª Idade do Ferro | 2ª Idade do Ferro | Romano |
| Romano Republicano | Romano Império | Romano Alto Império | Romano Baixo Império |
| Idade Média | Alta Idade Média | Baixa Idade Média | Islâmico |
| Moderno | Contemporâneo | Pré-História Antiga | Pré-História Recente |
| | Proto-História | Indeterminado | |

Quadro 4.76 – Trata-se do contexto geológico onde se localiza a Ocorrência Patrimonial

| CONTEXTO GEOLÓGICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Granitos | Xistos | Calcários | Aluviões | Coluviões |
| Argila | Calcossilicatado | Basalto | Marga | Mármore |
| Silex | Tufo | Turfa | Outro | Arenitos |
| Areias | Terraço | Depósitos argilosos | Rochas vulcânicas | Dioritos |
| | | Terraço fluvial/cascalheira | | |

Quadro 4.77 – Critérios seguidos para contextualizar topograficamente a Ocorrência Patrimonial

| TOPOGRAFIA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Arriba | Planície | Colina suave | Cerro – topo | Cerro – vertente |
| Canhão | Encosta | Grande elevação | Outros | Pequena elevação |

| TOPOGRAFIA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Planície | Rechã | Vale aberto | Vale fechado | Leito de rio ou ribeiro |
| Espigão de meandro fluvial | Esporão | Escarpa | Plataforma / rechã | Planalto |
| | Praia | | Várzea | |

Quadro 4.78 – Critérios utilizados para caracterizar a visibilidade da Ocorrência Patrimonial no território envolvente

| VISIBILIDADE | |
|---|---|
| Destaca-se bem | Destaca-se medianamente |
| Diluída na paisagem | Escondida |

Quadro 4.79 – Nível do controlo visual que a Ocorrência Patrimonial detém sobre a paisagem

| CONTROLO VISUAL | | |
|---|---|---|
| Controlo visual total | Controlo condicionado | Controlo restrito (do espaço limítrofe) |

Quadro 4.80 – Vegetação existente no local onde se localiza a Ocorrência Patrimonial

| VEGETAÇÃO | | |
|---|---|---|
| Sem vegetação | Vegetação rasteira | Arbustos ou mato denso |
| Floresta/mata densa | Floresta/mata pouco densa | Cultura de vinha |

Quadro 4.81 – Utilização atual do solo em que se situa a Ocorrência Patrimonial28)

| USO DO SOLO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Agrícola | Turismo | Urbano | Agrícola regadio | Pastoreio |
| Eucaliptal | Mato | Montado | Olival | Outros |
| Florestal | Areeiro | Pântano | Industrial | Pedreira |
| Pinhal | Aterro | Baldio | Caminho | Pedregais |
| Agricultura manual | Agricultura mecânico | Latifúndio | Minifúndio | Socalcos |
| Recursos | Exploração agrícola | | Pomar | Piscicultura |

Estes atributos são apenas aplicáveis a bens imóveis ou a bens móveis de dimensão considerável ou que não são recolhidos

Quadro 4.82 – Fonte utilizada na identificação da Ocorrência Patrimonial

| FONTES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pesquisa Documental** | Bibliográfica | Cartográfica | Planos Municipais | Projetos de investigação | Base de dados |
| **Trabalho de Campo** | Prospeção | | | Informação Oral | |

Pesquisa documental (no caso de ter sido previamente identificada na pesquisa documental); trabalho de campo (no caso de ter sido reconhecida durante a fase de trabalho de campo)

[28] (Adaptada da tabela proposta pelo IPA – Instituto Português de Arqueologia, atual DGPC (no *theasaurus* do Endovelico) http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt)

Quadro 4.83 – Ameaças sobre a Ocorrência Patrimonial

| AMEAÇAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Abandono | Construção | Agrícola | Agrícola regadio | Pastoreio |
| Florestal | Areeiro | Pântano | Industrial | Pedreira |
| Erosão marinha | Erosão fluvial | Gado | Outros | Rede viária |
| Barragem | Aterro | Baldio | Caminho | Agentes erosivos |
| | Vandalismo | | Vegetação | |

Estes atributos são apenas aplicáveis a bens imóveis ou a bens móveis de dimensão considerável ou que não são recolhidos.

Quadro 4.84 – Indica a presença ou ausência de materiais arqueológicos

| MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS | |
|---|---|
| Presença | Ausência |

Quadro 4.85 – Delimitação relativa da área em que se encontram materiais arqueológicos

| DISPERSÃO DOS MATERIAIS | |
|---|---|
| Extensa | Média |
| Pequena | Pontual |

Quadro 4.86 – Tipo de dispersão dos materiais arqueológicos

| TIPO DE DISPERSÃO | |
|---|---|
| Contínua | Dispersa |
| Concentrada | Progressiva |

**Local de Depósito** - Localização onde os materiais quando recolhidos são guardados até serem entregues na extensão correspondente da DGPC.

Quadro 4.87 – Referência ao tipo de acesso à Ocorrência Patrimonial

| ACESSIBILIDADE | | |
|---|---|---|
| Via Rápida | Estrada Nacional | Estrada Municipal |
| Estradão | Caminho de pé posto | Sem acesso |

Quadro 4.88 – Caso existam, referencia aos trabalhos arqueológicos pré-existentes em relação à Ocorrência Patrimonial

| TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS | | |
|---|---|---|
| Conservação/Valorização | Escavação | Sondagem |
| Levantamento | | Prospeção |

**Bibliografia -** Bibliografia consultada sobre a Ocorrência Patrimonial.

**Localização Face ao Projeto -** Descrição da localização da Ocorrência Patrimonial em relação ao projeto, indicando-se as relações de proximidade. As distâncias da Ocorrência Patrimonial às unidades de projeto foram medidas em metros sobre a CMP à escala 1: 25 000.

**Descrição -** Descrição da Ocorrência Patrimonial em termos de localização, características construtivas e materiais utilizados, dimensões, etc. Assim como a descrição dos materiais identificados durante o trabalho de campo (tipologia, cronologia, quantidade). Indicação dos materiais arqueológicos móveis recolhidos e a indicação do depósito provisório.

## Classificação Patrimonial

(Análise, a mais objetiva possível, a partir dos dados disponíveis da importância da Ocorrência Patrimonial Adaptado do Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) "Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico")

**Valor Arqueológico -** Relativo ao seu valor como sítio arqueológico.

**Valor Arquitetónico -** Relativo à importância da arquitetura da Ocorrência Patrimonial encontrada.

**Valor Histórico -** Relativo à importância que pode assumir como documento para a história local/nacional.

**Valor Etnográfico -** Relativo à importância que pode assumir como elemento representativo de técnicas e modos de vida locais ou regionais tradicionais.

**Representatividade -** Relativo ao tipo de contexto e numa escala regional.

**Potencial Científico -** Relativo à importância que pode assumir para a investigação de determinada realidade e período.

**Interesse Público -** Relativo à sua possibilidade de utilização pedagógica junto do público em geral e escolar em particular.

**Grau de Conservação -** Relativo ao estado de conservação e à especificidade da Ocorrência Patrimonial. Estes atributos são apenas aplicáveis a bens imóveis ou a bens móveis de dimensão considerável ou que não são recolhidos.

Quadro 4.89 – Hierarquização do interesse patrimonial da Ocorrência Patrimonial no conjunto do inventário

| CLASSIFICAÇÃO PATRIMONIAL | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Valor Arqueológico** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Valor Arquitetónico** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Valor Histórico** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Valor Etnográfico** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Representatividade** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Potencial Científico** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Interesse Público** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |
| **Grau de Conservação** | Elevado | Médio | Reduzido | Sem interesse | Indeterminado |

Hierarquização do interesse patrimonial da Ocorrência Patrimonial no conjunto do inventário de acordo com os seguintes critérios: Elevado: Imóvel Classificado (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, etc) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, representatividade, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. Médio: Ocorrência Patrimonial (arqueológica, arquitetónica, etnográfica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. Reduzido: Aplica-se a Ocorrências Patrimoniais que em função do seu estado de conservação, antiguidade, valor científico, arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local não são representativos a nível nacional ou regional. Sem interesse: Atribuído a construção atual ou a Ocorrência Patrimonial de interesse patrimonial totalmente destruído. Indeterminado: Quando as condições de acesso ao local, a cobertura vegetal ou outros fatores impedem a observação da Ocorrência Patrimonial (interior e exterior no caso das construções)

## Avaliação de Impacte e Mitigação

(Para além da caracterização e importância da Ocorrência Patrimonial, foi considerado o tipo de Impacte a que a Ocorrência Patrimonial está sujeita, assim como as medidas de Mitigação Adaptado do Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) "Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico")

**Magnitude do Impacte -** Corresponde ao grau de afetação de impacte na Ocorrência Patrimonial.

**Área Sujeita a Impacte -** Dimensão do impacte a Ocorrência Patrimonial (salienta-se a importância da definição das áreas de dispersão dos materiais).

**Probabilidade** – Consiste no grau de certeza sobre a existência de impacte sobre a Ocorrência Patrimonial.

**Fase de Ocorrência** – Fase de implantação do projeto em que irá ocorrer o impacte.

**Carácter de Impacte** – O impacte da Ocorrência Patrimonial poderá ser de carácter Direto ou Indireto. Direto quando significa a destruição da Ocorrência Patrimonial em causa, Indireto quando significa a alteração do seu contexto primitivo.

**Tipo de Impacte -** Relativo ao período de tempo de impacte sobre da Ocorrência Patrimonial.

Quadro 4.90 – O grau de afetação do impacte na Ocorrência Patrimonial

| AVALIAÇÃO DE IMPACTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Magnitude do Impacte** | Elevado (≥ 95%) | Médio (≥ 60% < 95%) | Reduzido (≥ 30% < 60%) | Pontual (< 30%) | Indeterminado(0%) |
| **Área Sujeita a Impacte** | Elevado (≥ 95%) | Médio (≥ 60% < 95%) | Reduzido (≥ 30% < 60%) | Pontual (< 30%) | Indeterminado(0%) |
| **Probabilidade** | Certo | Muito provável | Possível | Pouco provável | |
| **Fase de Ocorrência** | Construção | Exploração | Desativação | | |
| **Carácter de Impacte** | Indireto | Direto | | | |
| **Tipo de Impacte** | Temporário | Permanente | | | |

Mediante os resultados obtidos na Classificação Patrimonial e na Avaliação de Impacte estabeleceram-se diferentes Níveis de Condicionantes que a Ocorrência Patrimonial impõe ao desenvolvimento do projeto, através de parâmetros específicos e objetivos, facilitando a sua inclusão dentro do projeto

(Adaptado do Documento de Trabalho – Versão 1 da APA (Associação Profissional de Arqueólogos) "Metodologia de Avaliação de Impacte Arqueológico").

Quadro 4.91 – Correspondendo às áreas de impacte expostas procedeu-se à definição de uma gradação de condicionantes consequentes

| NÍVEL DE CONDICIONANTE | |
|---|---|
| **Nível 5** | Condiciona a obra e as ações intrusivas, impondo uma delimitação rigorosa da área protegida até 50m em torno (conforme estabelecido na legislação) |
| **Nível 4** | Impacte Severo - Embora não impeça o prosseguimento do projeto, impõe um estudo exaustivo prévio do sítio arqueológico, a necessidade de uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização, através da realização de escavação arqueológica da área total afetada |
| **Nível 3** | Impacte Moderado - Embora não impeça o prosseguimento do projeto, impõe um estudo de diagnóstico prévio do sítio arqueológico, a necessidade de uma avaliação da área efetiva dos vestígios e a sua aprofundada caracterização, através da realização de sondagens de diagnóstico |
| **Nível 2** | Impacte Compatível - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras |
| **Nível 1** | Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto |

Por fim, estabelece-se a Medida Minimizadora mais adequada a seguir para cada Ocorrência Patrimonial

Quadro 4.92 – Recomendações a seguir em cada uma das Ocorrências Patrimoniais

| MEDIDAS DE MITIGAÇÃO | |
|---|---|
| **Medida de classe A** | Em caso de Impacte Severo sobre um sítio arqueológico, preconiza-se a realização de escavação arqueológica da área total afetada que venha a sofrer um tipo de afetação direta de forma a avaliar a sua relevância científica |
| **Medida de classe B** | Em caso de Impacte Moderado sobre um sítio arqueológico, preconiza-se a realização de sondagens de diagnóstico em todos os sítios arqueológicos que venham a sofrer um tipo de afetação direta de forma a avaliar a sua relevância científica |
| **Medida de classe C** | Prospeção sistemática das áreas classificadas na cartografia como de visibilidade parcial ou nula |
| **Medida de classe D** | Prospeção sistemática de toda a área de afetação da Ocorrência Patrimonial antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais. Realização de memória descritiva da Ocorrência e descrição gráfica |
| **Medida de classe E** | Sinalização e vedação com recurso a fita sinalizadora da Ocorrência Patrimonial quando aplicável com afetação indireta para que não sofra nenhum tipo de afetação direta pela circulação de pessoas e maquinaria. É ainda recomendado o levantamento gráfico e fotográfico exaustivo |
| **Medida de classe F** | Devido à localização de difícil acesso e de ficar submersa conforme as marés e por isso não ser possível a vedação e sinalização, recomenda-se o levantamento gráfico e fotográfico exaustivo. Mais se considera que o arqueólogo deverá sensibilizar o empreiteiro para a não afetação durante a empreitada |
| **Medida de classe G** | Sempre que a fase de projeto o permita, deverão ser equacionadas, em termos de viabilidade técnica e de custos a alteração ou ratificação do projeto |
| **Medida de classe H** | Preservação da Ocorrência Patrimonial em caso de afetação direta, através da sua transferência ou transladação |
| **Medida de classe I** | Monitorização e vigilância periódica na fase de exploração (por períodos de pelo menos 3 anos) do estado de conservação da Ocorrência Patrimonial situada na área de incidência do projeto ou nos principais acessos. Esta medida deve ser executada por especialista independente (arqueólogo) contratado pelo dono da obra e inclui a apresentação de relatórios de visita à entidade de tutela sobre o património arqueológico e comunicação às entidades competentes dos efeitos negativos detetados |
| **Medida de classe J** | Prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido |
| **Medida de classe K** | Qualquer demolição ou alteração das ocorrências patrimoniais identificadas carece da realização de uma descrição da Ocorrência, do registo gráfico e fotográfico e acompanhamento arqueológico de qualquer trabalho em fase de construção |

### 4.11.4 Caracterização da situação atual

O objetivo primordial do trabalho foi identificar o maior número de sítios, vestígios e monumentos inseridos dentro da potencial área de incidência do Projeto, bem como, avaliar o tipo e dimensão dos potenciais impactes sobre estas ocorrências de valor patrimonial.

As realidades de considerado interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico foram registadas através de um número de ordem inscrito nas folhas da Carta Militar de Portugal, Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), à escala 1:25 000.

#### 4.11.4.1 Pesquisa Bibliográfica e Documental

**Enquadramento Geográfico**

A área em estudo localiza-se na Região Norte (NUT II) e do Tâmega (NUT III), no distrito do Porto, nos concelhos de Marco de Canaveses e Baião.

O concelho de Baião situa-se na margem norte do rio Douro. Fica enquadrado na serra do Marão, sendo o concelho mais interior do distrito. Confina com os concelhos de Marco de Canaveses oeste, Amarante a norte, Mesão Frio e Peso da Régua a este, e Resende e Cinfães a sul, ambos do distrito de Viseu. Constitui uma área de transição entre as regiões transmontana e de Entre-Douro-e-Minho. Dista cerca de 67 km para nascente da cidade do Porto.

O concelho de Marco de Canaveses, fica situado em plena região Duriense, fazendo parte da Região de Turismo da Serra do Marão. O concelho é atravessado pelos rios Tâmega e Douro e pela linha de caminho de ferro do Douro. Faz fronteira com os concelhos de Amarante a norte, Baião a este, Cinfães e Castelo de Paiva (distrito de Viseu) a sul (distrito de Aveiro) e Penafiel a oeste. Numa área de 201,9 km$^2$ distribuem-se 31 freguesias.




Figura 4.137 – Enquadramento geográfico nacional à esquerda e distrital à direita

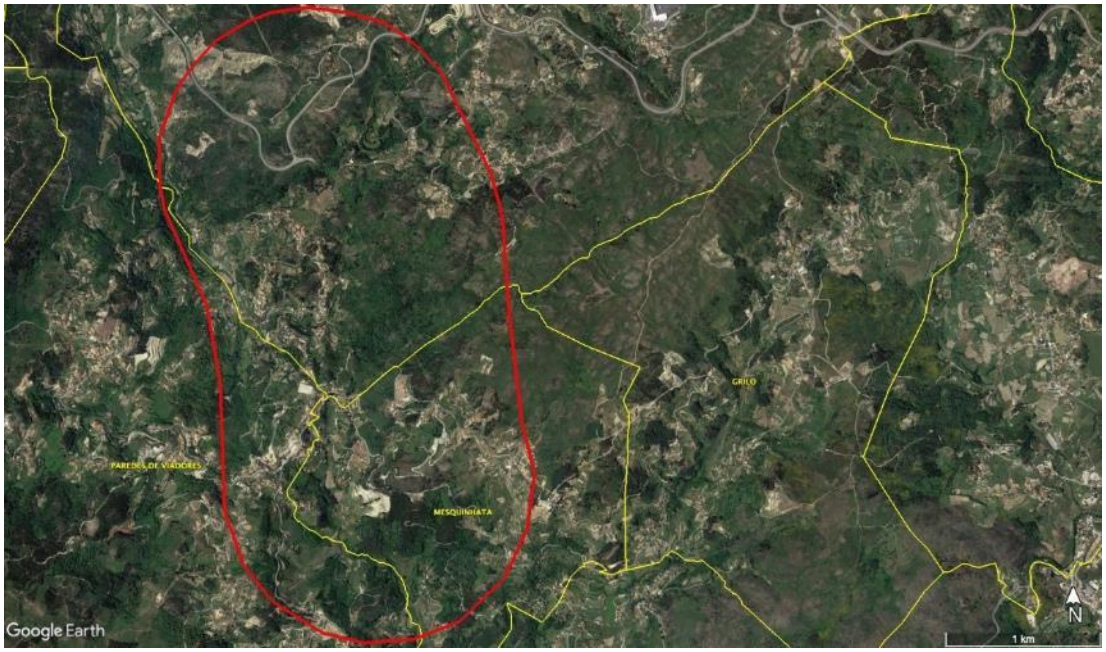



Figura 4.138 – Área envolvente ao projeto de 2km – Enquadramento histórico

## ENQUADRAMENTO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

### Soalhães, Marco de Canavezes

Pela sua localização, seria fácil de prever um forte povoamento pré-histórico. Os dados arqueológicos confirmam-no. Entre os lugares de Quintela e Vinheiros, encontra-se o Castro de São Tiago, perto de duas elevações cónicas, uma das quais tem no topo uma pequena

ermida daquela invocação, sendo um dos lugares a visitar e de onde se pode admirar uma paisagem magnífica e passar bons momentos de lazer.

No monte referido são ainda visíveis troços de três ordens de muralhas, formando o mesmo núcleo de anéis, e algumas habitações castrejas, das quais restam apenas várias pedras amontoadas. Do espólio reunido, regista-se um fragmento de asa de ânfora, pedaços de "Tégula" e um cossoiro.

Mas não fica por aqui o património arqueológico de Soalhães. Entre muitos dos vestígios que poderíamos analisar, nos lugares de Miras, Poço, Lavra, Eido, Pinhão (conforme estudos de João Belmiro da Silva), destacaremos a Gruta das Curiscadas, no lugar do mesmo nome, que foi alvo de diversas interpretações por parte da população local. Pensavam ser aquele sítio uma vala comum, dada a grande quantidade de ossadas ali encontradas, bem como outros achados pré-históricos, tais como duas facas de Sílex, dois machados de deorite, e pontas de flechas lascadas e polidas, (estes objetos encontram-se guardados no Museu Martins Sarmento em Guimarães) o que demonstra que povos da época terciária e quaternária já habitavam esta região, o que atesta claramente a antiguidade de Soalhães. É um espaço existente sob um penedo arredondado, o «Penedo de Cuba», com cerca de cinco metros quadrados. Uma gruta natural, ou fenda aproveitada para tumulação desde os tempos pré históricos, classificado como património cultural por decreto n.º 147 de 05/01/1951.

Se a arqueologia comprova o povoamento castrejo de Soalhães, a toponímia atesta a passagem dos godos por aqui. Assim acontece com o próprio nome da freguesia. Segundo Joseph Piel, Soalhães é significativo do antropónimo Sunila ou Soela, nome geográfico abundantemente documentado na Idade Média. O mesmo sucede com Telhe, cujo genitivo, Telli, é um nome pessoal de origem germânica. Ou Mirás, patronímico de um antropónimo da mesma origem.

Soalhães encontra-se documentada a partir de 857, como núcleo da futura freguesia: «Villa de Suylanes». Do ano de 875, é o primeiro diploma relativo ao seu Mosteiro, ao que parece – embora haja dúvidas – fundado por Sancho Ortiz.

Naquele, o tal «humilde et servo Dei Santom presbítero» doa à «baselice sancti Martini episcopi que est fundada in villa de Suylanes», casais, objectos e alfaias de culto.

Em meados do século XI, encontramos novas referências a um Mosteiro que estava então a ser disputado por elementos da estirpe dos gascos, sem grande sucesso. Foi D. Sancho II, antes de 1245, que o extinguiu e o converteu em simples Igreja Paroquial. As próprias Inquirições de 1258 referem-na apenas como tal.

Morgado de Soalhães, por sua vez, iria ser instituído em Maio de 1304 por D. João Martins, Bispo de Lisboa. Filho de Gonçalo Gonçalves de Portocarreiro, Arcebispo de Braga, nomeou

para administrador daquele o seu filho Vasco Anes. Um morgado importantíssimo em rendas e honras, pois tinha um património que englobava Lisboa, Porto, Coimbra e Viseu.

Por carta de Julho de 1373, o Rei D. Fernando doou a Gonçalo Mendes de Vasconcelos a terra de Soalhães, concedendo-lhe sobre ela toda a jurisdição. Foi ele, assim o podemos considerar, o primeiro senhor de Soalhães.

Julgado ou Concelho de Soalhães já existia no século XIII. Abrangia as seguintes povoações: Folhada, Fornos, Mesquinhata, Soalhães, Tabuado e Várzea de Ovelha (Aliviada). O concelho recebeu foral de D. Manuel I, em Lisboa, em 15 de Julho de 1514. Iria ser extinto em 30 de Novembro de 1852 por motivos administrativos, ligados à força que então deteve o atual Concelho de Marco de Canaveses.

Símbolo do extinto Concelho é o pelourinho, monumento nacional por decreto n.º 38147 de 05/01/1951 pelo valor histórico e artístico que ostenta. Igual importância, ou talvez mais, tem a Igreja Matriz, originalmente românica, monumento nacional por decreto n.º 129 de 29/09/1977, despacho da SEC de 26/03/1990. Apesar dos restauros que sofreu, ainda apresenta algumas características desse período, como a porta principal, com duas ordens de colunas de cada lado e três arquivoltas quebradas. Os capitéis estão decorados com elementos vegetais e são protogóticos.

Soalhães foi um território particularmente cobiçado pela nobreza medieval.

A importância da terra ditou que os seus senhores tomassem o topónimo para seu apelido, como no caso de D. João Martins, chamado de Soalhães, bispo de Lisboa e arcebispo de Braga.

Todavia, são poucos os vestígios românicos deixados à vista pela profunda intervenção realizada na Igreja no século XVIII.

O seu portal principal, datável já do século XIV, mostra uma organização protogótica, confirmada pela ausência de tímpano e pelo cariz naturalista dos seus capitéis.

Muito embora o óculo do portal tenha recebido um arranjo durante a intervenção setecentista, a verdade é que tal não aconteceu no interior onde ainda hoje apreciamos uma moldura pontuada por pérolas, motivo muito disseminado pela arquitetura românica das bacias do Douro e Tâmega.

No interior, um túmulo do século XIII ou XIV, abrigado por arcossólio na capela-mor, do lado direito, coabita com uma profusão de cores e materiais que testemunham um investimento algo excêntrico em painéis azulejares, de madeira em médio relevo policromados, e na ornamentação da talha que vai além dos próprios retábulos [altares].

UF de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata, Baião

A freguesia de Mesquinhata está situada num extremo do concelho de Baião, a cerca de 15 quilómetros da sede concelhia, no distrito do Porto, e estende-se pela encosta acima desde o rio Douro, até às penedias do Marão.

Mesquinhata tem por orago Santiago, celebrado todos os anos na freguesia, a 25 de Julho. Tiago, juntamente como o irmão S. João Apóstolo, foi chamado por Jesus a deixar a sua vida como pescador no mar da Galileia e tornou-se um dos seus discípulos mais próximos, tendo testemunhado a Sua transfiguração e a Sua agonia no jardim do Getsémani; foi o primeiro apóstolo a morrer pela sua fé. Tiago foi morto pela espada no ano 44, por ordem do rei Herodes Agripa, que desejava agradar aos opositores judeus do cristianismo. A ideia datada do século VII, de que Tiago pregou o Evangelho em Espanha, é apócrifa, mas duzentos anos depois Santiago de Compostela afirmou possuir as suas relíquias, tendo-se tornado um dos maiores centros de peregrinação no Ocidente.

A freguesia, localizada na encosta nascente de um pequeno vale, onde se estende a ribeira da Roupeira, que tem a Sul o Douro, no qual desagua, tem como limites as freguesias de Grilo e Santa Leocádia e o concelho de Marco de Canaveses. A sua área não é muito povoada e nela abundam o pinheiro bravo e o eucalipto.

Por definição, Mesquinhata é substantivo feminino, designando terra onde trabalhavam mesquinos (servos adstritos a certa propriedade) e que eram considerados infelizes pela sua posição na sociedade, que pouco se distinguia da de escravos. O senhor da mesquinhata, quando a vendia ou trocava, passava-o para o novo possuidor com os seus mesquinos, que tinham condição hereditária. D. Dinis e D. Pedro acabaram com as mesquinhatas e D. João II aboliu-as definitivamente.

Este topónimo, Mesquinhata, aparece no ano 1066, sob a forma “Maskinata”, e em 1258, nas Inquirições de D. Afonso III, como “Maciata”, sofrendo depois a evolução para “Manciata”, conforme se chamava em 1302; “Macinhata”, em 1307 e 1320, e “Mizquinhata”, já em 1530. Uma via romana, que proveniente do Castro Soalhão (Soalhães, Marco de Canaveses) atravessava esta freguesia, testemunha a antiguidade do povoamento do seu território, na medida em que um dos seus marcos miliários foi descoberto em meados do século XX, no lugar da Carreirinha, tendo sido confiado ao Museu Municipal de Baião. Porém, o povoamento do território da freguesia não só é coevo do domínio romano, como lhe antecede, conforme o atestam as diversas mamoas que se podem observar na sucessão de pequenos planaltos que encimam a parte alta da freguesia.

Paroquialmente, Mesquinhata teve também fundação remota, surgindo documentada, pelo menos desde o século XIII, no que era chamado de “Rol das igrejas do rei”, aparecendo aqui

registada como “Sanctus Jacobus de Matiata”. Mesquinhata foi um curato anexo à abadia de Soalhães e da apresentação dos Viscondes de Ponte de Lima.

No seu património cultural e edificado, merecem especial menção a Igreja Paroquial, a Casa de Aldeia, com capela particular, e a Casa da Cocheca, também com a sua capela particular, dedicada à Senhora da Piedade. Acrescenta-se ainda a Casa e a Quinta de Santo António de Nogueira, com capela desta invocação, a Casa de Vale de Lobo, das mais antigas da freguesia, e a Casa do Pedregal, com a sua capela.

Foram ainda consultadas as cartas de condicionantes dos concelhos de Baião e Marco de Canaveses. No quadro seguinte estão identificados os elementos condicionantes identificados.

Quadro 4.93 – Ocorrências identificadas nas cartas de condicionantes de PDM

| DESIGNAÇÃO | CATEGORIA/ TIPOLOGIA | LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS) | | | PROTEÇÃO LEGAL | DECRETO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | HOMOLOGAÇÃO | ZEP (ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO) |
| Casa do outeiro | PDM de Marco de Canaveses, art. 24o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA44 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.148800 -8.101073 | Diário da República n.º 169/2015, Série II de 2015-08-31 Aviso n.º 9906/2015 | Não aplicável | Não aplicável |
| Moinho das Mós | PDM de Marco de Canaveses, art. 24o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA92 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.146788 -8.123910 | Diário da República n.º 169/2015, Série II de 2015-08-31 | Não aplicável | Não aplicável |
| Casa de Além | PDM de Marco de Canaveses, art. 24o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA45 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.145349 -8.115358 | Aviso n.º 9906/2015 | Não aplicável | Não aplicável |
| Capela de São Miguel | PDM de Marco de Canaveses, art. 23o e 24o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA47 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.145958 -8.116804 | Diário da República n.º 169/2015, Série II de 2015-08-31 | Não aplicável | Não aplicável |
| Moinho de São Salvador | PDM de Marco de Canaveses, art. 24o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA86 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.143838 -8.122163 | Aviso n.º 9906/2015 | Não aplicável | Não aplicável |
| Castro Soalhão /Alto do Castelo do Crasto | PDM de Marco de Canaveses, art. 23o, Planta de Salvaguarda Patrimonial, SOA10 | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.140765 -8.101526 | Diário da República n.º 169/2015, Série II de 2015-08-31 | Não aplicável | Não aplicável |
| Tunel do Juncal | PDM de Baião, art. 64o e Anexo IV.2, 210/08 | Marco de Canaveses, Baião | Soalhães, UF de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata | | Diário da República, 2.a série — N.o 188 — 28 de setembro de 2017 Aviso n.o 11351/2017 | Não aplicável | Não aplicável |
| Igreja Paroquial de Santiago | PDM de Baião, art. 64o e Anexo IV.2, 210/04 | Marco de Canaveses | UF de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata | 41.132955 -8.103433 | Diário da República, 2.a série — N.o 188 — 28 de setembro de 2017 Aviso n.o 11351/2017 | Não aplicável | Não aplicável |
| Quinta e capela de Santo António de Nogueira | PDM de Baião, art. 64o e Anexo IV.2, 210/05 | Marco de Canaveses | UF de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata | 41.131761 -8.109487 | Diário da República, 2.a série — N.o 188 — 28 de setembro de 2017 Aviso n.o 11351/2017 | Não aplicável | Não aplicável |

Foi ainda consultada a base de dados *http://viasromanas.pt/* Vias Romanas em Portugal: Itinerários5 da autoria de Pedro Soutinho. Foi identificada a via Braga - Tongobriga - Aregos dentro da área de 2km de envolvente de implantação do projeto.

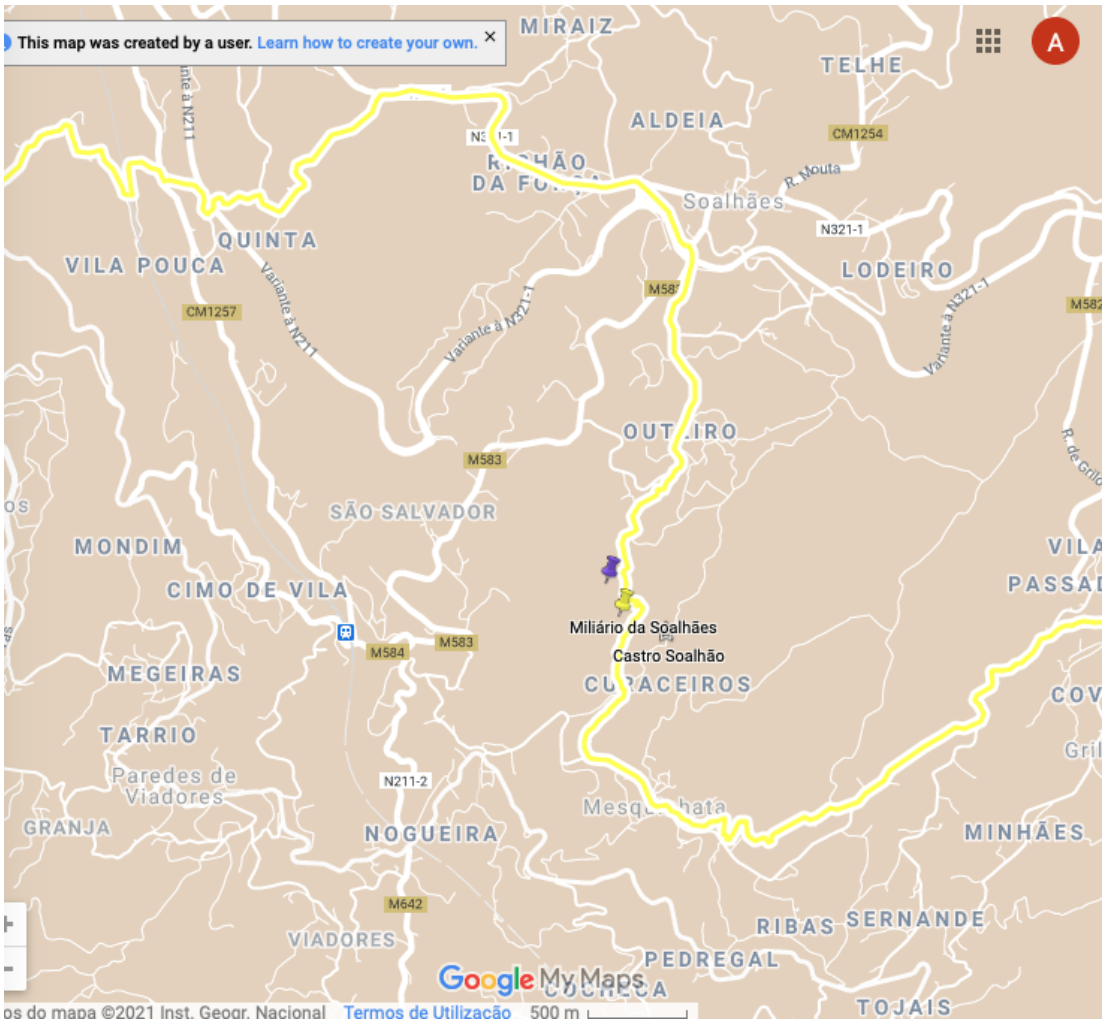



Figura 4.139 - Vias Romanas em Portugal

*Fonte: http://viasromanas.pt/*

No quadro seguinte apresenta-se os locais arqueológicos que constam na base de dados "Endovélico" da DGPC, da área de 2km de envolvente de implantação do projeto. Não foram identificados imóveis classificados ou em processo de classificação.

Quadro 4.94 – Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico

| DESIGNAÇÃO | CATEGORIA/ TIPOLOGIA | LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS) | | | CRONOLOGIA | CNS | DESCRIÇÃO | MEIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Solhão | Povoado Fortificado | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.140765 -8.101526 | Romano | 4993 | | Terrestre |
| Soalhães | Marco miliário | Marco de Canaveses | Soalhães | 41.141382 -8.103000 | Romano | 15599 | Marco de Constantino II (337-340), indica a milha 8. A milha corresponderá a 1.472,5 / 1480m, distância percorrida com 1000 passos. Freixo está atualmente, por estrada, a 11,5Km de Soalhães. Logo 8 milhas correspondem a 11,7Km. Isto poderá fazer pensar que a marcação das milhas se iniciava em Tongobriga. | S/ referência |

**CNS:** CÓDIGO NACIONAL DE SÍTIO

**ANÁLISE TOPONÍMICA**

Na pesquisa documental de 2km em volta da área de implantação do projeto foram identificados os seguintes topónimos que poderão evidenciar sítios arqueológicos.

- Soalhães: Moinhos, Forno, Crasto, Vale de Peso.

**Analise Fisiográfica**

A área em estudo é caraterizada vales com uma amplitude que vão dos 245 a 402m.

O solo é constituído por terras argilosas.

Da análise fisiográfica nesta fase, não foram identificados vestígios inéditos.

### 4.11.4.2 Trabalho de Campo na Área em Estudo

Esta fase de trabalhos tem como objetivo o reconhecimento, descrição, classificação e inventariação dos dados inventariados durante a fase de pesquisa documental e o reconhecimento de indícios toponímicos e fisiográficos que apontem para a presença de outros vestígios inéditos relativos aos elementos de interesse arqueológico, histórico, etnográfico e patrimonial construído na área a ser afetada.

Nos termos do Decreto-Lei n.º 270/99, de 15 de julho – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, considerando as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 287/2000, de 10 de novembro), foi elaborado um pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos à DRN.

Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 7 e 8 de Outubro de 2021.

As condições meteorológicas eram adequadas à realização da prospeção arqueológica. Refira-se neste âmbito que face às características do terreno (orografia acidentada, densas áreas florestais com estratos arbóreos e arbustivos que impedem a circulação e prospeção do terreno e a sua visualização e áreas agrícolas particulares, cujo acesso encontra-se vedado), a visibilidade dos solos, aquando da prospeção no terreno foi considerada como Nula. As dificuldades na prospeção arqueológica realizada deveram-se às limitações nos acessos, à quantidade de terrenos vedados que não possibilitaram o acesso aos mesmos para a realização da mesma, bem como à orografia acidentada e da densidade das áreas florestais. O registo das ocorrências patrimoniais decorreu de pontos de observação a partir da rede rodoviária nacional e municipal na área envolvente ao projeto.

A área de estudo é caraterizada essencialmente por terras florestais. Predominam o eucalipto e o pinheiro bravo. O declive em alguma zonas é bastante acentuado, o que dificultou os trabalhos de prospeção. As próprias áreas florestais não estavam limpas, pelo que a densa vegetação, dificultava a visibilidade do solo (**ANEXO 05** – **PATRIMÓNIO** no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

Da análise fisiográfica durante a prospeção arqueológica não foram identificados vestígios inéditos.

Em relação à localização de estaleiro de obra, não se procedeu à definição da sua localização no âmbito do estudo em epígrafe, uma vez que será definida durante a fase de construção do projeto, caso se verifique necessário.

No que respeita a áreas de empréstimos e vazadouros, não se procedeu à definição da sua localização no âmbito do estudo em epígrafe, uma vez que serão definidas durante a fase de construção do projeto, caso se verifique necessário.

#### 4.11.4.3 Ocorrências Patrimoniais Identificadas

Neste estudo foram identificadas 7 Ocorrências Patrimoniais (OP):

- 1 OP de caráter etnográfico;
- 6 OP de caráter arquitetónico;

As OP2, OP3, OP4, OP5 e OP6 encontram-se dentro da área de incidência direta do Projeto.

As OP1 e OP7 encontram-se dentro da área de incidência indireta da área de estudo e do Projeto.

No **ANEXO 05** – **PATRIMÓNIO** no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS** - apresentam-se as fichas pormenorizadas e completas para cada Ocorrência Patrimonial.

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, apresentam-se os **DESENHOS N.º23 E 24** que apresentam a localização das Ocorrências Patrimoniais e a Visibilidade do Solos.

Quadro 4.95 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP1**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP1** | Moinhos 1 | Etnográfico | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Moinhos | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência indireta a 35,00m do eixo do km 0+000.<br>Coordenadas 41.148590 / -8.114238<br>Coordenadas 41.148590 / -8.114238 |
| Possível Moinho de água. Edifício de planta retangular, que se encontra em avançado estado de ruína. Devido à densa vegetação que cobre o terreno não foi possível observar a totalidade do edifício, mas verificou-se que tinha telhado de 2 águas. Construção em alvenaria de granito. | | | | | | |  |

Quadro 4.96 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP2**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP2** | Forno 1 | Patrimonial | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Forno | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência direta do km 0+200.<br>Coordenadas 41.148906 / -8.111672 |
| Casas de apoio agrícola. Conjunto formado por 2 casas de apoio agrícola, de planta retangular, que se encontram em relativo bom estado de conservação. Como os edifícios estão no interior de uma área vedada ao acesso público não foi possível observar a totalidade dos edifícios. Construção e alvenaria de granito. Blocos de granito com dimensão variada, argamassa, madeira e telha. | | | | | | |  |

Quadro 4.97 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP3**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP3** | Fornos 2 | Arquitetónica | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Forno | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência direta do km 0+450.<br>Coordenadas 41.148117 / -8.110036 |
| Quinta abandonada. Conjunto edificado formado por edifício central e anexos para fins agrícolas. Encontra-se abandonado e em avançado estado de ruína. Núcleo habitacional antigo, formado por várias unidades arquitetónicas, com 2 pisos e telhados de 2 águas. Construção em alvenaria de granito. Blocos de granito com dimensão variada, argamassa, madeira e telha. | | | | | | |  |

Quadro 4.98 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP4**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP4** | Vinhal 1 | Arquitetónica | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Vinhal | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência direta do km 0+400.<br>Coordenadas 41.147641 / -8.110445 |
| Quinta abandonada. Conjunto edificado formado por edifício central, por 1 palheiro e 1 eira. Este núcleo encontra-se abandonado. Casa de planta retangular, telhado de 2 águas, com vários anexos encostados às paredes principais. Destaca-se a existência de um palheiro associado a uma eira. Construção em alvenaria de granito, com elementos arquitetónicos erguidos com tijolo e cimento. Blocos de granito, argamassa, telha, madeira, cimento e tijolo. | | | | | | |  |

Quadro 4.99 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP5**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP5** | Quinta | Arquitetónica | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Quinta | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência direta do km 1+200.<br>Coordenadas 41.140651 / -8.107816 |
| Quinta abandonada. Conjunto edificado formado por edifício central e anexos para fins agrícolas. Encontra-se abandonado e em avançado estado de ruína. Núcleo habitacional antigo, formado por várias unidades arquitetónicas, com 2 pisos e telhados de 2 águas. Construção em alvenaria de granito. Blocos de granito com dimensão variada, argamassa, madeira e telha. | | | | | | |  |

Quadro 4.100 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP6**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP6** | Vale de Peso 1 | Arquitetónica | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Vale de Peso | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência direta do km 1+450.<br>Coordenadas 41.138738 / -8.107507 |
| Quinta abandonada. Conjunto edificado formado por edifício central e anexos para fins agrícolas. Encontra-se abandonado e em avançado estado de ruína. Núcleo habitacional antigo, formado por várias unidades arquitetónicas, com 2 pisos e telhados de 2 águas. Construção em alvenaria de granito. Blocos de granito com dimensão variada, argamassa, madeira e telha. | | | | | | |  |

Quadro 4.101 – Caracterização da Ocorrência Patrimonial identificada – **OP7**

| Nº | Designação | Categoria | Cronologia | Localização Administrativa | Topónimo | Fontes | Localização Face ao Projeto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OP7** | Tapada | Arquitetónica | Contemporâneo | Marco de Canavezes, Soalhães | Tapada | Bibliográfico | **Acesso vedado por limitação de propriedade**<br>Área de incidência indireta a 76,00m a Este do km 1+550.<br>Coordenadas 41.137649 / -8.108227 |
| Quinta abandonada. Edifício de planta retangular, que se encontra em avançado estado de ruína. Devido à densa vegetação que cobre o terreno não foi possível observar a totalidade do edifício, mas verificou-se que tinha telhado de 2 águas. Construção em alvenaria de granito. Blocos de granito com dimensão variada, argamassa, madeira e telha. | | | | | | |  |

## 4.12 QUALIDADE DO AR

### 4.12.1 Metodologia

Para a caracterização da qualidade do ar na situação atual são utilizados os dados disponíveis em *https://qualar.apambiente.pt/*, sendo efetuada uma análise de âmbito regional e local.

Na proximidade da área em estudo em estudo não existe nenhuma estação de monitorização de qualidade do ar.

A Estação de Monitorização da Qualidade do Ar mais próxima do Projeto em estudo é a Estação de "PE Moreira Neves-Castelões de Cepeda", aproximadamente a 20km NO do início do Traçado

da área de implantação do projeto, apresentando-se na figura seguinte os dados da mesma.

O tipo de ambiente em que se insere a estação é urbano, com influência de tráfego, o que difere da área de estudo que corresponde a um ambiente mais rural.

**Pe Moreira Neves-Castelões de Cepeda**



| | |
|---|---|
| Id Estação | 1043 |
| Nome | Pe Moreira Neves-Castelões de Cepeda |
| Concelho | Paredes |
| Freguesia | Castelões de Cepeda |
| Influência | Tráfego |
| Ambiente | Urbano |
| Longitude | -8.338082 |
| Latitude | 41.207435 |
| Rua | Lugar da Longra |
| Altitude (m) | 184 |
| Data de Início | 2004-01-07 |
| Rede | Rede de Qualidade do Ar do Norte |
| Instituição | Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte |
| Contato | 226086300 |

| Abv. | Poluente | Tipo | Método | Início | Fim |
|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | Partículas < 10 µm | aerossol atmosférico | Absorção de Radiação Beta | 2004-01-07 | - |
| $NO_2$ | Dióxido de Azoto | ar ambiente | Quimiluminescência | 2004-01-07 | - |
| NOx | Óxidos de Azoto | ar ambiente | Quimiluminescência | 2004-01-07 | - |
| CO | Monóxido de Carbono | ar ambiente | | 2004-01-07 | 2011-12-31 |
| $C_6H_6$ | Benzeno | ar ambiente | - | 2007-06-14 | 2013-04-05 |
| Tolueno | Tolueno | ar ambiente | - | 2008-01-01 | 2013-04-05 |
| NO | Monóxido de Azoto | ar ambiente | Quimiluminescência | 2004-07-01 | - |
| Ethylbenzene | Etilbenzeno | ar ambiente | Quimiluminescência | 2008-01-01 | 2013-04-05 |
| m,p-xylene | m,p-xileno | ar ambiente | - | 2008-01-01 | 2013-04-05 |
| o-Xylene | o-Xylene | ar ambiente | - | 2008-01-01 | 2013-04-05 |

Figura 4.140 - Dados da Estação de Monitorização da Qualidade do Ar mais próxima do Projeto

São ainda identificadas as principais fontes poluentes e os principais recetores sensíveis na zona onde o Projeto se desenvolve, bem como avaliadas as condições de dispersão na

atmosfera com base nos parâmetros meteorológicos determinantes nos fenómenos de transporte e de dispersão e nas características morfológicas locais. Assim, no capítulo 4.13 – Clima, apresentam-se dados referentes à caracterização climatológica, com especial relevância aos dados relativos à velocidade e regime de ventos, fatores estes importantes na dispersão de eventuais poluentes atmosféricos.

### 4.12.2 Enquadramento Legislativo

O diploma de base no que diz respeito à qualidade do ar é o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, recentemente alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015, de 27 de março que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa - Diretiva CAFE, que resultou da revisão da Diretiva-quadro relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente (Diretiva n.º 96/62/CE, de 27 de Setembro), estabelece medidas destinadas a definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, com o fim de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente.

### 4.12.3 Caracterização Regional da Qualidade do Ar

Do ponto de vista da Rede de Qualidade do Ar, a área em estudo insere-se na Zona Norte Litoral.

De forma a caracterizar a qualidade do ar nesta aglomeração, recolheram-se os dados relativos ao Índice de Qualidade do Ar (IQAr) para os últimos três anos com dados validados (2020[29], 2019, 2018 e 2017).

O Índice de qualidade do ar é uma ferramenta que permite:

- Uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar. Este índice foi desenvolvido para poder traduzir a qualidade do ar, especialmente das aglomerações existentes no país, mas também de algumas áreas industriais e cidades;
- Um fácil acesso do público à informação sobre qualidade do ar, através da consulta direta ou através dos órgãos de Comunicação Social;
- Dar resposta às obrigações legais.

[29] Dados disponíveis somente para o $PM_{10}$.

Uma vez que a qualidade do ar afeta a saúde das populações, em particular os grupos sensíveis como crianças, idosos e doentes asmáticos, a análise do IQAr tem a si associados alguns conselhos de saúde em função das condições meteorológicas normalmente associadas.

Quadro 4.102 - Conselhos de Saúde em Função do IQAr

| Índice | Tempo | Conselhos de Saúde |
|---|---|---|
| Mau | - Anticiclone com vento fraco; - Estabilidade prolongada; - Depressão do norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto;<br>- Ozono: forte radiação/tempo quente contínuo. | Todos os adultos devem evitar esforços físicos ao ar livre. Os grupos sensíveis (crianças, idosos e indivíduos com problemas respiratórios) deverão permanecer em casa com as janelas fechadas e utilizando de preferência sistemas apropriados de circulação/refrigeração do ar. |
| Fraco | - Anticiclone com vento fraco; - Situações de transição do estado do tempo; - Estabilidade; - Depressão do norte de África com uma corrente de SE no continente transportando poeiras do deserto;<br>- Ozono: forte radiação/temperaturas elevadas associadas a dias de céu limpo. | As pessoas sensíveis (crianças, idosos e indivíduos com problemas respiratórios) devem evitar atividades físicas intensas ao ar livre. Os doentes do foro respiratório e cardiovascular devem ainda respeitar escrupulosamente os tratamentos médicos em curso ou recorrer a cuidados médicos extra, em caso de agravamento de sintomas. A população em geral deve evitar a exposição a outros fatores de risco, tais como o fumo do tabaco e a exposição a produtos irritantes contendo solventes na sua composição |
| Médio | Diversas situações meteorológicas com características de tempo agradáveis. | As pessoas muito sensíveis, nomeadamente crianças e idosos com doenças respiratórias devem limitar as atividades ao ar livre. Bom. |
| Bom | Passagem de frentes com atividade moderada; - Outras situações meteorológicas com ventos moderados. | Nenhuns |
| Muito Bom | Vento moderado a forte; - Temperaturas frescas; - Ocorrência de precipitação; - Passagem de frentes com atividade moderada. | |

### 4.12.4 Índice da Qualidade do Ar

O índice de qualidade do ar permite de uma forma fácil e compreensível o conhecimento do estado da qualidade do ar e face aos seus resultados, adequar comportamentos e ações no sentido da proteção da saúde humana, especialmente dos grupos mais sensíveis da população.

A legislação da União Europeia estabelece valores limite (VL) e limiares de informação e alerta para os níveis de qualidade do ar a curto prazo (por hora/diário) e a longo prazo (anuais) relativamente aos poluentes relevantes.

Os VL para os níveis de longo prazo são mais restritivos em relação aos de curto prazo, tendo em conta os efeitos graves na saúde que podem resultar de uma exposição prolongada a tais poluentes. O índice indica o estado da qualidade do ar a curto prazo, não reflete a situação de longo prazo (anual).

É determinado diariamente, tendo por base a informação obtida nas estações de qualidade do ar, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) no continente e pelas Direções Regionais do Ambiente (DRAs) nas regiões autónomas dos Açores e da Madeira.

**Método de Cálculo do Índice QualAr**

O índice QualAr constitui uma classificação baseada nas concentrações de poluentes registadas nas estações de monitorização e representa a pior classificação obtida, traduzida numa escala de cores divididas em cinco classes, de "Muito Bom" a "Mau".

O cálculo é efetuado tendo por base as médias aritméticas dos poluentes medidos nas estações de qualidade do ar de acordo com os seguintes critérios:

- Zonas - é obrigatória a medição dos poluentes ozono ($O_3$) e partículas $PM_{10}$ ou partículas $PM_{2.5}$ (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm e 2.5 µm);
- Aglomerações - é obrigatória a medição dos poluentes dióxido de azoto ($NO_2$) e partículas PM10 ou partículas $PM_{2.5}$ (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm e 2.5 µm), podendo incluir, quando disponível, o poluente $SO_2$.

O cálculo do índice, consoante seja efetuado para o próprio dia (Atual) ou para outro dia diferente do próprio dia (Histórico), obriga à verificação das seguintes condições:

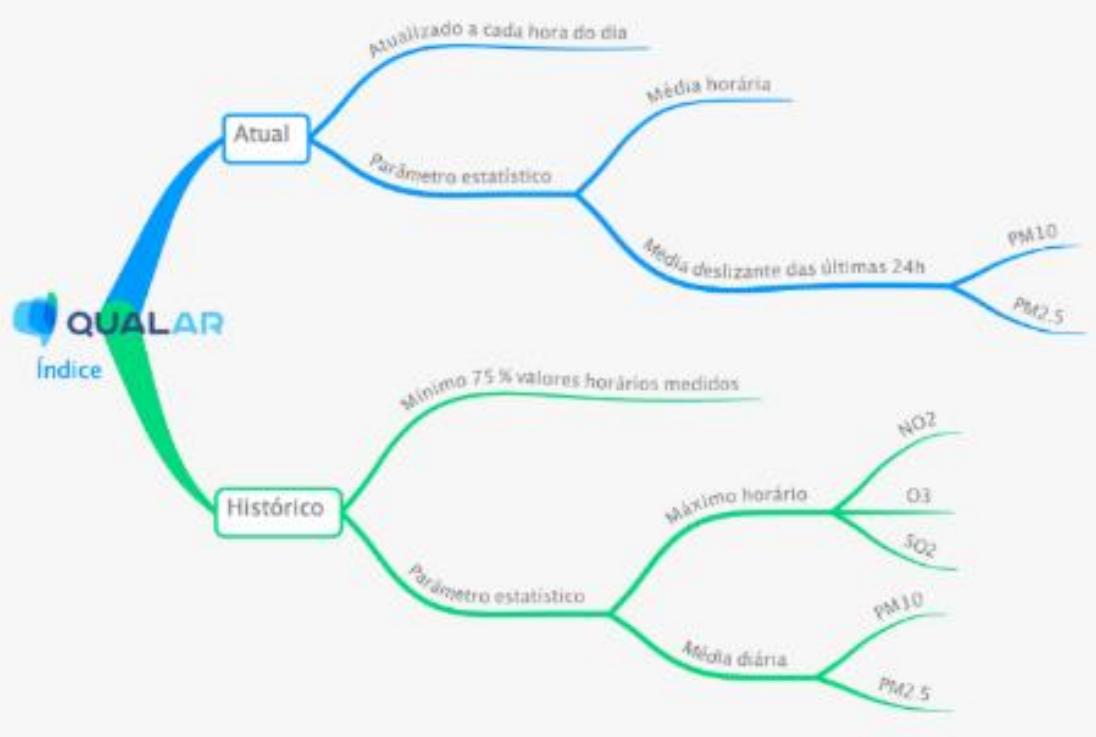



Figura 4.141 - Cálculo do Índice QUALAR

*Fonte: https://qualar.apambiente.pt/node/indice-qualar*

A classificação do índice QualAr, é disponibilizado segundo 2 níveis de informação, apresentado ao nível da:

- **Zona/aglomeração** - o índice global numa determinada área resulta do pior resultado obtido em relação aos poluentes monitorizados nas estações existentes em cada área, sendo os poluentes com a concentração mais elevada os responsáveis pelo índice QualAr;

  Ou

- **Estação** – é determinado o índice QualAr:
  - Global - resulta do pior resultado obtido em relação aos poluentes monitorizados, sendo os poluentes com a concentração mais elevada os responsáveis pelo índice QualAr;
  - Por Poluente - calculado para o $NO_2$, $O_3$, $PM_{10}$ e $PM_{2.5}$, para o próprio dia, resulta da comparação dos valores médios medidos mais recentes, com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores; no caso dos dias diferentes do próprio dia o índice QualAr resulta da concentração mais elevada obtida relativamente a cada poluente.

**Classes do Índice**

Os intervalos de classificação do índice têm sofrido ao longo do tempo algumas alterações, estando alinhados com os valores preconizados na legislação vigente de qualidade do ar, designadamente nos anos compreendidos entre 2001 e 2010, ano em que ficam inalteráveis os valores-limite, por já não haver para os poluentes em causa qualquer margem de tolerância aplicável.

No início de 2019 a Agência Portuguesa do Ambiente efetuou-se uma revisão da metodologia de cálculo do índice, que passou a considerar valores mais restritivos em alguns intervalos das respetivas classes, decorrente do conhecimento mais aprofundado dos efeitos dos poluentes na saúde e da alteração do referencial para os valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Quadro 4.103 – Conselhos de Saúde em Função do IQAr

| Classificação | PM10 | PM2.5 | NO2 | O3 | SO2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Muito Bom | 0-20 | 0-10 | 0-40 | 0-80 | 0-100 |
| Bom | 21-35 | 11-20 | 41-100 | 81-100 | 101-200 |
| Médio | 36-50 | 21-25 | 101-200 | 101-180 | 201-350 |
| Fraco | 51-100 | 26-50 | 201-400 | 181-240 | 351-500 |
| Mau | 101-1200 | 51-800 | 401-1000 | 241-600 | 501-1250 |

No que diz respeito ao Índice de Qualidade do Ar Global do Índice da Qualidade do Ar para a zona onde se encontra o projeto, Norte Litoral, não existem dados recentes disponíveis (ver figura seguinte).

A estação “Pe Moreira Neves-Castelões de Cepeda” também não possui índice Qualar, e apresentada dados muito reduzidos dos poluentes que formam o índice de qualidade do ar.

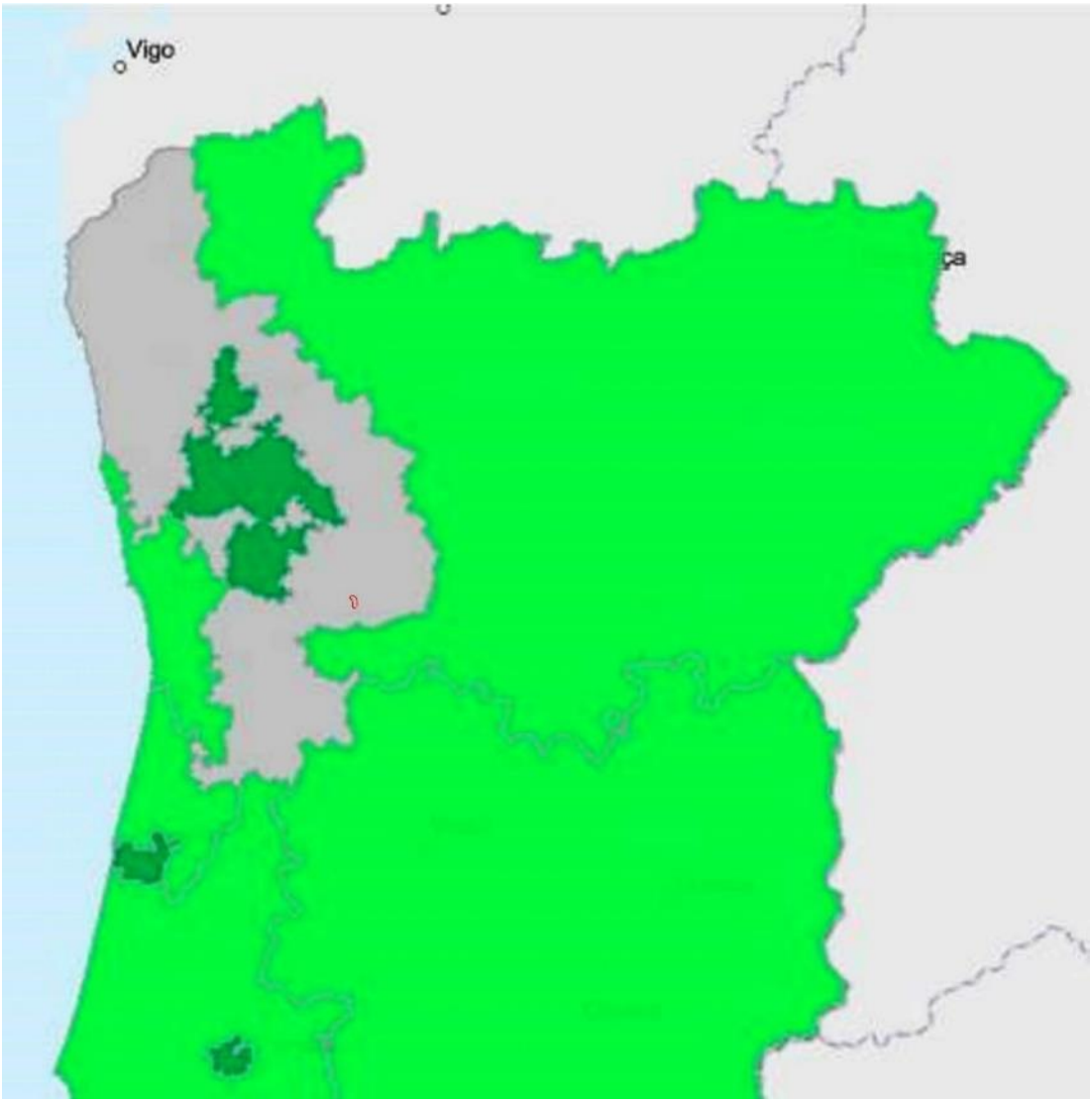



Figura 4.142 - Índice de Qualidade do Ar Global para as diversões regiões Norte

○ Localização do projeto em estudo

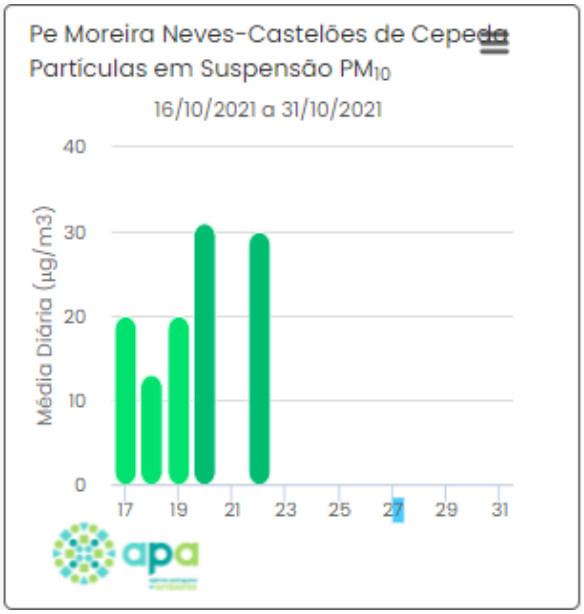



Figura 4.143 - Índice de Qualidade do Ar estação de "Pe Moreira Neves-Castelões de Cepeda" - $PM_{10}$

**Inventário das Emissões de Poluente Atmosféricos por Concelho – 2015, 2017 e 2019**

Este capítulo tem por base o "Inventário das emissões de poluentes atmosféricos por Concelho – 2015, 2017 e 2019", elaborado pela APA.

Nos quadros seguintes apresentam-se as emissões de alguns poluentes para os Concelho de Baião e Marco de Canaveses[30)], para os anos de 2015, 2017 e 2019.

Apresenta-se no quadro seguinte as Categorias de Fontes de Emissão.

*30 Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/*

Quadro 4.104 – Conselhos Categorias de Fontes de Emissão

| Grupo NFR | Categoria de fonte de emissão (códigos) |
|---|---|
| A_PublicPower | Produção de energia eléctrica e calor (1A1a); inclui incineração municipal de resíduos e combustão biogás com aproveitamento energético |
| B_Industry | Refinação de Petróleo (1A1b), Combustão Indústria Transf. (1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A2gviii), Produção Industrial: Cimento (2A1), Cal (2A2), Vidro (2A3), Ácido Nítrico (2B2), Outra Indústria Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Aplicações de Revestimento (2D3d), Gases Fluorados (2F), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Processamento de Madeira (2I), Outra Produção (2L) |
| C_OtherStationaryComb | Combustão: Serviços (1A4ai), Doméstica (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci) |
| D_Fugitive | Emissões Fugitivas (1B2) |
| E_Solvents | Uso de Produtos: uso doméstico de solventes (2D3a), Asfaltamento de estradas (2D3b), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G) |
| F_RoadTransport | Transportes Rodoviários (1A3b) |
| G_Shipping | Navegação Nacional (1A3dii) |
| H_Aviation | Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3aii(i)) |
| I_Offroad | Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Aviação militar (1A5b) |
| J_Waste | Deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aprov. energético (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos sem aproveitamento energético (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: incêndios áreas urbanas (5E) |
| K_AgriLivestock | Fermentação Entérica (3A), Gestão de Efluentes pecuários (3B) |
| L_AgriOther | Cultivo do arroz (3C) Produção de culturas e solos agrícolas (3 D), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Correctivos calcários (3G), de Ureia (3H) e de Outros fertilizantes contendo carbonatos (3I) |
| N_Natural | Incêndios florestais (11B) |

Quadro 4.105 – Emissões de poluentes para o Concelho de **Marco de Canaveses** – 2015, 2017 e 2019

| Fonte | Poluentes (kton) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx (as $NO_2$) | | | NMVOC | | | SOx (as $SO_2$) | | | $NH_3$ | | | $PM_{2.5}$ | | | $PM_{10}$ | | |
| **Ano** | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,03450 | 0,02989 | 0,03061 | 0,10459 | 0,10058 | 0,10603 | 0,00821 | 0,00711 | 0,00688 | 0,00064 | 0,00056 | 0,00086 | 0,01121 | 0,01139 | 0,01490 | 0,07068 | 0,07939 | 0,10484 |
| C_OtherStationaryComb | 0,02315 | 0,02159 | 0,02220 | 0,07415 | 0,07233 | 0,07021 | 0,00423 | 0,00310 | 0,00290 | 0,00987 | 0,00965 | 0,00940 | 0,09554 | 0,09344 | 0,09077 | 0,09798 | 0,09582 | 0,09307 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | 0,00957 | 0,00888 | 0,00860 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00028 | 0,00020 | 0,00017 | 0,21520 | 0,21009 | 0,25421 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00068 | 0,00050 | 0,00043 | 0,01025 | 0,00930 | 0,00768 | 0,03725 | 0,03776 | 0,03053 |
| F_RoadTransport | 0,26014 | 0,24573 | 0,22668 | 0,07586 | 0,06697 | 0,06020 | 0,00034 | 0,00036 | 0,00037 | 0,00401 | 0,00351 | 0,00325 | 0,01740 | 0,01602 | 0,01468 | 0,02126 | 0,01987 | 0,01869 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,02045 | 0,01671 | 0,01612 | 0,00240 | 0,00199 | 0,00182 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | --- | --- | --- | 0,00123 | 0,00101 | 0,00096 | 0,00123 | 0,00101 | 0,00096 |
| J_Waste | --- | --- | --- | 0,00556 | 0,00486 | 0,00424 | --- | --- | --- | 0,00451 | 0,00401 | 0,00358 | 0,00181 | 0,00154 | 0,00157 | 0,00181 | 0,00154 | 0,00157 |
| K_AgriLivestock | 0,00031 | 0,00031 | 0,00032 | 0,00243 | 0,00260 | 0,00265 | --- | --- | --- | 0,00766 | 0,00774 | 0,00781 | 0,00007 | 0,00008 | 0,00008 | 0,00051 | 0,00055 | 0,00055 |
| L_AgriOther | 0,00618 | 0,00590 | 0,00602 | 0,01066 | 0,01092 | 0,01103 | 0,00026 | 0,00026 | 0,00025 | 0,02728 | 0,02585 | 0,02378 | 0,00330 | 0,00329 | 0,00323 | 0,00497 | 0,00480 | 0,00471 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | 0,00137 | 0,01171 | 0,03301 | 0,00726 | 0,06184 | 0,17438 | 0,00055 | 0,00471 | 0,01329 | 0,00062 | 0,00530 | 0,01495 | 0,00156 | 0,01325 | 0,03737 | 0,00190 | 0,01620 | 0,04567 |
| **Total** | **0,34638** | **0,33204** | **0,33512** | **0,50767** | **0,54105** | **0,69336** | **0,01361** | **0,01557** | **0,02370** | **0,05527** | **0,05713** | **0,06406** | **0,14237** | **0,14933** | **0,17123** | **0,23758** | **0,25695** | **0,30060** |

Quadro 4.106 – Emissões de poluentes para o Concelho de **Marco de Canaveses** – 2015, 2017 e 2019 (continuação)

| Fonte / Ano | Poluentes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BC | | | CO (kton) | | | Pb (ton) | | | Cd (ton) | | | Hg (kg) | | | PCDD/PCDF (dioxins/ furans) (g I-Teq) | | |
| | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,00188 | 0,00151 | 0,00181 | 0,01415 | 0,01251 | 0,01629 | 0,00072 | 0,00059 | 0,00080 | 0,00023 | 0,00017 | 0,00020 | 0,00026 | 0,00021 | 0,00028 | 0,00218 | 0,00198 | 0,00344 |
| C_OtherStationaryComb | 0,00956 | 0,00930 | 0,00901 | 0,53356 | 0,52086 | 0,50540 | 0,00473 | 0,00465 | 0,00460 | 0,00217 | 0,00215 | 0,00213 | 0,00013 | 0,00012 | 0,00013 | 0,10272 | 0,10055 | 0,09781 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00002 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00864 | 0,00620 | 0,00518 | 0,00212 | 0,00338 | 0,00377 | 0,00108 | 0,00085 | 0,00076 | 0,00029 | 0,00029 | 0,00029 | 0,01384 | 0,02261 | 0,04423 |
| F_RoadTransport | 0,00955 | 0,00862 | 0,00755 | 0,34848 | 0,29820 | 0,25833 | 0,03503 | 0,03408 | 0,03494 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00010 | 0,00011 | 0,00011 | 0,01009 | 0,00920 | 0,00819 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,00071 | 0,00058 | 0,00055 | 0,00864 | 0,00654 | 0,00579 | 0,00001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,00001 | --- | --- | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,01820 | 0,01555 | 0,01579 |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L_AgriOther | 0,00030 | 0,00030 | 0,00030 | 0,05347 | 0,05376 | 0,05318 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00038 | 0,00038 | 0,00038 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00030 | 0,00030 | 0,00029 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | 0,00014 | 0,00119 | 0,00336 | 0,04841 | 0,41229 | 1,16254 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total** | **0,02216** | **0,02152** | **0,02259** | **1,01536** | **1,31035** | **2,00670** | **0,04266** | **0,04276** | **0,04416** | **0,00392** | **0,00362** | **0,00352** | **0,00087** | **0,00080** | **0,00088** | **0,14732** | **0,15018** | **0,16975** |

Quadro 4.107 – Emissões de poluentes para o Concelho de **Marco de Canaveses** – 2015, 2017 e 2019 (continuação)

| Fonte / Ano | Poluentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PAHs (ton) | | | HCB (kg) | | | PCBs (kg) | | | $CO_2$ (kton) | | | $CH_4$ (kton) | | | $N_2O$ (kton) | | |
| | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,00220 | 0,00198 | 0,00237 | 0,00009 | 0,00008 | 0,00012 | 0,00031 | 0,00032 | 0,00033 | 11,21392 | 10,42188 | 10,99825 | 0,00076 | 0,00066 | 0,00075 | 0,00031 | 0,00029 | 0,00036 |
| C_OtherStationaryComb | 0,04628 | 0,04509 | 0,04381 | 0,00084 | 0,00083 | 0,00082 | 0,00010 | 0,00008 | 0,00006 | 14,02347 | 12,95053 | 13,78658 | 0,04429 | 0,04337 | 0,04226 | 0,00178 | 0,00174 | 0,00173 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00049 | 0,00045 | 0,00062 | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00639 | 0,01042 | 0,02035 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,98595 | 0,95801 | 1,07968 | 0,00011 | 0,00012 | 0,00009 | 0,00079 | 0,00066 | 0,00080 |
| F_RoadTransport | 0,00151 | 0,00155 | 0,00160 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | --- | --- | --- | 58,38962 | 59,61195 | 61,55697 | 0,00420 | 0,00369 | 0,00341 | 0,00199 | 0,00203 | 0,00215 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,00005 | 0,00004 | 0,00004 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 1,94191 | 1,60192 | 1,51941 | 0,00012 | 0,00010 | 0,00009 | 0,00075 | 0,00062 | 0,00059 |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,37206 | 0,32965 | 0,29202 | 0,00297 | 0,00299 | 0,00295 |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,11064 | 0,11714 | 0,12116 | 0,00028 | 0,00029 | 0,00029 |
| L_AgriOther | 0,00121 | 0,00120 | 0,00119 | 0,00082 | 0,00117 | 0,00197 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,16775 | 0,14629 | 0,10680 | 0,00174 | 0,00175 | 0,00175 | 0,00868 | 0,00805 | 0,00824 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,02052 | 7,93491 | 6,82551 | 0,00553 | 0,04712 | 0,13286 | 0,00008 | 0,00065 | 0,00183 |
| **Total** | **0,05765** | **0,06028** | **0,06936** | **0,00175** | **0,00209** | **0,00292** | **0,00041** | **0,00041** | **0,00040** | **86,74315** | **93,62550** | **95,87322** | **0,53995** | **0,54405** | **0,59502** | **0,01763** | **0,01732** | **0,01893** |

Quadro 4.108 – Emissões de poluentes para o Concelho de **Baião** – 2015, 2017 e 2019

| **Fonte** | Poluentes (kton) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NOx (as $NO_2$) | | | NMVOC | | | SOx (as $SO_2$) | | | $NH_3$ | | | $PM_{2.5}$ | | | $PM_{10}$ | | |
| **Ano** | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,00216 | 0,00178 | 0,00201 | 0,03713 | 0,03464 | 0,03592 | 0,00055 | 0,00036 | 0,00045 | 0,00004 | 0,00003 | 0,00006 | 0,00032 | 0,00023 | 0,00034 | 0,00051 | 0,00035 | 0,00043 |
| C_OtherStationaryComb | 0,00738 | 0,00726 | 0,00813 | 0,02733 | 0,02643 | 0,02554 | 0,00092 | 0,00085 | 0,00101 | 0,00362 | 0,00351 | 0,00341 | 0,03536 | 0,03425 | 0,03306 | 0,03627 | 0,03513 | 0,03390 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | 0,00098 | 0,00087 | 0,00092 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00010 | 0,00007 | 0,00006 | 0,07921 | 0,07644 | 0,09197 | --- | --- | 0,00001 | 0,00025 | 0,00019 | 0,00015 | 0,00197 | 0,00153 | 0,00130 | 0,00221 | 0,00193 | 0,00165 |
| F_RoadTransport | 0,06570 | 0,05899 | 0,05358 | 0,01262 | 0,01072 | 0,00951 | 0,00009 | 0,00009 | 0,00009 | 0,00184 | 0,00152 | 0,00134 | 0,00454 | 0,00401 | 0,00367 | 0,00577 | 0,00519 | 0,00488 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,00670 | 0,00633 | 0,00605 | 0,00080 | 0,00078 | 0,00073 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,00029 | 0,00029 | 0,00028 | 0,00030 | 0,00030 | 0,00029 |
| J_Waste | --- | --- | --- | 0,00212 | 0,00186 | 0,00162 | --- | --- | --- | 0,00173 | 0,00154 | 0,00137 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K_AgriLivestock | 0,00033 | 0,00032 | 0,00032 | 0,00214 | 0,00230 | 0,00234 | --- | --- | --- | 0,00800 | 0,00798 | 0,00803 | 0,00007 | 0,00007 | 0,00007 | 0,00052 | 0,00056 | 0,00056 |
| L_AgriOther | 0,00648 | 0,00622 | 0,00634 | 0,01039 | 0,01068 | 0,01079 | 0,00026 | 0,00026 | 0,00026 | 0,02670 | 0,02524 | 0,02314 | 0,00330 | 0,00330 | 0,00323 | 0,00462 | 0,00450 | 0,00441 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | 0,00423 | 0,01766 | 0,04476 | 0,02232 | 0,09327 | 0,23644 | 0,00170 | 0,00711 | 0,01801 | 0,00191 | 0,00799 | 0,02027 | 0,00478 | 0,01999 | 0,05067 | 0,00585 | 0,02443 | 0,06192 |
| **Total** | **0,09308** | **0,09862** | **0,12127** | **0,19504** | **0,25799** | **0,41579** | **0,00353** | **0,00868** | **0,01982** | **0,04409** | **0,04800** | **0,05777** | **0,05064** | **0,06367** | **0,09262** | **0,05605** | **0,07239** | **0,10805** |

Quadro 4.109 - Emissões de poluentes para o Concelho de **Baião** – 2015, 2017 e 2019 (continuação)

| **Fonte** | Poluentes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BC | | | CO (kton) | | | Pb (ton) | | | Cd (ton) | | | Hg (kg) | | | PCDD/PCDF (dioxins/ furans) (g I-Teq) | | |
| **Ano** | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,00012 | 0,00009 | 0,00012 | 0,00090 | 0,00071 | 0,00108 | 0,00005 | 0,00003 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00006 | 0,00005 | 0,00008 |
| C_OtherStationaryComb | 0,00353 | 0,00341 | 0,00330 | 0,19718 | 0,19060 | 0,18388 | 0,00166 | 0,00164 | 0,00166 | 0,00079 | 0,00078 | 0,00077 | 0,00004 | 0,00004 | 0,00005 | 0,03798 | 0,03681 | 0,03559 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00001 | --- | --- | 0,00321 | 0,00228 | 0,00189 | 0,00079 | 0,00124 | 0,00137 | 0,00040 | 0,00031 | 0,00028 | 0,00011 | 0,00011 | 0,00011 | 0,00514 | 0,00831 | 0,01610 |
| F_RoadTransport | 0,00227 | 0,00194 | 0,00168 | 0,05161 | 0,04235 | 0,03658 | 0,00949 | 0,00886 | 0,00895 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00267 | 0,00233 | 0,00204 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,00010 | 0,00011 | 0,00010 | 0,00263 | 0,00237 | 0,00214 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L_AgriOther | 0,00030 | 0,00030 | 0,00030 | 0,05370 | 0,05399 | 0,05341 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00038 | 0,00038 | 0,00038 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00006 | 0,00030 | 0,00030 | 0,00029 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | 0,00043 | 0,00180 | 0,00456 | 0,14879 | 0,62181 | 1,57626 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total** | **0,00676** | **0,00766** | **0,01006** | **0,45803** | **0,91412** | **1,85524** | **0,01204** | **0,01183** | **0,01208** | **0,00160** | **0,00150** | **0,00146** | **0,00026** | **0,00025** | **0,00026** | **0,04614** | **0,04779** | **0,05412** |

Quadro 4.110 - Emissões de poluentes para o Concelho de **Baião** – 2015, 2017 e 2019 (continuação)

| Fonte / Ano | Poluentes | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PAHs (ton) | | | HCB (kg) | | | PCBs (kg) | | | $CO_2$ (kton) | | | $CH_4$ (kton) | | | $N_2O$ (kton) | | |
| | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 | 2015 | 2017 | 2019 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 0,00014 | 0,00011 | 0,00016 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00002 | 0,72571 | 0,59270 | 0,73328 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00005 | 0,00002 | 0,00002 | 0,00002 |
| C_OtherStationaryComb | 0,01706 | 0,01650 | 0,01595 | 0,00030 | 0,00030 | 0,00030 | 0,00004 | 0,00004 | 0,00004 | 4,03727 | 3,94785 | 4,85609 | 0,01641 | 0,01591 | 0,01540 | 0,00063 | 0,00062 | 0,00062 |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | 0,00237 | 0,00383 | 0,00741 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,35366 | 0,33943 | 0,37750 | --- | --- | --- | 0,00029 | 0,00024 | 0,00029 |
| F_RoadTransport | 0,00040 | 0,00039 | 0,00040 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 15,44759 | 15,08596 | 15,39005 | 0,00073 | 0,00059 | 0,00051 | 0,00042 | 0,00040 | 0,00043 |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | 0,00001 | 0,00001 | 0,00001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,55570 | 0,55312 | 0,53740 | 0,00004 | 0,00003 | 0,00003 | 0,00021 | 0,00021 | 0,00021 |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,13574 | 0,11723 | 0,10337 | 0,00110 | 0,00110 | 0,00108 |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,11103 | 0,11758 | 0,12139 | 0,00029 | 0,00029 | 0,00029 |
| L_AgriOther | 0,00122 | 0,00120 | 0,00119 | 0,00082 | 0,00118 | 0,00198 | --- | --- | --- | 0,16848 | 0,14694 | 0,10727 | 0,00199 | 0,00202 | 0,00202 | 0,00865 | 0,00801 | 0,00819 |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0,94512 | 3,38178 | 10,10511 | 0,01700 | 0,07106 | 0,18014 | 0,00023 | 0,00098 | 0,00248 |
| **Total** | **0,02121** | **0,02205** | **0,02512** | **0,00114** | **0,00148** | **0,00229** | **0,00006** | **0,00006** | **0,00006** | **22,23353** | **24,04777** | **32,10670** | **0,28299** | **0,32446** | **0,42297** | **0,01185** | **0,01187** | **0,01361** |

Quadro 4.111 - Emissões de poluentes para o Concelho de **Baião** – 2015, 2017 e 2019

| **Fonte/Setor** / **Ano** | Gases Efeito Estufa (kton $CO_2e$) | | | Diferença | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2017 | 2019 | 2019-2017 | 2017 - 2015 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 5,361 | 5,864 | 6,224 | +0,361 | +0,503 |
| C_OtherStationaryComb | --- | --- | --- | --- | --- |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | --- | --- | --- | --- | --- |
| F_RoadTransport | --- | --- | --- | --- | --- |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | --- | --- | --- | --- | --- |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- |
| L_AgriOther | --- | --- | --- | --- | --- |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total** | **5,361** | **5,864** | **6,224** | +0,361 | +0,503 |

Quadro 4.112 - Emissões de poluentes para o Concelho de Marco de Canaveses – 2015, 2017 e 2019

| **Fonte/Setor** / **Ano** | Gases Efeito Estufa (kton $CO_2e$) | | | Diferença | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2017 | 2019 | 2019-2017 | 2017 - 2015 |
| A_PublicPower | --- | --- | --- | --- | --- |
| B_Industry | 14,436 | 15,964 | 17,096 | +1,132 | +1,528 |
| C_OtherStationaryComb | --- | --- | --- | --- | --- |
| D_Fugitive | --- | --- | --- | --- | --- |
| E_Solvents | --- | --- | --- | --- | --- |
| F_RoadTransport | --- | --- | --- | --- | --- |
| G_Shipping | --- | --- | --- | --- | --- |
| H_Aviation | --- | --- | --- | --- | --- |
| I_Offroad | --- | --- | --- | --- | --- |
| J_Waste | --- | --- | --- | --- | --- |
| K_AgriLivestock | --- | --- | --- | --- | --- |
| L_AgriOther | --- | --- | --- | --- | --- |
| M_Other | --- | --- | --- | --- | --- |
| N_Natural | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Total** | **14,436** | **15,964** | **17,096** | +1,132 | +0,503 |

A nível concelhio (Baião e Marco de Canaveses), de acordo com o Inventário supra referido verifica-se um aumento generalizado e global para quase todos os poluentes considerados e sectores. No que diz respeito à emissão GEE, verifica-se também, como seria esperado, um aumento destes deste o ano de 2015 para os dois concelhos considerados.

### 4.12.5 Caracterização Local da Qualidade do Ar

Conforme já referido para a caracterização local da qualidade do ar e tal como referido anteriormente, foram utilizados os dados provenientes da Estação de "PE Moreira Neves-Castelões de Cepeda". Esta estação, conforme já referido é a Estação de Monitorização da Qualidade do Ar mais próxima do Projeto, localizando-se, aproximadamente a 20 km NO do início do traçado em estudo. A referida estação só dispõe de dados para os seguintes poluentes: $NO_2$ e $PM_{10}$ apresentando-se de seguida os valores relativos aos três últimos anos para os quais existem dados validados e/ou disponíveis.

Quadro 4.113 – Estatística $NO_2$ – Proteção da Saúde Humana – Decreto-Lei n. º102/2010

| Anos | Eficiência Horária (%) | Excedência ao VL horário (200µg/m³) - N.º | 19º Máximo horário (µg/m³) | Média Anual (VL=40 µg/m³) | Excedências LA 400µg/m³ (N.º) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 37 | 7 | 137 | 33 | 0 |
| 2018 | 98 | 0 | 96 | 23 | 0 |
| 2017 | 98 | 0 | 99 | 27 | 0 |

Notas

VL diário - Valor limite: 200 µg/m³, a não exceder mais de 18 vezes por ano civil
VL anual - Valor limite: 40 µg/m³

*Fonte: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas*

Quadro 4.114 – Estatística $PM_{10}$ – Proteção da Saúde Humana – Decreto-Lei n. º102/2010

| Anos | Eficiência Horária (%) | Média Anual (Horária) (µg/m³) | Excedência do VL diário 50 (µg/m³) (N.º) | 36ª Máximo diário (µg/m³) |
|---|---|---|---|---|
| 2020 | 72 | 7 | 0 | 12 |
| 2019 | 96 | 10 | 0 | 19 |
| 2018 | 94 | 10 | 0 | 18 |

Notas

VL diário - Valor limite: 50 µg/m³, a não exceder mais de 35 vezes por ano civil

VL anual - Valor limite: 40 µg/m³

*Fonte: https://qualar.apambiente.pt/estatisticas*

Da análise dos dados supra apresentados verifica-se que todos os poluentes para os anos considerados cumprem a legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n. º102/2010- Proteção da Saúde Humana.

### 4.12.5.1 Identificação Local de Fontes Poluentes

Na figura seguinte apresentam-se as principais fontes globais de poluição do Ar, sendo que no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** apresenta-se o **DESENHO N.º 20** – Qualidade do Ar, que sintetiza as fontes poluidoras e recetores sensíveis na zona envolvente ao Projeto em estudo.

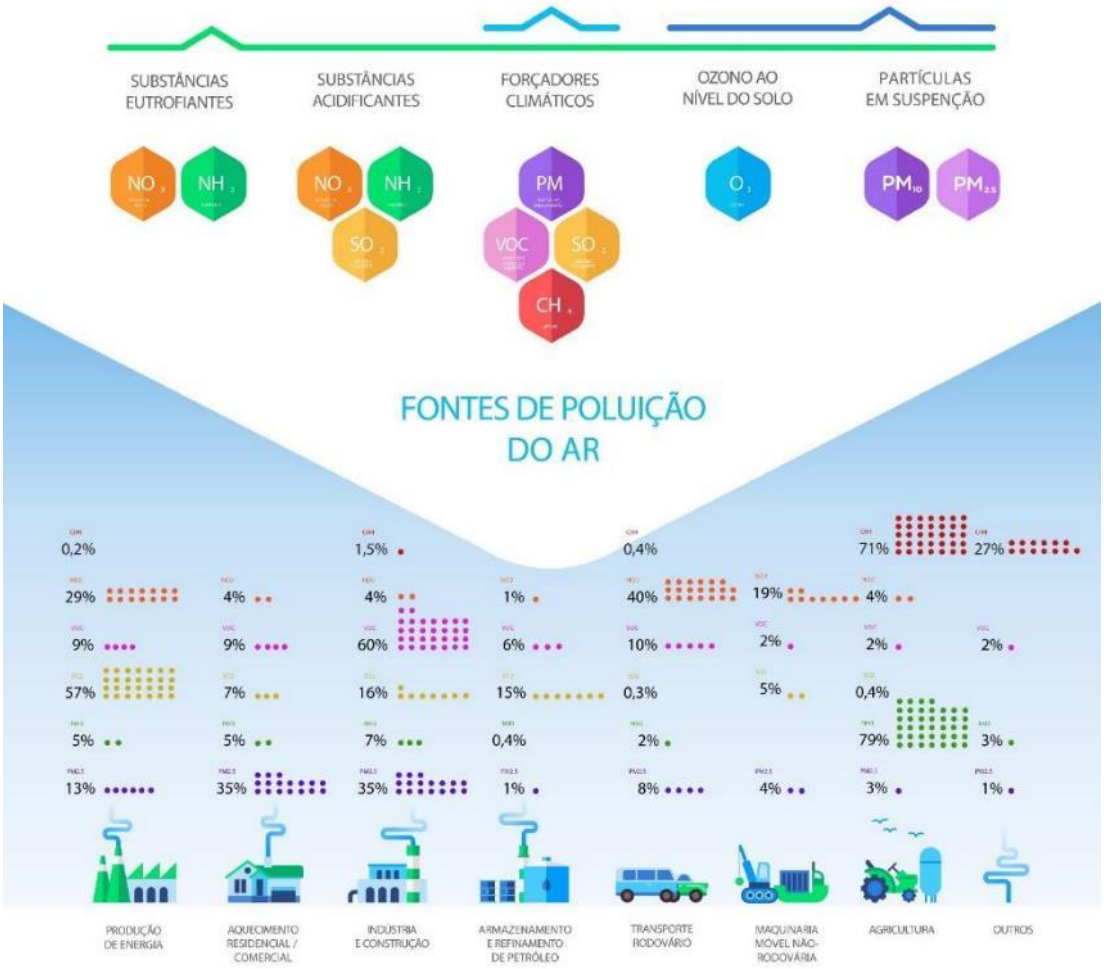



Figura 4.144 - Principais Fontes Poluentes do Ar

No que diz respeito às principais fontes locais identificam-se o setor do transporte como a principal fonte poluente, nomeadamente o tráfego automóvel que circula nas estradas envolventes ao projeto (En321-1 e EN211 e EM583) principal fonte emissora de $NO_2$, mas também responsável por emissões elevadas de partículas inaláveis ($PM_{2,5}$), compostos orgânicos voláteis (COV) e $NH_3$.

Outra principal fonte de emissão de poluente do ar na envolvente do projeto é derivada da atividade agrícola (identifica com pormenor no capítulo uso atual do solo) na envolvente do traçado. Esta atividade é a principal responsável por emissão de $CH_4$ e de $NH_3$.

Para além destas fontes poluentes, não foram identificadas outras fontes significativas de emissão de poluentes atmosféricos na envolvente do projeto em estudo.

### 4.12.5.2 Identificação de Recetores Sensíveis na proximidade do Projeto

No que se refere a recetores sensíveis em matéria de qualidade do ar, identificaram-se na envolvente e proximidade imediata à área em estudo do projeto a presença de algumas habitações, conforme se poderá verificar no quadro e figura seguinte.

Quadro 4.115 - Recetores sensíveis (Qualidade do Ar) na proximidade do projeto

| **Recetor** | **Localização** (km) | **Distância ao Traçado** (m) |
|---|---|---|
| 1 | 0+310 | 120 m Este |
| 2 | 1+000 | 282 m Oeste |
| 3 | 1+900 | 50 m Oeste |
| 4 | 2+035 | 50 m Oeste |
| 5 | 2+300 | 30 m Oeste |

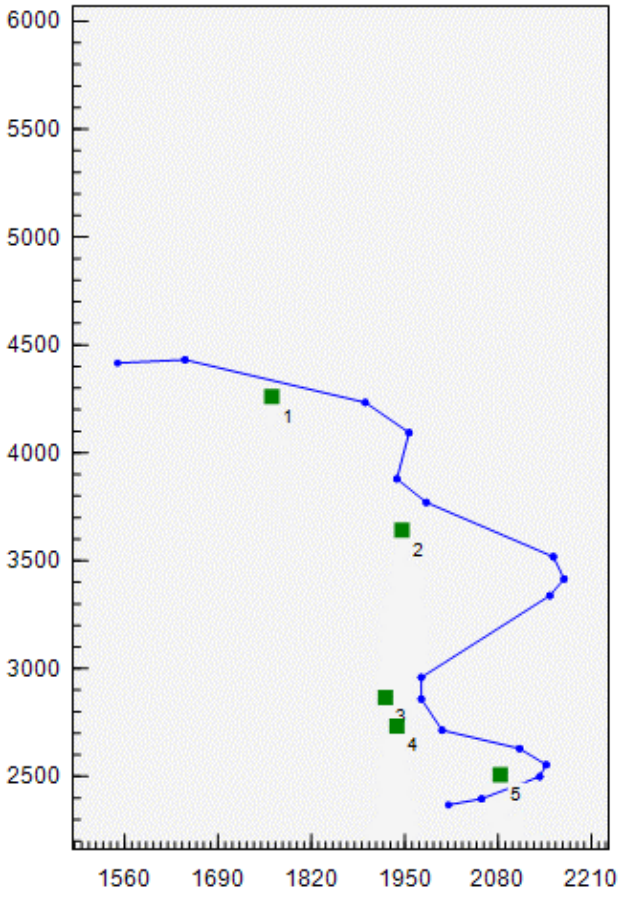



Figura 4.145 - Traçado e Localização dos recetores na proximidade do mesmo (Imagem extraída do modelo Caline4)

## 4.13 CLIMA

Condições climáticas ou clima são as condições meteorológicas normais no local ou região que se considera, entendendo-se por condições meteorológicas o estado físico da atmosfera e da superfície do globo que com ela está em contacto. O clima de um local descreve-se pelos valores médios no ano, num grupo de meses, no mês ou uma fração do mês, de grandezas físicas e outros conceitos (que se chamam elementos climáticos) e pelas frequências de ocorrência de alguns fenómenos meteorológicos. Estes valores médios calculam-se a partir dos resultados das observações meteorológicas executadas no local durante um n.º de anos sucessivos suficientemente grande para que os valores médios descrevam o que é normal, com exclusão do que é transitório ou excecional (O Clima de Portugal – Fascículo XLIX).

### 4.13.1 Considerações Gerais

A caracterização climatológica da região onde se insere o Projeto foi realizada com base nos dados da Estação Climatológica mais próxima do projeto, e que fosse representativa desta.

Assim, selecionamos a estação climatológica de Vila Real, localizada aprox. a 35 km a NE do início do traçado, com dados referentes ao período de 1971-2000[31)], disponibilizados no *site* do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, IP (IPMA).

[31] As Normais climatológicas para o período 1981-2010 (provisórias) não estão disponibilizadas pelo IPMA. Estação meteorológica como dados de 1971–1991.

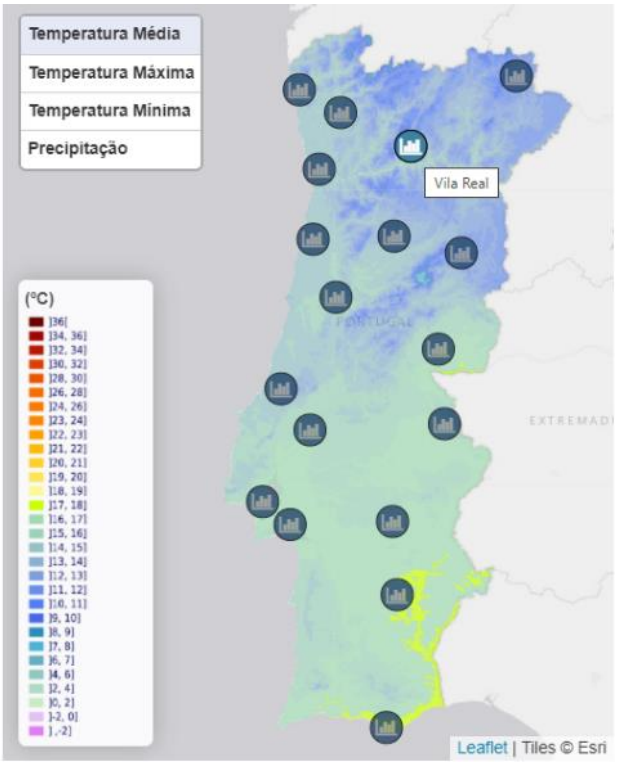



Figura 4.146 – Mapa dinâmico - Normais Climatológicas Anuais – Temperatura Média

*Fonte: https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000*

No quadro seguinte apresentam-se as características gerais da estação climatológica de Estação Climatológica de Vila Real.

Quadro 4.116 – Características gerais da estação climatológica utilizada na análise climática da região em estudo

| Estação/Posto | Latitude | Longitude | Altitude | Distância em relação ao projeto |
|---|---|---|---|---|
| Estação Climatológica de Vila Real [566] | 41$^0$ 19'N | 07$^0$ 44´ W | 481 | 35 km a NE do início do traçado |
| Estação Climatológica de Paços de Ferreira | 41$^0$ 16'N | 08$^0$ 23´ W | 320 | 26 km NO do início do traçado |

Uma vez que a Estação Climatológica de Vila Real, estação mais representativa da área estudo com dados mais recentes (1971-1991), não apresenta dados referentes às Frequências dos ventos, complementou-se a informação apresentada no capítulo 4.13.5 – Vento com os dados da estação climatológica de Paços de Ferreira (1951-1980).

### 4.13.2 Temperatura

A temperatura do ar é um elemento climático de grande importância uma vez que todos os processos biológicos e as várias atividades humanas são influenciados por esta.

No período compreendido entre 1971-2000 o valor médio anual da temperatura foi de 15,2º C, onde a média anual da temperatura máxima atinge os 19,5º C e a média anual da temperatura mínima os 11º C.

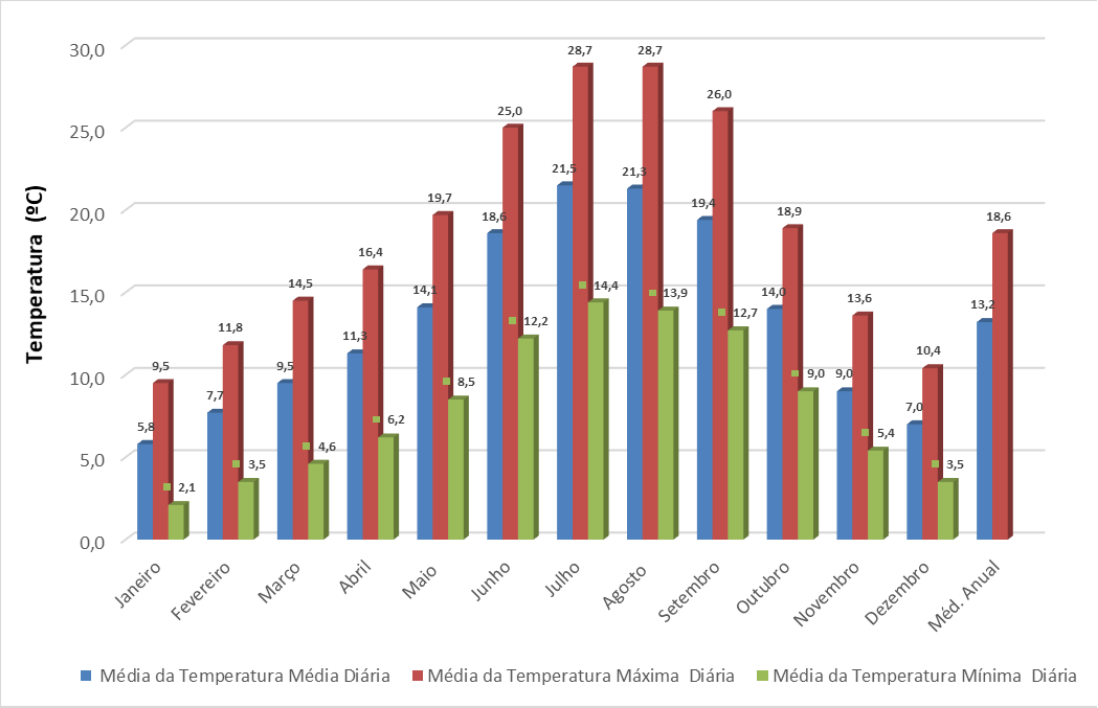



Figura 4.147 – Temperaturas mensais médias, máximas e mínimas do ar medidas registadas na Estação Climatológica de Vila Real

O menor valor da temperatura mínima diária foi registado em 04 de janeiro de 1972 e foi de -6,5 ºC. O maior valor da temperatura máxima diária registado foi de 24,2 º C em 22 de agosto de 1980.

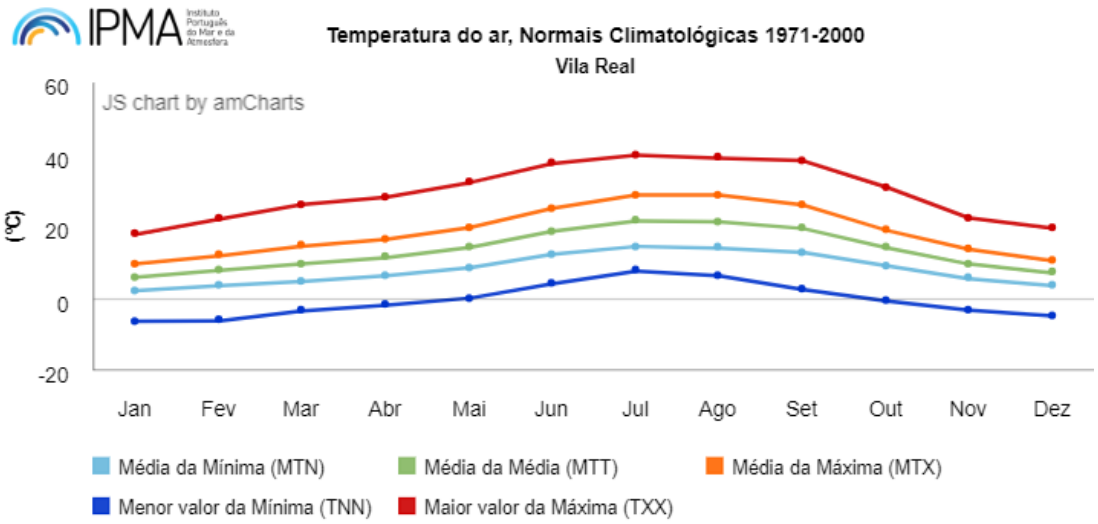



Figura 4.148 – Temperaturas mensais médias, máximas e mínimas do ar medidas registadas na Estação Climatológica de Vila Real

### 4.13.3 Precipitação

A média da quantidade de precipitação total registada na estação climatológica de em análise foi de 174,6 mm. Da análise da figura seguinte, verifica-se uma desigual distribuição dos valores médios totais de precipitação, de que resulta a divisão do ano num período húmido de janeiro a maio e de outubro a dezembro, e num período seco entre junho a setembro, mais vincado nos meses de julho e agosto.

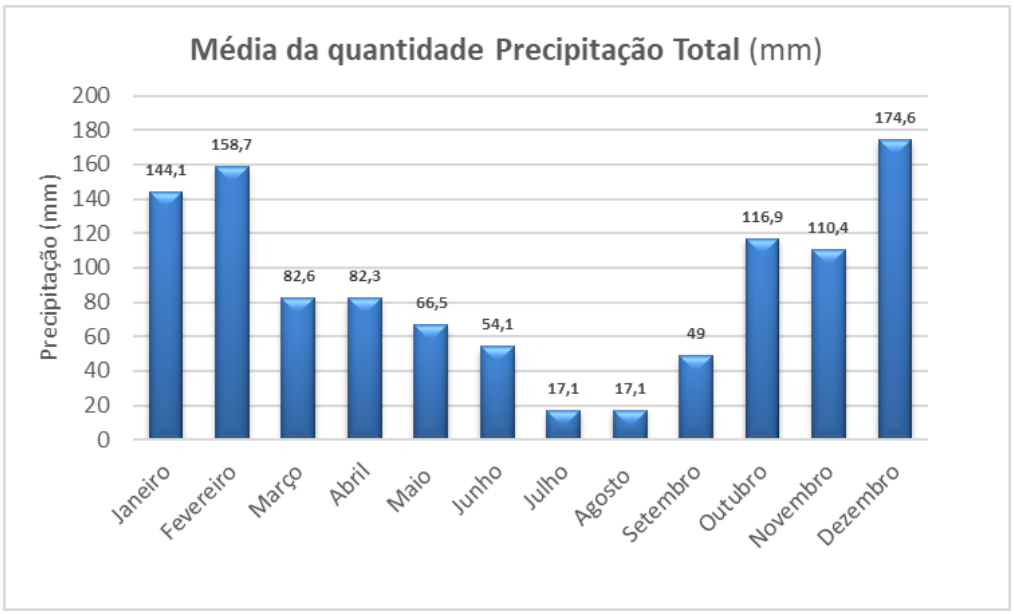



Figura 4.149 – Valores médios mensais de precipitação registados na Estação Climatológica de Vila Real

O maior valor de quantidade de precipitação diária foi registado em 28 de julho 30 de dezembro de 1974 e foi de 94,4,5 mm. O menor valor de quantidade média de precipitação total foi registado nos meses de julho e agosto (17,1 mm) e o maior valor médio de precipitação foi registado no mês de dezembro (174,6 mm).

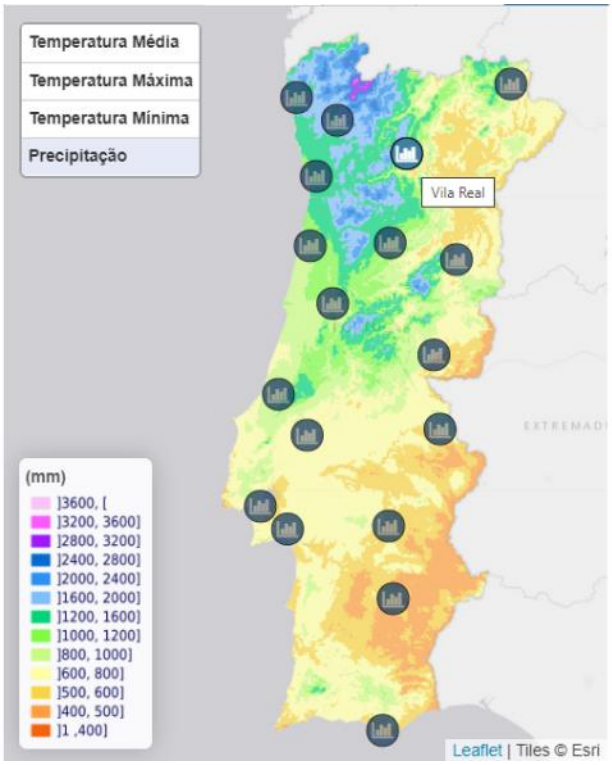



Figura 4.150 – Mapa dinâmico - Normais Climatológicas Anuais – Precipitação

*Fonte: https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000*

### 4.13.4 Humidade Relativa do Ar

De acordo com os dados da estação Climatológica em análise os valores de humidade relativa do ar registados às 9 horas variam entre 54 e 90%, ao longo do ano. Os meses com menor humidade relativa do ar são, como seria de esperar, julho e agosto, com valores de humidade de 64% e 67% às 9 horas, respetivamente.

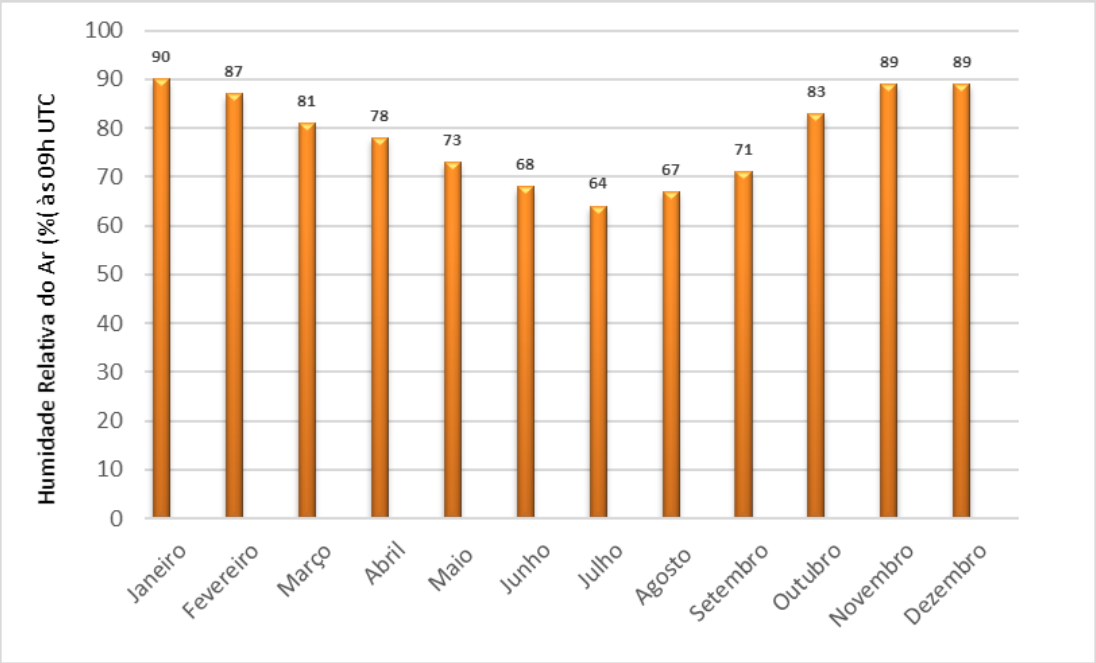



Figura 4.151 – Valores médios mensais da humidade relativa do ar registados na Estação Climatológica de Vila Real

### 4.13.5 Vento

Na estação Climatológica de Vila Real (1971-2000)[32], a velocidade média anual do vento foi de 6,6 km/h.

Na área em estudo, são registadas rajadas com velocidades superiores a 60 km/h, em 2,5 dias, contudo não são registadas rajadas com velocidades superiores a 80 km/h.

Relativamente à velocidade do vento, importa referir que em 14.6 dias por ano ocorrem ventos muito fortes (velocidade médias igual ou superior a 60 km/h).

[32] De acordo com a Ficha Climatológica consultada de Vila Real, no campo das observações esta refere: *"Estação meteorológica com dados de 1971-1991)".*

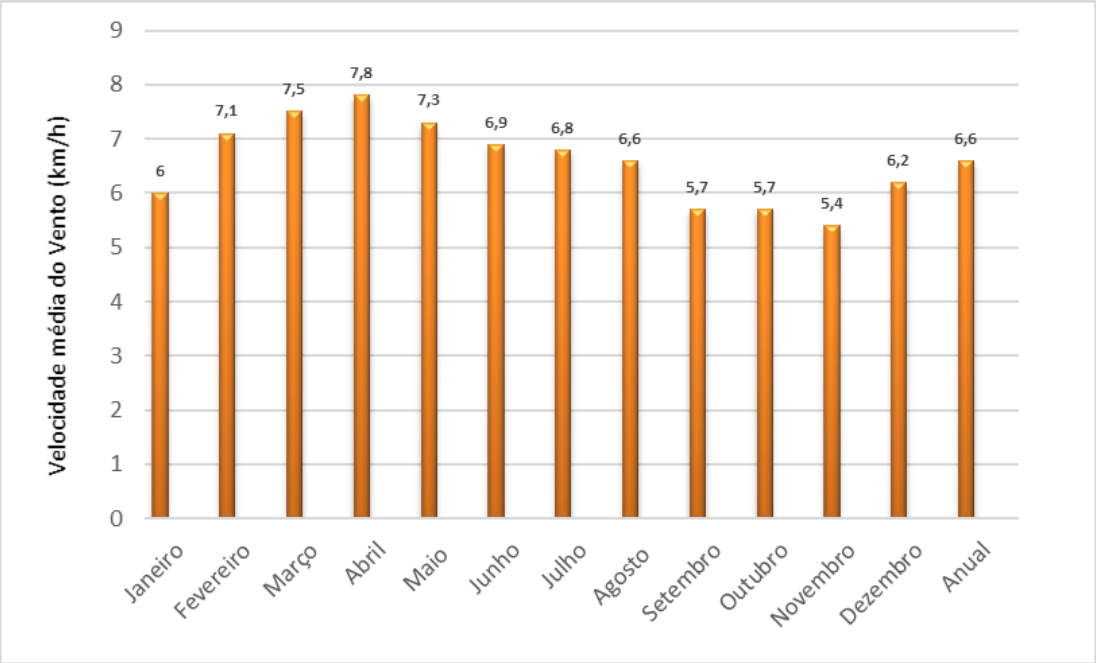



Figura 4.152 – Velocidade Média do Vento - Estação Climatológica de Vila Real

Conforme já referido nas considerações gerais do presente descritor, uma vez que a Estação Climatológica de Vila Real, estação mais representativa da área estudo com dados mais recentes (1971-1991), não apresenta dados referentes às Frequências dos ventos, complementou-se a informação apresentada no capítulo 4.13.5 – Vento com os dados da estação climatológica de Paços de Ferreira (1951-1980).

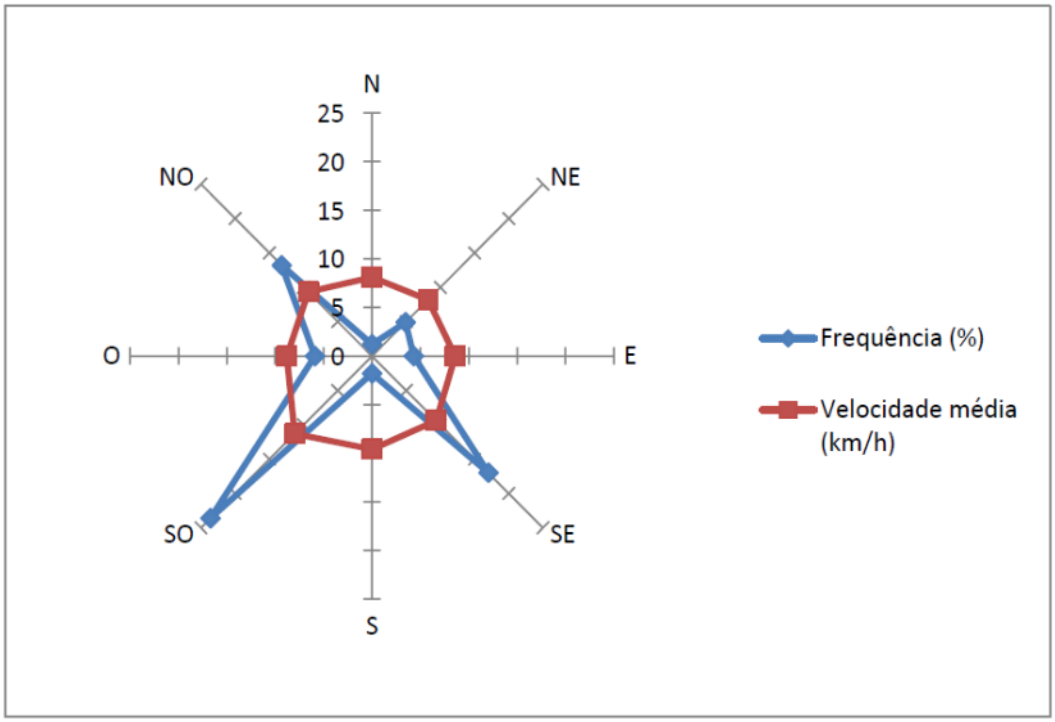



Figura 4.153 – Frequências e velocidades dos ventos na estação climatológica de Paços de Ferreira (1951-1980)

*Fonte: Estudo de Impacte Ambiental – Tomo 1 – Relatório Síntese, março de 2019. Horizonte Projeto.*

Os ventos mais frequentes são do quadrante Sudoeste (SO), com registos na ordem dos 23,6% (11,3 km/h).

### 4.13.6 Nevoeiro e Insolação

Segundo os dados registados na estação climatológica em análise, verifica-se que ocorrem 24,2 dias no ano com nevoeiro, fazendo-se sentir com maior intensidade nos seguintes meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro (3,2; 6,0; 5,7 e 2,3 dias respetivamente).

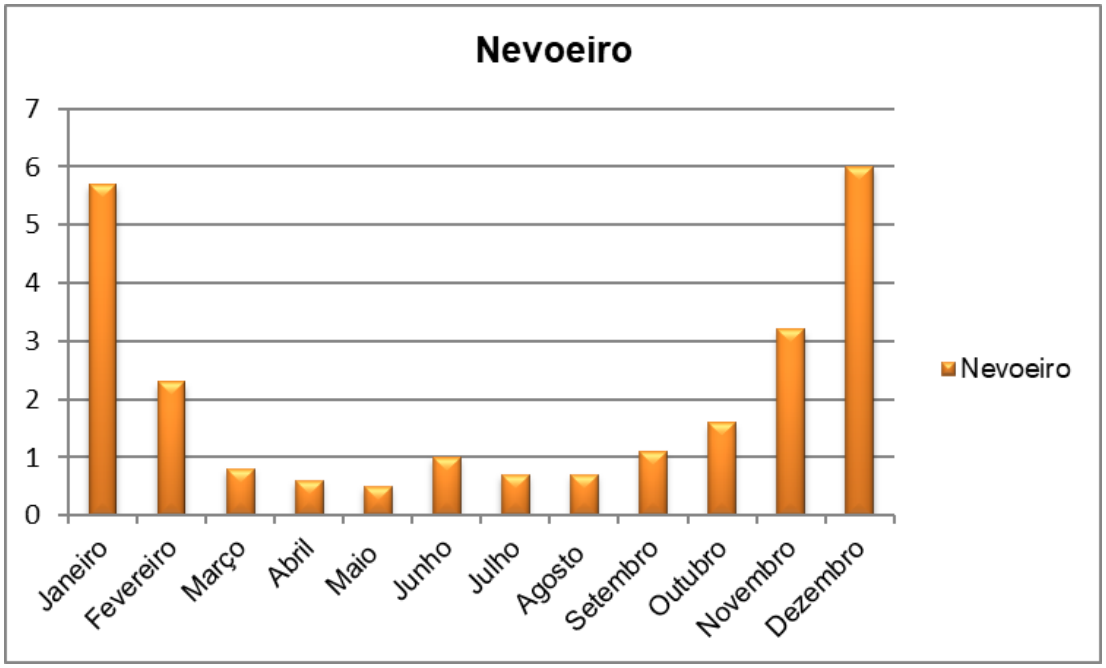



Figura 4.154 – Valores médios de nevoeiro registados na Estação Climatológica de Vila Real

## 4.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

### 4.14.1 Enquadramento

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.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas relativa às Alterações Climáticas (CQNUAC) e as negociações em curso sobre o regime climático têm como objetivo de longo prazo a estabilização das concentrações de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa no sistema climático. Para atingir esse objetivo, a temperatura global anual média da superfície terrestre não deveria ultrapassar 2°C em relação aos níveis pré-industriais.

A emissão de GEE é um fenómeno comum a vários sectores de atividade, justificando, por isso, o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.

Efetivamente, 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 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.

Para comunidade científica é claro que o clima na Terra está a sofrer diversas alterações.

Várias linhas de evidência mostram mudanças nos padrões de temperatura, oceanos, ecossistemas e muito mais. O 6.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) salienta que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco.

Este novo relatório prevê que a temperatura global da superfície terrestre continue aumentando até pelo menos meados deste século, considerando todos os cenários de emissões.

A previsão é que até o fim do Século 21 poderá ocorrer um aquecimento global acima de 1,5 ° C e 2 ° C, a menos que haja reduções profundas nas emissões de CO2 e outros gases de efeito estufa nas próximas décadas.

As temperaturas globais podem levar entre 20 a 30 anos até que se estabilizem. O relatório Mudança Climática 2021: a Base das Ciências Físicas, foi adotado pelos 195 membros do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, IPCC.

O estudo realça a influência humana no aquecimento do planeta num ritmo sem precedentes pelo menos nos últimos 2 mil anos. Com isso, as consequentes mudanças na temperatura e nos extremos climáticos afetam todas as regiões do mundo.

Alterações causadas pelas emissões de gases de efeito estufa no passado e no futuro serão irreversíveis daqui a séculos ou milênios. As mudanças mais destacadas serão em oceanos, geleiras e no nível global no mar.

### 4.14.2 Causas das Alterações Climáticas

A atmosfera é uma camada constituída por vários gases que envolve o planeta. Os principais são o Nitrogénio ($N_2$) e o Oxigénio ($O_2$) que, juntos, compõem cerca de 99% da atmosfera.

Alguns outros gases encontram-se presentes em pequenas quantidades, entre eles os gases com efeito de estufa (GEE) que têm a capacidade de reter a radiação infravermelha emitida pela Terra, impedindo-a de escapar para o espaço causando o fenómeno denominado Efeito de Estufa.

O inventário nacional de emissões de GEE é o instrumento que permite monitorizar e verificar o cumprimento nacional face às metas assumidas. Neste são contabilizados os GEE cujas emissões devem ser reduzidas, sendo estes os seguintes:

- $CO_2$ – Dióxido de Carbono;
- $CH_4$ – Metano;
- $N_2O$ – Óxido Nitroso;
- CFCs – Clorofluorcarbonetos;
- HFCs – Hidrofluorcarbonetos;
- PFCs – Perfluorcarbonetos;
- $SF_6$ – Hexafluoreto de Enxofre;
- $NF_3$ – Trifluoreto de Azoto.

São ainda incluídos os GEE indiretos seguintes:

- CO – Monóxido de Carbono;
- $SO_2$ – Dióxido de Enxofre;
- NOx – Óxidos de Azoto;
- COVNMs – Compostos orgânicos voláteis não metânicos.

Dentro destes, considera-se que o **$CO_2$** é responsável por **63%** do aquecimento global mundial.

A sua concentração na atmosfera é atualmente **40%** mais elevada do que no início da era industrial. O aumento das emissões de GEE deve-se na sua maioria aos seguintes fatores:

- Queima de carvão, petróleo ou gás que produz $CO_2$ e $N_2O$;
- Abate de florestas/desflorestação[33)];
- Aumento da atividade pecuária[34)]:
- Utilização de fertilizantes que contêm azoto, estes produzem emissões de $N_2O$;

[33)] As árvores ajudam a regular o clima absorvendo o $CO_2$ presente na atmosfera (sequestro de $CO_2$). Quando são abatidas, esse efeito benéfico desaparece e o carbono deixa de ser armazenado e permanece na atmosfera, reforçando o efeito de estufa.

[34)] As vacas e as ovelhas produzem grandes quantidades de $CH_4$ durante a digestão dos alimentos.

- Os gases fluorados têm um efeito de aquecimento muito forte, que chega a ser 23 000 vezes superior ao do $CO_2$. Felizmente, são libertados em pequenas quantidades e estão a ser gradualmente eliminados ao abrigo da regulamentação da UE.

O aumento desmesurado das emissões de GEE que atualmente provêm de atividades humanas intensificam o fenómeno denominado Aquecimento Global. A atual temperatura média do planeta é 0,85º C superior à do século XIX. Cada uma das três últimas décadas foi mais quente do que qualquer outra década desde 1850, ano em que começou a haver registos.

Para os cientistas mais conceituados a nível internacional na área do clima, as atividades humanas são, certamente, a principal causa do aquecimento observado desde meados do século XX.

Um aumento de 2ºC em relação à temperatura na era pré-industrial é considerado pelos cientistas como o limite acima do qual existe um risco muito mais elevado de consequências ambientais à escala mundial perigosas e, eventualmente, catastróficas. Por esta razão, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo de 2ºC.

### 4.14.3 Consequências das Alterações Climáticas

#### 4.14.3.1 Custos para a sociedade e a economia

Os danos patrimoniais, para as infraestruturas e para a saúde humana representam pesados encargos para a sociedade e economia. Entre 1980 e 2011, as inundações afetaram mais de cinco milhões e meio de pessoas e causaram prejuízos económicos diretos que excederam os 90 mil milhões de euros. Os setores fortemente dependentes de determinadas temperaturas e níveis de precipitação, como a agricultura, a silvicultura, a energia e o turismo são particularmente afetados.

#### 4.14.3.2 Fusão do gelo e subida das águas do mar

Ao ser aquecida, a água dilata. Simultaneamente, o aquecimento global provoca a fusão dos lençóis de gelo e dos glaciares polares. Combinados, estes dois fenómenos estão a levar a uma subida do nível do mar que tem como resultado a inundação e a erosão de zonas costeiras e de baixa altitude.

#### 4.14.3.3 Fenómenos meteorológicos extremos, alterações nos padrões de pluviosidade

As chuvas torrenciais e outros fenómenos meteorológicos extremos estão a tornar-se cada vez mais frequentes, encontrando-se não só na origem de inundações e da diminuição da qualidade da água, mas também de uma redução crescente da disponibilidade de recursos hídricos em algumas regiões.

#### 4.14.3.4 Riscos para a vida selvagem

As alterações climáticas estão a ser tão rápidas que estão a pôr em causa a capacidade de adaptação de muitas plantas e animais. Muitas espécies terrestres, de água doce e marinhas já se mudaram para novos habitats. Se as temperaturas médias globais continuarem a aumentar descontroladamente, algumas espécies vegetais e animais ficarão expostas a um risco acrescido de extinção.

### 4.14.4 Caracterização da Situação de Referência

De seguida apresentam-se alguns dados relativos à evolução das emissões de gases nacionais com efeito estufa e emissões por unidade de PIB, em Portugal e dados referentes aos setores que mais emitem GEE (convertidos para dióxido de carbono equivalente), por forma a podermos enquadrar o presente projeto.

A grande maioria dos dados/gráficos apresentados de seguida, foram retirados do "Memorando sobre emissões de gases com efeito de estufa elaborado com base na submissão para a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas de 15 de abril de 2020" e do Portal do Estado do Ambiente.

Principais Considerações

- O GEE com maior representatividade é o $CO_2$ com cerca de 76% do total das emissões nacionais. Tal deve-se à importância do setor energia e a predominância do uso de combustíveis fósseis.
- De acordo com a submissão do Inventário Nacional de Emissões de 2021, realizada em março de 2021 (período 1990-2019), as emissões de GEE, sem contabilização das emissões de LULUCF, são estimadas em cerca de 63,6 Mt $CO_2$e para 2019, representando um aumento de 8,1% face a 1990 e um decréscimo de 5,4% relativamente a 2018.

- Considerando o setor LULUCF, o total de emissões em 2019 é estimado em 55,8 $MtCO_2e$, correspondendo a uma redução de 7,2% em relação a 1990 e uma diminuição de 7,9% face a 2018.
- As emissões registadas em 2019 confirmam uma trajetória de cumprimento das metas nacionais e europeias de redução de emissões para 2020 e 2030. As emissões totais sem LULUCF, representando uma redução de cerca de 26% face aos níveis de 2005, suplantam o intervalo da meta PNAC de 2020.
- O setor da energia, que inclui os transportes, representa em 2019 cerca de 70% das emissões nacionais, apresentando um decréscimo de 8,4% face a 2018. Neste setor, a produção de energia e os transportes são as fontes mais importantes representando respetivamente cerca de 21% e 28% do total das emissões nacionais.
- Os setores processos industriais e uso de produtos (IPPU), agricultura e resíduos têm um peso aproximado, representando 12%, 11% e 7%, respetivamente. Os setores IPPU e agricultura apresentam variações positivas 5,2% e 1,0% face a 2018, respetivamente, apresentando o setor dos resíduos uma tendência negativa face a 2018, inferior a 1%.

Evolução das Emissões Nacionais de gases efeito estufa

Ainda de acordo com o Inventário Nacional de Emissões de 2020 (relativo ao ano 2018), as emissões de GEE, sem contabilização das emissões de LULUCF, foram estimadas em cerca de 67,4 Mt $CO_2e$, representando um aumento de cerca de 15,0% face a 1990 e um decréscimo de 4,6% relativamente a 2017.

Considerando o setor LULUCF, o total de emissões em 2018 é estimado em 61,1 $MtCO_2e$, correspondendo a um aumento de 2,2% em relação a 1990 e a uma redução de 24,0% face a 2017. Esta enorme redução esteve relacionada com os incêndios florestais, resultado de um ano particularmente seco, associada às altas temperaturas verificadas e a ventos invulgarmente fortes (como o furacão Ofélia) que varreu a costa da Península Ibérica em outubro de 2017, ocorridos no ano de 2017.

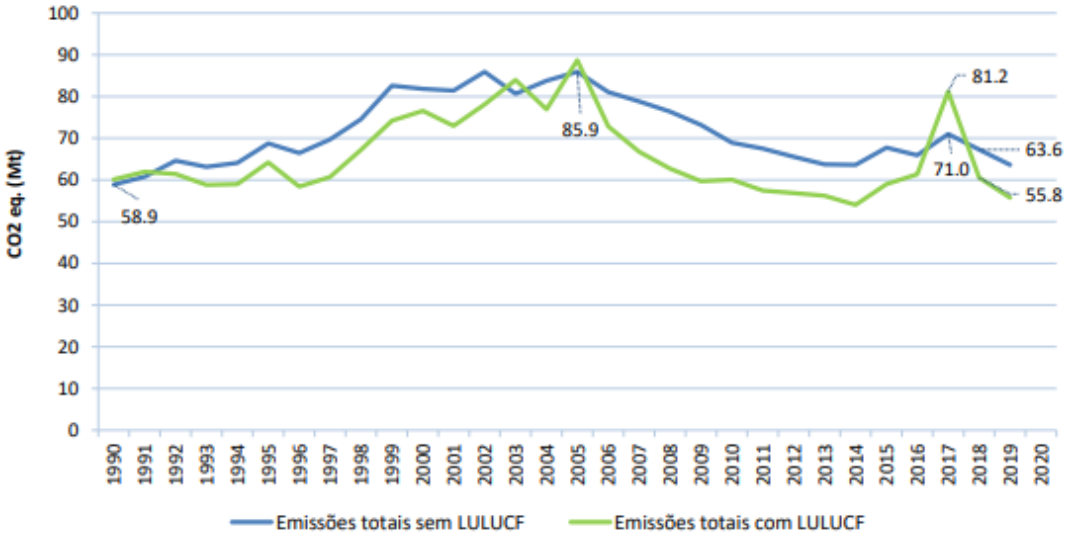



Figura 4.155 - Evolução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa[35)]

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões 2021*

*LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry):* alteração do uso do solo e florestas

Da análise do gráfico supra apresentado, verifica-se:

- Rápido aumento das emissões de GEE durante a década de 90;
- Abrandamento das emissões de GEE no início dos anos 2000;
- Decréscimo das emissões nacionais de GEE, em especial após 2005.

Após o rápido crescimento verificado durante a década de 90, as emissões nacionais registaram um abrandamento no início dos anos 2000, verificando-se posteriormente, em especial após 2005, um decréscimo das emissões nacionais.

Estas tendências refletem em grande medida a evolução da economia portuguesa que se caraterizou por um forte crescimento associado ao aumento da procura de energia e da mobilidade na década de 1990, seguindo-se uma situação de estagnação e recessão verificada com especial incidência no período 2009-2013. Nos anos seguintes houve uma inversão daquela tendência.

- Aumento de 7,0% das emissões nacionais registadas em 2017 face a 2016.

  Este aumento é explicado em grande medida pela forte redução da produção hidroelétrica em 2017 devido à muito desfavorável disponibilidade de hídrica (IPH = 0,47).

[35)] APA, submissão do inventário nacional realizada em abril de 2021 à União Europeia e à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas.

- Diminuição das emissões totais de GEE em 2018 de 4,6% em relação a 2017.

  Esta redução está associada ao decréscimo das emissões de vários setores, e particularmente às "indústrias da energia", que registraram uma significativa queda - 14,1% - em relação a 2017, refletindo as melhores condições em termos de disponibilidade hídrica (IPH = 1.05) em 2018 e o incremento da produção hidroelétrica e a consequente queda de emissões.

- Em 2019, o PIB registou uma variação positiva de 2,2%, abrandando face ao ano anterior em que cresceu 2,8%, mas mantendo um crescimento verificado desde 2014.

- As emissões totais em 2019 diminuíram 5,4% em relação a 2018, sendo essa redução maioritariamente associada ao setor das "indústrias de energia", que registaram uma queda acentuada de 27,2% em relação a 2018, em resultado da maior proporção de energia renovável na produção elétrica nacional, associada à substituição do carvão pelo gás natural na produção elétrica de origem térmica, e a um maior recurso à importação de eletricidade.

A figura seguinte mostra a preponderância do sector energia no total das emissões nacionais. Com efeito, este setor, que inclui os transportes, é, para toda a série temporal, o principal responsável pelas emissões nacionais de gases com efeito de estufa, determinando a sua evolução ao longo dos anos.

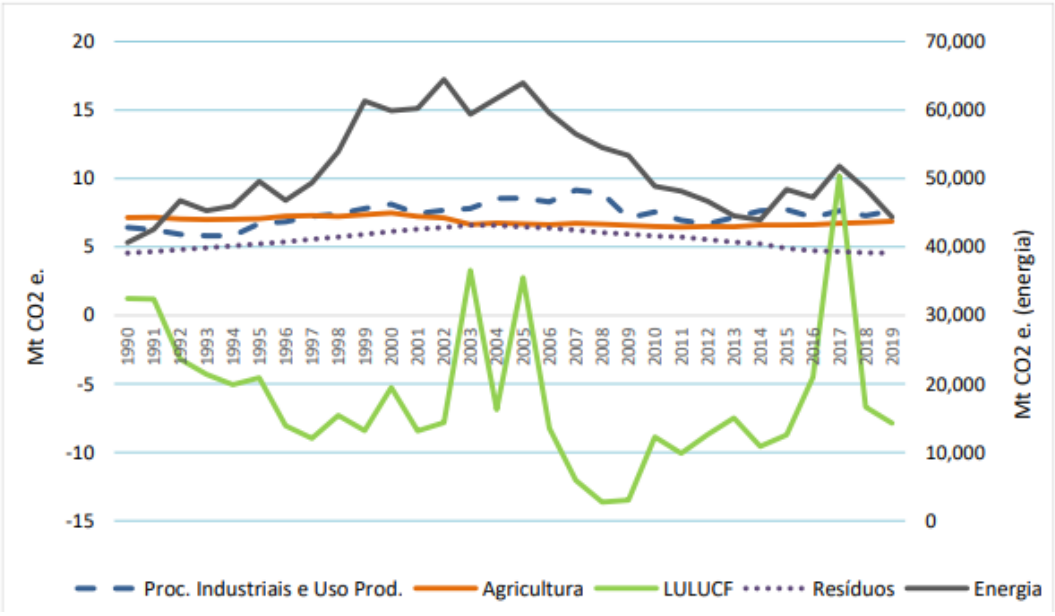



Figura 4.156 - Evolução das emissões setoriais: 1990-2019

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões 2021*

As estimativas do setor LULUCF , mostram que esta categoria mudou de um emissor líquido em 1990 (1,2 Mt $CO_2$eq.), para um sumidouro de carbono em 1992. Esta situação foi novamente revertida nos anos de 2003 e 2005 devido aos graves eventos florestais registrados nos últimos anos. Em 2017, este setor voltou a ser um emissor líquido, com um total de 10,2 MtCO2e, representando 12% do total de emissões do país. Esta situação deveu-se aos eventos trágicos, excecionais, relativamente aos incêndios florestais ocorridos no ano de 2017, em resultado de um ano particularmente seco, associada às altas temperaturas verificadas e a ventos invulgarmente fortes, como o furacão Ofélia que varreu a costa da Península Ibérica em outubro de 2017. Desde 2018 o setor é estimado de novo com um sumidouro (-7.9 Mt $CO_2$e em 2019).

Emissões por gás

O gás com maior representatividade é o $CO_2$ com cerca de 75% do total das emissões nacionais, situação que está relacionada com a importância do setor energia e a predominância do uso de combustíveis fósseis.

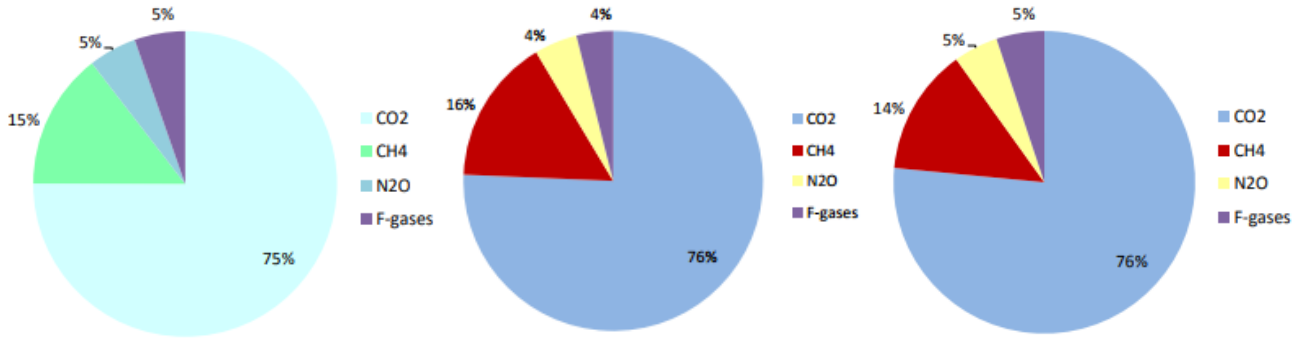



Figura 4.157 - Emissões nacionais por gás em 2021, 2018 e 2015

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões (2015 – 2021)*

Da análise dos gráficos supra apresentados, verifica-se que a emissão nacional de todos os gases representados nas figuras supra apresentadas, em termos percentuais, manteve-se praticamente inalterada.

Comparando a emissão de gases de 2018 e de 2021, verifica-se:

- Diminuição de 1% da emissão nacional de $CO_2$ e de $CH_4$;
- Aumento de 1% das emissões nacionais de F-gases e de $N_2O$.
- O gás com maior representatividade continua a ser o $CO_2$.

Emissões por setor em 2019 (sem LULUCF)

De seguida apresenta-se o gráfico das Emissões (%) sectoriais de $CO_2e$ ocorridas em Portugal para o ano de 2019.

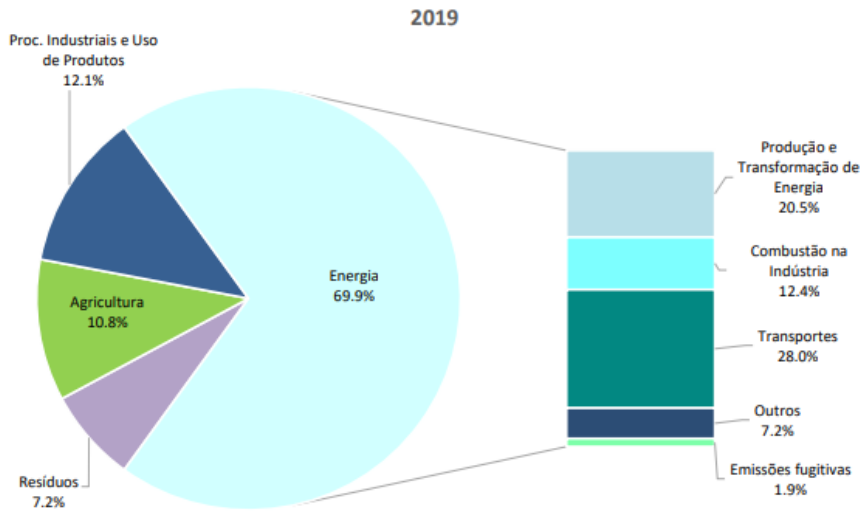



Figura 4.158 - Emissões sectoriais em CO2e – Portugal 2019
*Fonte: Inventário Nacional de Emissões (2021)*

Pela análise do gráfio supra apresentado verifica-se:

- O setor da energia, que inclui os transportes, representa em 2019 cerca de **70%** das emissões nacionais, apresentando um decréscimo de 8,4% face a 2018. Neste setor, a **produção de energia** e os **transportes** são as fontes mais importantes representando respetivamente cerca de 21% e 28% do total das emissões nacionais.
- Por outro lado, o setor dos transportes, que é em grande parte dominado pelo tráfego rodoviário, é outro setor fundamental, cujas emissões mais aumentaram no período 1990-2019: 64%. 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. Nos anos mais recentes, tem-se verificado contudo uma inversão desta tendência, com o aumento de 12% das emissões dos transportes no período entre 2013 e 2019.
- Em 2019, verificou-se igualmente um acréscimo da procura interna nacional com um aumento em volume de 2,7%, reforçando o incremento dos anos anteriores. O Índice de Produção Industrial diminuiu 2,5% em 2019 face a 2018, contrariando a trajetória de crescimento que se verificava desde 2013.

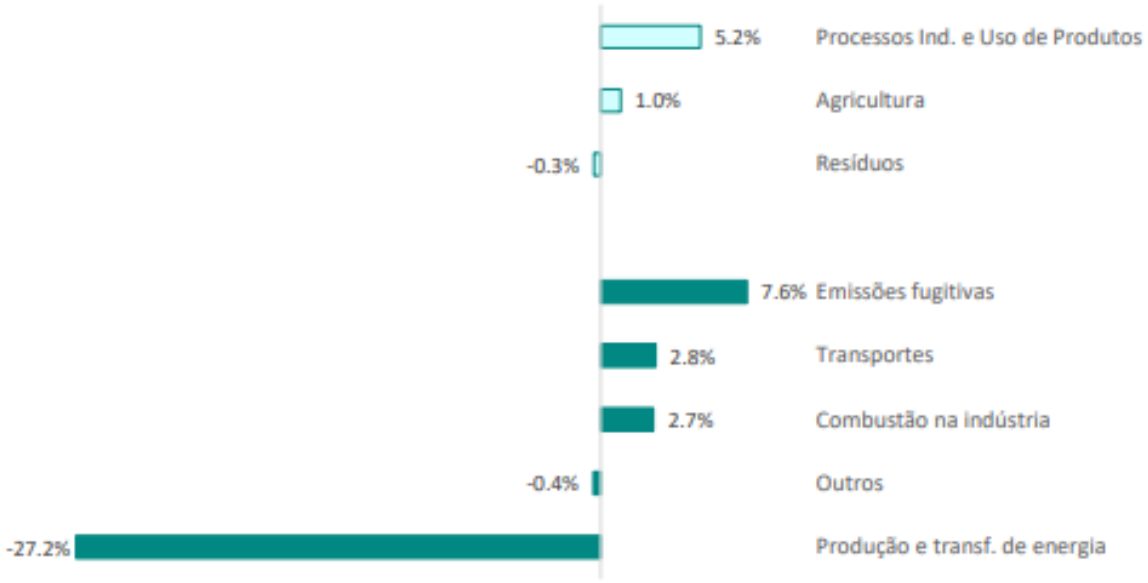



Figura 4.159 - Variação 2018/2019 das emissões por setor (sem LULUCF)

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões (2021)*

- A combustão na indústria, responsável por cerca de 12% das emissões nacionais, registou um aumento de 2,7% em 2019 face a 2018. As emissões fugitivas, que representam 2% do total de emissões, apresentam um crescimento de 7,6%% face a 2018.
- Os setores processos industriais e uso de produtos (IPPU), agricultura e resíduos têm um peso aproximado, representando 12%, 11% e 7%, respetivamente.
- Os setores IPPU e agricultura apresentam crescimentos de 5,2% e 1,0% face a 2018, respetivamente, verificando-se para o setor dos resíduos uma variação negativa inferior a 1% face ao mesmo ano.
- O aumento das emissões associadas aos processos industriais relativamente a 1990 (19%) está relacionada essencialmente com o crescimento das emissões de gases fluorados, em particular com os subsetores do ar condicionado estacionário e a refrigeração comercial.
- O crescimento deste sector entre 2018 e 2019 está associada essencialmente com o aumento das emissões na indústria química, que tinha registado entre 2017 e 2018 uma quebra.
- Relativamente à agricultura, o crescimento das emissões entre 2018 e 2019, é explicado maioritariamente pelo aumento da população de bovinos de engorda, de ovinos e de aves.

- A redução das emissões do setor dos resíduos nos anos mais recentes está relacionada com o aproveitamento energético do biogás em sistemas de tratamento de resíduos e águas residuais, bem como a aposta nos Tratamentos Mecânicos e Biológicos, que visam a redução dos resíduos urbanos (RUB) em aterro e o aumento do quantitativo de resíduos recicláveis recuperados.

A evolução recente do setor dos transportes está também relacionada com a evolução positiva do Produto Interno Bruto (PIB) verificada desde 2014.

Em 2018, o PIB registou um aumento de 2,4% mantendo a tendência crescente verificada anteriormente. Em 2018, verificou-se igualmente um acréscimo da procura interna nacional com um aumento em volume de 3,3%, reforçando o incremento dos anos anteriores. O Índice de Produção Industrial diminuiu 0,1% em 2018 face a 2017, contrariando o crescimento que se verificava desde 2012.

Evolução da intensidade carbónica em Portugal

Na figura seguinte apresenta-se as emissões de gases com efeito de estufa por unidade de PIB.

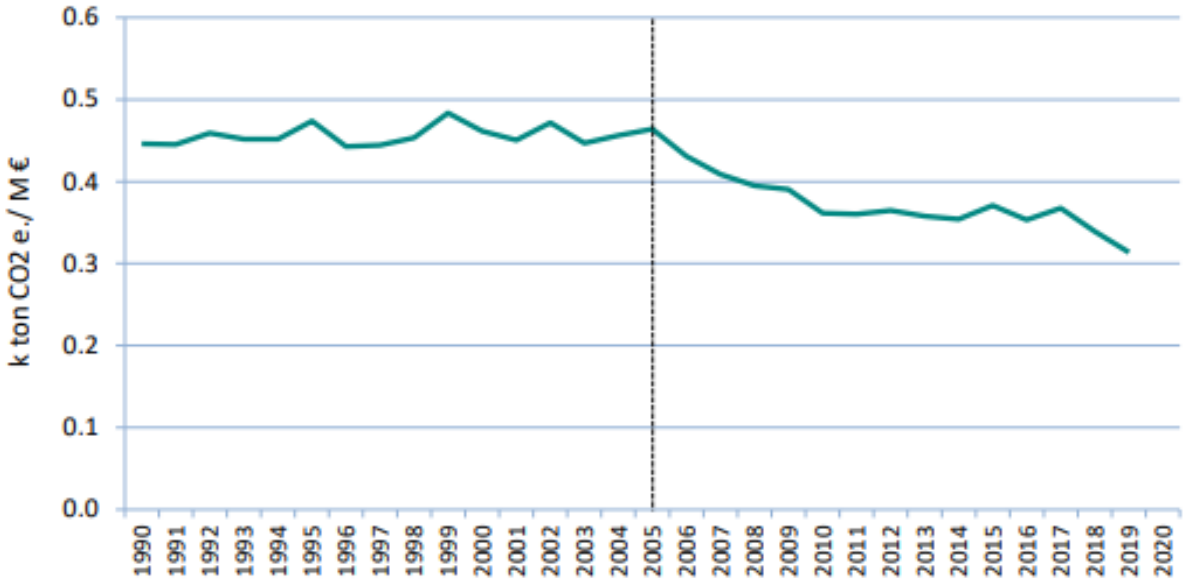



Figura 4.160 - Emissões de GEE por unidade de PIB, em Portugal (1990-2019)

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões (2021)*

Da análise do gráfico supra apresentado verifica-se um processo de descarbonização da economia, com menos emissões de gases com efeito de estufa por cada unidade de riqueza produzida, com especial importância nos anos 2005 a 2010.

De acordo com o "Memorando sobre emissões de gases com efeito de estufa elaborado com base na submissão para a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas de 2021" indicam-se vários fatores para esta evolução, apresentando-se os mesmos de seguida:

- Crescimento significativo da energia produzida a partir de fontes de energia renovável (principalmente eólica e hídrica);
- Implementação de medidas de eficiência energética. A melhoria da eficiência no setor dos transportes (através da renovação do parque automóvel) e no setor habitacional (por via da certificação dos edifícios) poderá também favorecer estas tendências.
- Outro fator não desprezável é a contribuição do saldo importador de eletricidade que registou um forte crescimento em meados dos anos 2000s muito influenciado pela abertura do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL). O decréscimo da intensidade de emissões parece no entanto estagnar após 2010, situação que está em parte relacionada com uma maior utilização de carvão pelas centrais térmicas nos últimos anos, em resultado dos baixos preços deste combustível, em especial nos anos de maior escassez hídrica.
- Nos dois anos mais recentes voltou contudo a verificar-se um decréscimo da intensidade carbónica, facilitada pelas melhores condições em termos de disponibilidade hídrica (HPI = 1,05) em 2018 e o incremento da produção hidroelétrica.
- Em 2019, apesar de uma produção relativamente modesta de energia hidroelétrica (IH = 0,81), salientam-se as produções recorde de energia eólica (>13TWh) e solar (>1TWh).
- De realçar também o mínimo histórico na produção elétrica a partir das centrais de carvão (~5,5 TWh correspondendo a -54% do que no ano anterior), situação que foi parcialmente compensada por uma maior produção a partir de gás natural (+ 11% face a 2018) e pelo retorno a importações significativas de eletricidade (3,4 TWh).

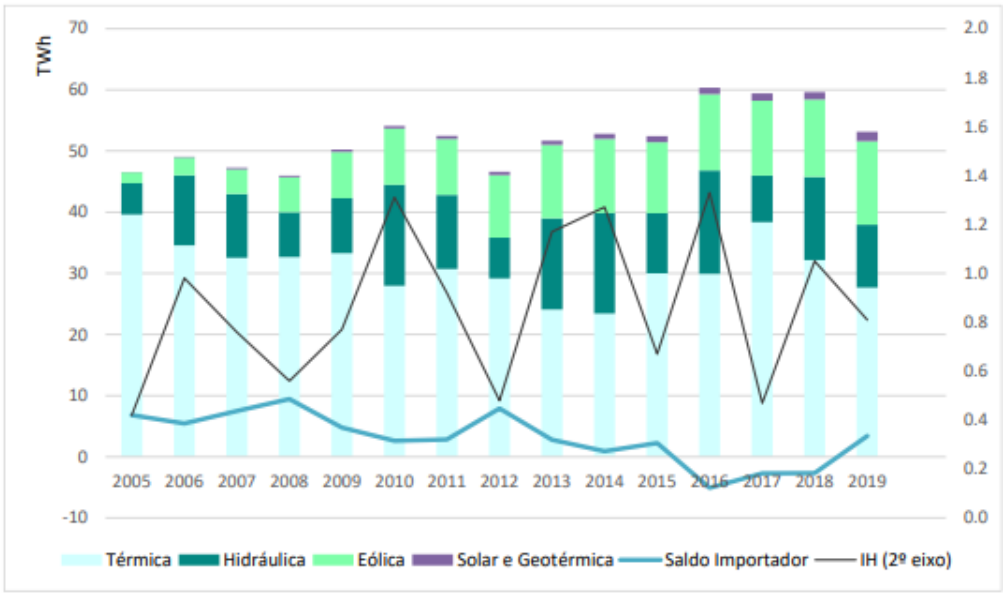



Figura 4.161 - Produção Bruta de Energia Elétrica, saldo importador e índice de hidraulicidade

*Fonte: Inventário Nacional de Emissões (2021)*

Da análise da figura supra apresentada verifica-se:

- A **contribuição das fontes renováveis** na produção elétrica nacional, graças à expansão da capacidade renovável do sistema electroprodutor que contava, no final de 2019, com um total de 14,4 TW de capacidade instalada, cerca de 17% superior relativamente a 2015. As energias renováveis são, desde há uns anos, a principal componente do sistema electroprodutor, representando em 2019 cerca de 65% do total da capacidade instalada.

  Em termos das diferentes tecnologias:

  - A energia de origem hídrica representa 32% da capacidade instalada;
  - A energia eólica representa 25%;
  - Gás Natural representa 23%.

No que diz respeito ao **presente projeto**, e tendo presente que o projeto em estudo é uma rodovia, consideramos para efeitos de caracterização das emissões de GEE as emissões produzidas pelos veículos automóveis (uma das principais fontes de emissão de $CO_2$).

Apresentam-se nos quadros seguintes os fatores de emissão (dados recolhidos de diversa bibliografia disponível) relativos a automóveis ligeiros em função do tipo de combustíveis.

Tráfego Rodoviário

Nos quadros seguintes apresentam-se os dados referentes ao total de veículos rodoviários motorizados a circular em Portugal e a por tipo de energia em 2021.

Quadro 4.117 – Veículos rodoviários motorizados em circulação: total e por tipo de veículos

| Anos | Tipo de veículos | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Ligeiros | | | |
| | | Total | Passageiros | Mercadorias | Outros |
| 2014 | 6.095.506 | 5.982.096 | 4.699.645 | 1.259.725 | 22.726 |
| 2015 | 6.083.694 | 5.970.710 | 4.722.963 | 1.224.821 | 22.926 |
| 2016 | 6.208.350 | 6.095.470 | 4.850.229 | 1.221.913 | 23.328 |
| 2017 | 6.447.241 | 6.325.855 | 5.059.472 | 1.240.914 | 25.469 |
| 2018 | 6.705.331 | 6.576.883 | 5.282.970 | 1.267.647 | 26.266 |
| 2019 | 7.027.591 | 6.880.725 | 5.452.119 | 1.396.653 | 31.953 |
| 2020 | 7.021.112 | 6.888.903 | 5.565.963 | 1.290.390 | 32.550 |

| Anos | Pesados | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Passageiros | Mercadorias | | | Outros |
| | | | Total | Camiões | Tractores | |
| 2014 | 113.410 | 14.941 | 88.874 | 51.562 | 37.312 | 9.595 |
| 2015 | 112.984 | 14.717 | 88.398 | 49.112 | 39.286 | 9.869 |
| 2016 | 112.880 | 14.850 | 88.561 | 47.386 | 41.175 | 9.469 |
| 2017 | 121.386 | 15.235 | 95.904 | 50.760 | 45.144 | 10.247 |
| 2018 | 128.448 | 15.493 | 102.033 | 51.908 | 50.125 | 10.922 |
| 2019 | 146.866 | 17.819 | 116.384 | 60.797 | 55.587 | 12.663 |
| 2020 | 132.209 | 15.197 | 105.129 | 55.213 | 49.916 | 11.883 |

*Fontes de Dados: INE - Estatísticas do Parque de Veículos Rodoviários, Fonte: PORDATA Última atualização: 2021-10-27*

Quadro 4.118 – Mercado Automóvel em Portugal por tipo de Energia - 2020

| Tipo de Energia | | Janeiro a Dezembro de 2020 | |
|---|---|---|---|
| | | Ligeiros + Pesados | |
| | | (n.º) | % |
| Gasolina | | 64 233 | 44,26% |
| Gasóleo | | 47 460 | 32,7% |
| Elétrico (BEV) | | 7 830 | 5,39% |
| Plug-in | PHEV - Gasolina | 9 960 | 6,86% |
| | PHEV - Gasóleo | 1 907 | 1,31% |
| Híbridos Elétricos | HEV – Gasolina | 9 509 | 6,55% |
| | HEV – Gasóleo | 2 393 | 1,65% |
| Híbridos Não Elétricos | GNC – Gasolina | -- | --- |
| | GPL – Gasolina | 1 815 | 1,25% |
| GNC | | 30 | 0,02% |
| GPL | | --- | --- |
| | **Total** | **145 137** | **100%** |

Quadro 4.119 – Mercado Automóvel em Portugal por tipo de Energia – 2021

| Tipo de Energia | | Janeiro a Outubro de 2021 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ligeiros | | Pesados | |
| | | (n.º) | % | (n.º) | % |
| Gasolina | | 54 921 | 37,6% | --- | ---- |
| Gasóleo | | 49 877 | 34,2% | 3 845 | 95,3% |
| Elétrico (BEV) | | 9 596 | 6,6% | 4 | 0,1% |
| Plug-in | PHEV - Gasolina | 11 092 | 7,6% | --- | --- |
| | PHEV - Gasóleo | 1 823 | 1,2% | --- | --- |
| Híbridos Elétricos | HEV – Gasolina | 12 834 | 8,8% | --- | --- |
| | HEV – Gasóleo | 3 378 | 2,3% | --- | --- |
| Híbridos Não Elétricos | GNC – Gasolina | 6 | 0,0% | --- | --- |
| | GPL – Gasolina | 2 414 | 1,7% | --- | --- |
| GNC | | 32 | 0,0% | 185 | 4,6% |
| GNL | | --- | --- | 2 | 0,0% |
| | **Total** | **145 937** | --- | **4 036** | --- |

Legenda:

BEV - *Battery Electric Vehicle*. PHEV - *Plug-In Hybrid Electric*. HEV - *Hybrid Electric Vehicle*. GNC - Gás Natural Comprimido. GPL - Gás de Petróleo Liquefeito. GNL - Gás Natural Liquefeito

*Fonte: ACAP - Associação Automóvel de Portugal*

Quadro 4.120 – % do Parque automóvel em Portugal por tipo de combustível –2021

| Tipo de Energia | Total (n.º) | % |
|---|---|---|
| Gasolina | 54 921 | 36,61% |
| Gasóleo | 53 722 | 35,81% |
| Elétrico (BEV) | 9 600 | 6,40% |
| Híbridos (PHEV e HEV) | 29 127 | 19,42% |
| Híbridos Não Elétricos (GNC e GPL) | 2 420 | 1,61% |
| GNC | 217 | 0,14% |
| GNL | 2 | 0,00% |
| **Total** | **150 009** | **100,00%** |

Da análise das tabelas anteriormente apresentadas verificamos que o parque automóvel em Portugal é ainda maioritariamente constituído por veículos a Combustão (aprox. 73% - Gasóleo e Gasolina), sendo certo que as vertentes exclusivamente elétricas e híbridas elétricas tem assumido um crescimento significativo, verificando-se que estes apresentam atualmente uma cota de mercado de 25,82 %.

No quadro seguinte apresenta-se o tráfego médio diário anual (TMDA) que foi fornecido pela Infraestruturas de Portugal S.A..

Quadro 4.121 –Procura de Tráfego na seção Média da Via em Estudo

| Anos | Veículos / dia / 2 sentidos | |
|---|---|---|
| | Perspetiva Otimista | Perspetiva Pessimista |
| 2034 | 2473 | 2095 |
| 2044 | 2939 | 2355 |

No quadro seguinte apresentam-se os fatores de emissão considerados e o total de GEE anual estimado para o presente projeto.

Quadro 4.122 – Fatores de emissão relativos a automóveis ligeiros em função do tipo de combustível e Total de GEE anual estimado para o presente projeto

| Tipo de combustível | $CO_2$ (g $CO_2$e/km) | $CH_4$ (g $CO_2$e/km) | $N_2O$ (g $CO_2$e/km) | Total GEE p/veículo (g $CO_2$e/km) | Total GEE anual 36) (t $CO_2$e/km) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2034 | 2044 |
| Gasolina | 207,6 | 0,16 | 0,84 | 208,6 | 13 786,72 | 16 384,62 |
| Gasóleo | 191,8 | 0,05 | 1,67 | 193,5 | 12 509,28 | 14 866,47 |
| Híbrido Gasolina | 138,1 | 0,11 | 0,84 | 139 | 4 873,16 | 5 791,44 |
| GPL | 211,6 | 0,34 | 1,15 | 213,1 | 619,38 | 736,09 |
| | | | | **Total** | **31 788,54** | **37 778,62** |

*Fatores Emissão: Fonte: www.defra.gov.uk*

### 4.14.5 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

As alterações climáticas são indiscutivelmente um dos desafios mais importantes do século XXI.

Criada em dezembro de 2016, na sequência do projeto ClimAdaPT.Local, a adapt.local - Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas, constitui uma parceria liderada por municípios, mas que envolve também instituições de ensino superior, centros de investigação, organizações não-governamentais e empresas, com a finalidade de dinamizar a adaptação local às Alterações Climáticas em Portugal.

Consciente de que as atuais tendências de aquecimento global são assumidamente preocupantes e que os impactos e consequências da mudança climática já se fazem sentir, nomeadamente nas comunidades locais, a adapt.local tem como objetivos afirmar a importância da escala local no desenvolvimento e implementação de soluções e de opções de adaptação às alterações climáticas, contribuir para a capacitação dos municípios portugueses nestas matérias e promover a incorporação de medidas de adaptação às alterações climáticas nas políticas, nos instrumentos de planeamento e nas intervenções locais.

A adapt.local assume como missão iniciar em Portugal um processo contínuo de elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas, aumentando a capacidade dos municípios portugueses e de outras entidades, públicas ou privadas, em incorporar a adaptação às alterações climáticas nas suas políticas de atuação, nos seus instrumentos de planeamento e nas suas intervenções.

O percurso médio estimado diário para cada veículo automóvel associado à nova rodovia foi de 20 km.




Figura 4.162 - Municípios que integram a adapt.local

*Fonte: https://www.adapt-local.pt/membros/membros-efetivos*

O projeto em estudo, localizado nos concelhos de Marco de Canavezes e Baião, não se encontra abrangido pelo projeto ClimAdaPT.Local. No entanto, considerou-se o estudo realizado para o município mais próximo da área em estudo que é aderente desta iniciativa, nomeadamente o município de Amarante, que se localizada a Norte do traçado a aprox. 30 km.

A elaboração da EMAAC de Amarante, foi desenvolvida pela equipa técnica do Município e envolveu várias fases, nomeadamente:

a. Levantamento de ocorrências mais significativas (vulnerabilidades atuais) e seus impactes;

b. Identificação de atores chave;

c. Compilação dos instrumentos de participação pública/planos municipais/planos especiais/redes;

d. Identificação de vulnerabilidades futuras, tendo em conta as previsões climáticas futuras para o concelho de Amarante

e. Definição de opções de adaptação, objetivos, potenciais barreiras e setores chave;

f. Transposição das opções para os instrumentos de gestão do território;

g. Participação em formações;

h. Realização do *Workshop* que decorreu a 10 de dezembro de 2015 no Salão Nobre dos Paços do Concelho;

i. Elaboração da EMAAC (Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas).

| Variável climática | Sumário | Alterações projetadas |
|---|---|---|
|  |  Diminuição da precipitação média anual | **Média anual**<br>Diminuição da precipitação média anual, podendo variar entre 7% e 28% no final do séc. XXI.<br>**Precipitação sazonal**<br>Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -20% e +11%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 8% e 27% na primavera e entre 9% e 36% no outono.<br>**Secas mais frequentes e intensas**<br>Diminuição do número de dias com precipitação, entre 12 e 32 dias por ano.<br>Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013]. |
|  |  Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas | **Média anual e sazonal**<br>Subida da temperatura média anual, entre 2ºC e 5ºC, no final do século.<br>Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono e verão (entre 2ºC e 6ºC).<br>**Dias muito quentes**<br>Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35ºC), e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20ºC.<br>**Ondas de calor**<br>Ondas de calor mais frequentes e intensas. |
|  |  Diminuição do número de dias de geada | **Dias de geada**<br>Diminuição acentuada do número de dias de geada.<br>**Média da temperatura mínima**<br>Aumento da temperatura mínima entre 1ºC e 3ºC no inverno, sendo maior (entre 2ºC e 5ºC) no verão e no outono. |
|  |  Aumento dos fenómenos extremos de precipitação | **Fenómenos extremos**<br>Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares *et al.*, 2015].<br>Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013]. |

Figura 4.163 - Resumo das principais alterações climáticas projetadas para o município de Amarante até ao final do século

*Fonte: https://www.cm-amarante.pt/pt/estrategia-municipal-para-as-adaptacoes-as-alteracoes-climaticas*

Temperatura

Ambos os cenários e modelos utilizados projetam um aumento da temperatura média anual até ao final do século, no município de Amarante. Relativamente às anomalias projetadas, estas variam entre um aumento de 1,5 e 2,8°C para meio do século (2041-2070) e entre 1,6 e 4,5°C para o final do século (2071-2100), em relação ao período histórico modelado (1976-2005).

Ambos os modelos e cenários projetam, ao longo do século, um aumento dos valores extremos de temperatura, com exceção do número de dias de geada para os quais se projeta uma diminuição.

As projeções em ambos os modelos e cenários apontam para um aumento do número médio de noites tropicais (entre 4 e 28 noites) e para uma diminuição no número médio de dias de geada (entre 16 e 38), até ao final do século.

Precipitação

No que diz respeito à variável precipitação, ambos os cenários e modelos projetam uma diminuição da precipitação média anual no município de Amarante, até ao final do século.

Consoante o cenário e modelo escolhido, as projeções apontam para uma redução que pode variar de entre 7% a 28%, relativamente aos valores observados no período 1976-2005, durante o qual foi registada uma precipitação média anual de 1513 mm no município.

As anomalias projetadas até ao final do século relativamente às médias sazonais da precipitação, apontam para reduções na primavera (com variações entre 8% a 27%), verão (8% a 66%) e outono (9% a 36%) . Em relação ao inverno, as projeções não apresentam um sinal inequívoco, com as anomalias para o final do século a variarem entre uma diminuição de até 20% e um aumento de 11%.

Em síntese, é assim expectável, conforme o supra apresentado, alterações climáticas numa projeção temporal de cerca de 80 anos que se traduzirão em:

- Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas;
- Aumento do número médio de noites tropicais;
- Diminuição da precipitação média anual e das médias sazonais;
- Diminuição do número de dias de geada;
- Aumento de fenómenos extremos.

## 4.15 RESÍDUOS

### 4.15.1 Enquadramento Legislativo

A nível comunitário, a prevenção da produção de resíduos está enquadrada na Estratégia Temática para a Prevenção e Reciclagem de Resíduos e no disposto na Diretiva Quadro "Resíduos" (Diretiva 2008/98/CE), nomeadamente no artigo 29º que estabelece a necessidade da criação de programas de prevenção de resíduos, constituindo-se assim como uma prioridade nas políticas ambientais em Portugal.

Ainda em termos legislativos em 18 de dezembro de 2014, foi aprovada a Decisão 2014/955/UE que altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho.

Em Portugal, as orientações estratégicas para os resíduos foram consagradas em vários planos específicos, nomeadamente o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).

A gestão sustentável dos resíduos necessita, no entanto, da formalização de uma estratégia integrada e abrangente que garanta a eficácia de uma política nacional de resíduos, numa ótica de diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos naturais, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.

As políticas relativas à gestão de resíduos têm evoluído no sentido da gestão sustentável dos materiais, a fim de proteger, preservar e melhorar a qualidade do ambiente, proteger a saúde humana, assegurar uma utilização prudente, eficiente e racional dos recursos naturais, reduzir a pressão sobre a capacidade regenerativa dos ecossistemas, promover os princípios da economia circular, reforçar a utilização da energia renovável, aumentar a eficiência energética, reduzir a dependência de recursos importados, proporcionar novas oportunidades económicas e contribuir para a competitividade a longo prazo.

Em 2018 foram revisitados alguns instrumentos da União Europeia em matéria de gestão de resíduos, através da Diretiva (UE) 2018/849, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera as Diretivas 2000/53/CE relativa aos veículos em fim de vida, 2006/66/CE relativa às pilhas e acumuladores e respetivos resíduos, e 2012/19/UE relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, a Diretiva (UE) 2018/850, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterros, a Diretiva (UE) 2018/851, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos, e a Diretiva (UE) 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens.

Tendo em conta esta atualização do quadro jurídico da União Europeia no que respeita à matéria dos resíduos, foi necessário proceder à revisão do Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), aprovado pelo Decreto -Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, do regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, aprovado pelo Decreto -Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, e do regime jurídico da gestão de fluxos específicos de resíduos, aprovado pelo Decreto -Lei n.º 152 -D/2017, de 11 de dezembro, aos quais importa articular atenta a interdependência entre os respetivos regimes.

Assim, através do Decreto -Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, procedeu-se à atualização do Decreto -Lei n.º 152 -D/2017, de 11 de dezembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, na redação que lhe foi dada pela Diretiva (UE) 2018/852, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, e as Diretivas 2000/53/CE, relativa aos veículos em fim de vida, 2006/66/CE, relativa às pilhas e acumuladores e respetivos resíduos, e 2012/19/UE, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na redação que lhes foi dada pela Diretiva (UE) 2018/849, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018.

Com efeito o Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852.

Quer por força do desenvolvimento económico do setor dos resíduos, na natural evolução das suas características e particularidades, quer por força da transposição de atos jurídicos da União Europeia, pretendeu-se com esta atualização promover e dar especial ênfase às abordagens circulares que dão prioridade aos produtos reutilizáveis e aos sistemas de reutilização sustentáveis e não tóxicos em vez dos produtos de utilização única, tendo primordialmente em vista a redução dos resíduos gerados.

Ao nível da operacionalização da gestão dos fluxos de resíduos, destaca -se a importância primordial para o funcionamento efetivo deste setor, bem como para o cumprimento das metas nacionais, do respeito pelas obrigações dos operadores no âmbito dos fluxos de resíduos, sendo estes quaisquer produtores do produto, embaladores, fabricantes e fornecedores de materiais e componentes do produto, transformadores do produto e seus componentes, importadores, distribuidores, comerciantes, utilizadores, operadores de recolha de resíduos, operadores de gestão de resíduos responsáveis pela recolha, transporte e tratamento dos resíduos incluindo centros de receção, operadores de desmantelamento, de fragmentação, de valorização e de outras instalações de tratamento de veículos em fim de vida, incluindo os seus componentes e materiais, entidades que procedem à reparação e manutenção de veículos, bem como as autoridades e organismos públicos competentes em

razão da matéria, designadamente os municípios, as autoridades policiais e as empresas de seguro. São integradas as novas metas europeias de reciclagem de embalagens, por tipo de material, e prevê -se a adoção cada vez mais consciente da prática de ecodesign na conceção dos produtos, em linha com os requisitos essenciais vigentes e futuros, fruto do avanço tecnológico e do conhecimento científico.

O RGGR é abrangente, invocando os princípios gerais da gestão de resíduos em diversos contextos e estabelecendo metas e objetivos, tendentes à prevenção da produção, adequada gestão e deposição de resíduos.

No que respeita ao regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, é novamente reforçado o princípio da hierarquia dos resíduos, especificando -se que as operações prévias de tratamento de que depende a admissibilidade da sua deposição em aterro devem incluir, no mínimo, uma seleção adequada dos diferentes fluxos de resíduos, e proibindo -se a deposição de resíduos que tenham sido objeto de recolha seletiva para efeitos de preparação para a reutilização e reciclagem.

São estabelecidas metas para a redução da eliminação de resíduos por deposição em aterro, com enfoque na proibição, a partir de 2030, do envio para aterro de quaisquer resíduos suscetíveis de reciclagem ou valorização, na fixação de metas específicas para a redução da quantidade de resíduos urbanos depositados em aterro e na imposição de obrigações de desvio de aterro de resíduos urbanos biodegradáveis.

### 4.15.2 Aspetos essenciais aplicáveis ao Projeto

Conforme enunciado o Regime Geral da Gestão de Resíduos estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos.

Neste sentido, importa presentemente destacar alguns aspetos essenciais aplicáveis ao Projeto, a saber:

- O Regime Geral da Gestão de Resíduos publicado através do através do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, entra em vigor a 1 de julho de 2021;
- Entre outros é revogado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto -Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que estabelecia o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edificações ou de derrocadas, abreviadamente designados “resíduos de construção e demolição” ou “RCD”, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação;

- Definições - "Resíduo de construção e demolição", é o resíduo proveniente de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.
- Objetivos e metas de prevenção (Art.21.º):
    - Em 2025, reduzir em 5 % a quantidade de resíduos não urbanos por unidade de produto interno bruto (PIB), em particular no setor de construção civil e obras públicas, face aos valores de 2018;
    - Em 2030, reduzir em 10 % a quantidade de resíduos não urbanos por unidade de PIB, em particular no setor de construção civil e obras públicas, face aos valores de 2018.
- Conceção, produção e distribuição de produtos que geram resíduos (Art.28.º):
    - É obrigatória a utilização de pelo menos 10 % de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atual (CCP).
- Responsabilidade pela gestão de resíduos de construção e demolição (Art.49.º):
    - A gestão dos RCD é da responsabilidade do produtor do resíduo.
- A gestão de RCD pode condicionar os atos administrativos associados às obras, nomeadamente Receção da obra pública que fica condicionada pela verificação da correta execução do plano de prevenção e gestão de RCD, nos termos da legislação aplicável e Auto da receção provisória que deverá conter informação sobre o modo como foi executado o plano de prevenção e gestão de RCD.
- É revogada a reutilização de solos e rochas não contaminados, dado que o conceito de reutilização corresponde presentemente "a qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos".
- Utilização de resíduos de construção e demolição em obra (Art.52.º):
    - 1 - Os RCD utilizados em obra podem ser provenientes da própria obra, de outra obra do mesmo produtor, ou de um operador de tratamento de resíduos.

- 2 - Os RCD podem ser utilizados em obra desde que cumpram o princípio da proteção da saúde humana e do ambiente previsto no artigo 6.º e satisfaçam as exigências técnicas para as aplicações a que se destinam.
- 3 - O cumprimento do disposto no número anterior é da responsabilidade do diretor de obra, quando aplicável ou, em alternativa, do responsável pela obra.
- Transporte de RCD e Gestão:

## RCD / Obras com duração inferior a 1 ano

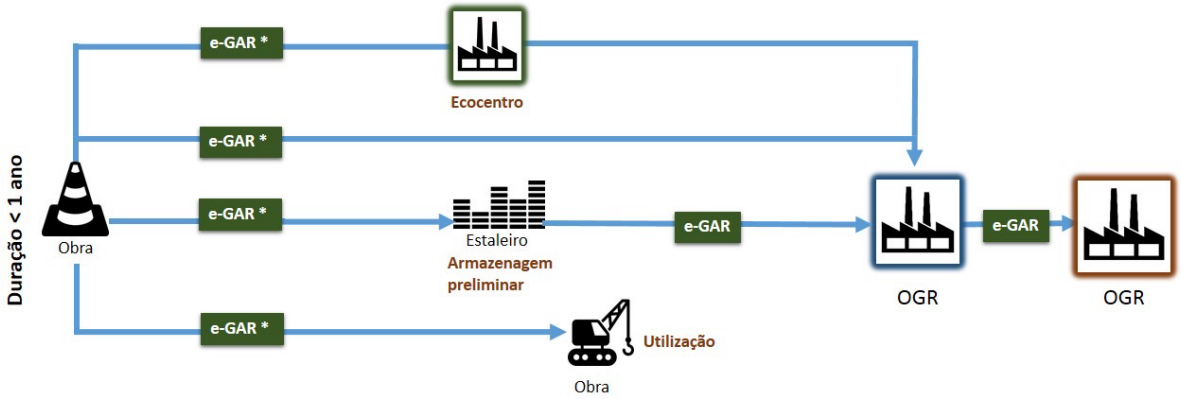



Figura 4.164 - Gestão de RCD em Obras com duração inferior a 1 ano

*Fonte: RCD – evolução do regime legal, maio 2021. APA*

## RCD / Obras com duração igual ou superior a 1 ano

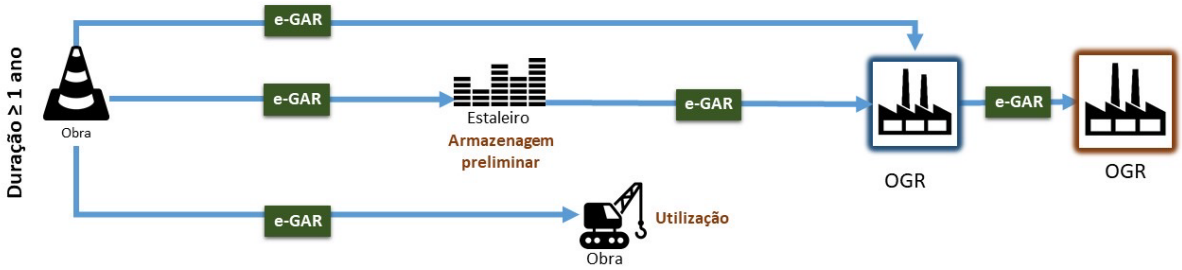



Figura 4.165 - Gestão de RCD em Obras com duração superior a 1 ano

*Fonte: RCD – evolução do regime legal, maio 2021. APA*

### 4.15.3 Entidade Gestora do Sistema Multimunicipal - RESINORTE

Relativamente à entidade gestora do sistema multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos, os municípios de Marco de Canaveses e Baião estão integrados no sistema multimunicipal de triagem, recolha, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos **RESINORTE - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA**, *(*https://www.resinorte.pt/pt/).

Este Sistema abrange uma área geográfica de 8.090 km$^2$, serve uma população de aproximadamente um milhão de habitantes que gera cerca de 350 mil toneladas de resíduos urbanos por ano.

O Sistema Norte-Central integra como utilizadores originários os municípios de:

- Alijó, Amarante, Armamar, Baião, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Cinfães, Fafe, Guimarães, Lamego, Marco de Canaveses, Mesão Frio, Moimenta da Beira, Mondim de Basto, Montalegre, Murça, Penedono, Peso da Régua, Resende, Ribeira de Pena, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, Santo Tirso, São João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço, Tarouca, Trofa, Valpaços, Vila Nova de Famalicão, Vila Pouca de Aguiar, Vila Real e Vizela.

Em termos de infraestruturas o Sistema dispõe dos seguintes:

- A RESINORTE tem ao dispor 4 estações de triagem, uma em cada Unidade de Produção (UP). Na Unidade de Produção de Riba de Ave existe uma estação de triagem automatizada, nas restantes Unidades de Produção a triagem é efetuada manualmente.
- A RESINORTE tem em funcionamento, desde dezembro de 2011, a central de valorização energética de biogás do aterro sanitário de Codessoso. Atualmente tem 5 centrais em utilização. Esta central produz em simultâneo energia elétrica e térmica, sendo que a última é utilizada para o aquecimento das instalações. Através desta unidade, é possível promover o aproveitamento energético do biogás, para o efeito, foi instalado um motogerador com potência nominal de 800 kW. O objetivo principal é a produção de energia elétrica a partir de biometano proveniente da decomposição dos resíduos urbanos. A unidade instalada consome cerca de 350 m$^3$/h de biogás com um teor de metano na ordem dos 52%, sendo esta quantidade suficiente para alimentar 1.400 habitações.
- A RESINORTE dispõe de 18 ecocentros e 7 estações de transferência.

- UP1– Unidade de Produção de Celorico de Basto – Resinorte (Aterro, Triagem, TM e Ecocentro) (APA00126696)
  - UP1 – Aterro Sanitário de Vila Real - Resinorte (Aterro e Ecocentro) (APA00129458)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de Cabeceiras de Basto (APA00497063)
  - Ecocentro de Baião (APA00497083)
- UP2 – Unidade de Produção de Boticas – Resinorte (Aterro, Triagem e Ecocentro) (APA00130466)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de Chaves (APA01149503)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de Montalegre (APA01149463)
- UP3 – Unidade de Produção de Lamego – Resinorte (Aterro, Triagem e Ecocentro) (APA00129456)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de Moimenta da Beira (APA00497103)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de S. João da Pesqueira (APA00497123)
  - Estação de Transferência e Ecocentro de Cinfães (APA01149483)
- UP4 – Unidade de Produção de Riba de Ave – Resinorte (TMB, Triagem e Ecocentro) (APA00130431)
  - Estação de Transferência de Fafe (APA01154163)
  - Ecocentro de Fafe (APA01154203)
  - Ecocentro de Esmeriz - Vila Nova de Famalicão (APA01154223)
  - Ecocentro da Ponte - Guimarães (APA01154243)
  - Ecocentro de Aldão - Guimarães (APA01154303)
  - Ecocentro de Vizela (APA01154323)

# 5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

## 5.1 PAISAGEM

A descrição da evolução da área de implantação do projeto na ausência do mesmo é sempre uma tarefa de difícil execução, já que se baseia, necessariamente, numa análise maioritariamente subjetiva, excetuando, claro, o conhecimento que se tenha de projetos e/ou planos de desenvolvimento da zona.

Da análise efetuada no âmbito do presente EIA, não será de esperar que a não concretização do projeto venha a condicionar, de forma relevante, a evolução do ambiente na generalidade da área de implantação do projeto.

Do ponto de vista da maior parte dos aspetos eminentemente físicos do território atravessado pelo presente projeto, como seja a fisiografia, a não realização do projeto manterá as condições existentes, uma vez que estas características se apresentam bastante consolidadas.

Em termos da paisagem, a não concretização do projeto previsto (no caso de não ocorrer qualquer outro tipo de alteração), perpetuará as características visuais e sensoriais existentes, contribuindo para a manutenção das características atuais da paisagem.

## 5.2 BIODIVERSIDADE

A área de estudo é atualmente caraterizada por uma presença humana relevante e por áreas artificializadas.

É espectável que nos próximos anos a tendência dos usos do solo se mantenha com a degradação das comunidades ecológicas e a manutenção da vegetação arbustiva em subcoberto e consequente aproximação às etapas mais climácticas da sucessão ecológica.

Em consequência, as comunidades faunísticas que preferencialmente utilizam os biótopos presentes, tenderão a manter-se.

## 5.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO

Na ausência de realização do Projeto não são previsíveis alterações do ordenamento do território, nem em condicionantes de uso do solo, considerando o definido nos PDM de concelhos atravessados.

## 5.4 COMPONENTE SOCIAL

Para a componente social e na ausência do Projeto não são de prever, pelo menos no curto prazo, alterações com significado. Na ausência de intervenção sobre a área de estudo, identificam-se como principais características da sua evolução do ponto de vista socioeconómico:

- Manutenção da recessão populacional;
- Agravamento da diminuição da população residente;
- Agravamento dos índices de atividade económica registados nos concelhos;
- Aumento do desemprego em virtude das dificuldades de reconversão no sector industrial;
- Constrangimentos nas acessibilidades locais e regionais.

## 5.5 SAÚDE HUMANA

Para a componente Saúde Humana e na ausência do Projeto não são de prevê alterações com significado.

## 5.6 AMBIENTE SONORO

A evolução natural do ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo.

Atualmente a envolvente da área de intervenção é caraterizada por recetores sensíveis dispersos, com envolvente e campos agrícolas, estando a ocupação e uso do solo relativamente consolidada, sendo também previsível que no futuro venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

Neste contexto, não sendo conhecidos projetos na área influencia acústica capazes de alterar significativamente o ambiente sonoro existente, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações ao ruído, patente no Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), pode considerar-se que o ambiente sonoro atual, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais, ou seja, o ambiente sonoro ausência do projeto o ambiente sonoro no futuro deverá ter níveis sonoros semelhantes aos atuais.

## 5.7 SOLOS

A evolução das características pedológicas desta região estará dependente da intensidade de atuação dos fatores de formação dos solos, entre os quais se destaca o *tempo*, como um dos mais importantes. No entanto, à escala temporal que nos interessa aqui analisar, não são de esperar alterações destes solos a longo prazo.

## 5.8 USOS DO SOLO

No que respeita ao Uso do Solo, considera-se que na ausência do projeto em estudo, não serão expectáveis grandes alterações nos padrões de ocupação, em especial nos espaços agrícola e florestal.

## 5.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

Com a ausência de Projeto e no que se refere à drenagem natural verificar-se-á apenas a manutenção da situação atual.

Relativamente ao descritor Recursos Hídricos Subterrâneos e Qualidade da Água Subterrânea, a não concretização do atual projeto mantém, de um modo geral, as características descritas na situação de referência, uma vez que não se observarão, previsivelmente, alterações significativas à escala de tempo considerada.

## 5.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Dada a escala temporal a que ocorrem os fenómenos geológicos, considera-se que, na ausência do Projeto, não haverá alterações à situação atual.

## 5.11 PATRIMÓNIO

É previsível que a não construção do Projeto, face ao referido na Situação de Referência[37)], não trará qualquer alteração à situação atual.

## 5.12 QUALIDADE DO AR

Considera-se que na ausência do Projeto, tendo em conta o reduzido TMDA expetável associado ao projeto em estudo e as características da zona em estudo, as alterações à situação atual serão reduzidas.

## 5.13 CLIMA

Considera-se que na ausência do Projeto, não haverá alterações à situação atual no que se refere ao Clima.

## 5.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Considera-se que na ausência do Projeto, não haverá alterações à situação atual no que se refere às Alterações Climáticas.

## 5.15 RESÍDUOS

Não se perspetivam grandes alterações deste descritor na ausência do projeto. A ausência do projeto poderá levar a uma menor produção de resíduos, líquidos e sólidos.

[37] Os trabalhos efetuados (levantamento de informação bibliográfica e prospeção arqueológica do terreno) **revelaram** a presença de **7 ocorrências patrimoniais** sendo 1 de caráter etnográfico e 6 de caráter arquitetónico o arquitetónico, na área de incidência (direta e indireta) deste Projeto.

# 6 IMPACTES AMBIENTAIS

No presente Capítulo procede-se à caracterização dos potenciais impactes ambientais induzidos em consequência da presença física do Projeto e dos seus efeitos sobre o ambiente biofísico e socioeconómico onde se insere.

A análise de impactes irá conferir especial relevo aos descritores com que o Projeto mais interfere, considerando-se a mesma hierarquização apresentada na caracterização do ambiente afetado (ver quadro seguinte).

Quadro 6.1 – Hierarquização dos descritores ambientais

| Hierarquização dos fatores ambientais | Fatores Ambientais |
|---|---|
| Muito Importantes | Paisagem* |
| Importantes | Biodiversidade |
| | Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo |
| | Componente Social |
| | Saúde Humana |
| | Ambiente Sonoro |
| | Solos e Usos do Solo |
| | Recursos hídricos e qualidade da água |
| | Geologia e Geomorfologia |
| | Património* |
| | Qualidade do Ar |
| Pouco Importantes | Clima |
| | Alterações Climáticas |
| | Resíduos |

* Para os descritores Paisagem e Património a avaliação de impactes, devido à especificidade destes fatores ambientes e metodologia própria, é aplicada uma metodologia de avaliação de impactes individualizada e especificada nos capítulos correspondentes.

De uma forma geral, a metodologia utilizada baseia-se na:

- Identificação dos potenciais impactes decorrentes do Projeto, sobre cada um dos descritores;
- Avaliação dos impactes recorrendo à sua qualificação e, quando possível à sua quantificação.

Os impactes são descritos sectorialmente, distinguindo-se os relativos à fase de construção e de desativação (usualmente de duração mais curta), dos da fase de exploração (usualmente de maior duração), tendo em conta as particularidades das ações relativas a cada uma destas fases do Projeto.

Para a identificação de impactes será utilizada uma matriz que permite cruzar as ações /atividades com os descritores ambientais.

As atividades passíveis de induzir impactes serão agrupadas em função da fase em que ocorrem: construção e desativação, exploração.

O significado do impacte, acima referido, é atribuído segundo uma avaliação ponderada dos impactes ambientais. Esta avaliação ponderada é realizada segundo a fórmula[38)] a seguir apresentada.

$$\textbf{Significado do Impacte} = \frac{\text{Fator de ponderação}^{39)} \times \text{fator de ponderação do critério} \times \text{pontuação atribuída ao critério}}{\text{Número total de critérios}}$$

A classificação dos impactes quanto à sua significância terá em conta todos os critérios acima apresentados, de forma ponderada, bem como a Hierarquização dos fatores ambientais, para que se obtenha uma classificação de "**Significativo**", "**Moderadamente significativo**", "**Pouco significativo**" ou "**Não significativo**".

Quadro 6.2 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Muito Importantes**

| Escala (intervalo) | **Significância do impacte** |
|---|---|
| [7,5 a 12,5] | Significativo |
| [6,3 a 7,5[ | Moderadamente significativo |
| ]3,4 a 6,3[ | Pouco significativo |
| [3,4] | Não significativo |

[38)] O desenvolvimento da fórmula apresentada decorre da análise específica das características do Projeto e da sua relação com os aspetos ambientais considerados na zona de implantação do Projeto.

[39)] Hierarquização dos impactes.

Quadro 6.3 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Importantes**

| Escala (intervalo) | **Significância do impacte** |
|---|---|
| [6,0 a 10,0] | Significativo |
| [5,0 a 6,0[ | Moderadamente significativo |
| ]2,7 a 5,0[ | Pouco significativo |
| [2,7] | Não significativo |

Quadro 6.4 – Escala da Classificação dos impactes quanto à sua significância – **Fatores Pouco Importantes**

| Escala (intervalo) | **Significância do impacte** |
|---|---|
| [4,5 a 7,5] | Significativo |
| [3,8 a 4,5[ | Moderadamente significativo |
| ]2,0 a 3,8[ | Pouco significativo |
| [2,0] | Não significativo |

Relativamente à importância dos impactes ambientais determinados pelo Projeto, adotou-se uma metodologia de avaliação qualitativa na escolha da escala dos critérios para cada descritor ambiental, e uma metodologia de avaliação quantitativa, por forma a permitir transmitir, de forma clara, o significado dos impactes ambientais determinados pelo Projeto em cada uma das vertentes do meio.

Síntese de Impactes

Finalmente os impactes identificados e avaliados serão ser sintetizados numa matriz, no qual se descreve sucintamente as potenciais afetações por descritor, assim como a identificação específica dos locais/ fases onde é previsível a sua ocorrência.

Esta matriz é acompanhada por uma carta síntese de impactes (se aplicável) que permita visualizar espacialmente a ocorrência dos diversos tipos de impactes identificados.

## 6.1 PAISAGEM

### 6.1.1 Análise de visibilidade

A área de implantação do projeto insere-se nas subunidades de paisagem de média encosta (norte e sul) que, ao possuírem algumas zonas de reduzida capacidade de absorção visual e uma sensibilidade visual reduzida a média, apresentam, na generalidade, uma capacidade paisagística média no que respeita à assimilação de novas intrusões na paisagem.

O enquadramento fisiográfico da área de implantação do projeto concorre para um grau de visualização significativo a partir da AIV ao localizar-se numa encosta com considerável exposição à luminosidade do sol e um baixo grau de ocultação relativamente à intervenção proposta, pelo que são esperados impactes visuais significativos decorrentes da implantação do projeto e da sua consequente visibilidade na AIV. Neste âmbito, considera-se que a extensão do traçado do projeto, associada à sua localização numa área maioritariamente convexa da encosta, originará uma alteração da perceção da morfologia local. Esta alteração da morfologia é acompanhada por um significativo aumento de áreas impermeabilizadas que, ao refletir a luminosidade local, amplificam o impacte da perturbação visual. Considera-se, assim, que o projeto representará um artificialismo infraestrutural com impacte significativo na leitura de continuidade da matriz de referência paisagística. A este quadro acrescem outras perturbações decorrentes das fases de construção e execução associadas ao acréscimo de movimento de veículos, pessoas e maquinaria que incrementarão o grau de alteração da perceção da área de implantação.

De modo a possibilitar uma leitura prospetiva do impacte visual associado ao projeto, no presente capítulo procedeu-se à análise de visibilidade do traçado. A análise visual, efetuada a partir das emissões visuais com base nas cotas disponibilizadas pelo projeto (referentes à rasante e à mobilização envolvente), permitiu a obtenção da bacia de visibilidade do projeto.

O modelo analítico implementado para a aferição das diversas visibilidades analisadas tem por base três etapas:

- A primeira corresponde à geração da bacia de visibilidade sobre o MDT de cada elemento do projeto considerado de acordo com a sua cota. Esclarece-se que no ambiente SIG utilizado, é adotada a altura do elemento enquanto valor z relativo sobre o MDT, ao invés da altitude do elemento (que seria o valor z absoluto).

As bacias de visibilidade para a análise de visibilidade do projeto são geradas em ambiente SIG (*Manifold System 9*) sobre o MDT utilizado para a análise de paisagem, sem restrições verticais e horizontais, visando a análise a obtenção de uma bacia de visibilidade o mais aproximada possível à observação do território, abrangendo 360º sobre o ponto considerado, de acordo com os critérios a seguir indicados.

Quadro 6.5 - Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade no âmbito da análise de visibilidade

| | |
|---|---|
| Tipo de análise: | *Visible count*: o valor em cada pixel reporta o número de pontos de observação a partir dos quais este pixel é visível |
| Valor Z (relativo): | Cota da rasante, acrescida de 1,8 m de altura com um intervalo de pontos de 50 m (de acordo com as cotas identificadas do projeto de execução). |
| Curvatura do datum: | sim |
| Refração: | 0,13 |
| Ângulo vertical mínimo: | -90º |
| Ângulo vertical máximo: | 90º |
| Raio: | 0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT) |
| Unidade: | metros |

- A segunda etapa corresponde à delimitação de raios de análise (*buffers*) para cada elemento, sendo as distâncias delimitadas em função da consulta bibliográfica[40] efetuada referente a publicações científicas e académicas relacionadas com a especificidade da profundidade visual. Assim, com base na visita ao território e na consulta da bibliografia efetuada, estabeleceram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual: 0 a 500 m (primeiro plano: os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros)); 500 m a 1000 m; (segundo plano: os elementos individuais são percetíveis em comparação com o fundo); 1000 m a 2000 m (plano intermédio: fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos); > 2000 m (fundo visual: apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa);
- A terceira etapa consistiu na aplicação do método do processo analítico hierárquico (PAH) para estabelecer uma ponderação a cada intervalo de profundidade com base na comparação dos intervalos dois a dois (através da matriz representada no Anexo I - Aplicação do Processo Analítico Hierárquico). A avaliação de cada intervalo é efetuada em função da experiência da observação do terreno. Refere-se que o método possui uma verificação da consistência dos julgamentos efetuada, efetuada através do cálculo do autovalor, podendo esta análise ser designada por "análise de sensibilidade", permitindo

[40] Entre outros considerou-se a publicação "*The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings*", em que Fabrizio e Garnero, citando de la Fuente de Val et al., 2006, indicam os raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000, e a publicação"*Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings"*, que, citando de la Fuente de Val et al., 2006; Brabyn and Mark, 2011 indicam os seguintes raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000. Em "*Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscape"s*, de la Fuente de Val et al. indica também 500 m e 1000 e 5000 m como intervalos para análise de paisagem.

concluir se os julgamentos estão logicamente relacionados. Para exemplificar o preenchimento da matriz, no caso da primeira entrada referente ao intervalo de 0 a 500 m e à sua relação com o intervalo 500 m a 1000 m, considerou-se esta relação com o valor 2, que corresponde a um valor intermédio entre o valor 1 e 3 da escala fundamental de comparações de Saaty entre fatores, representada no referido anexo, indicando uma importância pouco moderada do primeiro sobre o segundo. Na comparação do mesmo intervalo com o terceiro intervalo 1000 m a 2000 m, o valor intermédio 4 representa uma importância tendencialmente forte do intervalo 0 a 500 m sobre o intervalo 1000 m a 2000 m. Na comparação da relação entre o intervalo 0 a 500 m e o intervalo superior a 2000 m o valor 9 representa que o primeiro intervalo é de extrema importância sobre o último (> 2000 m). Após o preenchimento da matriz de comparação é efetuado o cálculo do autovalor, que representa a ponderação a atribuir aos intervalos considerados. O resultado da aplicação do PAH resulta num índice em que a soma das diferentes ponderações corresponde ao valor da unidade, 1. Assim, a cada intervalo corresponde uma ponderação que distingue desde a maior proximidade à maior distância de observação, designadamente: 0 a 500 m (0,531); 500 m a 1000 m (0,272); 1000 m a 2000 m (0,143); > 2000 m (0,054). Esta ponderação é em seguida multiplicada pelo resultado das sobreposições das bacias de visibilidade dos elementos.

Na análise desenvolvida considerou-se que o melhor agrupamento de intervalo do número de sobreposições de visibilidade corresponde ao método *Natural Breaks* que permite otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados.

O resultado corresponde a um índice de visibilidade obtido a partir do cruzamento dos valores da sobreposição do número de sobreposições das bacias de visibilidade associadas ao projeto multiplicadas pela ponderação associada à profundidade visual de observação e descrita no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

O quadro seguinte apresenta os valores globais, referentes à AIV, e parciais referentes às SUP, da afetação da visibilidade do projeto. A **FIGURA P06 - VISIBILIDADE DO PROJETO NA AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**, apresenta as zonas a partir das quais é possível a visibilidade do projeto na AIV.

Quadro 6.6 - Visibilidade do projeto na UP

| Subunidade de Paisagem | VIS Parcial do projeto | | VIS Totalidade do projeto | |
|---|---|---|---|---|
| | (ha) | % | (ha) | % |
| Alta encosta | 463,43 | 40,81 | 48,25 | 4,25 |
| Vale do ribeiro do Juncal | 32,42 | 20,59 | - | - |
| Média encosta norte | 485,12 | 49,07 | 3,19 | 0,32 |
| Vale do afluente do Douro | 52,65 | 34,86 | - | - |
| Média encosta sul | 259,51 | 47,24 | 0,03 | 0,01 |
| **AIV** | **1293,12** | **43,32** | **51,47** | **1,72** |

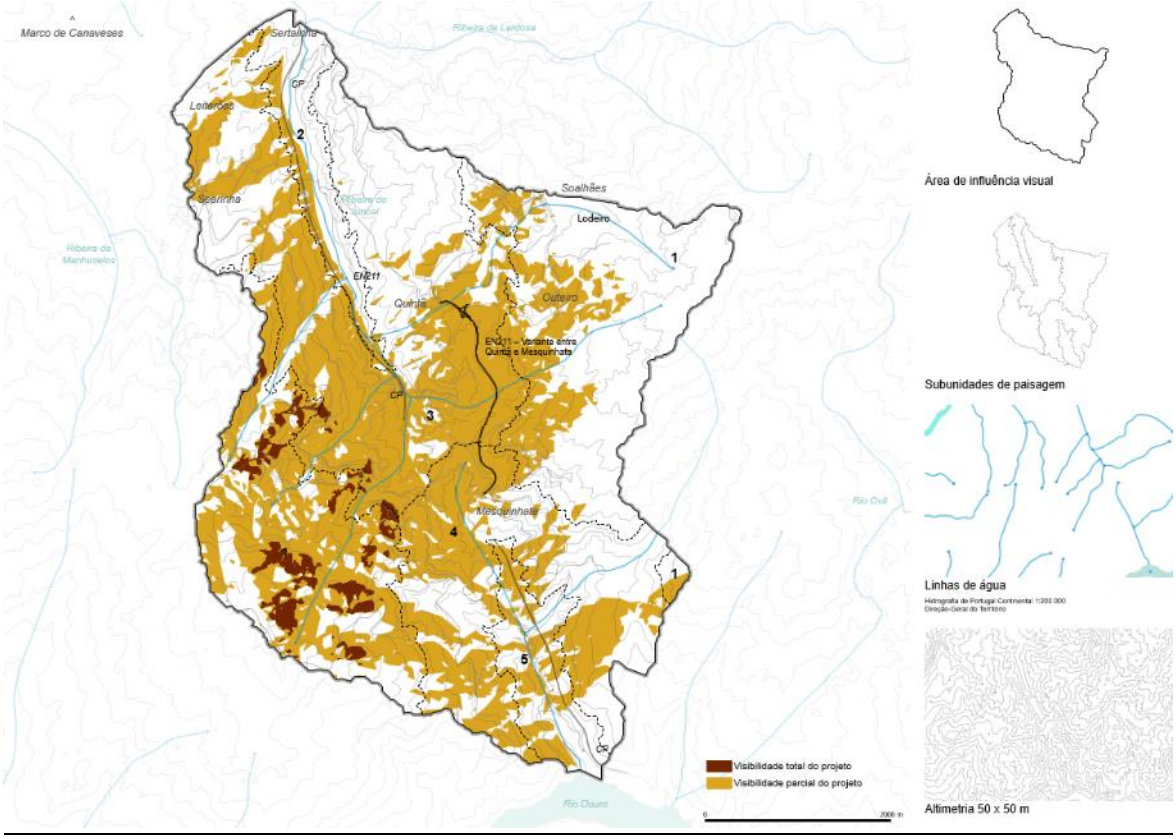



Figura 6.1 – Visibilidade total e parcial do projeto

Considera-se que a afetação da AIV é globalmente média a elevada dado que o projeto é visualizado em mais de um terço da AIV, podendo observar-se que os valores mais significativos se localizam nas SUP de cotas mais elevadas, em particular na subunidade da alta encosta oeste e nas encostas do ribeiro do Juncal onde a visibilidade do projeto assume uma maior extensão, superior aos 400 ha.

#### 6.1.1.1 Afetação dos valores de referência pelo impacte visual

Os quadros seguintes apresentam a afetação dos valores de referência da AIV (QV, CAV e SV) pelo impacte visual do traçado da variante entre Quintã e Mesquinhata.

Quadro 6.7 - Afetação dos valores de referência da paisagem pela visibilidade do projeto na AIV

| **Valores de referência da paisagem** | | **Área AIV** (ha) | **AIV** % |
|---|---|---|---|
| **Qualidade visual** | Muito elevada | 137,03 | 4,59 |
| | Elevada | 396,37 | 13,28 |
| | Média | 398,22 | 13,34 |
| | Baixa | 275,27 | 9,22 |
| | Muito baixa | 86,17 | 2,89 |
| **Capacidade de absorção visual** | Muito baixa | 814.26 | 27.28 |
| | Baixa | 427.25 | 14.31 |
| | Média | 49.31 | 1.65 |
| | Elevada | 2.21 | 0.07 |
| | Muito elevada | 0.04 | < 0.01 |
| **Sensibilidade visual** | Muito elevada | 63,95 | 2,14 |
| | Elevada | 711,87 | 23,85 |
| | Média | 475,36 | 15,93 |
| | Baixa | 41,2 | 1,38 |
| | Muito baixa | 0,68 | 0,02 |

A análise do quadro anterior permite concluir que as zonas de maior impacte visual correspondem às classes de média e elevada valoração da qualidade visual e às classes de baixa e muito baixa capacidade de absorção visual, que representam, respetivamente, cerca de 27 % e 42 % da AIV. A maior afetação da sensibilidade visual corresponde às classes média e elevada que representam uma abrangência territorial conjunta de cerca de 40 % da AIV. Verifica-se assim, que o impacte assume uma magnitude e significância elevados, uma vez que a quase totalidade do impacte visual corresponde à afetação de classes de média a elevada valoração.

### 6.1.1.2 Magnitude do impacte visual

Quando considerada a magnitude do impacte visual associado ao projeto, calculado a partir das emissões visuais associadas ao projeto e avaliado de acordo com a ponderação da profundidade de observação descrita no ANEXO 2 - PAISAGEM do VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS. É na envolvente direta do projeto, entre os intervalos de profundidade visual de 0 a 500 m e de 500 m a 1000 m, que se atinge o impacte visual máximo, onde se cruzam os maiores valores de visibilidade com o maior número de sobreposição de pontos. O valor máximo do índice de visibilidade obtido (24.426), corresponde à maior sobreposição de visibilidade do projeto a menor distância do local de implantação (abaixo dos 500 m de distância) e o menor valor (0,054) corresponde à menor visibilidade do projeto identificada a maior distância (com profundidade visual superior a 2000 m de distância). A magnitude do impacte visual é apresentada na figura seguinte e na **FIGURA P07 - MAGNITUDE DO IMPACTE VISUAL NA AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

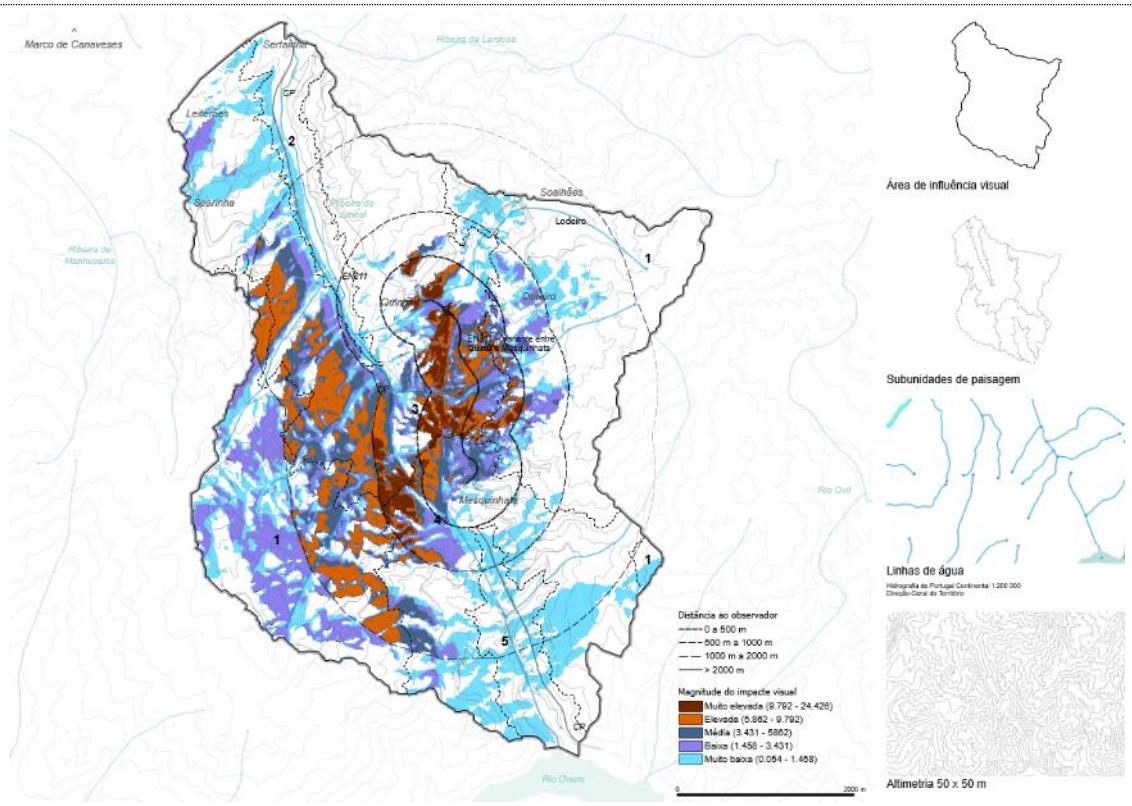



Figura 6.2 – Magnitude do impacte visual do projeto

A análise do quadro seguinte indica que a maior magnitude do impacte visual é sentida na média encosta norte, nas zonas que se situam na envolvente próxima do projeto, verificando-se, tal como acima referido, que apesar da maior extensão de área abrangida pela visibilidade

do projeto na SUP da Alta encosta, o impacte situa-se sobre as classes de menor valoração. Nas seguintes SUP, o impacte visual ocorre nas classes de maior magnitude, elevada e muito elevada: Alta encosta; Média encosta norte; e Vale do afluente do Douro. Por outro lado, tanto nas SUP do vale do ribeiro do juncal, como no vale do afluente do Douro verifica-se que a magnitude do impacte corresponde apenas às classes de menor valoração, muito baixa e baixa.

Quadro 6.8 - Magnitude do impacte visual do projeto nas subunidades de paisagem

| Subunidade de paisagem | Magnitude | Área (ha) | % SUP |
|---|---|---|---|
| Alta encosta | 5 | 4,76 | 0,42 |
| | 4 | 77,22 | 6,8 |
| | 3 | 48,43 | 4,27 |
| | 2 | 174,19 | 15,34 |
| | 1 | 158,82 | 13,99 |
| Vale do ribeiro do Juncal | 2 | 0,99 | 0,63 |
| | 1 | 31,43 | 19,96 |
| Média encosta norte | 5 | 44,96 | 4,55 |
| | 4 | 107,38 | 10,86 |
| | 3 | 106,34 | 10,76 |
| | 2 | 101,12 | 10,23 |
| | 1 | 125,31 | 12,67 |
| Média encosta sul | 5 | 12,82 | 2,33 |
| | 4 | 18,9 | 3,44 |
| | 3 | 39,52 | 7,19 |
| | 2 | 44,9 | 8,17 |
| | 1 | 143,35 | 26,1 |
| Vale do afluente do Douro | 1 | 52,64 | 34,86 |

Quadro 6.9 - Magnitude do impacte visual do projeto na AIV

| Magnitude AIV | Área (ha) | % AIV |
|---|---|---|
| Muito elevada | 62,54 | 2,1 |
| Elevada | 203,53 | 6,82 |
| Média | 194,3 | 6,51 |
| Baixa | 321,34 | 10,77 |
| Muito baixa | 511,87 | 17,15 |

### 6.1.1.3 Significância do impacte visual

O cálculo da significância do impacte visual tem por objetivo a identificação dos locais onde o impacte visual é sentido com maior magnitude sobre zonas de elevada sensibilidade visual, possibilitando uma interpretação qualitativa do impacte em função das zonas onde ocorre. A conjugação entre a avaliação da magnitude e a sensibilidade visual é efetuada de acordo com o modelo/matriz apresentado e ilustrado pela figura seguinte e pela **FIGURA P08 - SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTE VISUAL NA AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**.

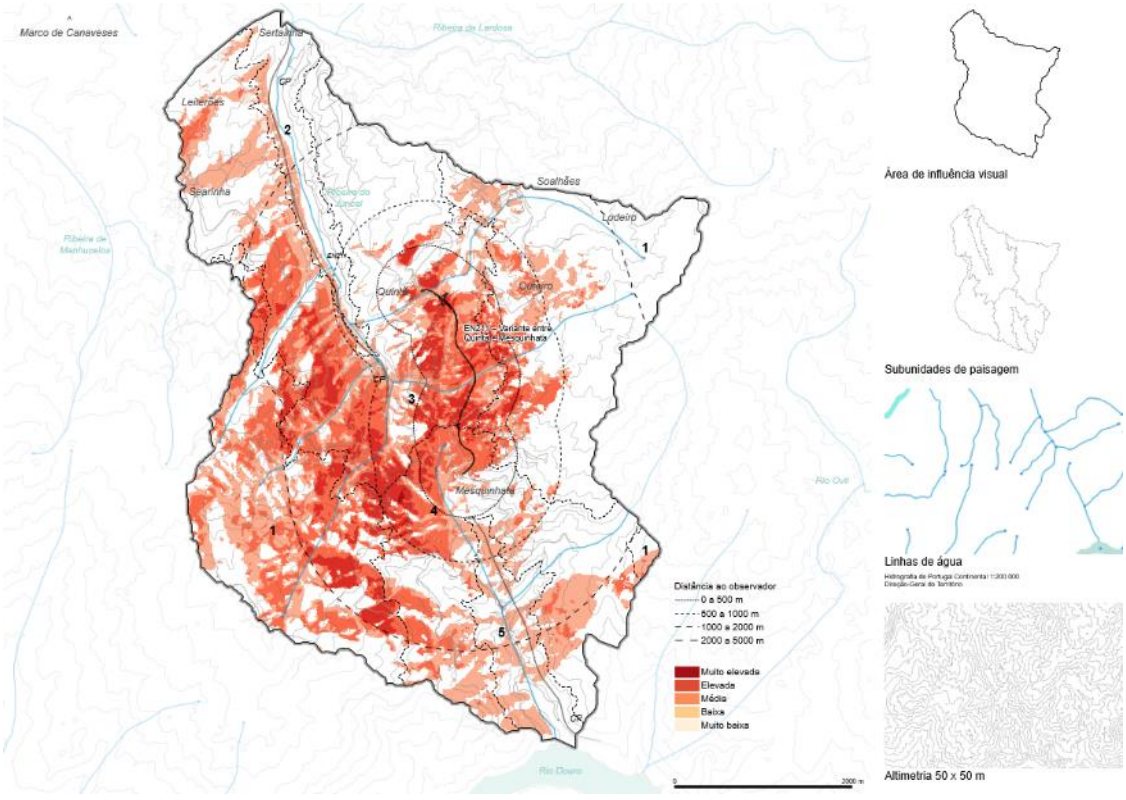



Figura 6.3 – Significância do impacte visual do projeto

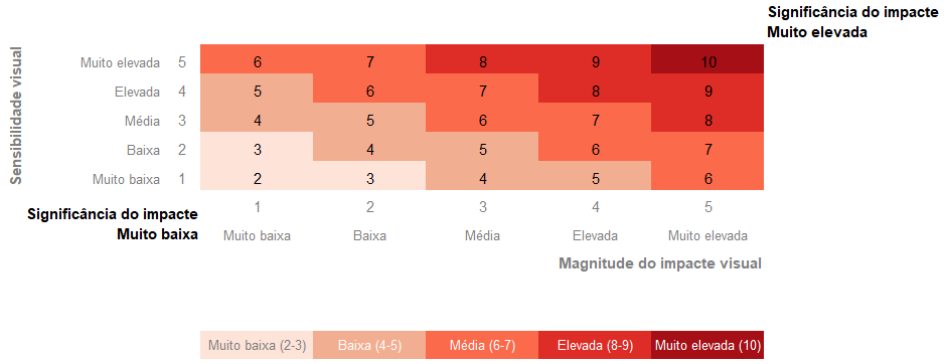



Figura 6.4 – Modelo de avaliação da significância do impacte visual na AIV

A análise dos Quadro 6.8 e

Quadro 6.10 indica que a maior significância do impacte visual ocorre nas SUP onde a magnitude também atinge as classes de significativa valoração, correspondendo as classes de média a muito elevada significância a cerca de 675 ha, cerca de 23 % da AIV. De forma quase equivalente as duas classes mais baixas de valoração compreendem cerca de 618 ha, aproximadamente a 21 % da AIV.

Quadro 6.10 - Significância do impacte visual do projeto nas subunidades de paisagem

| Significância AIV | Área (ha) | % AIV |
|---|---|---|
| Muito elevada (5) | 2,15 | 0,07 |
| Elevada (4) | 185,72 | 6,22 |
| Média (3) | 487,59 | 16,34 |
| Baixa (2) | 598,02 | 20,04 |
| Muito baixa (1) | 19,58 | 0,66 |

A análise do quadro seguinte indica que o impacte visual potencial mais significativo se verifica nas SUP Alta encosta e Média encosta norte, correspondendo a maior significância às zonas de maior qualidade visual situadas numa profundidade visual de observação do projeto inferior a 500 m. Nas SUP localizadas em zonas mais afastadas da fonte de intrusão visual, o impacte visual potencial assume menor significado, sendo as áreas mais impactadas as que se referem às classes de menor significância, como sucede no vale do afluente do Douro e na média encosta sul que o envolve.

Quadro 6.11 - Significância do impacte visual do projeto nas subunidades de paisagem

| **Subunidade de paisagem** | **Significância** | **Área** (ha) | **% SUP** |
|---|---|---|---|
| Alta encosta | 5 | 0,74 | 0,06 |
| | 4 | 64,57 | 5,69 |
| | 3 | 192,69 | 16,97 |
| | 2 | 203,29 | 17,9 |
| | 1 | 2,13 | 0,19 |
| Vale do ribeiro do Juncal | 3 | 0,66 | 0,42 |
| | 2 | 29,39 | 18,66 |
| | 1 | 2,38 | 1,51 |
| Média encosta norte | 5 | 0,19 | 0,02 |
| | 4 | 95,17 | 9,63 |
| | 3 | 195,9 | 19,81 |
| | 2 | 180,22 | 18,23 |
| | 1 | 13,63 | 1,38 |
| Média encosta sul | 5 | 1,23 | 0,22 |
| | 4 | 25,98 | 4,73 |
| | 3 | 98,19 | 17,88 |
| | 2 | 132,71 | 24,16 |
| | 1 | 1,38 | 0,25 |
| Vale do afluente do Douro | 3 | 0,15 | 0,1 |
| | 2 | 52,43 | 34,72 |
| | 1 | 0,06 | 0,04 |

### 6.1.1.4 Análise do impacte de natureza estrutural

É na envolvente direta do projeto, entre 0 a 500 m, que se atinge o impacte visual máximo, uma vez que a esta distância o projeto é visualizado em cerca de 72 % da área abrangida por este intervalo, ainda que de forma parcial, nunca ocorrendo a visualização total do projeto. As zonas de impacte visual mais elevado, de acordo com o apresentado pela figura seguinte, situam-se na proximidade dos viadutos e são coincidentes com uma morfologia que origina uma maior abertura de panorâmicas sobre a envolvente, pelo que assumem um maior potencial impactante sobre a AIV.

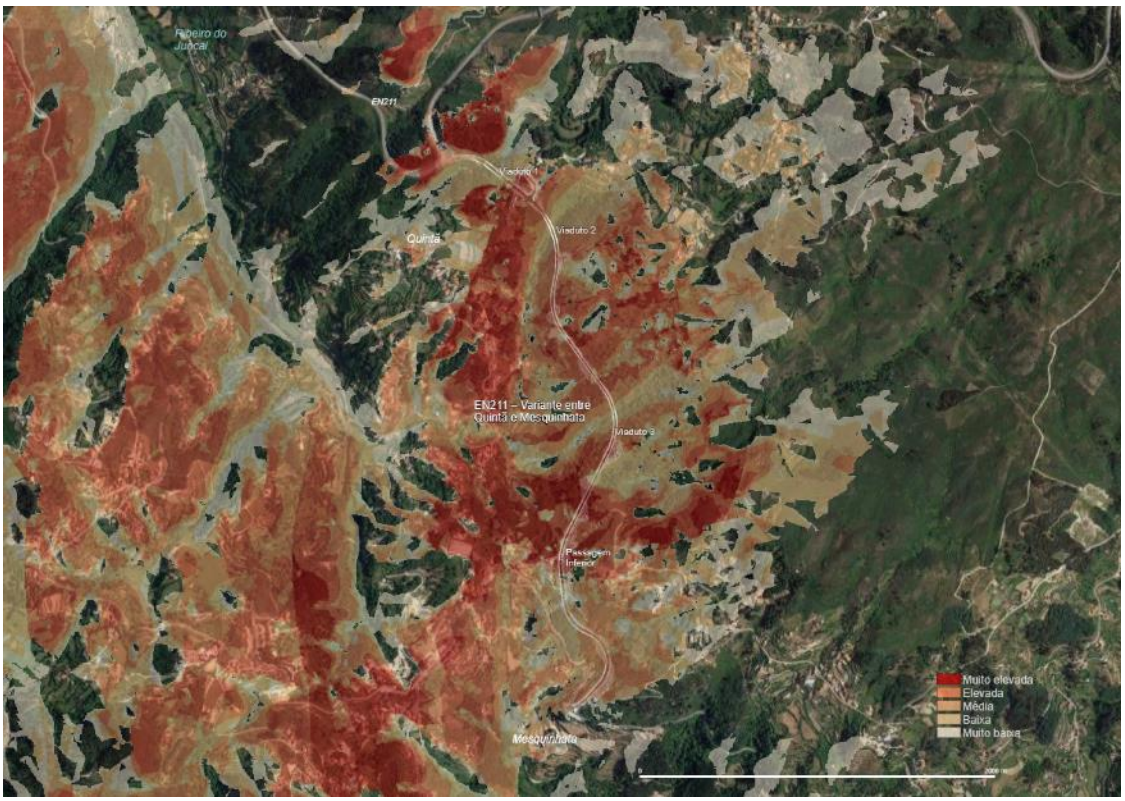



Figura 6.5 – Visibilidade do projeto

Quando considerado o cenário do impacte visual associado à versão anterior do projeto alvo de procedimento de AIA, a proposta apresenta uma diminuição, ainda que localizada, da intensidade do impacte, em particular sobre as subunidades de paisagem da média encosta norte e alta encosta. Este efeito verifica-se com maior evidência na zona envolvente do viaduto 1, onde ocorre a substituição da construção da anterior área de aterro e respetivo muro de suporte por uma travessia aérea, reduzindo a perturbação decorrente de um acréscimo de áreas convexas, de maior potencial impactante sobre a paisagem, evitando uma maior rutura com a matriz de referência paisagística, designadamente através da redução de mobilização sobre o relevo existente e da consequente irreversível perturbação sobre a morfologia deste território. Na área a sul dos viadutos 2 e 3, a dimensão e volumetria das zonas de aterro representam uma perturbação significativa da morfologia do terreno.

A figura seguinte exibe a zona do início do traçado do projeto em primeiro plano, sendo percetível o enquadramento visual de baixa atratividade, onde diversos usos do solo concorrem em simultâneo na atenção do observador contribuindo para a referida situação de desordem no campo de observação visual, presente na subunidade de paisagem da média encosta norte, associada aos artificialismos dos aglomerados urbanos e das grandes infraestruturas visíveis e à elevada densidade de manchas de eucalipto.




Figura 6.6 – Primeiro plano de observação total e parcial do projeto

Em direção a noroeste, a partir da zona de implantação do km 0 do traçado, a figura seguinte permite observar que o projeto apenas é visível a partir das zonas mais elevadas incluídas na subunidade do ribeiro do Juncal. A análise da mesma figura evidencia que, na observação a partir deste ponto, o campo do observador é permeado por uma significativa dispersão de infraestruturas e de aglomerados populacionais contribuindo para um acentuar da desordem visual.




Figura 6.7 – Planos de observação total e parcial do projeto

A observação do setor sul da AIV a partir da subunidade da alta encosta, representada na figura seguinte, permite comprovar a relação de proximidade entre as encostas de orientação este e oeste que rodeiam a área de implantação do traçado.




Figura 6.8 – Planos de observação total e parcial do projeto

É na zona referente à figura 6.7 e especificada pela figura 6.10 que ocorrerá a implantação do viaduto 1 em alternativa à solução da construção de talude e muro de suporte prevista pela anterior versão do projeto.

Considera-se que a opção pelo viaduto representará uma menor perturbação da matriz de referência paisagística relativamente à alternativa anterior uma vez que as alterações morfológicas, apesar de significativas, não acarretam o grau de perturbação associado às diferentes fases do projeto decorrentes da construção de um talude de considerável extensão e que implicaria a substituição permanente de zonas côncavas por zonas convexas às quais se associa uma maior visibilidade potencial. Pelo seu local de implantação e por corresponderem a artificialismos de grande impacte sobre a AIV passíveis de serem visualizados a considerável distância, considera-se que os viadutos 1 a 3, conjuntamente com a área de aterro a sul do viaduto 3, correspondem aos elementos mais impactantes do projeto, cuja representação esquemática é efetuada nas seguintes figuras de texto.



Figura 6.9 – Representação esquemática da área de implantação do viaduto 1



Figura 6.10 – Representação esquemática da área de implantação do viaduto 2



Figura 6.11 – Representação esquemática da área de implantação do viaduto 3



Figura 6.12 – Representação esquemática da área de aterro a sul do viaduto 3

No que respeita à morfologia do terreno, considera-se que a mesma será alvo de uma alteração significativa, com zonas de aterro e escavação em toda a extensão do projeto. Esta avaliação decorre da análise entre a diferença entre a cota do terreno e a rasante proposta, sendo avaliado o grau de alteração consoante a dimensão vertical do movimento de terras (aterro e escavação) de acordo com as seguintes classes ilustradas na figura seguinte e pelas **FIGURAS P10/P10CM - IMPACTE ESTRUTURAL (ESCAVAÇÃO / ATERRO)** apresentadas, respetivamente sobre o ortofotomapa (DGT, 2018) e a carta militar (IGeoE) à escala 1:5000 , integradas no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS**:

- pouco significativo (< 3 m);
- significativo (< 6 m),
- muito significativo (≥ 6 m).

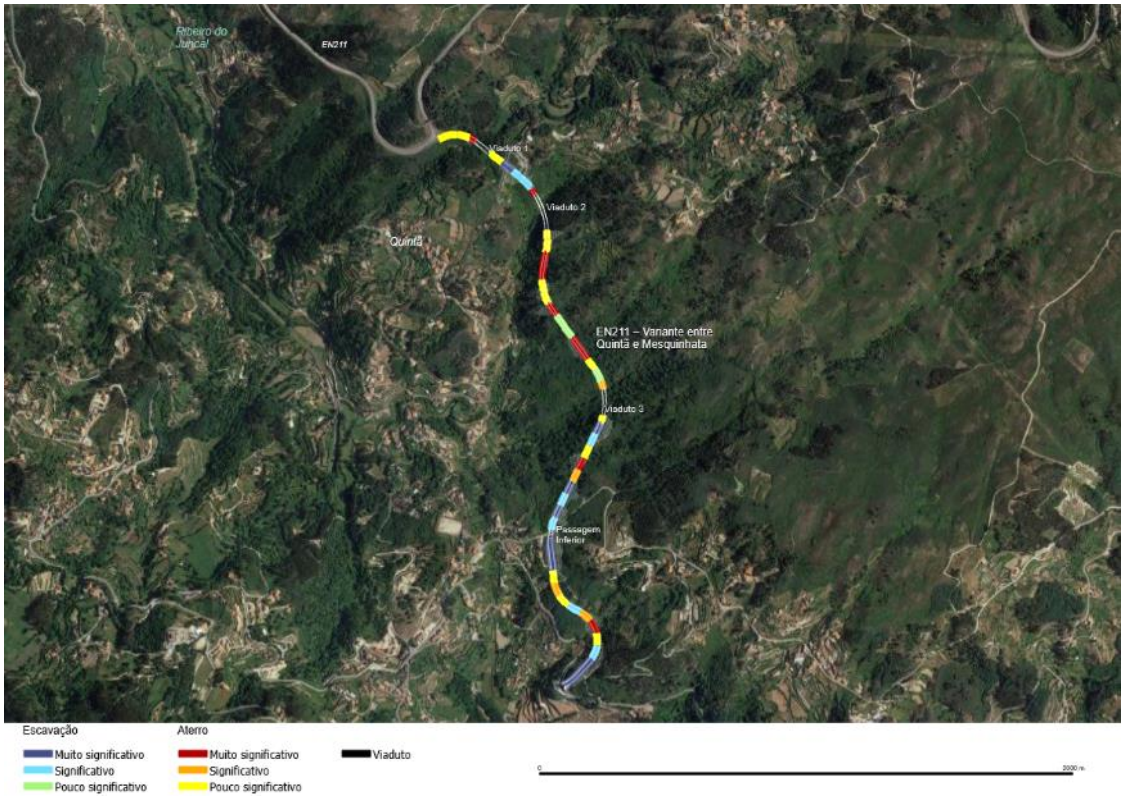



Figura 6.13 – Representação esquemática das zonas de aterro/escavação

No que respeita às operações de desmatação e desflorestação considera-se que as mesmas são significativas, verificando-se a sobreposição entre zonas de projeto e áreas florestadas ou de matos e, também, com zonas hortícolas de menor dimensão. O trabalho de campo, assistido pela sobreposição com a carta de ocupação do solo (DGT, 2018), e ilustrado pela figura seguinte indica que as zonas florestais são maioritariamente compostas por eucalipto e pinheiro bravo, ocorrendo esta última espécie de forma pouco adensada, em particular no extremo sul da zona de implantação do traçado.




Figura 6.14 – Representação esquemática da ocupação do solo na área de implantação do projeto

Quadro 6.12 - Resumo dos impactes de natureza estrutural

| Impactes de Natureza Estrutural | Classificação |
|---|---|
| Alteração da morfologia do terreno | Significativo<br>(muito significativa nas zonas de aterro a sul do viaduto 2 e a sul do viaduto 3) |
| Desmatação | Significativo |
| Matos | Pouco significativo |

**FASE DE CONSTRUÇÃO**

- **Paisagem C1**: Afetação local da matriz paisagística de referência

  É na envolvente direta do projeto, entre 0 a 500 m, que se atinge o impacte visual máximo, uma vez que a esta distância o projeto é visualizado em cerca de 72 % da área abrangida por este intervalo, ainda que de forma parcial, nunca ocorrendo a visualização total do projeto. As zonas de impacte visual mais elevado, situadas na proximidade dos viadutos, são coincidentes com uma morfologia que origina uma maior abertura de panorâmicas sobre a envolvente, pelo que assumem um maior potencial impactante sobre a AIV. Em direção a noroeste, a partir da zona de

implantação do km 0 do traçado, o projeto apenas é visível a partir das zonas mais elevadas incluídas na subunidade do ribeiro do Juncal, sendo que na observação em plano de fundo o horizonte visual do observador é permeado por uma significativa dispersão de infraestruturas e de povoamentos contribuindo para um acentuar da desordem visual. Apesar da opção pelo viaduto representar uma menor perturbação da matriz de referência paisagística relativamente à alternativa anterior, a implantação do projeto assumirá uma significativa alteração morfológica pelo que pelo seu local de implantação e por corresponderem a artificialismos de grande impacte sobre a AIV passíveis de serem visualizados a considerável distância.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, permanente, irreversível, minimizável.

- **Paisagem C2**: Imposição visual estrutural

  A imposição visual do projeto é evidenciada pela fratura que efetua com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente do aumento de fluxo de veículos. Esta conjugação de fatores contribui para uma degeneração da matriz de referência paisagística, através da perceção local e extra local (na AIV) do impacte visual, que é sentido com magnitude e significância variáveis de acordo com o descrito na análise de visibilidade. Este impacte visual, associado maioritariamente aos viadutos 1 a 3 e aos dois aterros de maior dimensão situados a sul dos viadutos 2 e 3 que se identificam como os elementos mais impactantes do projeto, decorre em todas as fases consideradas (construção, exploração e desativação) correspondendo a um acréscimo de intrusões visuais no horizonte de observação da AIV, amplificado pelo reflexo da luminosidade local decorrente do significativo aumento de áreas impermeabilizadas.

  Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, permanente, irreversível, não minimizável.

- **Paisagem C3**: Perturbação da identidade sonora da paisagem

  Este impacte ocorre ao longo de toda a atividade associada ao traçado do projeto e corresponde à perturbação sonora decorrente do ruído proveniente da circulação de maquinaria, fixa ou em circulação, nas fases de construção/desativação e de veículos em circulação na fase de exploração. Considerando-se a paisagem enquanto um todo vivencial que compreende uma perceção multissensorial, a sua identidade depende

e é afetada pelas atividades que interferem com os diferentes âmbitos percecionados. Assume-se, assim, que a identidade sonora da paisagem, determinante na vivência e apreensão visual da mesma, fica comprometida através de um decréscimo da qualidade acústica. Este impacte será sentido com alguma intensidade na envolvente direta da variante entre a Quintã e a Mesquinhata, nomeadamente nas zonas associadas à rede viária próxima onde se observou alguma atividade desportiva ao ar livre.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, temporário, reversível, minimizável.

- **Paisagem C4**: Alteração da utilização e função dos espaços

  Esta alteração originará transformações no carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem. Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiros, zonas de acessos à obra e zonas de implantação do projeto. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pelas escavações/movimentação de terras, trabalhos de demolição e remoção de resíduos, execução de trabalhos construtivos diversos (execução de superfícies e pavimento, construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes), pela instalação do estaleiro de obra, pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos e os próprios elementos de construção. Para as populações cujo raio de ação se situe na envolvente direta da área de projeto é nesta fase que ocorre um impacte mais direto ao nível da paisagem, uma vez que tanto a passagem de maquinaria pesada, como a construção de acessos para a obra, provocam uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção. Este impacte ocorre com maior intensidade na fase de construção e com menor intensidade na fase de exploração.

  Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, permanente, irreversível, minimizável.

- **Paisagem C5**: Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens)

  As ações decorrentes dos movimentos de terra são das que apresentam impactes de maior significância ao nível da qualidade visual, modificando a morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao

aparecimento de zonas de descontinuidade visual. Paralelamente, a movimentação de terras provoca um aumento da concentração de poeiras no ar e a consequente deposição na vegetação, muros e outros elementos circundantes, diminuindo, deste modo, a visibilidade e alterando os tons da paisagem. Este impacte ocorre na fase de construção.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, temporário, reversível, minimizável.

- **Paisagem C6**: Redução da permeabilização do terreno

  A criação de novas áreas impermeáveis, como sucede com o aumento da superfície impermeabilizada correspondente à área a pavimentar, implicará não só uma alteração visual na paisagem como, também, uma alteração negativa no índice de impermeabilização desta área. Este impacte ocorre na fase de construção e de exploração.

  Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, temporário, reversível, minimizável.

**FASE DE EXPLORAÇÃO**

- **Paisagem E1**: Afetação local da matriz paisagística de referência

  Este impacte corresponde à descrição do impacte **Paisagem C1** descrito para a fase de construção, apesar de se verificar com menor intensidade.

- **Paisagem E2**: Imposição visual estrutural

  A imposição visual decorrente da fase de construção e descrito de acordo com o impacte **Paisagem C2** mantém-se no decorrer da fase de exploração com magnitude e extensão similares.

- **Paisagem E3:** Perturbação da identidade sonora da paisagem

  Este impacte é similar ao impacte **Paisagem C3** e permanece ao longo da fase de exploração tanto no local de projeto como na envolvente próxima do mesmo.

  Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, temporário, reversível, minimizável.

- **Paisagem E4**: Alteração da utilização e função dos espaços

  Corresponde ao descrito para o impacte **Paisagem C4** apesar de ocorrer em menor intensidade, dada a menor movimentação de maquinaria e considerado o menor número de intrusões decorrentes da construção com impacte visual sobre a AIV.

**FASE DE DESATIVAÇÃO**

- **Paisagem D1**: Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços)

  Ocorrerá essencialmente nas zonas de acessos à obra e na zona estaleiros para obra associada ao projeto de recuperação paisagística. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pela construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes, pela instalação do estaleiro de obra de desativação, pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos e os próprios elementos de construção.

  Classifica-se este impacte como negativo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, permanente, reversível, minimizável.

- **Paisagem D2**: Desmantelamento do projeto

  O desmantelamento do projeto irá provocar uma alteração da topografia do terreno, nomeadamente ao nível da compensação, ainda que maioritariamente situada na esfera visual com recursos a vegetação, de zonas côncavas e convexas criadas aquando da sua implantação. Num primeiro plano este impacte será negativo, dada a movimentação de terras requerida, no entanto, a curto/médio prazo, a aproximação a uma topografia originária do terreno, associada à reintrodução de espécies autóctones, conduzirá a uma imagem mais naturalizada da zona de implantação, contribuindo para um ciclo hidrológico de balanço mais positivo, aproximado à situação deste território antes da implantação dos elementos de projeto, configurando, assim, um impacte positivo. Adicionalmente, a desativação das diversas infraestruturas, incluindo a remoção de maquinaria, provocará um acréscimo temporário do número de veículos a circular na envolvente direta da variante entre a Quintã e a Mesquinhata, pelo que, nesta fase, para as populações cujo raio de ação aqui se situe, ocorrerá um impacte mais direto ao nível da paisagem, uma vez que a passagem de maquinaria pesada provoca uma alteração da

dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção.

Classifica-se este impacte como negativo, referindo-se que o efeito será **positivo** a médio/longo prazo, direto, **SIGNIFICATIVO**, certo, permanente, reversível, minimizável.

## 6.2 BIODIVERSIDADE

### 6.2.1 Caraterísticas de Projeto Suscetíveis de Afetar Biodiversidade

A presença de uma estrada acarreta inevitavelmente impactes negativos sobre a flora e sobre a fauna presentes, quer na área de implantação da nova via, quer nas áreas adjacentes, sendo a proliferação de infraestruturas lineares considerada uma das principais causas de fragmentação e de perda de habitats naturais.

À destruição dos habitats que decorre da construção da estrada, seguem-se impactes causados pela presença da estrada, como o atropelamento, mas também o efeito barreira, o ruído do trânsito e as luzes dos veículos que assustam e afastam os animais que vivem nas proximidades. A poluição causada pelos gases libertados pelos escapes, eventuais perdas de óleo ou combustível dos veículos, ou mesmo o lixo largado pelos próprios condutores degrada a área envolvente, por vezes até longas distâncias da estrada através da contaminação de cursos de água (Pedroso *et al.* 2021). Adicionalmente, a via constitui um meio privilegiado para a introdução e disseminação de espécies de flora exótica invasora (Belo *et al*. 2021).

A variante em análise, já foi submetida a estudos anteriores pelo que a atual proposta responde já aos diferentes requisitos e condicionantes ambientais levantados, pretendendo minimizar os principais impactes negativos identificados.

O projeto consiste no desenvolvimento de um novo traçado, para a variante à EN 211 no troço compreendido entre a Quintã e a Mesquinhata, numa extensão aproximada de 2 522 metros. Está prevista a implantação de três viadutos e três passagens superiores.

- Viaduto V1 - localiza-se entre o km 0+144.7 e o km 0+184.7, com uma extensão de 40 m, no atravessamento de uma linha de água relevante para a preservação da flora e fauna, assim como do ponto de vista hidráulico e morfologia local. A projeção deste viaduto resulta de um requisito da DIA.
- Viadutos V2 e V3 - localizam-se entre o km 0+433.0 e o km 0+588.0 e o km 1+248.8 e o km 1+333.8, respetivamente, e foram reformulados (em relação a soluções

anteriores) em consequência de alteração do traçado para esta nova Variante, permitindo o atravessamento dos vales aqui ali localizados, apresentando extensões de 155m e 85m, respetivamente.

- Passagens superiores - localizam-se ao km 0+296,61 (PS1), permitindo a ligação com a estrada municipal EM583, a segunda ao km 1+838,05 (PS2) e 1+980,92 (PS3).

Prevê-se ainda que este troço novo da via seja vedado em toda a sua extensão com rede de malha progressiva, reforçada com rede adicional de malha fina, colocada em "L", junto à base (junto ao solo) do lado exterior da vedação e parcialmente recoberta.

#### 6.2.1.1 Habitats, Flora e Vegetação

##### 6.2.1.1.1 Fase de Construção

**Destruição e Alteração do Coberto Vegetal e dos Habitats**

Um dos impactes negativos mais significativos na implantação de uma rodovia consiste na destruição da vegetação na zona de assentamento da via e na afetação da vegetação envolvente, consequentes de ações de escavação, aterro e desmatação. Este impacte é particularmente significativo quando se trata de troços novos a implantar ou quando em presença de habitats de maior interesse para a conservação e menor resiliência aos impactes. A destruição da vegetação é permanente na área de implantação da própria via, e na área adjacente à implantação da via decorre inevitavelmente a degradação das comunidades florísticas presentes. A significância deste impacte, ao longo do traçado, depende diretamente do valor da vegetação afetada e da dificuldade em restabelecê-la.

Como já foi anteriormente descrito, grande parte da área de projeto tem aproveitamento florestal, que pelo grau de intervenção e artificialização a que são sujeitos, apresentam menor interesse ecológico, nomeadamente no caso dos povoamentos de eucalipto, que constitui uma espécie alóctone introduzida. Pelo contrário os resquícios de povoamentos naturais de carvalhos apresentam elevado valor ecológico, assim como algumas áreas de matos, em regra as áreas que intercalam com os afloramentos rochosos e que por isso foram menos utilizadas e onde atualmente concentram vegetação com maior naturalidade e interesse de conservação.

As linhas de água destacam-se sempre como importantes corredores de dispersão ecológica, sendo de particular interesse os troços que mantém galeria ripícola. Destaca-se que o projeto garante o atravessamento dos principais cursos de água presentes através da implantação de viadutos, incluindo a linha de água em vale encaixado, no início do traçado, que apresenta

galeria ripícola mais bem preservada. Desta forma a afetação das linhas de água será reduzida e deve ser minimizada durante a fase de construção. São dadas recomendações no sentido de evitar a afetação deste habitat pela circulação de pessoas ou veículos ou deposições temporárias de terras ou equipamentos, inerentes á fase de obra.

Relativamente a áreas com potencial de carvalhal não se verifica o atravessamento de nenhuma destas áreas que infelizmente já se apresentam de forma muito pontual e fragmentada na região. Assim, as áreas de matos com alguma regeneração de quercíneas, permanecem como áreas de interesse potencialmente mais afetadas pelo projeto. Neste caso a definição do traçado pretende à partida otimizar as intervenções a nível de alteração de morfologia de terreno. O impacte da fase de obra é certo e irreversível, mas este habitat tem capacidade de recuperação na fase de exploração e pode ser promovido nas faixas adjacentes ao traçado.

As áreas em que o traçado se aproxima mais das povoações são aquelas que apresentam menores impactes negativos sob o ponto de vista das comunidades naturais, uma vez que correspondem a áreas com maior nível de perturbação.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, temporários, ocasional e irreversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado, mas localizado e minimizável (travessias em viaduto, minimização da vegetação afetada para fase de obra, recuperação dos taludes).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **6,0** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

**Poluição ar, água ou solos**

Na fase de construção a movimentação dos veículos pesados afetos às obras de preparação provoca emissão de poeiras, alterando a composição atmosférica. Estas poeiras depositam-se nos caules e folhas das plantas, obstruem os estomas e reduzem os índices de respiração e a atividade fotossintética, conduzindo, assim, à redução da produtividade primária. A importância deste aspeto também depende das condições de pluviosidade durante a época em que ocorrerem os trabalhos já que as chuvas contribuem para a lavagem de frutos e superfícies foliares.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, temporários, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado (sobre linha de água), restantes locais sensibilidade reduzido;
- Não confinado, mas localizado e minimizável (através da adoção de medidas específicas preventivas durante a fase de obra de forma a minimizar a sua probabilidade de ocorrência).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,4** (junto a linhas de água) e **4,8** (restantes locais) considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** e **POUCO SIGNIFICATIVO**, respetivamente.

**Risco de incêndio florestal**

A maior circulação de pessoas e de veículos, inerente à fase de obra, pode aumentar o risco de incêndio florestal, que pode ter consequências bastante graves nos ecossistemas presentes.

Este impacte é incerto e espera-se que na adoção dos procedimentos corretos de segurança, constantes nos projetos de especialidade, bem como o cumprimento no disposto nos instrumentos de gestão territorial existentes, como o Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios, que constitui uma importante ferramenta de prevenção e minimização de incêndios, possa ser reduzido a uma baixa probabilidade de ocorrência. Desta forma, intende-se que o impacte possa ser **POUCO SIGNIFICATIVO** a **NULO**.

#### 6.2.1.1.2 Fase de Exploração

**Fragmentação de Habitats e Afetação do Coberto Vegetal**

Em termos florísticos, a exploração das rodovias contribui para a criação de efeito de barreira que consiste na interferência com a dispersão eólica das sementes, com a propagação vegetativa e com a intervenção dos animais na propagação das espécies, como agentes polinizadores ou dispersores de sementes. Este impacte prende-se essencialmente com a degradação e ruderalização da faixa envolvente da área de implantação da via, por a presença desta introduzir um fator de humanização e não permitir a recuperação das comunidades prévias.

Tem maior significância nos locais que apresentavam comunidades vegetais de maior relevo e/ou que formem habitats naturais classificados. Este impacte pode ser minimizado pela

manutenção de bermas e faixas adjacentes naturalizadas, permitindo o desenvolvimento da vegetação autóctone espontânea, de forma a manter o *continuum* natural com as áreas envolventes.

A adoção de viadutos na sobreposição às linhas de água ocorrentes no terreno, permitindo manter a vegetação ripícola, assim como a vegetação de bosque adjacente, minimiza a ocorrência de impacte significativo. Em relação aos matos espera-se que estes mantenham resiliência e capacidade de regeneração para se manterem ao longo da via nas suas áreas de ocorrência.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, Permanentes, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável (a adoção de viadutos na sobreposição às linhas de água ocorrentes no terreno, permitindo manter a vegetação ripícola, assim como a vegetação de bosque adjacente, minimiza a ocorrência de impacte significativo).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

**Poluição ar, água ou solos**

Os impactes que se verificam nesta fase estão na sua maioria relacionados com a circulação de veículos na rodovia. A circulação de veículos dá origem a deposição de poeiras e poluentes resultantes da degradação do asfalto assim como derramamento de óleos lubrificantes, combustíveis e outras substâncias potencialmente tóxicas sobre o solo, que quando lixiviados, podem induzir a alterações fisiológicas na flora e vegetação, e, consequentemente, nos habitats e na fauna.

Na fase de exploração, a presença de um elevado nível de tráfego acarretará alterações adicionais na composição quantitativa e qualitativa da atmosfera. A alteração da qualidade do ar pode reduzir a produtividade primária e pode afetar as espécies localizadas nas áreas adjacentes à rodovia. Adicionalmente e uma vez que o traçado se desenvolve adjacente a cursos de água (transpostos por viadutos), este impacte potencial não deve ser ignorado, podendo a contaminação acidental de substâncias poluentes ou tóxicas derramadas sobre a rodovia representar um impacte negativo importante a nível local.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, Permanentes, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

**Expansão de espécies exóticas invasoras**

Outro aspeto preocupante é o fato de as novas vias funcionarem como corredores de expansão de espécies exóticas invasoras, espécies que apresentam elevada capacidade de dispersão, podendo rapidamente atingir grandes densidades e promover alterações ambientais e paisagísticas. Os impactos ecológicos incluem, por exemplo, a diminuição da água disponível para as espécies nativas, a perturbação das cadeias alimentares, a alteração das características do solo ou a competição pelo espaço e outros recursos. Estas alterações causam muitas vezes danos irreversíveis. Por este motivo, as espécies invasoras são consideradas uma das principais causas de perda de biodiversidade a nível mundial. A gravidade da introdução destas espécies em território nacional é legalmente reconhecida desde 1999, tendo a legislação sido, entretanto, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

O desenvolvimento destas espécies é favorecido pelas intervenções decorrentes na fase de obra, sobretudo nas áreas adjacentes à via. Os meios de transporte favorecem a dispersão de sementes, esporos e outros propágulos vegetais, ao longo das linhas de caminhos de ferro e das estradas. Os trabalhos de limpeza da vegetação também potenciam a dispersão, pelo aumento de áreas com pouca densidade vegetal e pelo transporte de esporos, sementes ou propágulos, que aderem às máquinas, solas das botas ou outros materiais em contacto com o solo ou com as plantas. Uma vez instaladas nas zonas marginais de estradas, as plantas invasoras podem facilmente expandir-se para os habitats adjacentes, especialmente se estes forem habitats sujeitos a maiores perturbações, como áreas agrícolas ou orlas de plantações florestais.

É, portanto, essencial gerir as zonas verdes marginais associadas às infraestruturas lineares como áreas destinadas à conservação de biodiversidade. Para tal, é necessário nos procedimentos de conservação e manutenção implementar ações de limpeza e controlo que conciliem a existência das infraestruturas lineares com a conservação da natureza,

especialmente em áreas onde as paisagens naturais ou seminaturais estão degradadas e em declínio devido à intensificação do uso do solo por atividades humanas (Belo *et al*. 2021).

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Pouco Provável, permanentes, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável (mediante a adoção de medidas de controlo de invasoras nas faixas adjacentes à via).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

**Risco de incêndio**

A ocorrência de incêndios está de certa forma associada à presença de vias, tanto para fogos acidentais como postos. Contudo estas cumprem também a função de vigilância, de corta-fogo e permitem a deslocação e aproximação de veículos para controlar os eventuais incêndios.

### 6.2.1.2 Fauna

#### 6.2.1.2.1 Fase de Construção

**Destruição e Alteração do Coberto Vegetal e dos Habitats**

A fase de obra implica grandes alterações de morfologia do terreno, movimentação de terras e corte de vegetação, que, no que concerne à fauna, correspondem a eventuais perdas diretas dos habitats onde habitam ou se encontram refugiadas. Inclusivamente, as intervenções de maior magnitude podem deixar alguma fauna incapacitada de reagir ou de fugir, como pode ser o caso de espécies de mobilidade mais restrita, como os anfíbios ou os répteis, provocando a sua mortalidade direta ou indireta.

Importa salientar a importância para a fauna das galerias ribeirinhas, das formações de quercíneas e das áreas de matagais, por serem importantes habitats de refúgio. Alguns aspetos da fase de obra podem ser ligeiramente reduzidos pela adoção de algumas medidas específicas, como seja: o acompanhamento de obra, de forma a garantir o cuidado no corte de vegetação e na deteção de ninhos ou tocas ocupadas, existentes no local; a intervenção

faseada das diferentes áreas de colocação das infraestruturas (de forma a não decorrer uma intervenção total simultânea); a adoção de um calendário de obra que evite o principal período de reprodução e criação das espécies.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, permanente, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável (mediante a adoção de medidas de controlo de invasoras nas faixas adjacentes à via).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **6,0** considerando-se assim o impacte como: **MODERNAMENTE SIGNIFICATIVO**.

**Perturbação e Afugentamento de Espécies**

A perturbação decorrente das intervenções de obra tem repercussões essencialmente sobre a componente faunística. Apesar de temporário e reversível, este impacte pode não se refletir apenas no local concreto da obra, como pode ter repercussões na sua envolvente, sobretudo para os grupos das aves e dos mamíferos, que incluem espécies mais sensíveis a estes fatores. Ficam particularmente suscetíveis os locais de reprodução, repouso e alimentação.

As intervenções na proximidade de linhas de água, bosques de quercíneas ou áreas de matagais correspondem, mais uma vez, às áreas de maior importância para fauna, onde este impacte possa ter maior significância.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, temporários, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado (proximidade de linhas de água, bosques de quercíneas ou áreas de matagais correspondem, mais uma vez, às áreas de maior importância para fauna), restantes locais sensibilidade reduzido;
- Não confinado, mas localizado e minimizável

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,4** (junto às zonas com sensibilidade maior sensibilidade ambiental identificadas) e **4,8** (restantes locais) considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** e **POUCO SIGNIFICATIVO**, respetivamente.

**Mortalidade**

Com a movimentação de solos e circulação de máquinas inerentes à atividade de exploração e construção de acessos, é provável a mortalidade por esmagamento ou atropelamento de indivíduos de espécies tipicamente associadas ao solo ou com menor capacidade de fuga, tais como anfíbios, répteis e mamíferos de pequeno porte. Pode também suceder o derrube de árvores que contivessem ninhos ou tocas nas suas cavidades albergando aves ou mamíferos (por exemplo, mochos ou corujas, que por terem atividade noturna podem não reagir de imediato perante o corte da árvore, ou crias de diferentes espécies de mamíferos que ainda não apresentam autonomia para fugir por si quando sucede a intervenção). Acresce que este projeto irá implicar obrigatoriamente grandes volumes de terra.

Será um impacte negativo, de magnitude reduzida a moderada, local, incerto, irreversível, temporário, possível de minimizar apenas em certa medida - por exemplo através de ações de sensibilização aos trabalhadores, ações calendarizadas evitando período de reprodução das espécies – considerado pouco significativo.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Pouco Provável, permanentes, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.2.1.2.2 Fase de Exploração

**Fragmentação de Habitats e Efeito barreira**

A construção da rodovia tem como consequência direta a fragmentação dos habitats na sua área de implementação. A presença de uma via cria uma barreira à passagem de animais de

um lado para a outra da mesma, podendo fragmentar áreas vitais que as espécies utilizavam para obter diferentes recursos, dos quais dependem. Estes fatores podem inviabilizar a presença de espécies, alterando as comunidades presentes. Conduz, também a que estes possam ser mortos por atropelamento ao tentarem ultrapassar a via. O efeito-barreira torna-se permanente a partir do momento em que é iniciada a exploração da rodovia. A conjugação destes impactes é, regra geral, muito significativa, transversal a todos os grupos considerandos, calculando-se que já tenham estado na base da regressão de muitas populações.

Apresenta maior importância nos biótopos de maior valor para a fauna e em zonas com menor pressão humana. Apesar de a área de projeto não se encontrar inserida em áreas classificadas, enquadra-se numa área de carater predominantemente florestal, que confere natural conetividade ecológica para a fauna. **Salienta-se neste sentido o atravessamento dos principais cursos de água e respetivos vales, por viaduto o que permite a preservação dos corredores existentes**.

A minimização deste impacte passa também pelo restabelecimento de vegetação local na sua envolvente de forma a não quebrar de forma abrupta o habitat atravessado e criar condições que direcionem os animais para locais onde haja um atravessamento seguro e lhes permita continuar a utilizar os habitats de ambos os lados da via, assegurado pelo Projeto de Integração Paisagística.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, permanente, ocasional e parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado (Apesar de a área de projeto não se encontrar inserida em áreas classificadas, enquadra-se numa área de carater predominantemente florestal, que confere natural conetividade ecológica para a fauna);
- Não confinado, mas localizado e minimizável (atravessamento dos principais cursos de água e respetivos vales, por viaduto o que permite a preservação dos corredores existentes, restabelecimento de vegetação local na sua envolvente de forma a não quebrar de forma abrupta o habitat atravessado e criar condições que direcionem os animais para locais onde haja um atravessamento seguro e lhes permita continuar a utilizar os habitats de ambos os lados da via).

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **6,0** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.**

**Mortalidade por Atropelamento ou Colisão**

Durante a exploração o efeito-barreira encontra-se associado à mortalidade por atropelamento. As espécies de vertebrados, que veem as suas áreas de habitat afetadas tendem a tentar atravessar as vias, uma vez que na maior parte dos casos a passagem sobre a via lhes continua acessível. Este constitui um impacte significativo sobre as comunidades faunísticas calculando-se que já tenha estado na base da regressão de muitas populações faunísticas.

Os locais da via com maiores índices de mortalidade faunístico correspondem às áreas com habitats mais favoráveis e que se encontrem a cota da estrada facilitando o atravessamento da mesma. Neste caso, o traçado em análise irá ser vedado de ambos os lados da via, pretendendo evitar o acesso das espécies ao tabuleiro e assim reduzir mortalidade associada. O reforço adicional de uma segunda rede de malha mais fina colocada em "L" junto à base do lado exterior da vedação e parcialmente recoberta, aumenta a sua eficácia.

Ao contrário do que aparentemente se pode pensar pela observação do que parecem ser os animais mais comumente atropelados nas estradas (animais de médio porte, como os carnívoros, ouriços ou corujas), os grupos de animais mais impactados por atropelamento são na realidade os anfíbios e as aves pequenas (Passeriformes).

Existem vários fatores que podem levar a que determinado grupo de fauna seja mais suscetível ao atropelamento numa determinada estrada ou troço de estrada. Sejam fatores relacionados com a presença de determinadas características do ambiente que rodeia a estrada, como linhas de água ou zonas encharcadas, que promovem a presença de anfíbios, ou a proximidade a abrigos de morcegos, ou simplesmente porque determinadas espécies raras ocorrem naturalmente nas áreas envolventes.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Provável, permanente, ocasional/raro e irreversível;
- Sensibilidade ambiental moderado (biótopo de matagais com afloramentos e nas áreas de regeneração de quercíneas), restantes locais sensibilidade reduzido;
- Não confinado, mas localizado e minimizável

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **6,0** (junto às zonas com sensibilidade maior sensibilidade ambiental identificadas) e **4,8** (restantes locais) considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** e **POUCO SIGNIFICATIVO**, respetivamente.

**Perturbação das espécies**

A circulação de veículos, poderá ser de média a elevada magnitude consoante o volume de tráfego, acarreta perturbação visual, ruído e iluminação noturna (associada à própria circulação de veículos). A perturbação provocada pela implementação de uma via de comunicação varia em função de um conjunto de parâmetros relacionados com o habitat circundante e de biologia das populações pode atingir centenas de metros.

A eventual perda de condições de habitat pode conduzir ao afastamento de espécies e, consequentemente, à alteração de elenco faunístico ocorrente na área de implantação de projeto. Este impacte tem como consequência o desaparecimento local ou redução dos efetivos populacionais de espécies com marcado comportamento antropofóbico.

Pelo exposto, são expectáveis os impactes a seguir indicados:

- **Negativo**;
- Diretos;
- Pouco Provável, temporário, ocasional e irreversível;
- Sensibilidade ambiental moderado;
- Localizado e minimizável.

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO.**

## 6.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO

### 6.3.1 Introdução

A avaliação dos impactes ambientais sobre este descritor decorreu da análise dos vários instrumentos de gestão territorial identificados e da verificação da sua afetação com a implantação do Projeto.

### 6.3.2 Fase de Construção, Exploração e Desativação

Para a fase de construção/desativação e exploração, os impactes ambientais sobre este descritor dizem respeito à:

- Afetação de áreas classificadas/condicionadas nos instrumentos de gestão territorial relevantes ou possibilidade de interferência com disposições desses planos.
- Interferência do Projeto com áreas potencialmente afetas a outros fins ou sujeitas a condicionamentos e restrições de qualquer natureza.

O projeto em estudo encontra-se abrangidos pelos seguintes instrumentos do território:

- Plano Rodoviário Nacional
- Planos/Programas de Âmbito Regional
    - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)[41)]
    - Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N);
    - Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF – EDM);
    - Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED).
- Planos/Programas de Âmbito Municipal
    - Plano Diretor Municipal de Marco de Canaveses (PDMMC);
    - Plano Diretor Municipal de Baião (PDMB).

De seguida apresenta-se uma análise aos instrumentos territoriais suprarreferidos.

Plano Rodoviário Nacional

A atual EN 211 integra a Rede Rodoviária Nacional Complementar definida no PRN permitindo a ligação entre Casais Novos, a Cinfães, constituindo a principal via de acesso entre o concelho de Marco de Canaveses e Baião.

O projeto em estudo irá criar um percurso alternativo à EN 211, melhorando as características geométricas da estrada e permitindo que o tráfego de passagem deixe de circular no interior dos centros urbanos.

[41] Consta também a sua análise no descritor Recursos Hídricos.

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Douro - PGBH RH3

À semelhança dos restantes PGBH elaborados, o PGBH Douro constitui um instrumento de planeamento que visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, e que apoia na decisão, tendo em vista o cumprimento de objetivos de prevenção, proteção, recuperação e valorização dos recursos hídricos, enquanto recurso escasso e estratégico para a competitividade territorial. No que se refere ao projeto em estudo, pode referir-se a sua construção e exploração não contraria as diretrizes estratégicas de gestão, bem como as normas específicas estabelecidas no plano, com vista a alcançar os objetivos ambientais e socioeconómicos do mesmo.

Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N)

A proposta de PROT do Norte obteve parecer final da respetiva Comissão Mista de Coordenação em 26 de junho de 2009, tendo a consulta pública decorrido entre julho e setembro de 2009.

Após ponderação dos contributos e incorporação das alterações consideradas, a versão final foi remetida pela CCDR-N à Tutela em janeiro de 2010, não tendo chegado a ser aprovado e publicado.

Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF – EDM)

Conforme já referido, os corredores ecológicos pretendem unir áreas florestais divididas, uma vez que a fragmentação além de diminuir populações de espécies de plantas e animais mais vulneráveis, também isola aquelas que permanecem nas manchas remanescentes de florestas. O processo contínuo de eliminação, fragmentação e isolamento de florestas pode resultar na extinção de espécies, principalmente aquelas que são endémicas de uma região.

Da análise da Figura 4.13 apresentada no capítulo da situação de referência verifica-se que o projeto em causa encontra “somente” e na sua parte final em Áreas Florestais Sensíveis.

Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente do Douro (PROZED)

Este documento que pretende disciplinar a ocupação, transformação e uso do solo, obedeceu a três vetores fundamentais:

- O cumprimento de imperativo constitucional por parte do Estado no sentido de assegurar um correto ordenamento do território e de preservar os recursos naturais, o ambiente e os valores paisagísticos;
- A necessidade de se privilegiar uma visão integrada dos valores a ponderar;

- A Compatibilização dos interesses de âmbito nacional, regional e municipal, num esforço compartilhado pelas autarquias locais e pelos organismos com jurisdição específica nas diversas áreas.

No que se refere ao projeto em estudo, o projeto em estudo não contrariar os três fatores fundamentais do PROZED e pretende também ir ao encontro dos seus objetivos, nomeadamente:

- Contribuir para o incremento da qualidade de vida, nomeadamente através da celebração de protocolos entre a administração central, as autarquias e os agentes económicos, com vista à concretização de programas ou projetos de âmbito regional;
- Servir de suporte à gestão do território, na ausência de outros planos de ordenamento.

Deste modo, no que diz respeito ao Planos/Programas de Âmbito Regional suprarreferidos, considera-se o impacte expectável como **NULO**.

**Ordenamento - Plano Diretor Municipal**

MARCO DE CANAVESES

Apresenta-se de seguida a identificação dos espaços/áreas intervencionadas e condicionantes aos usos do solo atravessadas pelas intervenções do novo projeto.

Solo Rural

- Subcategoria
  - Espaços Florestais de Produção
    - km 0+000 – km 0+135;
    - Km 0+560 – km 1+850.
  - Espaços Agrícolas
    - Km 0+135 – km 0+560;

O artigo 39.º - Usos compatíveis com o uso dominantes do PDM de Marco de Canaveses, considera-se compatíveis com os usos dominantes identificados na sua alínea *h)* ***Equipamentos que visem usos de interesse público e infraestruturas.***

Em conformidade com a Planta Complementar – Equipamentos Propostos (Folha 3F-125-3), o projeto em estudo, encontra-se abrangido pelo Espaço-Canal, até ao limite do Concelho de Marco de Canaveses (km 0+00 – km 1+850 aproximadamente). Importa mencionar, no

respetivo regulamento a ausência de referências ao enquadramento do mesmo, particularmente no Artigo 41.º Equipamentos e infraestruturas de interesse público.

Não obstante, apresenta-se seguidamente na figura seguinte a definição territorial do mesmo, conforme a mencionada Planta.

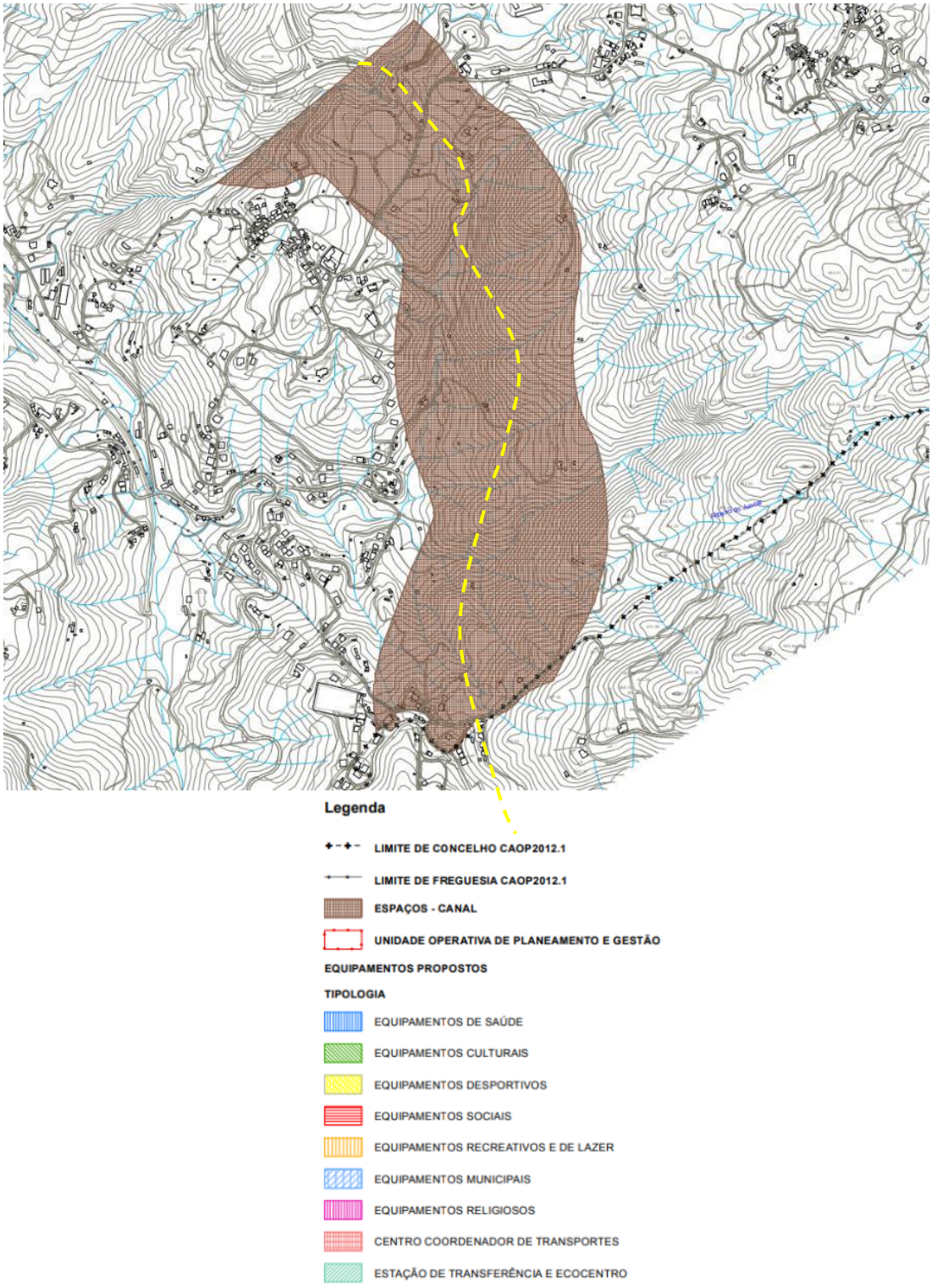



Figura 6.15 – Espaço Canal

Assim, concluímos que para o Concelho de Marco de Canaveses, e vez que o Projeto é compatível com o uso dominante considera-se para este aspeto específico que o impacte é **NULO**.

BAIÃO

No que diz respeito ao PDM de Baião, o traçado atravessa somente uma categoria/sub categoria de espaço:

Espaço Florestais

- Espaços Florestais de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal - Km 1+840 – Fim do Traçado

Conforme o PDM de Baião os espaços suprarreferidos atravessados pela nova rodovia não são compatíveis com o projeto em análise. Conforme o definido no PDM, nestes espaços "*Admitem-se nestes espaços os usos e instalações compatíveis com a exploração dos recursos presentes, nomeadamente infraestruturas de vigilância, deteção e combate de incêndios florestais, bem como as atividades desportivas, recreativas e turísticas, desde que não comprometam o potencial produtivo ou a função de proteção dos solos e da rede hidrográfica que o revestimento vegetal assegura".*

No seguimento, foi solicitado à Câmara Municipal de Baião pela Infraestruturas de Portugal S.A., parecer no âmbito do projeto em estudo.

No seguimento foi emitido parecer FAVORÁVEL relativamente ao Projeto da EN211 "Variante entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação", quer em termos globais quer em termos de conformidade do mesmo com o Plano Diretor Municipal (PDM), como se pode verificar no **VOLUME IV - ANEXOS TÉCNICOS, ANEXO 6**.

Acresce salvaguardar que foi ainda referido pela Câmara Municipal de Baião que "*Como é óbvio o projeto anterior não consta do PDM do Município de Baião porque o seu traçado não se inseria no território de Baião. O traçado reformulado agora enviado ao Município em 20/01/2023, terá uma extensão de 682 metros lineares no território de Baião, e sendo conforme com o Plano Municipal de Ordenamento de Território em vigor, será inserido nos documentos do PDM em sede de Revisão em curso*."

Assim, concluímos que para o Concelho de Baião e em conformidade com o parecer mencionado, considera-se para este aspeto específico que o impacte é **POSITIVO**.

## Condicionantes ao Uso do Solo - Plano Diretor Municipal

Da análise dos PDM dos concelhos atravessados verifica-se a afetação de algumas condicionantes ao solo identificadas nos quadros seguintes.

Quadro 6.13 - Condicionantes definidas nos PDM de Marco de Canaveses e Baião

| Concelho - PDM | Condicionantes | Interseção com o Traçado |
|---|---|---|
| Marco de Canaveses | Solos integrados na RAN | Km 0+135 – km 0+555 |
| | Linhas de Água que pertencem à REN (atravessadas por Viaduto) | Km 0+162 – Viaduto 1 |
| | | Km 0+500 – Viaduto 2 |
| | | Km 1+290 – Viaduto 3 |
| | Linha de Água que pertencem à REN | Km 1+540 |
| | Outras Linhas de Água não pertencentes à REN | Km 0+715 |
| | | Km 0+905 |
| | | Km 1+100 |
| | | Km 1+600 |
| | | Km 1+710 |
| | | Km 1+805 |
| | REN – Zonas Declivosas Áreas com Risco de Erosão | Km 0+000 – km 0+210 |
| | | Km 0+445 -km 0+480 |
| | | Km 0+495 – km 1+040 |
| | | Km 1+250 – km 1+780 |
| Baião | Leitos e Margens dos Cursos de Água | Km 2+035 |
| | | Km 2+240 |
| | REN - Áreas com Risco de Erosão | Km 1+865 – Fim do Traçado |

No quadro seguinte apresenta-se a quantificação da afetação prevista de áreas REN pelo projeto em estudo.

Quadro 6.14 - Quantificação da Afetação pelo projeto de Áreas REN

| PDM – Concelho | Interseção com o Projeto | Afetação de áreas REN ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto[42)] |
|---|---|---|---|
| Marco de Canaveses | Km 0+000 – km 0+210* | 1376 | 1,70 % |
| | Km 0+445 – km 0+480 | 265 | 0,33 % |
| | Km 0+495 – km 1+040 | 11515 | 14,25 % |
| | Km 1+250 – km 1+780 | 15875 | 19,65 % |
| Baião | Km 1+865 – Fim do Traçado | 13636 | 16,87 % |
| | **Total** | **42 667** | **52,80** % |

[42] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo.

Refira-se que 3 628 $m^2$ (aprox. 4,5% da área REN afetada), que vais ser expropriada, é atravessada por viadutos, ver tabela seguinte.

Quadro 6.15 - Área REN sob os Viadutos

| Projeto | Afetação de áreas REN ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|
| Viaduto 1 (40 m extensão) | 600 | 0,74 |
| Viaduto 2 (155 m extensão) | 1979 | 2,45 |
| Viaduto 3 (85 m extensão) | 1049 | 1,30 |
| **Total** | **3 628** | **4,49** |

Verifica-se ainda a afetação de áreas RAN, somente no concelho de Marco de Canaveses, identificadas no quadro seguinte.

Quadro 6.16 - Área RAN intersetadas e Quantificação da Afetação pelo projeto de Área RAN - PDM de Marco de Canaveses

| Interseção com o Projeto | Afetação de áreas RAN ($m^2$) | % de afetação de áreas RAN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|
| Km 0+135 – km 0+555 | 15 908 | 19,69% |
| **Total** | **15 908** | **19,69%** |

Ao nível das condicionantes ao uso do solo, verifica-se a afetação, conforme identificados nos quadros supra apresentados, das seguintes áreas classificadas:

- Áreas classificadas como Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional (RAN).

No que diz respeito à afetação de áreas de REN, o Anexo II (a que se refere o artigo 20.º) do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, identifica os Usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN. Uma vez que o presente projeto não se enquadra em nenhum dos Usos listados no referido no referido Anexo, a ocupação de áreas REN só poderá ser efetuada através da figura do Reconhecimento de Ações de Relevante Interesse Público (Artigo 21.º - Ações de Relevante interesse público, do suprarreferido decreto-lei).

No que diz respeito a áreas classificadas como RAN e de acordo com o nº 1 do Art.º 25 do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro nas áreas RAN poderão ser realizadas **ações de relevante interesse público** que sejam reconhecidas como tal por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do desenvolvimento rural e demais áreas em razão de matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN.

Nas áreas da RAN são **excecionalmente permitidas utilizações não agrícolas**, **consideradas compatíveis** com os objetivos de proteção da atividade agrícola, mediante parecer prévio vinculativo ou comunicação prévia à entidade regional da RAN territorialmente competente. Os pareceres favoráveis só poderão ser concedidos quando estejam em causa, sem que haja alternativa viável fora da RAN, uma ou mais das situações referidas nas alíneas do nº 1 do Art.º 22º do Decreto-Lei nº 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 199/2015, de 16 de setembro.

A utilização não agrícola de solos da RAN, carece sempre de prévio parecer das Entidades Regionais da Reserva Agrícola (ERRA), junto das quais poderá ser instruído o processo de pedido de utilização não agrícola de solos da RAN.

Deste modo, ao nível de condicionantes ao uso do solo considera-se a existência dos seguintes impactes:

- **Negativo** - uma vez que existe afetação de áreas REN e RAN para usos distintos do resultante da implementação do Projeto em estudo;
- Direto - existe afetação efetiva (elevada no caso da REN e moderada no caso da RAN);
- Certo, permanente, usual e parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado, mas localizado, minimizável e compensável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

**Outras Condicionantes**

Na área de estudo, não se verifica a interferência com Domínio Público Hídrico. No entanto, verifica-se a interferência com Domínio Hídrico, correspondente às restantes linhas de água não navegáveis, nem flutuáveis presentes na área de estudo. Todas as linhas atravessadas apresentam regime torrencial, apenas onde o escoamento apenas se verifica no período mais húmido do ano.

No presente Projeto, as intervenções temporárias sobre o DH, nomeadamente ao nível das intervenções nos leitos e margens de 10m das linhas de água atravessadas, para construção de novas PH, estão sujeitas a Autorização Prévia de Utilização a emitir pela ARH do Centro, ao abrigo do n.º 1 do Art.º 62º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

Por último, e conforme já referido, no decorrer da elaboração do presente estudo foram contactadas diversas entidades com jurisdição sobre o território, decorrente desses contactos efetuados, com o intuito de recolha de informação para a identificação de áreas e/ou pontos críticos que de alguma forma pudessem condicionar o desenvolvimento do projeto, não tendo sido identificados condicionalismos de relevância.

Não foram identificadas condicionantes ambientais com relevância excecional para a execução do projeto, nem impeditivas do mesmo. Verifica-se a afetação de algumas infraestruturas, tais como Condutas de Serviço, que serão posteriormente repostas, se se verificar a sua real afetação na fase de construção. Verifica-se ainda a afetação reduzida de áreas com parcelas de vinha integradas na Região Demarcada de Vinhos Verdes.

Em síntese, este impacte é:

- **Negativo**;
- Direto;
- Pouco Provável, permanente, ocasional e parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

## 6.4 COMPONENTE SOCIAL

A análise socioeconómica da área envolvente ao Projeto, constituiu um instrumento importante na caracterização socioeconómica e demográfica das regiões e supra-regiões, permitindo caracterizar e tanto quanto possível, quantificar os aspetos de perturbação socioeconómica local, passíveis de assumir um cariz negativo, mas que podem igualmente constituir-se como um fator altamente positivo na dinamização do desenvolvimento local.

Importa ainda referir que a população remanescente tem uma perceção bastante positiva do seu quadro de vida, quer no tocante à qualidade do ambiente natural envolvente, quer

no tocante aos valores e traços culturais que constituem a sua memória coletiva e que são percebidos como valores a preservar.

Deste modo, de um ponto de vista objetivo, admite-se que o Projeto possua condicionalismos ambientais relevantes sobre a componente socioeconómica local.

Os condicionalismos ambientais sobre a componente socioeconómica local, resultante da construção e exploração deste Projeto traduzem-se, naturalmente, em consequências positivas, associadas ao desenvolvimento das atividades económicas, e potenciação da melhoria das condições de segurança e circulação rodoviária no acesso às áreas industriais e simultaneamente residenciais.

Assim e no campo socioeconómico, a avaliação dos impactes do projeto incidirá tendo em consideração os fatores estudados, que se encontram profundamente interligados:

- Características demográficas e de povoamento da zona;
- Atividades económicas e emprego;
- Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes;
- Acessibilidades e mobilidade;
- Saúde Humana.

Os impactes passíveis de se fazer sentir ocorrerão em duas fases: fase de construção e fase de exploração. Considera-se ainda, em termos de avaliação de impactes, a fase de desativação.

### 6.4.1 Fase de Construção e Desativação

A fase de construção terá, quer pela dimensão das obras em causa, quer pela duração do período construtivo, um impacte relevante a nível demográfico e socioeconómico.

Os impactes associados a esta fase incluem as atividades preparatórias, nomeadamente a instalação dos estaleiros e outras áreas funcionais de obra e a fase de trabalhos propriamente ditos.

#### 6.4.1.1 Características demográficas e de povoamento da zona

A região em estudo trata-se de uma zona envelhecida e recessiva em termos demográficos e com perda de efetivo populacional, mas integrando localmente e a nível Concelhio alguma retoma do efetivo populacional deslocalizado. Com efeito o envelhecimento da população, induzindo um movimento natural negativo, e a concentração populacional nos centros

menos dinâmicos, contribui para a situação de esvaziamento demográfico desta zona, pelo que o Projeto poderá surgir como um fator potencialmente dinamizador, ao contribuir para uma eventual criação de emprego, suscetível de potenciar o desenvolvimento de atividades paralelas, ainda que de forma temporária. Este impacte poderá ser apenas temporário, acompanhando a duração desta fase, encontrando-se a sua transformação em algo de mais permanente dependente de outros incentivos à fixação de efetivo populacional em idade jovem.

Os trabalhadores que vierem a preencher estes postos de trabalho possuirão diversos graus de especialização e formação, sendo previsivelmente e dado à natureza das atividades, jovens e do sexo masculino, na sua maioria.

As alterações a nível demográfico são processos lentos e cujos resultados apenas são visíveis a médio/longo prazo, daí não se poderem considerar como impactes diretos ligados à fase de construção.

Deste modo, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a construção do Projeto, para os indicadores económicos "características demográficas e de povoamento da zona", induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,6** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

#### 6.4.1.2 Impactes sobre as atividades económicas e emprego

A criação de emprego e dinamização de atividades poderá dar-se, durante a fase de construção, pelo emprego diretamente ligado à obra, nomeadamente no tocante a mão-de-obra menos especializada passível de ser, em parte, recrutada numa área de influência não muito alargada. É prevista a presença de um conjunto significativo de trabalhadores na fase de construção, podendo a ascender entre 50 a 80 em determinados períodos críticos de execução.

Ao nível da economia e emprego haverá um investimento significativo, que terá reflexo nas contas locais. Os trabalhos da fase de construção vão sustentar o emprego de 50 a 80 trabalhadores durante o seu período, podendo este efeito refletir-se positivamente nos níveis atuais de desemprego.

Face à atual perspetiva negativa em termos de crescimento económico no curto prazo e às elevadas incertezas sobre a evolução futura, o investimento neste projeto, desde logo na fase de construção, traduz um efeito particularmente positivo, gerador de confiança, com potencial para dar um impulso na economia local que, apesar de modesto, será, no atual contexto, muito valorizado.

Por outro lado, a intervenção proposta ocorre numa área periférica no contexto da região, onde existem menos oportunidades de integração no dinamismo criado em torno da capital de distrito – Porto e da sua área de influência mais imediata.

A presença do contingente de trabalhadores especializados e não especializados induzirá, também nesta fase, a dinamização de atividades de apoio logístico às obras de construção, como sejam as relacionadas com a criação de emprego direto (obra) e indireto (alojamentos e restauração) em resultado do estímulo de atividades comerciais e de prestação de serviços, resultando num impacte positivo. Neste domínio prevê-se que este impacte se faça sobretudo sentir nos aglomerados populacionais mais próximos da envolvente do Projeto, nomeadamente nos Concelhos de Marco de Canaveses e Baião.

Este impacte sobre o emprego e as atividades económicas será positivo, embora temporário, de incidência local e regional, consoante a bacia de recrutamento da mão-de-obra, e cujo início será imediato após o arranque da fase de construção. Será de grande magnitude e o seu significado será função sobretudo das medidas que forem adotadas para incentivar a utilização de mão-de-obra local e a disponibilização de formação profissional.

Deste modo, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a fase de construção, para os indicadores económicos "atividades económicas e emprego" induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,6** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

#### 6.4.1.3 Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes

A eventual afetação dos valores ecológicos, naturais, paisagísticos e patrimoniais que são parte do enquadramento local e da memória coletiva poderá constituirá por vezes um impacte de duração variável, cujo significado será função do tipo de afetação e dos valores afetados.

A nível local e para a fase de construção, é expectável a ocorrência de impactes ambientais, fruto da presença de espaços residenciais/edificações na proximidade direta do traçado.

Desta forma é expetável uma diminuição do bem-estar das populações residentes, pelos impactes a nível sonoro e de qualidade do ar, devido ao aumento do tráfego de veículos ligados à obra e aos trabalhos da própria obra.

Refira-se, contudo, que as populações serão informadas sobre o projeto e as suas implicações, de modo a reconhecerem os seus efeitos negativos potenciando os efeitos positivos.

Verificar-se-á assim uma diminuição do bem-estar das populações residentes na envolvente do Projeto, decorrentes das movimentações de equipamentos e maquinaria, no decorrer da fase de construção, sendo imperativo e por forma a garantir a minimização eficaz dos impactes, que os respetivos restabelecimentos garantam as acessibilidades e mobilidade atuais dos residentes e utilizadores dos espaços residenciais, particularmente nestes locais:

- Anexo agrícola a 70 m oeste do km 0+280;
- Habitação a 120 m este do km 0+310;
- Habitação a 120 m oeste do km 0+350;
- Habitações a 40 m oeste do km 1+900;
- Habitação a 50 m oeste do km 2+050;
- Habitação a 120 m oeste do km 2+150;
- Estábulo e anexo a 30 m oeste do km 2+200;
- Habitação/Anexo a 30 m oeste do km 2+300.

Já para a ocupação de áreas agrícolas e florestais, tem como medida de mitigação a atribuição de um determinado valor de expropriação. Esta atribuição tem parâmetros de referência estabelecidos legalmente, mas pode também ser objeto de negociação entre as

partes. Esse valor irá ser pago aos proprietários de terrenos, contribuindo para minimizar o impacte sobre a perda da terra e benfeitorias e consequente rendimento.

Em síntese, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a construção do Projeto, para os indicadores económicos "Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes" induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Provável, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.4.1.4 Acessibilidades e mobilidade

A construção do Projeto implicará ainda que temporariamente a afetação de acessos. De forma a minimizar os impactes inerentes à realização da obra, nomeadamente em termos de desvios de tráfego, deverão adotar-se sempre que possíveis técnicas / processos construtivos e faseamentos de construção que garantam o mínimo de perturbação ao nível da circulação rodoviária.

Haverá assim a necessidade de assegurar as acessibilidades rodoviárias de acesso no decorrer da fase de construção dos seguintes locais:

Verificar-se-á assim uma diminuição do bem-estar das populações residentes na envolvente do Projeto, decorrentes das movimentações de equipamentos e maquinaria, no decorrer da fase de construção, sendo imperativo e por forma a garantir a minimização eficaz dos impactes, que os respetivos restabelecimentos garantam as acessibilidades e mobilidade atuais dos residentes e utilizadores, particularmente nestes locais:

- EM583 – km 0+296:
  - Habitação a 120 m este do km 0+310;
  - Habitação a 120 m oeste do km 0+350.
- Rua de Encambalados – km 1+838:

- Habitações a 40 m oeste do km 1+900.

- Caminho agrícola existente - km 1+980.

Em síntese, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a construção do Projeto, para os indicadores económicos "Acessibilidades e Mobilidade" induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Provável, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.4.2 Fase de Exploração

#### 6.4.2.1 Impactes sobre as características demográficas e de povoamento da zona

Conforme já referido o Projeto poderá surgir como um fator potencialmente dinamizador, ao contribuir para uma eventual criação de emprego, com a melhoria das acessibilidades, circulação e segurança para todos os utentes da rodovia e do encurtamento de tempos/distância na ligação à EN321-1 e Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região nomeante entre Marco de Canaveses e Baião.

Com efeito, a dinamização empresarial esperada com a concretização do Projeto, poderá constituir uma mais valia para o tecido industrial da região, bem como para a melhoria das acessibilidades locais e regionais. Este impacte poderá ser permanente face ao número de postos de trabalhos criados nas empresas, decorrentes da dinamização comercial expetável.

Assim, manifestam-se impactes positivos, nomeadamente com após a concretização do Projeto potenciando a dinamização económica e de desenvolvimento social, o que invariavelmente poderá refletir-se nas características demográficas e de povoamento da zona.

Em suma, serão originados impactes diretos e indiretos difíceis de quantificar. Este estímulo tem objetivamente repercussões positivas na estrutura de emprego, do rendimento das famílias e na economia local, em resultado da dinamização da atividade industrial e económica da região.

Deste modo, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a construção do Projeto, para os indicadores económicos "características demográficas e de povoamento da zona" induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

#### 6.4.2.2 Impactes sobre as atividades económicas e emprego

De forma mais permanente, e para a fase de exploração, a presença do projeto poderá ser um fator de dinamização comercial das atividades económicas e de emprego. Conjugado com o aproveitamento e valorização dos ativos operacionais, poderá esta dinamização constituir uma sólida base para a redinamização económica da zona, capaz de induzir, por si só, uma inversão das atuais tendências repulsivas, criando uma capacidade de atracão e fixação de populações, necessariamente mais jovens e dinâmicas, capazes de promover um desenvolvimento sustentável da área.

O emprego direto criado pelo eixo viário em análise está relacionado com atividades de manutenção (sinalização, limpeza de bermas, taludes e vistorias às obras de drenagem). O número de trabalhadores necessários, para este efeito, não será significativo no contexto do emprego local. Outras intervenções de maior dimensão na via são asseguradas por empreiteiros externos, que poderão ocasionalmente recrutar trabalhadores localmente. Assim, as implicações diretas em termos de emprego, embora potencialmente positivas.

O emprego indireto gerado na fase de exploração está relacionado com as potencialidades de desenvolvimento criadas, nomeadamente com condições para atrair novas instalações ligadas ao sector secundário e terciário, repercutindo-se ao nível de novas oportunidades de emprego para Marco de Canaveses e Baião, decorrentes da melhoria de acessibilidades e encurtamento de distâncias na sequência da ligação da Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região.

Assim, poderão, por esta via, originar-se impactes sobre as atividades económicas locais, e numa perspetiva regional, poderá a execução do projeto, potenciar a dinamização económica e de desenvolvimento social das regiões e supra-regiões, ocorrendo igualmente impactes ambientais que serão:

- **Positivo**;
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

#### 6.4.2.3 Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes e Acessibilidades e mobilidade

A eventual afetação dos valores ecológicos, naturais, paisagísticos e patrimoniais, em grau variável, poderá constituirá em certa medida, num impacte negativo já que são parte da identidade do local e da memória coletiva.

Na fase de exploração, com a completa conclusão dos trabalhos, os impactes negativos temporários previstos para a fase de construção, em particular ao nível da incomodidade, deixarão de se fazer sentir.

O resultado será a materialização de uma infraestrutura rodoviária, que potenciará melhoria das acessibilidades e segurança nas ligações da Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região. A exploração do Projeto implicará uma transformação relevante nas acessibilidades e mobilidade locais, nomeadamente com a melhoria das acessibilidades, circulação e segurança para todos os utentes da rodovia e do encurtamento de tempos/distância entre Marco de Canaveses e Baião.

A execução da EN211, entre Quintã e Mesquinhata atualmente em estudo, contribuirá ainda para a melhoria dos acessos na influência da Linha Ferroviária do Douro, promovendo a transferência modal para o transporte ferroviário (Linha do Douro).

Esta infraestrutura ligará os territórios interiores dos concelhos de Baião e Marco de Canavezes, proporcionando uma substantiva melhoria das acessibilidades na região, permitindo melhorar as condições de circulação e de segurança.

Esta intervenção permite efetuar uma variante à atual EN211, descongestionando essa via no atravessamento de diversas zonas urbanas e permitindo melhorar as condições de circulação nessas zonas. Incentiva a multimodalidade de forma direta, potenciando a Linha do Douro, cuja eletrificação e modernização até á Régua está em curso, no âmbito do programa Ferrovia 2020 estando previsto no PNI2030 a eletrificação e modernização entre a Régua e o Pocinho.

Os benefícios para a segurança rodoviária decorrem da constituição de uma alternativa com melhores características, a qual, desvia o tráfego do atravessamento urbano minimizando o risco de atropelamento. Estima-se uma redução de 65% no número de acidentes registados nos últimos 5 anos.

A construção do troço da EN211 em avaliação permitirá evitar o atravessamento de diversos aglomerados existentes ao longo das vias atualmente utilizadas para realizar idêntico percurso, em termos de origem destino. Assim, serão melhor salvaguardados os aglomerados (de maior e menor expressão), que se localizam no troço da EM583 entre a EN321-1 e o km 24 da EN211, de que são exemplo Casal, Pinheirinho, Vale da Eira, Marecos e São Salvador.

A valorização do espaço tenderá a refletir-se positivamente em toda a envolvente, contribuindo para melhorar a qualidade de vida da população residente, quer previsível valorização imobiliária com a existência de um equipamento estruturante, para responder às necessidades das populações.

Por outro lado, o restabelecimento integral das acessibilidades da rede viária e de percursos locais (EM583 – km 0+296, Rua de Encambalados – km 1+838 e Caminho agrícola existente - km 1+980), contempladas no âmbito do projeto, minimiza o impacte esperado na qualidade de vida dos utentes e residentes, pelo que a resolução dos condicionalismos rodoviários existentes e a consequente melhoria das condições de segurança, traduz-se globalmente num impacte positivo.

Em suma, verificamos o devido acautelamento em Projeto da manutenção das "Acessibilidades e Mobilidade locais" e dos "Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes", pelo que em síntese, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a exploração do Projeto induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;

- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

## 6.5 SAÚDE HUMANA

### 6.5.1 Fase de Construção e Desativação

#### 6.5.1.1 Efeito sobre o ruído

A fase de construção envolve ações propensas a emitir níveis de ruído significativos para o exterior para além de uma abrangência imediata, envolvendo, sobretudo, cortes de vegetação, escavações e trabalhos de construção civil.

Outra fonte de ruido, potencialmente mais relevante, é a circulação de veículos afetos à obra (sobretudo pesados, mas também ligeiros), pela proximidade a que estes podem vir a passar relativamente aos recetores sensíveis mais próximos das vias de acesso local à obra.

Níveis de ruído acima de determinados limiares têm associação a determinados efeitos na saúde, designadamente efeitos cardiovasculares (p.e. doença isquémica cardíaca, hipertensão), condições psicossociais (p.e. incómodo, irritação, stress, ansiedade ou depressão), perturbações do sono e outros efeitos metabólicos.

Os grupos populacionais relevantes para estes efeitos, incluem a população com residência próxima às frentes de obra do projeto, assim como grupos mais vulneráveis a esta exposição tais como crianças e jovens, pessoas mais velhas, e pessoas com problemas de saúde pré-existentes. A ocorrência de perturbação do sono é pouco provável visto que as atividades de construção serão limitadas ao período diurno, apesar de alguns grupos populacionais vulneráveis poderem ser pontualmente afetados durante o dia (p.e. trabalhadores por turnos, crianças ou idosos).

Os níveis de ruído gerados durante as obras são, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como a distância à zona de obras, o tipo, modo de utilização e estado

de conservação dos equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas ou o período de duração.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária e não seja possível cingir a atividade construtiva ao período 8h-20h de dias úteis), e a duração das obras na proximidade de cada recetor, prevêem-se durante a fase de construção impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Provável, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.5.1.2 Exposição a poeiras e a gases poluentes

A qualidade do ar na área de influência do projeto pode ser afetada pela emissão de poeiras associada a atividades de desmatação, decapagens e movimentações de terras, incluindo o estabelecimento de escavações, o transporte das terras removidas e a circulação de veículos pesados e maquinaria, dando origem à suspensão de partículas.

Todas as ações referidas dão origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria dominantemente arenosa (grosseira) grosseira, se depositarão no solo a curtas distâncias do local.

Para além da libertação de poeiras há a considerar a emissão de outros poluentes durante a fase de construção. O funcionamento de equipamentos, maquinaria e veículos afetos à obra, principalmente pesados, originará emissões temporárias de poluentes atmosféricos, resultantes da queima de combustíveis, especialmente monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto ($NO_2$), dióxido de enxofre ($SO_2$) e compostos orgânicos voláteis (COV). Estas emissões são, em termos gerais, proporcionais ao volume de tráfego e à duração do funcionamento dos equipamentos e máquinas.

Importa referir que, a utilização de veículos pesados para a concretização deste Projeto, será para movimentações de terras e terraplenagens, transporte de equipamentos de montagem/construção e materiais e que a dimensão de utilização de viaturas pesadas de

alguma forma intensa e relevante, pelo que será expetável numa fase inicial da obra efeitos significativos da utilização de viaturas e por via da queima de combustíveis, em termos de qualidade do ar e libertação de poeiras, se não foram adotadas as respetivas medidas de minimização.

Com efeito a emissão de partículas pode, potencialmente, associar efeitos mais visíveis.

A granulometria das partículas totais em suspensão (PTS) é, na sua grande maioria, superior à fração considerada como eventualmente inalável (PM com diâmetro inferior a 10 µm), pelo que, não se prevê que a sua produção possa afetar a saúde pública.

As partículas com diâmetro superior a 100 µm, com velocidades médias de vento de 16 km/h, depositam-se a distâncias compreendidas entre os 6 e os 9 m, ao passo que as partículas com um diâmetro entre 30 e 100 µm depositam-se a umas dezenas de metros, dependendo das condições atmosféricas.

Atendendo à localização dos recetores sensíveis mais próximos se localizarem na proximidade das áreas a intervencionar, considera-se que sejam suscetíveis de serem afetadas de forma sensível por emanação de partículas na fase de construção, pelo que se considera a manifestação de impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,0** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

#### 6.5.1.3 Efeitos associados a determinantes socioeconómicos

Dadas as características do projeto estimam-se como impactes positivos sobre determinantes socioeconómicos da saúde a criação de emprego e o estímulo à economia local e regional, aspetos que assumem particular relevâncias em períodos de grande incerteza, como o que se vive atualmente.

As atividades da fase de construção terão um efeito positivo a nível local caso a mão-de-obra seja contratada na entre a população dos lugares existentes na área de estudo ou na sua

proximidade. A atividade económica durante a duração da obra irá beneficiar essencialmente os setores da restauração e de materiais de construção da região.

A associação entre saúde e determinantes socioeconómicos é bem conhecida, havendo evidência sobre a influência positiva que o acesso a oportunidades de emprego e o estímulo da economia local podem ter sobre a população que trabalha e reside na área estimulada.

Admite-se que, dadas as características do projeto, este impacte seja:

- **Positivo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,6** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.5.2 Fase de Exploração

No respeitante à componente da Saúde Humana, e face à natureza do projeto em estudo poderão ser estimados alguns impactes ambientais decorrentes da fase de exploração, com incidência na saúde humana, relativos ao efeito do ruído, exposição a poeiras e a gases poluentes e efeitos associados a determinantes socioeconómicos.

Para a componente da saúde humana e para a fase de exploração, perspetiva-se a manifestação de impactes para o ambiente sonoro e para a qualidade do ar.

#### 6.5.2.1 Efeito sobre o ruído

De acordo com as projeções efetuadas no âmbito ambiente sonoro, prospetiva-se que o Ruído Ambiente até ao ano horizonte 2044 **cumpra os limites legais aplicáveis** – Zona Mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)], e o limite da Regra de Boa Prática da Agência Portuguesa do Ambiente.

Assim, com as medidas de minimização (se vierem a ser necessárias) prevê-se a ocorrência dos Impactes **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.5.2.2 Exposição a poeiras e a gases poluentes

A qualidade do ar na área de influência do projeto pode ser afetada pela emissão poluentes atmosféricos, resultantes da queima de combustíveis, especialmente monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto ($NO_2$), dióxido de enxofre ($SO_2$) e compostos orgânicos voláteis (COV). Estas emissões são, em termos gerais, proporcionais ao volume de tráfego e à sua duração.

Tendo presente a análise do descritor Qualidade do Ar, o impacte relacionado com a fase de exploração e relativos à exposição a poeiras e gases poluentes são para a saúde humana:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Pouco Provável, permanente, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado - tendo em conta o número de recetores sensíveis na proximidade do traçado e a distância dos mesmos ao traçado.
- Não confinado, mas localizado, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.5.2.3 Efeitos associados a determinantes socioeconómicos

Para a fase de exploração e ao nível dos efeitos associados a determinantes socioeconómicos, os impactes far-se-ão sentir em termos da melhoria das acessibilidades, passando a dispor Marco de Canaveses e Baião de ligações da Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região no encurtamento de tempos/distância. Esta ligação, terá reflexos na dinamização das atividades económicas (indústria, comércio e turismo) e poderá contribuir para um acréscimo no investimento da região, provocando um impacte positivo, na acessibilidade local e regional, e com isso potenciar estímulo à economia local e regional, aspetos que assumem particular relevâncias em períodos de grande incerteza, como o que se vive atualmente.

A associação entre saúde e determinantes socioeconómicos é bem conhecida, havendo evidência sobre a influência positiva que o acesso a oportunidades de emprego e o estímulo da economia local podem ter sobre a população que trabalha e reside na área estimulada.

A nível local, a maior facilidade de acessos, considerando ainda os restabelecimentos previstos, favorece a expansão de áreas residenciais e a densificação urbana, em particular na envolvente dos pontos de ligação à via. De um modo geral, a existência de uma fácil e rápida acessibilidade induzirá o aumento da capacidade de atração das áreas envolventes,

sendo o seu crescimento, contudo orientado pelas intervenções de ordenamento previstas ao nível dos Instrumentos de Gestão do território.

Em suma, fase de exploração e ao nível dos efeitos associados a determinantes socioeconómicos induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

## 6.6 AMBIENTE SONORO

### 6.6.1 Metodologia e critérios de avaliação

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes no ambiente sonoro, decorrentes do projeto. A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído particular e ambiente associados à execução ou não do projeto.

Tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa mais fundamentada, ainda que entretecida de algumas incertezas incontornáveis, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados. No quadro seguinte apresentam-se os critérios de avaliação de impacte considerados no descritor ruído.

Quadro 6.17 - Critérios de classificação/quantificação de impactes

| **Termos Impacte** | | **Critérios** |
|---|---|---|
| Natureza | Positivo<br>Negativo | Redução dos níveis sonoros existentes.<br>Aumento dos níveis sonoros existentes. |
| Duração | Temporária<br>Permanente | Fase de Construção<br>Fase de Exploração |
| Efeito | Direto<br>Indireto | Origem no projeto (construção e exploração)<br>Modificação de tráfego em outras vias existentes |
| Ocorrência | Certa<br>Provável<br>Incerta | Consideram-se os impactes Prováveis |
| Magnitude<br>(Impactes Negativos) | Nula<br>Reduzida<br>Moderada<br>Elevada | • Níveis sonoros previstos iguais à Situação de Referência.<br>• Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em não mais de 6 dB(A).<br>• Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 6 dB(A) mas em não mais de 15 dB(A) (RBP APA).<br>• Níveis sonoros previstos superiores à Situação de Referência em mais de 15 dB(A) (RBP APA). |
| Significância | Pouco Significativo<br>Significativo<br>Muito Significativo | • Cumpre limites legais ou o incumprimento não se fica a dever ao projeto em apreço<br>• Ultrapassagem, até 10 dB, dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007) ou da Regra de Boa Prática (RBP) da APA [Sit.Fut.-Sit.Ref≤15dB(A)].<br>• Ultrapassagem, em mais de 10 dB(A), dos limites legais aplicáveis (DL 9/2007) ou da Regra de Boa Prática (RBP) da APA [Sit.Fut.-Sit.Ref≤15dB(A)]. |

### 6.6.2 Fase de Construção

Na fase de construção decorrerão um conjunto de atividades ruidosas temporárias, cuja emissão de níveis sonoros pode induzir alterações no ambiente sonoro de referência, destacando-se a utilização de maquinaria pesada em operações de escavação, terraplenagem e pavimentação, e a circulação de veículos pesados para transporte de materiais e equipamentos, e de veículos ligeiros para deslocação de trabalhadores afetos à obra.

Durante esta fase serão levadas a cabo um conjunto de ações passíveis de gerarem níveis sonoros com algum significado, nomeadamente:

- instalação e utilização do estaleiro;
- circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra;
- desmonte mecânico e terraplanagens;
- abertura e fecho de valas;
- pavimentação;
- movimentação de viaturas e máquinas para a execução das várias intervenções, incluindo o transporte de materiais e de trabalhadores.

Assim, é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente na envolvente das frentes de obra, cuja localização irá variando ao longo do traçado durante a fase de construção.

As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores dificultam a previsão, em termos quantitativos, dos níveis sonoros resultantes. De referir, ainda, que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

No seguinte, apresentam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.

Quadro 6.18 – Distâncias correspondentes a $L_{Aeq}$ de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção ou desativação)

| **Tipo de equipamento** | **P:** potência instalada efetiva (kW)<br>**Pel:** potência elétrica (kW)<br>**m:** massa do aparelho (kg)<br>**L:** espessura transversal de corte (cm) | **Distância à fonte** [m] | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **LAeq =65** | **LAeq =55** | **LAeq =45** |
| Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes) | P≤8 | 40 | 126 | 398 |
| | 8<P≤70 | 45 | 141 | 447 |
| | P>70 | >46 | >146 | >462 |
| Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo | P≤55 | 32 | 100 | 316 |
| | P>55 | >32 | >102 | >322 |
| Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica | P≤55 | 25 | 79 | 251 |
| | P>55 | >26 | >81 | >255 |
| Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas | P≤15 | 10 | 32 | 100 |
| | P>15 | >10 | >31 | >99 |
| Martelos manuais, demolidores e perfuradores | m≤15 | 35 | 112 | 355 |
| | 15<m≤30 | ≤52 | ≤163 | ≤516 |
| | m>30 | >65 | >205 | >649 |
| Gruas-torres | - | - | - | - |
| Grupos eletrogéneos de soldadura e potência | Pel≤2 | ≤12 | ≤37 | ≤116 |
| | 2<Pel≤10 | ≤13 | ≤41 | ≤130 |
| | Pel>10 | >13 | >40 | >126 |
| Compressores | P≤15 | 14 | 45 | 141 |
| | P>15 | >15 | >47 | >147 |
| Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras | L≤50 | 10 | 32 | 100 |
| | 50<L≤70 | 16 | 50 | 158 |
| | 70<L≤120 | 16 | 50 | 158 |
| | L>120 | 28 | 89 | 282 |

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no quadro anterior podem aumentar ou diminuir significativamente.

No decorrer de operações mais ruidosas como escavação e terraplanagem, é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A).

As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuo, pelo que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

No caso específico, entre o km 0+000 e km 1+800 e entre o km 2+050 e km 2+517 (final do traçado) existem recetores sensíveis localizados de forma pontual e dispersa a distâncias a partir de 100 metros à plataforma da via, pelo que é expectável que o respetivo ambiente sonoro durante as obras nestes locais possa ter um incremento não desprezável no respetivo ambiente sonoro, durante o período diurno (em que decorrerão as obras), mas será limitado no tempo e em termos médios não deverá variar significativamente ao longo da totalidade da fase de construção.

Entre o km 0+1800 e o km 2+050 existem recetores sensíveis localizados a partir dos 30 m à plataforma da via, localizando-se os mais próximos da escavação dos taludes a cerca de 16 m, pelo que neste caso, é expectável que os níveis sonoros durante as operações mais ruidosas (escavação e terraplanagem), no período diurno, sejam próximos de 65 dB(A).

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária e não seja possível cingir a atividade construtiva ao período 8h-20h de dias úteis), e a curta duração das obras na proximidade de cada recetor, prevê-se durante a fase de construção a ocorrência dos Impactes a seguir identificados, para todos os recetores sensíveis envolventes ao traçado da rodovia em avaliação.

- **Negativos**;
- Diretos;
- Prováveis, temporários, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,4** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.6.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração o impacte associado às rodovias está associado à emissão sonora do tráfego rodoviário. A estimativa dos níveis sonoros nos recetores, localizados na área de

potencial influência acústica do projeto, foi efetuada para a fase de exploração, mediante a construção de um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático *CadnaA*.

O *CadnaA* foi desenvolvido pela *Datakustik* para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os "caminhos sonoros" entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, para modelação do tráfego rodoviário foi considerado o método de cálculo CNOSSOS, que é o método recomendado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996), que altera e republicado pelo Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE).

No desenvolvimento do modelo de simulação acústica foi utilizada cartografia 3D do terreno e as caraterísticas especificas do projeto. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado considerar as configurações de cálculo e de apresentação que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 6.19 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído

| | | |
|---|---|---|
| **Geral** | Software | CadnaA – Versão BPM XL |
| | Máximo raio de busca | 2000 metros |
| | Ordem de reflexão | 2ª ordem |
| | Erro máximo definido para o cálculo | 0 dB |
| | Métodos/normas de cálculo:<br>Tráfego Rodoviário | CNOSSOS |
| | Absorção do solo | $\alpha$ = 0,6 (dada prevalência de solos semipermeáveis) |
| **Meteorologia** | Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno | Diurno: 50%<br>Entardecer: 75%<br>Noturno: 100% |
| | Temperatura média anual | 15 ºC |
| | Humidade relativa média anual | 80 % |
| **Avaliação de ruído nos recetores** | Altura acima do solo | 1,5 metros acima do piso mais desfavorável |

| | | |
|---|---|---|
| | Distância mínima recetor-fachada | 3,5 metros (DL nº 146/2006) |
| | Distância mínima fonte/refletor | 0,1 metros |
| **Mapa de Ruído** | Malha de Cálculo | 10X10 metros |
| | Tipo de malha de cálculo (variável/fixa) | Fixa |
| | Altura ao solo | 4 metros |
| | Código de cores | Diretrizes APA (2011) |

Na modelação da rodovia foi considerado o pavimento com uma camada de desgaste *AC 14 surf ligante 35/50 (BB)*, sem atenuação sonora.

Na modelação da plena via foi considerada a velocidade de circulação de base 60 km/h, condicionada nas rotundas a 50 km/h.

Na modelação foi considerado o tráfego previsto no respetivo estudo de tráfego do projeto, que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 6.20 – Dados de Tráfego considerados na modelação de ruído – Secção Variante

| **2024** | | | | | | **2034** | | | | | | **2044** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total** | | | **% Pesados** | | | **Total** | | | **% Pesados** | | | **Total** | | | **% Pesados** | | |
| [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ | [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ | [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ | [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ | [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ | [7-20[ | [20-23[ | [23-7[ |
| 1513 | 206 | 189 | 71 | 11 | 19 | 1964 | 267 | 245 | 92 | 14 | 24 | 2334 | 317 | 291 | 109 | 16 | 29 |

Dado que o tráfego médio diário anual indicado no referido estudo apenas distingue veículos ligeiros e pesados, mas conforme o Decreto-Lei nº146-A/2019, sendo os métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente (CNOSSOS) os métodos estabelecidos para previsão de ruído em Portugal, considerou-se a distribuição de 50% de veículos pesados pela categoria C2 e 50% de veículos da categoria C3, do método CNOSSOS.

Com base no modelo 3D referido e nos parâmetros de base descritos foram prospetivados os Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes Ponderados A do Ruído Particular, para os recetores sensíveis (para a fachada e pisos mais desfavoráveis) potencialmente mais afetados pelo ruído da rodovia em avaliação. No quadro seguinte apresenta-se os níveis de do ruído particular para os anos de início de exploração 2024, intermédio 2034 e horizonte 2044.

Quadro 6.21 – Níveis sonoros de Ruído Particular nos recetores individualizados para a fase de exploração

| Recetores | Ruído Particular ano 2024 [dB(A)] | | | | | Ruído Particular ano 2034 [dB(A)] | | | | | Ruído Particular ano 2044 [dB(A)] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ld | Le | Ln | Lden | Art.º 11º do RGR | Ld | Le | Ln | Lden | Art.º 11º do RGR | Ld | Le | Ln | Lden | Art.º 11º do RGR |
| R01 | 51 | 47 | 47 | 54 | **cumpre** | 51 | 48 | 48 | 55 | cumpre | 51 | 49 | 48 | 55 | **cumpre** |
| R02 | 52 | 49 | 47 | 55 | **cumpre** | 53 | 50 | 48 | 56 | cumpre | 54 | 51 | 49 | 57 | **cumpre** |
| R03 | 58 | 56 | 53 | 60 | **cumpre** | 59 | 57 | 54 | 62 | cumpre | 60 | 58 | 55 | 63 | **cumpre** |
| R04 | 51 | 49 | 45 | 53 | **cumpre** | 52 | 50 | 46 | 54 | cumpre | 53 | 51 | 47 | 55 | **cumpre** |
| R05 | 50 | 48 | 44 | 52 | **cumpre** | 51 | 49 | 45 | 53 | cumpre | 51 | 49 | 46 | 54 | **cumpre** |
| R06 | 52 | 50 | 46 | 54 | **cumpre** | 53 | 51 | 47 | 55 | cumpre | 54 | 52 | 48 | 56 | **cumpre** |
| R07 | 52 | 50 | 46 | 54 | **cumpre** | 53 | 51 | 47 | 55 | cumpre | 54 | 52 | 48 | 56 | **cumpre** |
| R08 | 46 | 44 | 41 | 48 | **cumpre** | 47 | 45 | 42 | 50 | cumpre | 48 | 46 | 42 | 50 | **cumpre** |

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, prospetiva-se que com a concretização do projeto os níveis de ruído particular até ao ano horizonte 2044 **cumpram os valores limite de exposição aplicáveis** para zona mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)], conforme estabelecido na aliena a), número 1, artigo 11º do RGR.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do Ruído Particular do projeto, foram também calculados os Mapas de Ruído Particular para o ano horizonte 2044 (maior volume de tráfego), a 4 metros acima do solo para os indicadores Lden e Ln, cujos resultados se ilustram no **ANEXO 04 – AMBIENTE SONORO VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**).

No quadro seguinte apresentam-se os níveis sonoros de ruído de referência (residual), os resultados previsionais de ruído particular associados à central, o ruído ambiente decorrente (soma energética do ruído de referência com o ruído particular), e o valor de emergência sonora (diferença entre ruído ambiente e ruído de referência), junto dos recetores sensíveis localizados na área de potencial influência acústica do projeto em avaliação.

Apresenta-se ainda a emergência sonora nos recetores sensíveis avaliados, no âmbito da regra de boa prática (RBP) estabelecida pela Agência Portuguesa do Ambiente [os valores resultantes após a implementação do projeto, em termos de Ld, Le ou Ln, 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)].

Quadro 6.22 – Níveis sonoros de Ruído Ambiente decorrente para a fase de exploração

| Recetores /Ponto medição | Pisos /recetor | Ruído de Referência | | | | Ruído Ambiente Ano 2024 | | | | Ruído Ambiente Ano 2034 | | | | Ruído Ambiente Ano 2044 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| R01/Ponto 1 | 2 pisos | 50 | 47 | 44 | 52 | 54 | 50 | 49 | 56 | 54 | 51 | 49 | 57 | 54 | 51 | 49 | 57 |
| R02/Ponto 1 | 2 pisos | 50 | 47 | 44 | 52 | 54 | 51 | 49 | 57 | 55 | 52 | 49 | 57 | 55 | 52 | 50 | 58 |
| R03/Ponto 2 | 1 piso | 60 | 57 | 50 | 60 | 62 | 59 | 55 | 63 | 63 | 60 | 55 | 64 | 63 | 61 | 56 | 65 |
| R04/Ponto 2 | 1 piso | 60 | 57 | 50 | 60 | 60 | 58 | 51 | 61 | 61 | 58 | 51 | 61 | 61 | 58 | 52 | 62 |
| R05/Ponto 2 | 1 piso | 60 | 57 | 50 | 60 | 60 | 57 | 51 | 61 | 61 | 58 | 51 | 61 | 61 | 58 | 51 | 61 |
| R06/Ponto 2 | 2 pisos | 60 | 57 | 50 | 60 | 61 | 58 | 51 | 61 | 61 | 58 | 52 | 62 | 61 | 58 | 52 | 62 |
| R07/Ponto 2 | 1 piso | 60 | 57 | 50 | 60 | 61 | 58 | 51 | 61 | 61 | 58 | 52 | 62 | 61 | 58 | 52 | 62 |

De acordo com o quadro anterior, prospetiva-se que o Ruído Ambiente, em todos os anos (2024, 2034, 2044) em todos os recetores avaliados, à exceção do recetor R03, potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise, **cumprem os limites legais** aplicáveis – Zona Mista ou recetores isolados equiparados a Zona Mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)].

Para além do cumprimento dos valores limite de exposição (art. 11º do RGR) importa ainda referir que também se prospetiva o cumprimento da Regra de Boa Prática da Agência Portuguesa do Ambiente [Lresultante-Lsit refª ≤ 15 dB(A) e Lresultante > 45 dB(A)].

No caso do recetor R03, em que se prospetiva ultrapassagem do valor limite de exposição para o indicador Ln, face à distância temporal entre o início de projeto e ano horizonte, à evolução do tráfego e do parque automóvel, considera-se que a avaliação da necessidade de medidas de minimização deverá ser avaliada detalhadamente no ano horizonte, ou no decorrer dos estudos ambientais associados à beneficiação (manutenção) da rodovia.

Em todo caso, com vista a comprovar a possibilidade de cumprimento dos valores limite de exposição, no quadro seguinte apresentam-se os resultados de ruído de referência, particular com uma camada menos ruidosa (- 3dB), a adotar entre o km 0+1800 e o km 20+050, e o ruído ambiente decorrente.

Quadro 6.23 – Níveis sonoros de ruído ambiente com medidas de minimização

| Recetores / Ponto medição | Pisos / recetor | Ruído de Referência | | | | Ruído Particular com medidas 2044 | | | | Ruído Ambiente com medidas 2044 | | | | Emergência Sonora (2044) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| R03/Ponto 2 | 1 piso | 60 | 57 | 50 | 60 | 58 | 55 | 52 | 60 | 62 | 59 | 54 | 63 | 2 | 2 | 4 |

De acordo com o quadro anterior, prospetiva-se que o Ruído Ambiente até ao ano horizonte 2044 **cumpra os limites legais aplicáveis** – Zona Mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)], e o limite da Regra de Boa Prática da Agência Portuguesa do Ambiente.

Assim, na fase de exploração, com as medidas de minimização (se vierem a ser necessárias) prevê-se a ocorrência dos Impactes a seguir identificados, para todos os recetores sensíveis envolventes ao traçado da rodovia em avaliação.

- **Negativos**;
- Diretos;
- Certos, permanentes, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.6.4 Fase de Desativação

A fase de desativação será caracterizada pela desativação e reabilitação das infraestruturas em exploração. De forma análoga à fase de construção, as operações associadas à desativação têm associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias, limitadas no espaço e no tempo, onde se destaca a emissão sonora de maquinaria pesada e circulação de veículos pesados.

De forma semelhante à fase de construção, e admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária), para a fase de desativação prevêem-se, impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;

- Prováveis, temporários, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,4** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

## 6.7 SOLOS

A contaminação do solo tem-se tornado uma das preocupações ambientais uma vez que, geralmente, a contaminação interfere no ambiente geral da área afetada (solo, águas superficiais e subterrâneas, ar, fauna e vegetação), podendo mesmo estar na origem de problemas de saúde pública.

Os impactes são originados por alterações da topografia no terreno, por modificação no seu uso, pela adição de solos com características diferentes, por alterações climáticas, por fenómenos de erosão ou pela adição de solos com características diferentes. Todas estas ações podem provocar alterações profundas na estrutura dos solos. No presente capítulo, os impactes nos solos são identificados para a fase de construção, exploração e desativação.

### 6.7.1 Fase de Construção

Os impactes verificados no solo na fase de construção são resultado das intervenções inevitáveis à obra tais como:

- Destruição do coberto vegetal e/ou abate de árvores, que provocam destruição direta do solo;
- Área de implantação do Projeto, que resulta da movimentação de maquinaria afeta ao processo construtivo;
- Compactação do solo e aumento da erosão devido à construção das Infraestruturas do projeto (como por exemplo: edifícios novos, arruamentos interiores, infraestruturas de drenagem e saneamento e área de estacionamento) e à instalação de equipamentos caminhos de acesso à obra, movimentação das máquinas e de terras. Para além das manchas de solos diretamente afetadas pelo Projeto, há que considerar também toda a área destinada aos estaleiros, locais de deposição de materiais e máquinas, caminhos e acessos para as máquinas, veículos e pessoal. A circulação de máquinas nestas áreas, tem tendência a causar compactação do solo,

conduzindo a uma diminuição da porosidade, diminuição da capacidade de infiltração e do escoamento em profundidade da água;

- Alteração do balanço hídrico e do padrão de drenagem devido às diversas alterações morfológicas dos solos;
- Contaminação do solo com escorrência devido a derrames acidentais de substâncias (pe. betão) e à emissão de partículas pela maquinaria da obra;

O risco de erosão do solo é, um problema importante em termos de impacte para a qualidade do solo. Na fase de construção, existem sempre áreas que ficaram expostas aos agentes erosivos (precipitação e vento), sem qualquer proteção, dada a ausência de coberto vegetal.

Estes efeitos erosivos e a sua significância dependem da época do ano em que os trabalhos são executados e também do período de tempo compreendido entre a movimentação e a implantação efetiva do Projeto.

Ainda no âmbito dos impactes no solo deverão ser acautelados eventuais derrames acidentais de combustíveis, óleos ou outros produtos que, a ocorrerem, constituirão potenciais fontes de degradação da qualidade do solo. O grau de afetação sobre os solos dependerá do local onde esses derrames ocorrerem e do tipo e quantidade de substâncias envolvidas.

Pelo exposto, e face à natureza dos impactes anteriormente descritos, os mesmos são na globalidade classificados como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Provável, temporário, ocasional/Sazonal, parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada – verifica-se uma maior afetação de solos com aptidão moderada para o uso agrícola (28,3%).
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,2** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.7.2 Fase de Exploração

Os impactes negativos decorrentes da fase de construção da via rodoviária manter-se-ão durante a fase de exploração, com consequente ocupação de áreas de solos correspondentes à plataforma da via.

Nesta fase de exploração, uma vez ocupado o solo com a construção da estrada, e sendo uma ocupação irreversível, a área total reduz-se à faixa asfaltada e bermas pelo que os efeitos provocados pela erosão limitam-se aos taludes, e dependem das medidas de proteção recomendadas.

Os principais impactes nos solos são os resultantes da contaminação com resíduos de óleos e carburantes, provenientes das viaturas em circulação. Esta contaminação de muito pouco significado, poderá resultar da escorrência a partir da plataforma, por efeito de arrastamento pelas chuvas ou pelo vento, e incidirá nas faixas contíguas à estrada e nas linhas de água que acolhem a drenagem da plataforma.

É, ainda, possível, embora improvável, a ocorrência de contaminação dos solos adjacentes à via devido a derrames acidentais de substâncias poluentes por parte dos veículos, que transmitam à via.

Por outro lado, as emissões gasosas produzidas pelos veículos motorizados e os resíduos resultantes do desgaste e corrosão dos componentes dos veículos constituem, nesta fase, o principal problema a nível de impactes ambientais, em especial na qualidade do solo.

Referem-se a este nível as partículas que tendem a depositar-se e acumular-se no solo, ou infiltrar-se para níveis mais profundos, arrastados pelas águas da chuva. Em condições normais, os impactes a este nível são sempre, pouco significativos, pelo facto da concentração de poluentes não ser em geral suficiente para alterar o perfil do solo, e consequentemente a sua capacidade de uso. Apesar de pouco significativos são, no entanto, impactes negativos e irreversíveis para a qualidade dos solos.

Na fase de exploração o principal impacte deriva da exploração da nova infraestrutura rodoviária, impacte este que é decorrente da Fase de Construção e, naturalmente, se mantém na Fase de Exploração. Para além deste, que é o impacte de maior expressão, existem outros impactes suscetíveis de ocorrer nesta fase que se prendem com a eventual contaminação dos solos por derrames acidentais de óleos e lubrificantes em consequência de acidentes ou de situações de avaria que impliquem reparações no local e que possam ter associados derrames desses produtos. No entanto, estas são situações com baixa probabilidade de ocorrência, que reduz consideravelmente o risco de derrames nocivos.

Assim, tendo-se em consideração o referido considera-se os impactes como:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Certo, permanente, ocasional/Sazonal, parcialmente reversível;

- Sensibilidade ambiental moderada – verifica-se uma maior afetação de solos com aptidão moderada para o uso agrícola (28,2%).
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,4** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.7.3 Fase de Desativação

Nesta fase, poderá ocorrer um impacte positivo decorrente da desocupação das áreas onde se localizava a infraestrutura do empreendimento e a devolução do solo ao seu uso atual.

Contudo, aquando as atividades de desmantelamento, prevê-se a ocorrência de impactes semelhantes aos das atividades de construção.

## 6.8 USOS DO SOLO

Os impactes nos usos do solo resultantes da implantação do Projeto, resultam de uma alteração de uso ou da alteração da intensidade de uso existente nas zonas de intervenção direta do Projeto e nas respetivas zonas envolventes, por ação indireta. A intensidade da alteração e a dinâmica induzida dependem, contudo, do tipo de atividades, das características do território, da maior ou menor agressividade da ação e da sensibilidade dos elementos recetores.

A construção de um Projeto pode envolver alterações importantes no uso do solo, que poderão ser significativamente minimizadas.

Os condicionalismos resultantes da implantação do Projeto, resultam de uma alteração de uso ou da alteração da intensidade de uso existente nas zonas de intervenção direta do Projeto e nas respetivas zonas envolventes, por ação indireta. A intensidade da alteração e a dinâmica induzida dependem, contudo, do tipo de atividades, das características do território, da maior ou menor agressividade da ação e da sensibilidade dos elementos recetores.

### 6.8.1 Fase de Construção

Com efeito na fase de construção de uma infraestrutura rodoviária e posteriormente na fase de exploração, os principais impactes negativos resultam da ocupação irreversível dos solos e modificação dos usos atuais na faixa expropriada pelo projeto de forma definitiva, bem como a ocupação temporária resultante das atividades de obra, como sejam a abertura de acessos temporários, a circulação de viaturas e trabalhadores, a instalação e funcionamento de estaleiros e contaminação do solo por derrame de substâncias poluentes.

Segundo a Infraestruturas de Portugal S.A., o plano de acessos será definido pelo adjudicatário (Entidade Executante – Empreiteiro) durante a execução da empreitada. Por este motivo, não existe plano de acessos à obra, na presente fase de Projeto de Execução, não sendo possível apresentar o mesmo.

Não obstante, e previamente ao início dos trabalhos da fase de construção, a equipa de gestão ambiental do adjudicatário (Entidade Executante – Empreiteiro) contratada para o acompanhamento ambiental da obra, deverá proceder à avaliação de impactes do plano de acessos à obra por forma a estabelecer e assegurar a implementação das medidas de minimização previstas no EIA e patenteadas em Caderno de Encargos da Infraestruturas de Portugal S.A., por forma a garantir a sua minimização junto de eventuais recetores sensíveis.

Adicionalmente, a rede viária local composta pela Variante à EN 211, Variante à EN321-1, EN 211-2 e EM 583 serão os acessos preferenciais ao Projeto em estudo, nomeadamente no decurso da fase de construção, conforme se ilustra na figura seguinte. O exercício seguidamente apresentado, não constitui necessariamente um vínculo ao adjudicatário, para a utilização obrigatória da rede viária local, mas sim a constatação factual da existência da mencionada rede viária, que seguramente constituirá um referencial para as acessibilidades à obra.




Figura 6.16 – Rede viária local

A afetação das diferentes tipologias de ocupação territorial constitui um impacte cuja importância varia em função de diferentes fatores como seja o tipo de ocupação afetado, a dimensão da área em questão, o facto de conduzir à inviabilização da exploração da parcela de terreno afetada, entre outros aspetos.

Quadro 6.24 - Síntese dos Usos atuais dos Solos (intersetados pelo Traçado)

| Usos atuais do Solo | Interseção com o Traçado |
|---|---|
| Rede Viária e espaços associados | km 0+000 – km 0+130 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | km 0+130 – km 0+240 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) / Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | Nó de Acesso 1 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | Km 0+240 – km 0+540 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | Km 0+540 – km 2+220 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | Km 2+220– km 2+275 |
| Florestal (Eucalipto, outras folhosas e Pinheiro Bravo) | Km 2+275 – km 2+522 (fim do traçado) |
| Rede Viária e espaços associados | Restabelecimento 1 e 2 – km 2+522 |

Complementarmente, procede-se seguidamente à quantificação das áreas intersetadas pelo traçado.

Quadro 6.25 – Quantificação da Afetação dos Usos atuais dos Solos (Intersetadas pelo Traçado)

| **Localização** (km) | **Usos atuais do Solo** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** [43)] |
|---|---|---|---|
| Km 0+000 – km 0+130 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 252[44)] | 0,0 |
| Km 0+130 – km 0+245 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 388 | 0,5 |
| Km 0+245 – km 0+550 + Acesso 3 + Parte do Acesso 1 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | 13 524 | 16,7 |
| Parte do Acesso 1 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 1 936 | 2,4 |
| PS1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 410[43)] | 0,0 |
| Km 0+550 – km 2+220 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 48 347 | 59,8 |
| PS2 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 062 | 1,3 |
| Km 2+220 – km 2+280 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 3 106 | 3,8 |
| Km 2+280 – Fim do traçado + Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 12 085 | 15,0 |
| Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 159[43)] | 0,0 |
| | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 361 | 0,4 |
| | **Área Total de Intervenção do Projeto** | **80 809** | **100,0** |

Os impactes decorrentes da construção do projeto rodoviário prendem-se, sobretudo, com a modificação dos usos praticados nas áreas onde serão realizadas as expropriações, tal como anteriormente referido.

A eventual afetação dos valores ecológicos, naturais, paisagísticos e patrimoniais que são parte do enquadramento local e da memória coletiva poderá constituirá por vezes um impacte de duração variável, cujo significado será função do tipo de afetação e dos valores afetados.

[43] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Uma vez que o projeto aproveita já estradas existentes, só foram contabilizadas as áreas efetivamente expropriadas.

[44] Estrada existente, valor não contabilizado.

Adicionalmente, a nível local e para a fase de construção, é expectável a ocorrência de impactes ambientais, fruto da presença de espaços residenciais/edificações na proximidade direta do traçado.

Desta forma é expetável uma diminuição do bem-estar das populações residentes, pelos impactes a nível sonoro e de qualidade do ar, devido ao aumento do tráfego de veículos ligados à obra e aos trabalhos da própria obra.

Refira-se, contudo, que as populações serão informadas sobre o projeto e as suas implicações, de modo a reconhecerem os seus efeitos negativos potenciando os efeitos positivos.

Dado tratar-se de uma estrutura linear com uma extensão relevante no contexto regional, pelo que os impactes decorrentes da construção desta estrutura rodoviária nos usos atuais do solo e áreas adjacentes à via atual, são considerados como:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Certos, permanente, ocasional e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzido;
- Confinado à instalação e minimizável e compensável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,6** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

Ao nível das afetações de diretas/indiretas a áreas urbanas/edificações pelo traçado, constatamos a sua inexistência (exceção às ruínas identificadas), dado que o projeto procurou minimizar tanto quanto possível as expropriações adicionais e privilegiou o afastamento na medida do possível de áreas edificadas/residenciais.

Verificar-se-á assim uma diminuição do bem-estar das populações residentes na envolvente do Projeto, decorrentes das movimentações de equipamentos e maquinaria, no decorrer da fase de construção, sendo imperativo e por forma a garantir a minimização eficaz dos impactes, que os respetivos restabelecimentos garantam as acessibilidades e mobilidade atuais dos residentes e utilizadores, particularmente nestes locais:

- EM583 – km 0+296:
    - Habitação a 120 m este do km 0+310;
    - Habitação a 120 m oeste do km 0+350.

- Rua de Encambalados – km 1+838:
    - Habitações a 40 m oeste do km 1+900.
- Caminho agrícola existente - km 1+980.

Em síntese, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a construção do Projeto, para os restabelecimentos e acessibilidades locais induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Provável, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.8.2 Fase de Exploração

No que concerne à ocupação do solo, em fase de exploração, à exceção das áreas expropriadas e da área de inserção do traçado prevê-se a manutenção das culturas agrícolas e áreas florestais por hora existentes.

Tendo por base a quantificação das áreas expropriadas obtivemos os seguintes elementos.

Quadro 6.26 – Quantificação da Afetação dos Usos atuais dos Solos (Intersetadas pelo Traçado)

| **Localização** (km) | **Usos atuais do Solo** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** [45)] |
|---|---|---|---|
| Km 0+000 – km 0+130 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 252[46)] | 0,0 |
| Km 0+130 – km 0+245 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 388 | 0,5 |
| Km 0+245 – km 0+550 + Acesso 3 + Parte do Acesso 1 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio, incluindo vinha | 13 524 | 16,7 |
| Parte do Acesso 1 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 1 936 | 2,4 |
| PS1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 410[17)] | 0,0 |
| Km 0+550 – km 2+220 | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 48 347 | 59,8 |
| PS2 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 062 | 1,3 |
| Km 2+220 – km 2+280 | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 3 106 | 3,8 |
| Km 2+280 – Fim do traçado + Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 12 085 | 15,0 |
| Parte do Restabelecimento 1 | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 2 159[17)] | 0,0 |
| | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 361 | 0,4 |
| | **Área Total de Intervenção do Projeto** | **80 809** | **100,0** |

Quadro 6.27 – Síntese da Quantificação da Afetação pelo projeto dos Usos Atuais do Solo

| **Usos Atuais do Solo** | **Quantificação** ($m^2$) | **% de afetação em relação à área total do projeto** [47)] |
|---|---|---|
| Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 1 062 | 1,3 |
| Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 63 117 | 78,2 |
| Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 16 630 | 20,5 |
| **Total** | **80 809** | **100,0** |

Refira-se que 3 830$m^2$ (aprox. 4,7% dos usos atuais do solo afetado), que vai ser expropriada, é atravessada por viadutos (quadro seguinte). Verifica-se também que as estradas já existentes correspondem a aprox. 5 821$m^2$ (aprox. 7,2% dos usos atuais do solo afetado).

[45] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Uma vez que o projeto aproveita já estradas existentes, só foram contabilizadas as áreas efetivamente expropriadas.

[46] Estrada existente, valor não contabilizado.

[47] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Uma vez que o projeto aproveita já estradas existentes, só foram contabilizadas as áreas efetivamente expropriadas.

Quadro 6.28 - Usos atuais do solo sob Viadutos e Estradas existentes

| Projeto | Usos Atuais do Solo | Quantificação ($m^2$) | % de afetação de áreas REN relativa à área total de intervenção do projeto |
|---|---|---|---|
| Viaduto 1 (40 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 787 | 1,0 |
| Viaduto 2 (155 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 542 | 0,7 |
| | Agricultura – Culturas temporárias de sequeiro e regadio | 1 400 | 1,7 |
| Viaduto 3 (85 m extensão) | Florestal (Eucalipto, outras Folhosas e Pinheiro Bravo) | 1 101 | 1,4 |
| Estradas Existentes | Territórios artificializados-Rede viária e espaços associados | 5821 | 7,2 |
| | **Total** | **9 651** | **11,9** |

Em termos da caracterização particular das áreas agrícolas, referir que entre o km 0+245 e km 0+285, ocorre a afetação de uma área agrícola efetiva com produção local, sendo a mesma correspondente a vinha com uma área aproximada de 1 500 $m^2$. As restantes áreas agrícolas representadas no território decorrentes da Carta de Uso e Ocupação atual do solo (COS 2018) e confirmadas no terreno, são no momento áreas não cultivadas, mas ainda assim com aptidão agrícola.

Desta forma, e para a ocupação de áreas agrícolas e florestais, a medida compensatória decorre da atribuição de um determinado valor de expropriação. Esta atribuição tem parâmetros de referência estabelecidos legalmente, mas pode também ser objeto de negociação entre as partes. Esse valor irá ser pago aos proprietários de terrenos, contribuindo para minimizar o impacte sobre a perda da terra e benfeitorias e consequente rendimento.

Neste âmbito e confrontando com o Projeto de Expropriações - Parcelário constante do **ANEXO TÉCNICO 01 – PROJETO DE EXECUÇÃO** no **VOLUME IV – ANEXOS TÉCNICOS**, verificamos que de uma forma global, todas as parcelas possuem acessibilidades locais, ainda que intersetadas pelo Projeto e traçado, sendo dessa forma admissível a sua manutenção e exploração.

Com efeito verifica-se a existência de parcelas sobrantes, nomeadamente das parcelas identificadas com as seguintes referências:

- N.º 05 - aproximadamente ao km 0+225;
- N.º 11 - aproximadamente ao km 0+800;
- N.º 12 - aproximadamente ao km 0+850;
- N.º 13 – aproximadamente ao km 0+925;

- N.º 14 - aproximadamente ao km 1+000;
- N.º 18 - aproximadamente ao km 1+600.

Verifica-se na planta parcelário, que tratam-se de parcelas sobrantes em locais e áreas cuja acessibilidade é limitada face às características topográficas do terreno, não se verificando a sua utilização como área agrícola, mas sim com a presença de matos e/ou áreas florestais (consultar **DESENHO N.º 02 E N.º 03** do **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**).

Desta forma, considera-se que apenas em sede de Projeto de Expropriações, poderá ser equacionado a devida compensação, pela expropriação adicional de parcelas sobrantes.

Assim os impactes decorrentes da exploração e materialização do Projeto para os usos atuais do solo, são considerados como:

- **Negativos**;
- Diretos;
- Certos, permanente, ocasional e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,0** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

Para as acessibilidades e relativas aos usos dos solos na envolvente e relativo às afetações diretas/indiretas a áreas urbanas/edificações pelo traçado, o resultado será a materialização de uma infraestrutura rodoviária, que potenciará melhoria das acessibilidades e segurança nas ligações da EN321-1, Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região. A exploração do Projeto implicará uma transformação relevante nas acessibilidades e mobilidade locais, nomeadamente com a melhoria das acessibilidades, circulação e segurança para todos os utentes da rodovia e do encurtamento de tempos/distância entre Marco de Canaveses e Baião.

A valorização do espaço tenderá a refletir-se positivamente em toda a envolvente, contribuindo para melhorar a qualidade de vida da população residente, quer previsível valorização imobiliária com a existência de um equipamento estruturante, para responder às necessidades das populações.

Por outro lado, o restabelecimento integral das acessibilidades da rede viária e de percursos locais (EM583 – km 0+296, Rua de Encambalados – km 1+838 e Caminho agrícola existente - km 1+980), contempladas no âmbito do projeto, minimiza o impacte esperado na qualidade de vida dos utentes e residentes, pelo que a resolução dos condicionalismos rodoviários

existentes e a consequente melhoria das condições de segurança, traduz-se globalmente num impacte positivo.

Em suma, e confrontada a planta parcelário e os restabelecimentos já contemplados no âmbito do Projeto de Execução, confirma-se a existência de acessibilidades, promovendo a continuidade da mobilidade atual dos residentes e utilizadores dos espaços residenciais e agrícolas.

Desta forma, concluímos e verificamos o devido acautelamento em Projeto da manutenção dos restabelecimentos e acessibilidades locais, pelo que em síntese, e tendo presente os pressupostos anteriormente referidos, consideramos que a exploração do Projeto induzirá a seguinte classificação em termos de impactes:

- **Positivo**;
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado;
- Capacidade de minimização ou compensação: Não aplicável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.8.3 Fase de Desativação

Nesta fase, poderá ocorrer um impacte positivo decorrente da desocupação das áreas onde se localiza a infraestrutura rodoviária e a devolução do solo ao seu uso atual.

Contudo, aquando as atividades de desmantelamento, prevê-se a ocorrência de impactes semelhantes aos das atividades de construção.

## 6.9 RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA

A exploração de qualquer a estrada pode conduzir à degradação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, das áreas adjacentes ao longo da via onde esta se desenvolve. No entanto, a adoção de medidas, nomeadamente as já previstas no projeto de drenagem,

durante a fase de construção e exploração, podem minimizar e evitar potenciais impactes negativos.

No presente capítulo, identificam-se e avaliam-se os impactes ao nível dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, associados ao projeto em estudo, para a fase de construção e fase de exploração.

Pela implantação do projeto em estudo, foram estudados os efeitos previstos, associados ao atravessamento de linhas de água, a captações que poderão vir a ser afetadas, à barreira dos escoamentos naturais e à alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. A avaliação dos impactes na qualidade da água durante a fase de exploração, com recurso ao modelo *Driver & Tasker* (1990) adaptado para o território nacional (LNEC, 2004), que permite estimar o acréscimo dos principais poluentes derivado do tráfego rodoviário.

Os valores estimados no referido modelo são comparados com os objetivos de qualidade da água definidos no Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de agosto, tendo em conta os diferentes usos registados no meio hídrico recetor.

### 6.9.1 Recursos Hídricos Superficiais

Os principais impactes sobre os recursos hídricos superficiais, durante a fase de construção, prendem-se principalmente com alterações à drenagem natural, nomeadamente o atravessamento de linhas de água.

#### 6.9.1.1 Fase de construção

Durante a fase de construção do Projeto, as ações potencialmente geradoras de impactes nos cursos de água superficiais são a instalação de estaleiros/parques de materiais, trabalhos de terraplenagem (incluindo desmatação) e escavação.

Como impactes nos recursos hídricos superficiais nesta fase, referem-se eventuais fenómenos de erosão hídrica que poderão ocorrer, como consequência da destruição do coberto vegetal e movimentações de terra que vão deixar a descoberto porções de solo, alterando a modelação natural do terreno e introduzindo modificações na drenagem natural.

Os eventuais impactes ambientais negativos, podem decorrer das seguintes ações:

- Instalação e operação do estaleiro e parque de máquinas;
- Terraplanagens, que poderão, caso não sejam adotadas as medidas corretas, proporcionar um aumento dos fenómenos pontuais de erosão com o consequente

arrastamento de material particulado. Este impacte será mais significativo caso as operações de terraplanagem decorram em época de maior pluviosidade;

- Afetação direta/indireta de linhas de água.

As ações associadas à construção, com particular destaque a escavação, poderão provocar alterações da escorrência superficial através do desvio das águas superficiais e da modelação do terreno. Este impacte obriga a que, durante a construção, se adotem medidas adequadas, como forma de prevenir e evitar problemas de obstrução ao normal escoamento, bem como na alteração nos sistemas de escorrência e na organização das águas superficiais, o que tem repercussões a muitos níveis, como sejam os processos locais de erosão - e que, apesar de assumirem um carácter temporário e circunscrito, deverão ser acautelados.

A área proposta para a Variante em análise atravessa algumas linhas de água de pequena dimensão, que se integram na bacia hidrográfica da ribeira do Juncal ou rio Galinhas, subafluente do rio Tâmega. Estas linhas apresentam disponibilidade de água praticamente todo o ano, mesmo quando se tratam de linhas de pequena dimensão (ver quadro seguinte com a indicação das passagens hidráulicas previstas no projeto para o correto restabelecimento das linhas de água atravessadas pela nova rodovia).

Refira-se ainda que foi desenvolvido um estudo de drenagem com o objetivo de avaliar da capacidade de escoamento dos diferentes órgãos e dispositivos do sistema de drenagem a projetar / construir, que garantirão quer a recolha, quer o correto encaminhamento das águas afluentes à plataforma e às zonas suas adjacentes (taludes, nomeadamente).

Assim, e em conformidade, o estudo incidiu numa análise aos sistemas de drenagem transversal e longitudinal a implementar, com base nos elementos cartografados, orientações de carácter geológico-geotécnico e do reconhecimento de superfície efetuado, reconhecimento este que recaiu, no fundamental, sobre o local de travessia das linhas de água, de modo a averiguar *in situ* as condições de escoamento.

Procedeu-se, igualmente, à análise dos pontos baixos (em perfil longitudinal) de modo a verificar se a altura máxima da água permitida a montante dos aquedutos viria ou não a interferir com o seu funcionamento hidráulico e, bem assim, com o esquema de drenagem longitudinal.

Neste sentido, sendo difícil definirem-se padrões gerais, já que os sistemas de drenagem são função das características hidrológicas previstas para cada região, por forma a que as obras, com secções de vazão teoricamente suficientes para o escoamento dos caudais, e perante o possível assoreamento e consequente redução das secções de vazão, optou-se para a área em estudo, e de acordo com as recomendações mais recentes sobre o valor dos intervalos

de recorrência a adotar em projetos rodoviários, que o dimensionamento hidráulico fosse verificado e concebido para um período de retorno genérico de 100 anos.

Durante as intervenções ao nível das passagens hidráulicas e nos viadutos, a movimentação de terras nas áreas próximas das linhas de água pode provocar um obstáculo temporário nas mesmas, provocando inundações. Estes impactes podem ser particularmente importantes nos períodos de maior ocorrência de chuvas, dada a presença de maiores caudais.

No atravessamento das linhas de água é sempre expectável a ocorrência de impactes negativos cuja magnitude depende do local de atravessamento, apresentando-se mais significativos em locais com maiores valores de caudal médio.

Apresenta-se de seguida a localização das passagens hidráulicas a intervencionar.

Quadro 6.29 – Localização das passagens hidráulicas e ∅

| PH | Via | Localização (km) | ∅ (m) |
|---|---|---|---|
| PH 01 | Acesso 3 | 0+041,79 | 1.00 m |
| PH 02 | Variante à EN211 | 0+695,21 | 1.20 m |
| PH 03 | | 0+907,36 | 1.00 m |
| PH 04 | | 0+960,12 | 1.00 m |
| PH 05 | | 1+092,78 | 1.00 m |
| PH 06 | | 1+528,12 | 1.50 m |
| PH 07 | | 1+610,98 | 1.00 m |
| PH 08 | | 1+714,43 | 1.00 m |
| PH 09 | | 1+800,56 | 1.00 m |
| PH 10 | | 2+019,58 | 1.00 m |
| PH 11 | | 2+230,71 | 1.50 m |
| PH 12 | Rotunda | | 1.00 m |
| PH 13 | | | 1.00 m |

Fonte: Projeto de Drenagem

Para os elementos de drenagem transversais (passagens hidráulicas) o projeto de drenagem considerou o período de **retorno de 100 anos** (chuva centenária).

Refira-se ainda que a Infraestruturas de Portugal, SA, irá instruir o processo para autorização de utilização de recursos hídricos no âmbito do presente projeto.

As intervenções previstas nos recursos hídricos superficiais dizem respeito a implantação dos sistemas de drenagem transversal (Passagens Hidráulicas) e longitudinal (coletores e valetas). A implantação das Passagens Hidráulicas, irão garantir quer a recolha, quer o

correto encaminhamento das águas afluentes à plataforma e às zonas suas adjacentes. Acresce ainda referir que não está previsto qualquer desvio de linhas de água.

Pela análise da informação recolhida **não existe afetação de qualquer perímetro de proteção de águas para abastecimento público**.

Assim, no que diz respeito aos impactes nos recursos hídricos superficiais, fase de construção, consideram-se os impactes como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Provável, temporário, ocasional e parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

No que diz respeito, as ações decorrentes da compactação dos solos, que poderão introduzir alterações nos processos hidrológicos, em especial naqueles que se relacionam com o binómio infiltração/escoamento, uma vez que podem causar uma diminuição no processo de infiltração, provocando acréscimos nos escoamentos superficiais. Os impactes esperados decorrentes da compactação dos solos e binómio infiltração/escoamento da construção da estrada:

- **Negativo**;
- Direto;
- Pouco Provável, temporário, ocasional e parcialmente reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

São ainda esperados impactes na qualidade da água superficial, nomeadamente, nas zonas de estaleiro e nas zonas de maior movimentação de veículos afetos à obra, existe a possibilidade de ocorrência de situações de contaminação, resultantes de situações pontuais de descarga acidental ou de deposição inadvertida de óleos lubrificantes, combustíveis e

produtos betuminosos, no solo e nas linhas de água de caráter torrencial. Esta situação poderá originar impactes negativas nas águas superficiais, com maior extensão, caso as descargas se registem em períodos mais pluviosos, dificultando o seu controlo, apesar de nesses períodos as condições favorecerem a diluição dos poluentes.

Este impacte negativo pode assumir significado variável (dependendo do tipo e quantidades dos produtos derramados e das características da zona do acidente), considerando-se, no entanto, que a adoção atempada de medidas de minimização, e prevenção, contribuirão para evitar ou reduzir, largamente, a probabilidade de ocorrência deste tipo de situação.

Este impacte negativo será, tanto mais significativo quanto maior for a extensão do derrame e o tipo de uso associado a esse recurso afetado, podendo ser significativo no âmbito local, tendo ainda mais em conta se o acidente for próximo da linha de água de caráter torrencial.

Desta forma e globalmente temos que o impacte ambiental decorrente da ocorrência de derrames acidentais de combustíveis e óleos será:

- **Negativo**;
- Indiretos/secundário;
- Pouco Provável, temporário, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida[48)] ou Sensibilidade ambiental moderada[49)]
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,0**[50)]e de **4,6**[51)] considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.9.1.2 Fase de Exploração

Os impactes esperados na fase de exploração são uma continuação dos identificados na fase de construção, sendo que os principais impactes esperados nesta fase, dizem respeito à impermeabilização dos solos e no eventual efeito barreira ao escoamento natural das zonas atravessada pelo projeto.

Os eventuais **efeitos barreira aos escoamentos naturais** estão devidamente acutelados no projeto de drenagem elaborado. Conforme já referido, foi desenvolvido um estudo de drenagem com o objetivo de avaliar da capacidade de escoamento dos diferentes órgãos e

[48)] Se o derrame não ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.
[49)] Se o derrame ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.
[50)] Se o derrame não ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.
[51)] Se o derrame ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.

dispositivos do sistema de drenagem a projetar / construir, que garantirão quer a recolha, quer o correto encaminhamento das águas afluentes à plataforma e às zonas suas adjacentes (taludes, nomeadamente).

Assim, e em conformidade, o estudo incidiu numa análise aos sistemas de drenagem transversal e longitudinal a implementar, com base nos elementos cartografados, orientações de carácter geológico-geotécnico e do reconhecimento de superfície efetuado, reconhecimento este que recaiu, no fundamental, sobre o local de travessia das linhas de água, de modo a averiguar *in situ* as condições de escoamento.

Procedeu-se, igualmente, à análise dos pontos baixos (em perfil longitudinal) de modo a verificar se a altura máxima da água permitida a montante dos aquedutos viria ou não a interferir com o seu funcionamento hidráulico e, bem assim, com o esquema de drenagem longitudinal.

Neste sentido, sendo difícil definirem-se padrões gerais, já que os sistemas de drenagem são função das características hidrológicas previstas para cada região, por forma a que as obras, com secções de vazão teoricamente suficientes para o escoamento dos caudais, e perante o possível assoreamento e consequente redução das secções de vazão, optou-se para a área em estudo, e de acordo com as recomendações mais recentes sobre o valor dos intervalos de recorrência a adotar em projetos rodoviários, que o dimensionamento hidráulico fosse verificado e concebido para um período de retorno genérico de 100 anos.

Conforme já referido ao longo do presente estudo, ao longo do troço são atravessadas diversas linhas de água, a sua maioria linhas de água de carácter torrencial sem índice hidrográfico/classificação decimal.

**Para todos os órgãos de drenagem transversal, o dimensionamento hidráulico foi verificado para um período de retorno de 100 anos.**

Deste modo, globalmente temos que o impacte ambiental na fase de exploração para os recursos hídricos superficiais, tendo em consideração os pressupostos suprarreferidos, é:

- **Negativo**;
- Indiretos/secundário;
- Pouco Provável, temporário, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.9.1.3 Fase de Exploração – Qualidade da Água - Modelação

Considerações Gerais

De um modo geral, as linhas de água da região onde se insere o traçado em estudo apresentam uma orientação N-S e acompanham a variação sazonal da precipitação, registando-se por isso os maiores valores no Inverno e os menores no Verão. Neste período, o caudal dos cursos de água principais reduz-se substancialmente e as linhas de água de menor dimensão secam.

A consulta da plataforma do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (*SNIAmb*) permitiu verificar, nomeadamente pela observação do Atlas do Ambiente – Carta de Precipitação, que a área do traçado é caracterizada por valores médios de precipitação anual entre 1200 e 1400 mm, ou seja, a precipitação é abundante. Por sua vez, a análise do Atlas do Ambiente – Carta de Escoamento, permitiu verificar que a área de estudo está inserida numa zona onde os escoamentos médios anuais se situam entre os 400 e os 600 mm.

A área em estudo insere-se na Região Hidrográfica do Douro – RH3.

A RH3, é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km2. Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, que estão vertidas na proposta de alteração legislativa que se encontra em aprovação. A RH3 engloba total ou parcialmente 74 concelhos, O rio Douro é a principal massa de água, com uma bacia hidrográfica com uma área total de 97 603 km$^2$, dos quais 18 643 km$^2$ em Portugal (19,1% do total) e 78 960 km$^2$ em Espanha (80,1%), ocupando o primeiro lugar em área entre as bacias dos maiores rios peninsulares (superior à do Ebro e à do Tejo). A parte portuguesa ocupa também o primeiro lugar em dimensão entre as bacias dos rios nacionais ou internacionais que atravessam o território nacional. No que respeita aos afluentes, em Portugal, destaca-se na margem direita, onde se localizam os principais afluentes, o rio Tua, o Sabor e o Tâmega.

O traçado insere-se, mais especificamente, na sub-bacia da Albufeira do Carrapatelo e do Rio de Galinhas.

Qualidade da água e fontes de poluição

O uso sustentável da água, com a promoção de políticas de gestão adequadas, é essencial para o funcionamento contínuo e equilibrado do ecossistema global, do qual o ser humano depende. No decorrer da fase de exploração de uma infraestrutura rodoviária são produzidos compostos passíveis de contaminar o meio ambiente, com grande impacte negativo na

qualidade dos recursos hídricos, quer superficiais, quer subterrâneos, e do solo, como consequência da lavagem, por precipitação, dos poluentes que se acumulam ao longo da plena via. Os compostos contidos nos materiais são provenientes do desgaste do pavimento, dos pneus, dos produtos de combustão, das fugas dos lubrificantes e combustível, da degradação de componentes mecânicos, de perdas de material transportado, dos resíduos produzidos pelos utilizadores da infraestrutura rodoviária, dos materiais de limpeza e manutenção, tintas, produtos anti corrosão, assim como os materiais resultantes de acidentes de viação envolvendo veículos pesados de transporte de matérias perigosas.

A contaminação dos recursos hídricos e do solo resulta do facto de, numa primeira fase, os compostos referidos anteriormente ficarem acumulados no pavimento durante o período seco (ausência de precipitação) e, posteriormente, em resultado da ocorrência de precipitações intensas, as águas de escorrência promoverem o seu encaminhamento para as linhas de água recetoras ou para o solo, provocando a sua contaminação. O impacte negativo associado está diretamente relacionado com a localização dos pontos de descarga do sistema de drenagem da via e com a sensibilidade hídrica do local.

O estudo de drenagem desenvolvido no âmbito do projeto de execução teve como objetivo avaliar da capacidade de escoamento dos diferentes órgãos e dispositivos do sistema de drenagem a construir, que garantam quer a recolha, quer o correto encaminhamento das águas afluentes à plataforma e às zonas adjacentes.

A concentração de contaminante que efetivamente chega à linha de água recetora da escorrência da via, na sua forma particulada ou dissolvida, é influenciada por diversos fatores, como diversas reações químicas e biológicas, a absorção e retenção na vegetação e nas partículas do solo, características do terreno (inclinação, morfologia e permeabilidade) e a qualidade do próprio recurso hídrico, nomeadamente a sua capacidade de diluição e autodepuração. No que diz respeito aos óleos e gorduras e, em particular, aos hidrocarbonetos, importa referir que estes sofrem vários processos de transformação no ambiente, como a volatilização, a fotólise e a biodegradação, que reduzem a sua concentração face aos valores emitidos.

A poluição difusa provocada pelas águas de escorrência e o impacte negativo que esta tem nas linhas de água está diretamente dependente de alguns fatores que determinam a acumulação na via, como o tráfego, o tipo de pavimento, as amplitudes térmicas e a intensidade e duração das chuvadas. Os compostos que habitualmente são considerados como indicadores de qualidade das águas de escorrência de estradas são os Sólidos Suspensos Totais (SST), o Zinco (Zn), o Cobre (Cu) e o Chumbo (Pb). A previsão da qualidade das águas de escorrência de estradas é fundamental para a avaliação dos impactes que estas poderão causar no meio hídrico.

**Simulações Efetuadas – Modelo Driver & Tasker (1990) adaptado para o território nacional (LNEC, 2004)**

Metodologia

A avaliação de eventuais impactes resultantes do aumento da concentração de poluentes com origem na circulação rodoviária, quer nos principais pontos de descarga previstos em projeto de execução, quer nas linhas de água recetoras, é feita com recurso ao modelo Driver & Tasker (1990) adaptado para o território nacional (LNEC, 2004).

Os poluentes analisados no presente estudo são aqueles que, de acordo com o LNEC, se apresentam como os mais expectáveis em estradas nacionais, nomeadamente o Zinco (Zn), o Cobre (Cu) e os Sólidos Suspensos Totais (SST). Importa referir, neste âmbito, que apesar de o LNEC referir ainda o Chumbo (Pb), tendo em conta que a sua concentração nos combustíveis tem vindo a ser retirada, não se justifica a sua consideração.

Enquadramento legal

Os objetivos de qualidade exigidos para a descarga das águas de escorrência devem ter um grau de exigência que permita proteger e, se possível, não agravar as condições do meio hídrico recetor, tendo em consideração os seus usos (produção de água para consumo humano, águas balneares, águas piscícolas, águas conquícolas, águas destinadas à rega, entre outros), respeitando os objetivos impostos pela Diretiva-Quadro da Água. Devem também ser tidas em conta as exigências de qualidade da água em função do seu uso, definidas no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto.

Neste sentido, os resultados obtidos serão tratados por forma a possibilitar a sua comparação com os valores estabelecidos na legislação nacional. Os acréscimos de poluentes nas águas de escorrência da via serão comparados com os valores limite (VLE) definidos para descarga de águas residuais, de acordo com a legislação referida.

Quadro 6.30 – Valores Limite de Emissão para descarga de águas residuais

| **Parâmetros** | **Valor Limite de Emissão** (VLE) |
|---|---|
| Sólidos Suspensos Totais | 60 mg/l |
| Zinco | 5,0 mg/l [1] |
| Cobre | 1,0 mg/l |

Fonte: Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

[1] Não existe VLE definido nas águas residuais para o parâmetro zinco, motivo pelo qual é comumente adotado para este fim o Valor Máximo Admissível (VMA) do Decreto-Lei n.º 74/9, de 7 de Março.

Para a análise dos acréscimos de poluentes nas linhas de água são utilizados os valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, para os diferentes usos definidos no Anexo XVI – Águas destinadas à Rega e no Anexo XXI – Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, perspetivando-se os potenciais usos da água na área envolvente do projeto.

Quadro 6.31 – Valores Máximos Recomendados (VMR) e Valores Máximos Admissíveis (VMA), em mg/l, para águas destinadas a rega e Objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais

| **Parâmetros** | **Rega** | | **Qualidade Mínima** |
|---|---|---|---|
| | VMR | VMA | |
| Sólidos Suspensos Totais | 60 | - | - |
| Zinco | 2,0 | 10,0 | 0,5 |
| Cobre | 0,2 | 5,0 | 0,1 |

Fonte: Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Linhas de água intercetadas e definição das bacias recetoras

Ao longo do traçado, são intersetadas diversas linhas de água, representadas na Carta Militar e pertencentes também a domínio público hídrico, apresentando, de forma geral, pouca expressão.

Os locais onde vão ser calculados os valores de acréscimo da concentração dos poluentes no ponto de descarga correspondem às principais linhas de água atravessadas pela plena via do traçado em estudo. No quadro seguinte apresentam-se as principais características das bacias hidrográficas recetoras, bem como as passagens hidráulicas associadas ao restabelecimento das linhas de água.

Quadro 6.32 – Caracterização das bacias hidrográficas recetoras por restabelecimento (PH)

| **PH** | **Via** | **Localização** | **Área da bacia Contributiva** ($km^2$) | **Declive da linha de água** | **Comprimento da Linha de Água Principal** (km) | **ΔH** (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PH 01 | Acesso 3 | 0+041,79 | 0,01 | 0,04 | 0,015 | 0,6 |
| PH 02 | Variante à EN211 | 0+695,21 | 0,06 | 0,27 | 0,33 | 90 |
| PH 03 | | 0+907,36 | 0,06 | 0,22 | 0,47 | 104 |
| PH 04 | | 0+960,12 | 0,01 | 0,32 | 0,075 | 24 |
| PH 05 | | 1+092,78 | 0,15 | 0,23 | 0,56 | 128 |
| PH 06 | | 1+528,12 | 0,33 | 26% | 0,96 | 252 |

| PH | Via | Localização | Área da bacia Contributiva (km²) | Declive da linha de água | Comprimento da Linha de Água Principal (km) | ΔH (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PH 07 | | 1+610,98 | 0,01 | 41% | 0,115 | 47 |
| PH 08 | | 1+714,43 | 0,02 | 36% | 0,313 | 114 |
| PH 09 | | 1+800,56 | 0,04 | 28% | 0,39 | 110 |
| PH 10 | | 2+019,58 | 0,02 | 33% | 0,223 | 73 |
| PH 11 | | 2+230,71 | 0,3 | 24% | 0,84 | 203 |
| PH 12 | Rotunda | | 0,10 | 0,31% | 0,166 | 51,5 |
| PH 13 | | | 0,10 | 0,12% | 0,1 | 12 |

Aplicação do Método Driver & Tasker

O presente estudo tem por base o modelo desenvolvido por *Driver & Tasker* (1990), da *United States Geological Survey*, modificado para aplicação à realidade portuguesa. A referida metodologia assenta numa previsão da massa e volumes de águas de escorrência dos pavimentos de infraestruturas rodoviárias, com base num modelo de regressão que tem em consideração um conjunto de variáveis climáticas, físicas e de uso do solo.

Tendo em conta os estudos desenvolvidos pelo LNEC, utiliza-se, para efeitos do presente estudo, o modelo simplificado de *Driver & Tasker*, recorrendo-se às seguintes equações e respetivos coeficientes:

$$L_p = \beta_0 \times x_1^{\beta 1} \times x_2^{\beta 2} \times x_3^{\beta 3} \times BCF \times 0{,}4536$$

$$L_{RUN} = \beta_0 \times x_1^{\beta 1} \times x_2^{\beta 2} \times x_3^{\beta 3} \times BCF \times 0{,}0283$$

Onde:

- Lp - Carga poluente no ponto de descarga (kg);
- LRUN - Volume de escorrência (m³);
- β0, β1, β2 e β3 – Coeficientes de regressão;
- X1, X2, e X3 – Características físicas, de uso do solo e climáticas;
- BCF – Fator de correção dos desvios à mediana e de compensação da resposta média.

Os coeficientes de regressão de *Driver & Tasker* utilizados para o cálculo da carga poluente encaminhada para cada ponto de descarga são variáveis de acordo com a precipitação média anual da região, sendo as categorias consideradas para território nacional as seguintes:

- Categoria II - precipitação média anual > 508 mm e < 1 020 mm;

- Categoria III - precipitação média anual ≥ 1 020 mm.

Na área do traçado, a precipitação anual varia entre os 1200 e 1400 mm, pelo que se considera os coeficientes associados à categoria III, indicados no quadro que se segue.

Quadro 6.33 – Coeficientes de regressão de Driver & Tasker necessários ao cálculo da carga poluente e volume afluente aos pontos de descarga (Categoria III)

| **Parâmetro** | **$\beta_0$** | **$\beta_1$** | **$\beta_2$** | **$\beta_3$** | **BCF** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Hr** (mm) | **A** (km$^2$) | **I** (%) | |
| Sólidos Suspensos Totais (SST) | 97,7 | 1,002 | 1,009 | 0,837 | 2,818 |
| Zinco (Zn) | 0,034 | 0,793 | 0,628 | 1,104 | 2,533 |
| Cobre (Cu) | 0,026 | 0,715 | 0,609 | 0,642 | 2,819 |
| Volume (RUN) | 32196 | 1,042 | 0,826 | 0,669 | 1,525 |

Hr – volume total de precipitação

A – Área total de drenagem

I – % de área de drenagem impermeabilizada

Relativamente aos parâmetros físicos Xn (I, A e Hr) a calcular para cada ponto de descarga, considerou-se:

- para o parâmetro I, que corresponde à percentagem de área impermeabilizada, considera-se o valor de 100%, uma vez que se considera como área de drenagem toda a faixa de rodagem;
- para o parâmetro A, considera-se a área total de drenagem da via;
- os valores do volume total de precipitação (Hr) estão associados ao tempo necessário para lavagem da área drenada em cada ponto de descarga, sendo calculados com base no tempo de concentração (Tc). Conforme orientações do LNEC, o tempo de concentração pode ser efetuado através da fórmula de *Kirpich*:

$$T_c = 0{,}0663 \times \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} = 0{,}0663 \times \frac{L^{1,155}}{\Delta H^{0,385}}$$

Onde:

- Tc - Tempo de concentração (h)
- L - Extensão da linha de água (km)
- S - Declive médio do curso de água principal (m/m)

- ΔH - Diferença de cotas entre as respetivas extremidades (m)

No caso do volume total de precipitação, este parâmetro pode ser calculado utilizando as tabelas de Brandão et al. (2001), para o período de retorno (neste caso 2 anos), através das curvas Intensidade-Duração-Frequência (I-D-F) do tipo exponencial, que relacionam a intensidade de precipitação com a duração da chuvada, de acordo com a seguinte fórmula:

$$Int = at^b$$

Onde:

- Int – Intensidade de precipitação (mm/h)
- t – Duração da chuvada (min.)
- a e b – Parâmetros que dependem do período de retorno.

Considerando o posto udográfico mais próximo da área de estudo (Viana do Castelo – 03E/03), as constantes paramétricas de ajustamento *a* e *b*, são, para a região onde se insere o traçado e para o período de retorno de dois anos, são as indicadas de seguida.

Quadro 6.34 – Coeficientes *a* e *b* para o posto udográfico de Viana do Castelo

| **Coeficientes** | **Período de retorno (2 anos)** | |
|---|---|---|
| | $T_c$ entre 5 e 30 minutos | $T_c$ entre 30 minutos e 6 horas |
| *a* | 202,490 | 281,33 |
| *b* | -0,525 | -0,624 |

A partir da intensidade de precipitação e do tempo de concentração foi possível obter os volumes totais de precipitação, expresso em mm. No quadro seguinte apresentam-se os valores base utilizados no presente estudo, para os vários pontos de descarga.

Quadro 6.35 – Valores de base para modelação (Hr, A e I), por PH

| **PH** | **Localização** | **Volume total de precipitação -** Hr (mm) | **Área de drenagem da via -** A (km²) | **Área impermeabilizada** - I (%) |
|---|---|---|---|---|
| PH 1 | 0+041,21 | 10,39 | 0,0100 | 100 |
| PH 2 | 0+695,21 | 10,65 | 0,0600 | 100 |
| PH 3 | 0+907,36 | 10,65 | 0,0610 | 100 |
| PH 4 | 0+960,12 | 10,22 | 0,0020 | 100 |

| PH | Localização | Volume total de precipitação - Hr (mm) | Área de drenagem da via - A (km²) | Área impermeabilizada - I (%) |
|---|---|---|---|---|
| PH 5 | 1+092,78 | 10,48 | 0,1500 | 100 |
| PH 6 | 1+528,12 | 10,42 | 0,3300 | 100 |
| PH 7 | 1+610,98 | 10,21 | 0,0091 | 100 |
| PH 8 | 1+714,43 | 10,20 | 0,0220 | 100 |
| PH 09 | 1+800,56 | 10,20 | 0,0440 | 100 |
| PH 10 | 2+019,58 | 10,43 | 0,0240 | 100 |
| PH 11 | 2+230,71 | 10,46 | 0,3000 | 100 |
| PH 12 | Rotunda | 10,28 | 0,0130 | 100 |
| PH 13 | | 10,32 | 0,0153 | 100 |

Resultados, discussão e conclusões

Tendo em conta a exposição anteriormente feita, é possível, através do cálculo das equações de *Driver & Tasker*, estimar a carga poluente nos pontos de descarga da presente infraestrutura rodoviária e, consequentemente, no meio hídrico recetor.

Os resultados apresentados são expressos em carga poluente (kg). De forma a possibilitar a comparação direta dos resultados com a legislação converteu-se para concentração (mg/l), através da divisão da carga poluente pelo volume descarregado.

Quadro 6.36 – Resultados da modelação

| PH | Localização | Volume (m³) | Carga de poluentes no ponto de descarga (kg) | | | Concentração de poluentes (mg/l) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | SST | Zn | Cu | SST | Zn | Cu |
| PH 1 | 0+041,21 | 16477,28 | 1488,31 | 3,9800 | 0,3606 | 90,33 | 0,2415 | 0,0219 |
| PH 2 | 0+695,21 | 34843,91 | 3690,49 | 7,0334 | 0,6255 | 105,91 | 0,2019 | 0,0180 |
| PH 3 | 0+907,36 | 35322,90 | 3752,56 | 7,1068 | 0,6318 | 106,24 | 0,2012 | 0,0179 |
| PH 4 | 0+960,12 | 2011,22 | 114,50 | 0,8043 | 0,0765 | 56,93 | 0,3999 | 0,0381 |
| PH 5 | 1+092,78 | 73051,70 | 9155,60 | 12,3480 | 1,0805 | 125,33 | 0,1690 | 0,0148 |
| PH 6 | 1+528,12 | 139278,86 | 20169,93 | 20,1684 | 1,7393 | 144,82 | 0,1448 | 0,0125 |
| PH 7 | 1+610,98 | 7020,23 | 527,41 | 2,0805 | 0,1924 | 75,13 | 0,2964 | 0,0274 |
| PH 8 | 1+714,43 | 14541,38 | 1284,04 | 3,6192 | 0,3291 | 88,30 | 0,2489 | 0,0226 |
| PH 09 | 1+800,56 | 25778,43 | 2584,14 | 5,5931 | 0,5020 | 100,24 | 0,2170 | 0,0195 |
| PH 10 | 2+019,58 | 15997,31 | 1433,98 | 3,8915 | 0,3527 | 89,64 | 0,2433 | 0,0220 |
| PH 11 | 2+230,71 | 129267,29 | 18393,49 | 19,0565 | 1,6459 | 142,29 | 0,1474 | 0,0127 |
| PH 12 | Rotunda | 9502,28 | 761,98 | 2,6189 | 0,2404 | 80,19 | 0,2756 | 0,0253 |
| PH 13 | | 10925,68 | 902,64 | 2,9122 | 0,2664 | 82,62 | 0,2665 | 0,0244 |

A comparação das concentrações simuladas para os poluentes nas águas de escorrência da via, em cada ponto de descarga, com os Valores Limites de Emissão estabelecidos pela legislação nacional para descarga de águas residuais, permite verificar que todos os resultados estão abaixo do VLE, com exceção do parâmetro Sólidos Suspensos Totais.

Para os restantes parâmetros analisados, os resultados permitem afirmar que mesmo em condições extremas, as águas de escorrência da plataforma estarão em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos. Pela análise dos resultados obtidos neste cenário, pode-se extrapolar que, mesmo sem considerar o fenómeno de diluição, os acréscimos na concentração de poluentes previstos nas linhas de água recetoras das escorrências da via também **não resultarão em alterações significativas das concentrações de poluentes** nas bacias intercetadas pelo traçado.

Assim, quando comparados os resultados obtidos com os valores máximos recomendados e admissíveis para água destinada a rega e com os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, verifica-se que os limites **definidos não serão excedidos**, assegurando-se a conservação da qualidade dos recursos hídricos.

No que respeita aos sólidos suspensos totais, a bibliografia indica que é a fração de sólidos suspensos, mobilizados pelo vento ou pela pluviosidade, que constitui a mais importante fonte de poluição decorrente de infraestruturas rodoviárias. No entanto, os sólidos suspensos não se constituem, por si só, como um indicador da qualidade da água, não estando estabelecido na legislação nacional um Valor Máximo Admissível para a água destinada a rega nem um valor relativo aos objetivos ambientais da qualidade mínima para as águas superficiais. Importa notar, também, que neste caso não está a ser tido em conta o fator de diluição.

No que respeita a impactes da infraestrutura rodoviária nos recursos hídricos superficiais, quer a sua construção, quer a sua exploração, podem resultar em impactes negativos, sendo que os poluentes típicos do tráfego rodoviário são mais suscetíveis de provocar impactes cumulativos que agudos.

Assim, e no que diz respeito à afetação da qualidade dos recursos hídricos na fase de exploração derivada do tráfego rodoviário na via, e tendo em consideração os pressupostos suprarreferidos consideramos os seguintes impactes:

- **Negativos**;
- Indiretos/secundário;
- Pouco Provável, temporário, raro e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;

- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.9.2 Recursos Hídrios Subterrâneos

#### 6.9.2.1 Fase de Construção

Os principais impactes ambientais expectáveis nas águas subterrâneas ocorrem maioritariamente na fase de construção do projeto, e ocorrem principalmente na movimentação de terras (escavação e aterro). Outros impactes negativos normalmente associados a esta fases dizem respeito a eventuais afetações diretas ou indiretas de captações de água subterrâneas e eventual contaminação das mesmas.

As escavações podem provocar alteração do equilíbrio hidrogeológico, intercetar níveis freáticos, podendo originar rebaixamento dos níveis de água em captações pouco profundas e expor o aquífero à poluição. Esta interceção condiciona também os próprios trabalhos de escavação e a estabilidade das vertentes.

Os impactes associados à construção de aterros dizem respeito à impermeabilização dos terrenos, com a consequente diminuição da área de infiltração e consequente recarga aquífera.

A avaliação dos impactes na fase de construção do troço em estudo foi realizada tendo em conta os aspetos referidos de seguida:

- Afetação de aquíferos e redução da área de recarga das massas de água;
- Afetação direta e indireta de captações de água subterrânea privadas e para abastecimento público.
- Instalação e operação do estaleiro e parque de máquinas, nomeadamente movimentação de terra e movimentação de veículos e máquinas.

Afetação de aquíferos e redução da área de recarga das massas de água

Conforme o referido na Situação de Referência, não existem sistemas aquíferos específicos na área em estudo. O projeto encontra-se sob a Massa de Água Subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro. Deste modo, considerasse que as obras relacionadas com o troço em estudo não criarão impactes sobre sistemas aquíferos.

De acordo com o Estudo Geológico e Geotécnico, foram efetuadas 15 sondagens mecânicas ao longo do traçado com profundidade máxima de 16m.

Foram também executados poços até uma profundidade máxima de 2,60 m, profundidade essa condicionada pela compacidade ou consistência dos terrenos em presença.

No referido estudo, não foi detetado o nível freático dos poços executados com exceção feita ao poço P5 ao km 2+256, com a referência que "surgiu água no fundo do poço". Uma vez que a sondagem teve uma profundidade de 2,20 m, pressupomos que o NP do poço é 2,20m, ressalvando que este valor poderá ter influência de linhas de água superficiais existentes na sua envolvente.

Deste modo, tendo em conta o exposto e as medições nível piezométrico (NP) nas restantes captações subterrâneas anteriormente mencionadas, considera-se como pouco provável a interseção de níveis de água nas escavações. Contudo, é importante realçar que poderão existir, nas obras de escavação, interceção de pequenos níveis de água suspensos, característicos dos horizontes de alteração/descompressão dos maciços graníticos.

A circulação subterrânea em granitos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100m. No entanto, alguns acidentes tectónicos de maior expressão podem dar origem a circulação mais profunda, mas, na maior parte dos casos, esta cai já no domínio do hidrotermalismo.

Como nas rochas cristalinas a circulação se faz sobretudo numa camada superficial, constituída por rochas alteradas ou mais fraturadas, devido à descompressão, os níveis freáticos acompanham bastante fielmente a topografia e o escoamento dirige-se em direção às linhas de água, onde se dá a descarga. Os níveis freáticos são normalmente muito sensíveis às variações observadas na precipitação.

Desta forma, e considerando os pressupostos teóricos, poderemos inferir a reduzia probabilidade de manifestação e ocorrência de impactes nos aquíferos locais, em particular na zona de contribuição das captações subterrâneas que se situam nas proximidades do traçado, concluindo-se assim que a implantação do traçado não deverá afetar as captações subterrâneas para abastecimento privado e público.

Na fase de exploração de uma via rodoviária um dos principais impactes expectáveis é a impermeabilização dos solos, sendo estes impactes permanentes e irreversíveis. Verifica-se que o projeto não interseta/afeta diretamente áreas definidas como "Áreas de Máxima Infiltração".

No que se refere a impactes derivados da construção dos aterros, à semelhança das escavações, os aterros previstos não se localizam em nenhum sistema aquífero específico e/ou com importância regional.

Refira-se ainda que os solos caracterizados no âmbito do Estudo Geológico e Geotécnico aprestam uma permeabilidade variável, boa a excelente resistência ao corte, compressibilidade baixa a desprezável e revelam trabalhabilidade razoável a excelente.

Por último, de referir que a área impermeabilizada pelo novo projeto, aprox. de 15 km$^2$, é comparavelmente muito inferior à área da massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (18 735,92 km$^2$).

Assim, e no que diz respeito à afetação de aquíferos e redução de recarga das massas de água, e tendo em consideração os pressupostos suprarreferidos consideramos os seguintes impactes:

- **Negativos**;
- Indiretos/secundário;
- Pouco Provável, permanente, raro e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,6** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

Afetação de Infraestruturas de Abastecimento

A afetação de infraestruturas de abastecimento estão particularmente associados à fase de construção. A eventual afetação destas infraestruturas ocorrerá na fase de construção (diretamente, caso exista uma intervenção direta que inviabilize as infraestruturas existentes ou indiretamente, por exemplo pela inviabilização do seu uso/afetação de produtividade, somente, na zona de expropriação).

Assim, de acordo com a informação bibliográfica recolhida[52] e os trabalhos de campo realizados (13/01/2021 e 27/09/2021), vai ocorrer uma afetação direta de um poço aprox. ao km 0+350 e ao km aprox. 2+025[53] interseção de um poço ou furo vertical. O poço

[52] Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN); Águas do Marco, S.A.; Águas do Norte, S.A.; Pedido de elementos adicionais ao Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Fev. 2020; Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Nov. 2019.

[53] Identificado nos trabalhos de campo.

identificado ao km 0+350 corresponde a uma captação de águas subterrâneas privada, da qual não temos informação sobre o seu uso e finalidade.

Relativamente ao poço ou furo vertical identificado nos trabalhos de campo, aparentemente o mesmo está abandonado e sem qualquer uso.

Na proximidade do novo projeto (distância inferior a 50 m do limite do traçado), verificamos a presença das seguintes captações de águas subterrâneas privadas:

- Poço - aprox. 11 m - Este do km 1+800 (sem informação sobre o seu uso e finalidade).
- Poço - aprox. 45 m - Oeste do km 1+850 (sem informação sobre o seu uso e finalidade).
- Poço a aprox. 50 m - Oeste do km 1+885 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);
- Poço a aprox. 40 m - Oeste do km 1+920 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);
- Furo vertical (finalidade consumo humano e rega) – aprox. a 20 m do talude - Oeste do km 2+040;
- Poço (finalidade consumo humano e rega) a aprox. 25 m do talude - Oeste do km 2+050.

No que diz respeito a <u>águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público</u>, em conformidade com a informação recolhida, foram identificadas as seguintes captações:

- S1, furo vertical, a 30 m - Sudoeste do km 0+300;
- S2, nascente, a 246 m - Este do km 1+300;
- S3, nascente, a 333 m - Este do km 1+500;
- S4, nascente, a 365 m - Este do km 1+600
- S5, furo vertical, 446 m - Oeste do km 1+700 (fora de área em estudo).

Deste modo, verifica-se que **<u>não existe interseção direta</u>** com as captações suprarreferidas.

De acordo com informação fornecida pela Águas do Marco, S.A. em 9 de janeiro de 2023, nenhuma das captações referidas no Quadro 4.60 **<u>possui perímetro de captação definido</u>**, uma vez que não possuem licenças de captação. De referir ainda o n.º de habitantes abastecido pelas captações referidas é < 500 habitantes e o reduzido caudal extraído das mesmas (1 a 5 $m^3$/dia).

No que diz respeito à captação S1, a mesma não será afetada diretamente, uma vez que se prevê o restabelecimento da Estrada Municipal EM583 através de uma passagem superior, mantendo a atual cota do pavimento da via municipal na zona de interseção.

Neste local, o limite do talude de escavação encontra-se na proximidade do edifício associado à captação subterrânea.

Conforme referido, esta captação não possuí perímetro de captação definido, nem existe qualquer zona de proteção definida mo PDM de Marco de Canavezes.

Pelo supra exposto, e tendo em consideração o n.º 2 do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro[54)], esta captação deverá apenas precisar de um perímetro de proteção constituído pela zona de proteção imediata.

De acordo com o Anexo (Definição dos perímetros de proteção) do referido diploma e considerando o enquadramento geológico do local em estudo, designadamente a existência de rochas graníticas, esta captação encontrar-se-á a captar num sistema aquífero do tipo 6[55)].

Contudo, e tendo em conta o facto destas zonas circulares não serem exequíveis no terreno, uma vez que se trata de uma captação antiga, localizada num terreno que se encontra rodeado por outros terrenos com presença de vinhas e pequenas hortas, a zona de proteção imediata a implantar, no nosso entender, deverá ser constituída pela infraestrutura já existente no terreno, isto é, uma caseta fechada à chave e rodeada por uma vedação, condicionando assim o acesso à captação.

Esta opção, encontra-se de acordo com o disposto no n.º 1 do Artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro[56)].

Desta forma, não se prevê qualquer afetação do possível perímetro de proteção da captação em causa, constituído unicamente pela zona de proteção imediata, pela construção do restabelecimento da Estrada Municipal EM583 através de passagem superior sobre a nova Variante a construir.

---

[54] *As captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 m³/dia ficam abrangidas pelo disposto no presente diploma para todas as zonas de protecção previstas e definidas nos termos do presente decreto-lei.*

[55] *Sistema aquífero cujo suporte litológico é constituído por formações ígneas e metamórficas pouco fissuradas e ou alteradas.* Sendo a zona de proteção imediata nestes casos ser constituída por uma área circular com um raio de 40m.

[56] *"Na zona de protecção imediata é interdita qualquer instalação ou actividade, com excepção das que têm por finalidade a conservação, manutenção e melhor exploração da captação. Nesta zona o terreno é vedado e tem que ser mantido limpo de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água de captação."*

Verifica-se ainda a interferência de uma conduta de serviço ao km 0+300 e ramo do lado direito, sendo que esta infraestrutura será reposta, caso necessário, aquando a fase de construção.

Assim, pela análise da informação recolhida **não existe afetação de qualquer perímetro de proteção de águas para abastecimento público** pelo projeto em estudo.

**Não foram identificados na zona de intervenção direta do projeto outros usos sensíveis**, tais como, nascentes, albufeiras e/ou lagoas de lagoas públicas.

Assim, no que diz respeito à Afetação de Infraestruturas de Abastecimento, tendo em consideração os pressupostos suprarreferidos, consideramos os seguintes impactes:

- **Negativos**;
- Direto;
- Provável, permanente, raro e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

#### 6.9.2.2 Fase de Exploração

Os impactes negativos previstos para as situações de escavação durante a fase de exploração estão associados ao rebaixamento de níveis freáticos, ocorridos durante a construção, na zona imediatamente envolvente ao traçado.

Nas captações de água subterrânea, afetadas durante a construção das escavações, não se verificará a recuperação dos níveis anteriormente existentes, devido à adoção de medidas de estabilização de taludes, tais como máscaras e esporões drenantes, com o objetivo de minimizar o efeito de erosão interna.

Salienta-se ainda que trata-se de um impacte incerto, uma vez que não são esperadas interseções de quaisquer níveis de água pelas obras de escavação.

A impermeabilização dos solos associada à construção dos aterros, assim como a pavimentação da via, irá permanecer durante a fase de exploração, sendo ainda e mencionar o facto de não existirem sistemas aquíferos definidos, apenas pequenos níveis de água suspensos, e ainda o facto de a área a intervencionar não intersectar nenhuma zona área de

máxima infiltração, a integrar na REN, e nenhuma zona de recarga de aquíferos, a integrar na EEM, de acordo com UTAD (2010).

Com a implantação da estrada e respetivas infraestruturas de drenagem haverá um aumento do escoamento superficial em detrimento da impermeabilização, o que origina um impacte direto em termos de recarga de aquíferos.

Na proximidade do novo projeto (distância inferior a 50 m do limite do traçado), verificamos a presença das seguintes captações de águas subterrâneas privadas:

- Poço - aprox. 11 m - Este do km 1+800 (sem informação sobre o seu uso e finalidade).
- Poço - aprox. 45 m - Oeste do km 1+850 (sem informação sobre o seu uso e finalidade).
- Poço a aprox. 50 m - Oeste do km 1+885 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);
- Poço a aprox. 40 m - Oeste do km 1+920 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);
- Furo vertical (finalidade consumo humano e rega) – aprox. a 20 m do talude - Oeste do km 2+040;
- Poço (finalidade consumo humano e rega) a aprox. 25 m do talude - Oeste do km 2+050.

No que diz respeito a <u>águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público</u>, conforme já referido, verifica-se que não existe interseção direta das mesmas. Na proximidade do projeto em estudo foram identificadas 5 captações (já anteriormente referenciadas), verificando-se a proximidade da captação S1 ao traçado.

Verifica-se ainda a interferência de uma conduta de serviço ao km 0+300 e ramo do lado direito, sendo que esta infraestrutura será reposta, caso necessário, aquando a fase de construção.

Assim, pela análise da informação recolhida **não existe afetação de qualquer perímetro de proteção de águas para abastecimento público** pelo projeto em estudo.

**Não foram identificados na zona de intervenção direta do projeto outros usos sensíveis**, tais como, nascentes, albufeiras e/ou lagoas de lagoas públicas.

Assim, no que diz respeito ao rebaixamento de níveis freáticos, tendo em consideração os pressupostos suprarreferidos, consideramos os seguintes impactes:

- **<u>Negativos</u>**;

- Direto;
- Provável, permanente, raro e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,8** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

Este impacte tem mais significado nas zonas de maior permeabilidade, embora não se considere que altere significativamente a situação existente, daí que este impacte embora permanente seja considerado pouco significativo e localizado

## 6.10 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

### 6.10.1 Fase de construção

Com base na análise dos elementos recolhidos nos reconhecimentos "*in situ*" realizados, decorrentes dos estudos geológicos e geotécnicos, são feitas considerações geotécnicas no que se refere às questões mais importantes das terraplenagens, nomeadamente no que diz respeito à decapagem, escavações, aterros e condições de fundação do pavimento da via a reformular, bem como da fundação dos edifícios.

Considera-se, nesta fase, como espessura média geral de decapagem de 0,35 m ao longo de todo o projeto.

O troço em estudo apresenta, no geral, escavações e aterros de média a grande altura, entre 3,50 m a 15.50 m e 7.00 m a 15.00 m, respetivamente.

Prevê-se que o desmonte dos materiais presentes seja executado com recurso a equipamentos convencionais de terraplenagem. Tendo em conta que, em geral, a compacidade aumenta com a profundidade na medida em que a alteração e desagregação da rocha diminui em profundidade, embora possam ocorrer variações laterais e verticais, poderão ser necessários meios de escavação mais potentes, tipo martelo hidráulico.

Poderá ser ainda assim necessário recorrer a explosivos nas escavações de maior altura onde o maciço rochoso possa encontrar-se mais competente, apresentando-se seguidamente a localização e respetivas estimativas.

Quadro 6.37 – Movimentações de terras / Meios de Escavação

| Meios de Escavação | | |
|---|---|---|
| Km | % Explosivos | % Mecânicos |
| 0+241,73 – 0+428,39 | 15 | 85 |
| 0+581,38 – 0+669,72 | 15 | 85 |
| 0+779,30 – 0+843,16 | 15 | 85 |
| 0+908,97 – 1+022,39 | 15 | 85 |
| 1+129,52 – 1+223,35 | 15 | 85 |
| 1+349,64 – 1+497,03 | 15 | 85 |
| 1+611,44 – 1+998,57 | 50 | 50 |
| 2+078,71 – 2+191,83 | 15 | 85 |
| 2+297,04 – 2+521,92 | 50 | 50 |

Quanto à drenagem dos taludes de escavação, para além dos sistemas de drenagem superficial da base dos taludes, nesta fase e com base nos elementos disponíveis, não se prevê necessário adoção de outras soluções visando drenagem interna, no entanto, futuramente poderão ocorrer impactes resultantes da perda de estabilidade dos taludes, resultantes da sua própria descompressão, pelo que, não é de excluir a eventual necessidade de implantação de adequados sistemas de contenção (p.e., pregagens, colocação de rede metálica, betão projetado) a par da eventual execução de máscaras e/ou esporões drenantes sempre que a intersecção de níveis freáticos (pelas escavações) venham a levar à afluência de água nos taludes questionando a sua estabilidade.

As principais atividades associadas ao projeto, suscetíveis de induzir incidências na geologia e geomorfologia, prendem-se com as movimentações de terras, que afetarão o maciço rochoso e modificarão localmente a morfologia do terreno.

O presente projeto apresenta os seguintes valores de movimentação de terras:

- Decapagem de terra vegetal: 29 507 $m^3$;
- Escavação total: 301 371,35 $m^3$;
- Colocação em aterro de terras provenientes da escavação: 137 326 $m^3$;
- Colocação em vazadouro de terras sobrantes provenientes da escavação (Balanço = Escavação – Aterro): 164 045,35 $m^3$.

Com base nos elementos disponíveis, estima-se que haverá excedente de material resultante das escavações. Tendo em conta a qualidade dos materiais resultantes das escavações, considera-se serem suficientes para suprimir as necessidades de terras para os aterros a realizar para as rodovias, inclusive, para as camadas mais nobres dos aterros e caixas de pavimento. Com efeito, admite-se que haverá uma quantidade apreciável de terras sobrantes que deverá seguir para vazadouro.

Refira-se que não foram identificados geosítios que possam ter interesse como património geológico, nem explorações mineiras ou pedreiras na área de implantação do projeto.

Tendo em conta a elevada movimentação de terras e o eventual recurso a explosivos, consideram-se os impactes como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Certo, permanente, ocasional e irreversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,8** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.10.2 Fase de exploração

Não se prevê que as atividades associadas à exploração da nova rodovia induzam incidências negativas sobre este descritor. Considerando-se deste modo o impacte como **NULO**.

Importa salientar o expectável impacte positivo, em virtude do potencial acesso mais facilitado às explorações minerais da região, permitindo a instalação de novas pedreiras, indústrias associadas e, eventualmente, o interesse em explorar a área de ocorrência de Urânio (U), localizada junto do extremo Norte do corredor em estudo. Tendo em conta o referido, consideram-se os impactes como:

- **Positivo** (acesso mais facilitado às explorações minerais existentes na região);
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional, reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Não confinado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **5,2** considerando-se assim o impacte como: **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO**.

### 6.10.3 Fase de desativação

Considera-se os principais impactes na fase de desativação referem-se à remoção das fundações de obras de arte e aterros, embora a desativação não permita restabelecer as condições geológicas prévias à intervenção.

Assim, considera-se que estas são, por um lado, positivas (na medida em que é removida uma estrutura estranha à natureza) mas, por outro, negativas (uma vez que é imposta nova alteração ao local, já anteriormente intervencionado).

No caso da eventual desativação do Projeto em estudo, prevê-se os seguintes impactes:

- **Negativo** (imposta nova alteração ao local, já anteriormente intervencionado) **/Positivo** (remoção de uma estrutura estranha à natureza);
- Direto;
- Pouco provável, temporários, raros, reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

## 6.11 PATRIMÓNIO

### 6.11.1 Fase de Construção/Exploração/Desativação

A área em estudo tem uma condicionante de nível 2:

- "**Impacte Compatível** - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras".

Quadro 6.38 - Síntese de avaliação de impacte das Ocorrências Patrimoniais identificadas

| N.º OP | Categoria | Magnitude | Área sujeita a impacte | Probabilidade | Fase de Ocorrência | Carácter | Tipo de Impacte | Coindicante | Medidas de Mitigação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Etnográfico | Indeterminado | AII | Possível | Construção | Indireto | Permanente | 2 | K |
| **2** | Arquitetónica | Indeterminado | AID | Certo | Construção | Direto | Permanente | 2 | K |
| **3** | Arquitetónica | Indeterminado | AID | Certo | Construção | Direto | Permanente | 2 | K |
| **4** | Arquitetónica | Indeterminado | AID | Certo | Construção | Direto | Permanente | 2 | K |
| **5** | Arquitetónica | Indeterminado | AID | Certo | Construção | Direto | Permanente | 2 | K |
| **6** | Arquitetónica | Indeterminado | AID | Certo | Construção | Direto | Permanente | 2 | K |
| **7** | Arquitetónica | Indeterminado | AII | Pouco Provável | Construção | Indireto | Permanente | 2 | K |

AII – Área influência indireta AID – Áreas de influência direta

Segundo a Infraestruturas de Portugal S.A., o plano de acessos será definido pelo adjudicatário (Entidade Executante – Empreiteiro) durante a execução da empreitada.

Preconiza-se, que a equipa de arqueologia contratada para o acompanhamento arqueológico da obra proceda à avaliação de impactes do plano de acessos à obra e assegure as devidas medidas preventivas para garantir a conservação in situ de todas as ocorrências existentes junto aos futuros acessos da obra, através das medidas de mitigação adequadas.

## 6.12 QUALIDADE DO AR

### 6.12.1 Fase de Construção

Durante esta fase, prevê-se que ocorram impactes negativos na qualidade do ar local, com origem nas seguintes atividades de construção:

- Movimentação de terras, circulação e operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos à obra, no local de trabalho e nas vias de acesso;
- Pavimentação.

Nas operações de movimentação de terras, a emissão de partículas deve-se à exposição de superfícies de solo à ação do vento, as quais devido à mobilização do mesmo, à fraca coesão entre as partículas, à baixa humidade e à inexistência de uma cobertura vegetal, são suscetíveis de sofrer remoção por erosão eólica. A ocorrência destes fenómenos depende das características do solo (granulometria, teor de humidade, exposição ao vento), das características erosivas do vento (velocidade, turbulência) e restringem-se aos períodos do

ano em que ocorre uma menor pluviosidade e a temperatura do ar é mais elevada, e consequentemente, o solo se encontra mais seco e menos coeso.

Em síntese, durante esta fase poderão, pontualmente, ocorrer emissões de poeiras nas operações de construção, manifestando-se num impacte localizado, considerando-se o mesmo como:

- **Negativo**;
- Indireto;
- Provável, temporário, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida - tendo em conta o número reduzido de recetores sensíveis na proximidade do traçado e a distância dos mesmos ao traçado.
- Não confinado, mas localizado, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

Destes impactes mencionados, a circulação e a operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos à obra, serão emitidos poluentes típicos do tráfego rodoviário como o CO, $CO_2$, $NO_x$, $SO_2$, entre outros. No entanto, os poluentes mais problemáticos são sem dúvida as Partículas, as quais resultam essencialmente da circulação de veículos, bem como da movimentação de terras.

Os meses mais sensíveis em termos de emissão de partículas (por serem os mais secos) são os de junho, julho, agosto e setembro. Os restantes meses são mais chuvosos, pelo que os impactes se encontram naturalmente minimizados, em termos da existência de poeiras em suspensão e efeitos desagradáveis nas populações envolventes.

No quadro seguinte resumem-se os principais potenciais poluentes emitidos durante a fase de construção e para cada ação típica do Projeto.

Quadro 6.39 – Principais Poluentes Emitidos na Fase de Construção

| Ações do Projeto | Principais Poluentes |
|---|---|
| Movimentação de Terras | Partículas em Suspensão |
| Circulação de Veículos e Máquinas em Terrenos Não Pavimentados | Partículas em Suspensão, CO, $NO_x$, $SO_2$ e COV's |
| Erosão Eólica | Partículas em Suspensão |

Os impactes mais significativos são assim a emissão de partículas, uma vez que têm origem em fontes diversas, que quando suspensas no ar ficam suscetíveis de serem transportadas

por fenómenos atmosféricos, depositando-se no solo por queda gravítica ou por lavagem da atmosfera pela precipitação, sendo estes fenómenos função do tamanho e da densidade das partículas.

Estes impactes são mais significativos na qualidade do ar, das zonas próximas da construção e podem ser minimizados se se proceder ao humedecimento do local por aspersão, e após os processos de movimentação de terras ou se os trabalhos forem desenvolvidos durante a época menos seca.

Em virtude de o projeto em estudo atravessar, maioritariamente zonas florestais, não identificamos conjuntos muito densos de habitações na envolvente e proximidade imediata da rodovia em estudo. Assim, optamos por selecionar 5 grandes áreas de influência, coincidindo com os recetores sensíveis identificados mais próximos do projeto em estudo, conforme o indicado na situação de referência.

Indicam-se de seguida os km indicativos da localização das áreas de influência selecionadas:

- Área de influência 1 – km 0+290;
- Área de influência 2 – km 1+000;
- Área de influência 3 – km 1+900;
- Área de influência 4 – km 2+035;
- Área de influência 5 – km 2+350.

Outro fator responsável pela alteração da qualidade do ar local é a emissão de gases combustão, pelos veículos pesados de transporte e pelo funcionamento de equipamentos como motores de combustão interna, nomeadamente:

- O monóxido de carbono (CO), resultante de reações e combustão incompletas;
- Os óxidos de azoto ($NO_x$), em particular o $NO_2$, originado em reações de combustão a elevadas temperaturas;
- Os óxidos de enxofre ($SO_x$), com especial incidência para o $SO_2$, presente na composição do combustível e libertado após a sua combustão.

O CO reduz a capacidade de transporte de oxigénio no sangue, podendo provocar cefaleias, vómitos e desmaios. A exposição a níveis elevados pode levar ao colapso e à morte. Ao nível da vegetação julga-se que pode estar na origem de eventuais necroses.

Os $NO_x$ de entre os quais se destacam o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto ($NO_2$), sendo que o primeiro aquando da sua emissão para a atmosfera é transformado em $NO_2$ por oxidação fotoquímica, podendo provocar lesões, reversíveis ou irreversíveis, nos pulmões

(bronquites crónicas e enfizemas); em doses elevadas desencadeiam edemas pulmonares, provocando alterações das defesas imunitárias.

Os $NO_x$ favorecem a formação de ozono a baixas altitudes e são responsáveis pelas chuvas ácidas. Na vegetação concentrações entre 1 e 4 ppm originaram necroses nas folhas, enquanto exposições prolongadas a 0,25 ppm provocam a queda das mesmas.

O $SO_2$ é um gás irritante das mucosas dos olhos e vias respiratórias, que pode ser oxidado a trióxido de enxofre, o qual na presença da humidade do ar dá origem ao ácido sulfúrico e respetivos sais, contribuindo assim também para a formação de chuvas ácidas.

Importa referir, que é expectável um número elevado de veículos pesados afetos à obra, não só para transporte de equipamentos de montagem/construção e materiais, mas também na movimentação de terras prevendo-se um aumento, mesmo que temporário, de emissão de poluentes para a atmosfera.

Os impactes relacionados com a circulação de veículos e máquinas durante a fase de construção, são:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Provável, temporário, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado - tendo em conta o número de recetores sensíveis na proximidade do traçado e a distância dos mesmos ao traçado.
- Não confinado, mas localizado, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.12.2 Fase de Exploração

Para a fase de exploração, existirá um incremento de poluentes atmosféricos derivados do tráfego rodoviário associado à nova via, contribuindo o tráfego automóvel de modo significativo para a poluição atmosférica. Os impactes sobre a qualidade do ar gerados durante a exploração do traçado em estudo são essencialmente resultantes das emissões atmosféricas dos veículos automóveis, principalmente pela emissão dos seguintes poluentes: monóxido de carbono, partículas, hidrocarbonetos, óxidos de azoto e dióxido de enxofre.

Os impactes na qualidade do ar provocados pela exploração do projeto em estudo, foram determinados com base num modelo matemático de dispersão de poluentes na Atmosfera.

O modelo utilizado foi o CALINE 4, desenvolvido pelo *California Department of Transportation (CALTRANS)*.

O modelo utilizado permite estimar a concentração de poluentes até uma distância de aprox. de 500 metros do eixo da rodovia, com base nos dados de entrada fornecidos, nomeadamente, volume de tráfego, fatores de emissão, condições meteorológicas e topografia local. O modelo possibilita a determinação de concentrações médias horárias e médias de 8 horas.

De seguida apresentam-se os pressupostos, parâmetros e dados considerados na modelação realizada.

**Pressupostos, Parâmetros e dados considerados na simulação realizada**

Pressuposto e Limitação do Modelo

- Não foram consideradas as vias que cruzam a estrada em estudo;
- A zona de mistura (W) considerada foi de 14 metros. De acordo com as instruções do modelo, o fator W é a largura da via mais 3 (três) metros para cada lado da mesma.
- O coeficiente de rugosidade (Z0) considerado foi de 10 cm. Este valor foi definido de acordo com o tipo de uso do solo (considerada ocupação rural) nas áreas circundante da via em estudo.
- Considerou-se a velocidade de sedimentação e deposição do CO e do $NO_2$ nula.
- Para as partículas em suspensão foi de 0,605 cm/s considerando o princípio que o diâmetro das partículas é 10 µm (lei de Stokes);
- Concentração ambiente dos poluentes[57)] utilizados para a área em estudo:
    - CO – 0,555 mg/m$^3$ (0,484 ppm);
    - $NO_2$ – 32,8 µg/m$^3$ (0,017 ppm);
    - $PM_{10}$ – 6,7 µg/m$^3$.

[57)] A concentração ambiente dos poluentes traduz a concentração de referência dos poluentes na área em estudo. Foram utlizados os valores disponibilizados no QualAR referente à região Norte (Estação "PE Moreira Neves-Castelões de Cepeda"), para os parâmetros $NO_2$ e $PM_{10}$. Para o CO, e uma vez que este valor não está disponível nesta estação, utilizaram-se os dados da Estação de "Francisco Sá Carneiro-Campanha".

Estudo de Tráfego

Os dados de tráfego indicados no âmbito do projeto são referentes ao TMD (Tráfego Médio Diário), tendo os mesmo sido convertidos para TMH (Tráfego Médio Horário) para estes poderem ser introduzidos no modelo. Foi considerado que o tráfego diurno corresponde a 13 horas (período que ocorre entre as 7 e às 20 horas). Foram considerados os volumes de tráfego referentes ao cenário otimista disponibilizados/disponíveis para o ano de horizonte do projeto, a seguir indicados.

Quadro 6.40 – TMH relativos ao período diurno – Perspetiva Otimista

| **Anos** | **Veículos / dia / 2 sentidos** | |
|---|---|---|
| | Perspetiva Otimista | TMH - Diurno |
| 2034 | 2473 | 190 |
| 2044 | 2939 | 226 |

Fonte: EXACTO, VOLUME III/III - Relatório do Estudo de Tráfego, Março 2011

Fatores de Emissão

Os fatores de emissão apresentados para o ano de 2020 foram ponderados de acordo com a idade média dos veículos existentes em Portugal (13 anos), tendo-se considerados os fatores de emissão indicados para a tecnologia utilizada para redução de emissões poluentes (Euro IV e Euro V). Para o ano de 2028 utilizaram-se os fatores de emissão considerando o Euro VI que são iguais, com ligeiras e irrelevantes diferenças, aos considerados para o ano de 2020.

Considerou-se ainda que a maioria do parque automóvel português é composto por veículos designados como utilitários, tendo sido considerados os fatores de emissão indicados para veículos designados como "*small*".

No que diz respeito aos veículos pesados foram considerados os fatores de emissão indicados para os veículos designados "*heavy-duty vehicles*" (16 a 32 toneladas) e somente combustível a diesel.

Por forma aos fatores de emissão poderem ser utilizados no modelo do *Caline* foi efetuada a conversão dos mesmos para g/milha (1 milha = 1.6093).

Quadro 6.41 - Fatores de Emissão (g.milha.veículo)

| Poluente | Ligeiros | Pesados |
|---|---|---|
| Monóxido de Carbono (CO) | 1,170 | 0,11 |
| Dióxido de azoto ($NO_2$) | 0,106 | 3,35 |
| Partículas ($PM_{10}$) | 0,029 | 0,038 |

*Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020*

Para efeitos do cálculo combinado dos fatores de emissão supra indicados, foi efetuada uma média ponderada, tendo em conta a percentagem dos veículos ligeiros e pesados previstos e indicados no **estudo de tráfego.**

Quadro 6.42 - Fatores de Emissão (g.milha.veículo) dos veículos que circulam no projeto utilizados no modelo de dispersão (CALINE 4)

| Poluente | |
|---|---|
| Monóxido de Carbono (CO) | 1,00 |
| Dióxido de azoto ($NO_2$) | 0,63 |
| Partículas ($PM_{10}$) | 0,03 |

Traçado e Localização de recetores

A aplicação do modelo CALINE 4 exige a divisão do traçado em troços, os quais possuem características uniformes (pe. rugosidade da superfície, variáveis metrológicas).

Foram considerados 20 troços e para cada troço foram especificadas as coordenadas de localização (x, z).

A definição da localização dos recetores teve por base os seguintes pressupostos: reconhecimento de campo, análise da cartografia e dos ortofotomapas. Considerou-se uma distância máxima de localização dos recetores de 300 metros a partir do eixo da via.

Indicam-se no quadro e imagens seguintes os recetores identificados e a respetiva localização dos mesmos face ao traçado em estudo.

Quadro 6.43 – Localização dos recetores na proximidade do traçado

| **Recetor** | **Localização** (km) | **Distância ao Traçado** (m) | **Orientação** |
|---|---|---|---|
| R1 | 0+310 | 120 | Este |
| R2 | 1+000 | 282 | Oeste |
| R3 | 1+900 | 50 | Oeste |
| R4 | 2+035 | 50 | Oeste |
| R5 | 2+300 | 30 | Oeste |

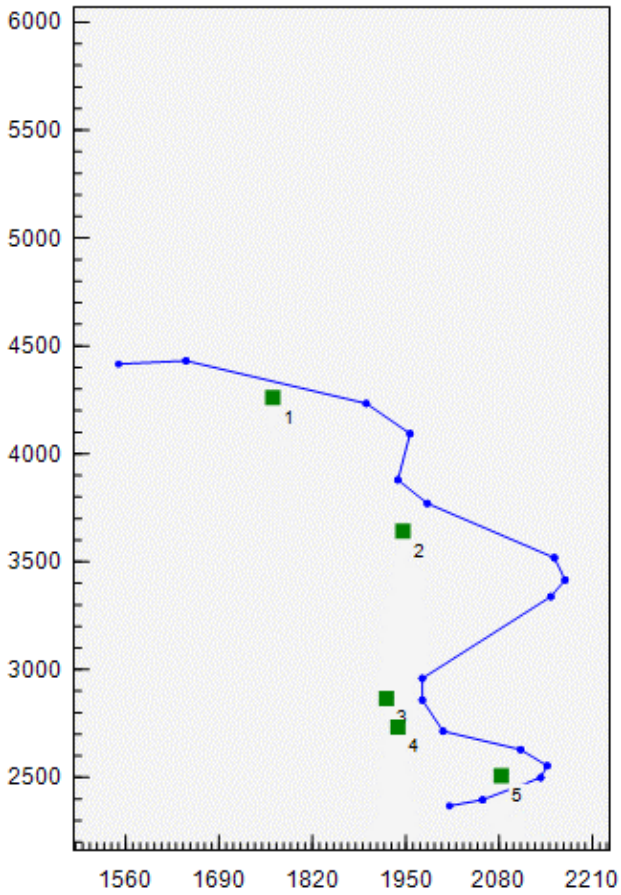



Figura 6.17 – Traçado e Localização dos recetores na proximidade do mesmo (Imagem extraída do modelo Caline4)

Dados meteorológicos

As condições meteorológicas regionais/locais, nomeadamente: velocidade e direção do vento, temperatura, condições de estabilidade atmosférica, etc, são fatores preponderantes para a dispersão dos poluentes na atmosfera.

A caracterização climatológica da região onde se insere o Projeto foi realizada com base nos dados da Estação Climatológica mais próxima e representativa do projeto em estudo. Deste modo, selecionamos a estação climatológica de Vila Real, localizada aprox. a 35 km a NO do início do traçado, com dados referentes ao período de 1971-2000[58)], disponibilizados no *site* do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, IP (IPMA).

Quadro 6.44 – Dados meteorológicos utlizados no modelo

| **Parâmetros e condições meteorológicos** | | **Cenário típico[59]** | **Cenário desfavorável[60]** |
|---|---|---|---|
| Vento | Velocidade (m/s) [61] | 1,83 | 1,0 |
| | Direção ($^0$) [62] | SO (225) | Cálculo automático do modelo |
| Temperatura Ambiente ($^0$C) [63] | | 3,0 | 10,6 |
| Desvio Padrão da direção do vento ($^0$) [64] | | 15 | 5 |
| Classe de Estabilidade atmosférica[65] | | 4 (D) | 7 (G) |
| Altura da camada de mistura (m) | | 1000 | 300 |

**Resultados obtidos nas simulações**

Foram realizadas simulações para o ano de 2044 (cenário otimista) para os poluentes: CO, $NO_2$ e Partículas em Suspensão. Por forma a obter valores comparáveis com a legislação, as simulações das concentrações de CO e $NO_2$ foram efetuadas para uma média de 8 horas e 1

[58] As Normais climatológicas para o período 1981-2010 (provisórias) não estão disponibilizadas pelo IPMA. Estação meteorológica como dados de 1971–1991.

[59] Representativo das condições médias mais frequentes registadas na região.

[60] Representativo das condições mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

[61] Cenário típico – velocidade média anual na região em estudo. Cenário desfavorável – velocidade mínima admitida no modelo.

[62] Cenário típico – direção dos ventos mais frequentes na região em estudo. Cenário desfavorável – Cálculo automático da direção mais penalizante para cada recetor (*worst-case wind angle run*).

[63] Temperatura ambiente – segundo instruções do manual do CALINE, condições típicas observadas de Inverno. Cenário típico – Temperatura média da temperatura mínima diária nos três meses de inverno. Cenário desfavorável - Temperatura média da temperatura máxima diária nos três meses de inverno.

[64] Variabilidade da direção do vento, definida como o desvio padrão da direção do vento, ou seja, quanto maior o valor da variabilidade da direção do vento, melhores são as condições de dispersão dos poluentes.

[65] As classes de estabilidade atmosférica definidas segundo *Pasquill-Turner* traduzem-se em sete valores (A a G), em função de diversas combinações de radiação solar e vento. A primeira Classe (A) representa as condições mais turbulentas que ocorrem na atmosfera, a última classe (G) representa as condições mais estáveis e Classe D representa uma atmosfera considerada neutra.

hora, respetivamente. No que diz respeito as concentrações de $PM_{10}$, estas foram simuladas para médias horarias devido a impossibilidade de simulação de médias diárias.

Quadro 6.45 – Concentrações poluentes (µg/m³) obtidas no modelo de simulação – 2044

| Recetores | **CO** (mg/m³) | | | **$NO_2$** µg/m³ | | | **$PM_{10}$** µg/m³ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CT | CD | VL diário (10 mg/m³) | CT | CD | VL diário (200 µg/m³) | CT | CD | VL diário (50 µg/m³) |
| 1 | 0,555 | 0,555 | Cumpre | 32,8 | 32,8 | Cumpre | 6,7 | 6,7 | Cumpre |
| 2 | 0,555 | 0,555 | Cumpre | 32,8 | 32,8 | Cumpre | 6,7 | 6,7 | Cumpre |
| 3 | 0,555 | 0,555 | Cumpre | 32,8 | 32,8 | Cumpre | 6,7 | 8,1 | Cumpre |
| 4 | 0,555 | 0,555 | Cumpre | 32,8 | 32,8 | Cumpre | 6,7 | 7,4 | Cumpre |
| 5 | 0,555 | 0,555 | Cumpre | 32,9 | 33,8 | Cumpre | 6,8 | 7,0 | Cumpre |

CT – Cenário Típico. CD – Cenário Desfavorável

Valores Limites: Decreto-Lei n. º102/2010 – Proteção da Saúde Humana

Indicam-se os valores da concentração de referência dos poluentes na área em estudo, quando os valores estimados no modelo foram iguais a 0. Foram utilizados os valores disponibilizados no QualAR referente à região Norte (Estação de "PE Moreira Neves-Castelões de Cepeda"), para os parâmetros $NO_2$ e $PM_{10}$. Para o CO, e uma vez que este valor não está disponível nesta estação, utilizaram-se os dados da Estação de "Francisco Sá Carneiro-Campanha".

Pela análise do quadro supra apresentado, verifica-se que para qualquer dos cenários simulados os valores obtidos são todos inferiores aos valores legislados. Seria de esperar estes valores face ao reduzido valor do TMH previsto, mesmo na perspetiva otimista.

Assim, os impactes relacionados com o incremento do tráfego rodoviário na fase de exploração são:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Pouco Provável, permanente, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental moderado - tendo em conta o número de recetores sensíveis na proximidade do traçado e a distância dos mesmos ao traçado.
- Não confinado, mas localizado, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,6** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

Face aos resultados obtidos, prevê-se que a exploração do traçado em estudo não provocará, nem mesmo nas situações mais desfavoráveis, episódios de degradação da qualidade do ar, nas imediações da zona em que se desenvolve. Assim, face aos impactes expectáveis para a

fase de exploração supra identificados como pouco significativos e ao expectável cumprimento dos valores legais legislados, não se verifica a necessidade de implementação de um programa de monitorização sobre a qualidade do ar.

Relativamente a medidas de minimização para a fase de exploração, face ao já referido (impactes pouco significativos e cumprimento expectável dos valores legais legislados), não se afigura como necessária a sua implementação.

### 6.12.3 Fase de Desativação

Durante esta fase os impactes são similares aos gerados durante a fase de construção, dado que as ações geradoras de impactes serão semelhantes. Verificar-se-ão emissões de poeiras nas operações de retirada dos elementos físicos existentes, manifestando assim impacte muito localizado.

- **Negativo**;
- Direto;
- Pouco Provável, temporário, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental elevada - tendo em conta a distância aos recetores sensíveis e a envolvente da área de implantação.
- Confinado à instalação, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **4,6** considerando-se assim o impacte como: **SIGNIFICATIVO**.

## 6.13 CLIMA

As intervenções decorrentes do Projeto em estudo não são suscetíveis de causar impactes negativos significativos no clima e/ou microclima da região.

Durante as fases de construção, exploração e desativação do projeto em estudo, não se perspetiva a ocorrência de impactes negativos, que, de alguma forma, possam induzir alterações, quer ao nível local quer ao nível regional, nas condições climáticas e microclimáticas atualmente existentes.

## 6.14 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

### 6.14.1 Fase de Construção

Os impactes espectáveis de ocorrer na fase de construção ao nível das alterações climáticas são resultado das intervenções inevitáveis à obra. Ao nível deste descritor consideramos como principal os seguintes potenciais impactes decorrentes da fase de construção

- Destruição do coberto vegetal – diminuição do sequestro de $CO_2$;
- Aumento da emissão de GEE derivado do aumento de veículos afetos à obra.

Pelo exposto, e face à natureza dos impactes anteriormente descritos, os mesmos são na globalidade classificados como:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Improvável, temporário, raro, reversível;
- Sensibilidade ambiental elevada;
- Não confinado, mas localizado e minimizável/compensável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,6** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.14.2 Fase de Exploração

Em virtude do âmbito do presente projeto ser uma rodovia, o principal impacte do projeto nas alterações climáticas prende-se com a emissão para a atmosfera de GGE provenientes dos veículos.

Consideramos, os impactes relativos a emissão de GEE pelos veículos automóveis (uma das principais fontes de emissão de $CO_2$). No quadro seguinte apresentam-se o total de GEE anual estimado para o presente projeto, considerando a perspetiva otimista de tráfego.

Quadro 6.46 – Emissão Total de GEE anual derivado do tráfego rodoviário associado ao projeto

| Tipo de combustível | Total GEE anual (t $CO_2e$/km) | |
|---|---|---|
| | **2034** | **2044** |
| Gasolina | 13 786,72 | 16 384,62 |
| Gasóleo | 12 509,28 | 14 866,47 |
| Híbrido Gasolina | 4 873,16 | 5 791,44 |
| GPL | 619,38 | 736,09 |
| **Total** | **31 788,54** | **37 778,62** |

Assim, pela análise do quadro acima apresentado, estima-se que o projeto em estudo aumente a emissão de $CO_2$ /ano em aprox. 31 e 37 mil ton para o ano de 2034 e 2044 respetivamente.

Comparando os valores estimados de emissão de GEE associados ao projeto com as emissões totais produzidas em Portugal verifica-se que o mesmo é reduzido [representa aprox. 0,05%]. O valor estimado é reduzido, não deixando no entanto de ser um aumento, e como tal considera-se o mesmo como um impacte negativo.

Sendo o presente projeto uma requalificação de uma estrada existente, cujo principal objetivo é a melhoria das condições de acessibilidade, circulação e segurança, atentos à coerência do ambiente rodoviário, é expectável um aumento progressivo e contínuo do tráfego rodoviário. Deste modo, espera-se um impacte negativo derivado do aumento de tráfego rodoviário com a consequente aumento de GEE, impacte este atenuado pela expetável modernização do parque automóvel e pela aquisição de veículos elétrico e híbridos.

Tendo em costa os pressupostos suprarreferidos, apresentam-se de seguida os impactes expectáveis:

- **Negativo**;
- Indireto/Secundário;
- Improvável, temporário, raro, reversível;
- Sensibilidade ambiental moderada;
- Não confinado, mas localizado e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,0** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.14.3 Fase de Desativação

Nesta fase, poderá ocorrer um impacte **POSITIVO** decorrente da diminuição de emissões de GEE para atmosfera, derivada da diminuição do número de veículos rodoviários, bem como da diminuição do consumo de energia elétrica (diminuição de emissão de $CO_2$).

## 6.15 RESÍDUOS

Posto o enquadramento legislativo mais relevante na temática dos resíduos, e tendo por base o anteriormente referenciado, é possível identificar, estimar e avaliar os potenciais impactes que a produção de resíduos pode induzir, propondo as medidas de minimização desses impactes. Esta análise permitirá, assim, indicar se as soluções de deposição de resíduos disponíveis têm capacidade para suportar a implementação do Projeto sem encargos ambientais significativos, decorrentes do destino final a dar aos resíduos produzidos.

Este capítulo tem assim como objetivo identificar e caracterizar os resíduos produzidos durante as fases de construção e exploração da infraestrutura, bem como avaliar os seus impactes no ambiente e nos sistemas de gestão existentes, consoante a tipologia de resíduos.

O processo metodológico adotado contempla a identificação e descrição dos resíduos previstos (baseada numa análise eminentemente qualitativa), procedendo-se então à estimativa da sua significância (recorrendo, sempre que possível, a uma abordagem quantitativa).

### 6.15.1 Fase de Construção

A gestão dos resíduos gerados na fase de construção do traçado rodoviário em estudo deve obedecer ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição que acompanha o Projeto de Execução – objeto do presente EIA.

Durante o decorrer das obras de construção, prevê-se a produção das principais tipologias de resíduos, que se encontram referenciadas no quadro seguinte:

Quadro 6.47 – Categorias de Resíduos passíveis de serem gerados em fase de construção

| Código LER | Descrição dos Resíduos | Operações de Gestão de Resíduos - **Destino Final** |
|---|---|---|
| 13 02 08 | Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação | R13 |
| 15 01 01 | Embalagens de papel e cartão recolhidas separadamente | R13 |
| 15 01 03 | Embalagens de madeira recolhidas separadamente | R13 |
| 17 01 07 | Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06 | D1 |
| 17 02 | Madeira, Vidro e Plástico | R13 |
| 17 03 02 | Misturas Betuminosas não abrangidas em 17 03 01 | D1 |
| 17 04 05 | Ferro | R4 e D1 |
| 17 05 04 | Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 | D1 |
| 17 09 04 | Misturas de Resíduos de construção e demolição não abrangidas em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 | R13 |
| 20 01 01 | Papel e Cartão | R13 |
| 20 01 02 | Vidro | R13 |
| 20 01 25 | Óleos e gorduras alimentares[66)] | R13 |
| 20 01 39 | Embalagens plásticas e ferrosas | R13 |
| 20 02 01 | Resíduos Biodegradáveis | R1 e R3 |

Legenda:

D1 – Deposição no solo, em profundidade ou à superfície (p.e. em Aterros, etc).

R1 – Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia

R3 – Reciclagem/Recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes

R4 – Reciclagem/Recuperação de Metais e Compostos Metálicos

R9 - Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos

R13 - Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde é efetuada).

**Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (exceto óleos alimentares e capítulos 05, 12 e 19)** [LER 13]

Os óleos usados são considerados resíduos perigosos e apresentam, geralmente, níveis elevados de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e de metais pesados, sendo os mais representativos o chumbo (Pb), o zinco (Zn), o cobre (Cu), o crómio (Cr), o Níquel (Ni) e o Cádmio (Cd). A quantidade de PAH é, usualmente, cerca de 670 vezes superior em óleos usados do que em óleos novos.

Os óleos usados, quando lançados diretamente no ambiente (nos meios hídricos e no solo) ou quando queimados de forma não controlada, são responsáveis por graves problemas de

[66] Caso esteja previsto refeitório no estaleiro social

poluição do solo, da água e do ar. Quando são lançados diretamente nas redes de drenagem de águas residuais, podem comprometer seriamente os sistemas de tratamento existentes a jusante.

Nos termos da legislação em vigor, é proibido "*qualquer depósito e descarga de óleos usados ou de resíduos resultantes do seu tratamento com efeitos nocivos para o solo*" bem como a "*eliminação de óleos usados por processos que provoquem uma poluição atmosférica acima dos níveis estabelecidos pelas disposições legais aplicáveis*".

No que se refere ao transporte de óleos usados, estão estabelecidas normas de segurança e identificação para o mesmo, que devem ser cabalmente cumpridas.

**Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados** [LER 15]

Este tipo de resíduos tem a sua origem em diversas atividades e procedimentos característicos de qualquer processo de construção.

As embalagens e os produtos de origem deverão ser separados dos outros resíduos, consoante o uso e natureza desses produtos, de forma a evitar a contaminação das outras frações. O destino final deverá ser assegurado de acordo com a sua utilização e grau de contaminação.

**Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)** [LER 17]

Os resíduos integrados nesta tipologia são de diversas proveniências, e constituem-se principalmente de pré-fabricados de betão, tijolo, elementos em ferro, peças em aço, cofragens de madeira e geotêxtil, entre outros.

Estes tipos de resíduos inserem-se na categoria de Resíduos Industriais Banais (RIB) e, apesar de não serem considerados perigosos pela sua composição, devem ser retirados do circuito normal de resíduos e assegurado um destino final adequado, consoante a sua natureza. As frações passíveis de serem recicladas, como é o caso de elementos em ferro e madeira, devem ser enviadas para recicladoras licenciadas para o efeito.

Com base nos elementos do projeto, apresenta-se no quadro seguinte o balanço de terras, estando previsto o depósito excedentário de solos e terras, bem como o recurso a solos de empréstimo, uma vez que os solos presentes não possuem as características adequadas para a sua inclusão em aterros.

Do cálculo de volumes resulta uma movimentação geral de terras conforme se explicita no quadro seguinte, onde se prevê um volume de terras a conduzir para vazadouro de 194 000 $m^3$ dos quais 29 507 $m^3$ serão provenientes da decapagem e 164 045.35 $m^3$ serão volumes de terra sobrantes.

Quadro 6.48 - Balanço de Terras

| | Extensão (m) | Terr. Veg. ($m^3$) | Aterro ($m^3$) | Escavação ($m^3$) | Diferença Esc./Aterro ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Variante à EN211 | 2+522,326 | 26218.07 | 135000.00 | 281200.00 | 146200.00 |
| Acesso 1 | 0+127,282 | 1340.47 | 15.00 | 17195.00 | 17180.00 |
| Acesso 2 | 0+071,174 | 191.08 | 270.00 | 67.45 | -202.55 |
| Acesso 3 | 0+078,855 | 250.80 | 485.00 | 171.00 | -314.00 |
| Rest. 1 | 0+110,632 | 608.83 | 1455.00 | 609.90 | -845.10 |
| Rest. 2 | 0+099,822 | 350.00 | 0.00 | 280.00 | 280.00 |
| Rest. 3 | 0+066,66 | 267.07 | 90.00 | 442.00 | 352.00 |
| Rotunda | 0,064,088 | 280.46 | 11.00 | 1406.00 | 1395.00 |
| **Total** | | 29 506.78 | 137 326.00 | 301 371.35 | **164 045.35** |

Para a deposição dos solos, será necessário dar cumprimento das diretrizes publicadas pela Agência Portuguesa de Ambiente na "*Nota Técnica - Classificação de solos e rochas como subproduto*" de 1 de julho de 2021, que estabelece a "*Classificação como subproduto para os solos e rochas escavados e não contaminados provenientes de obras de construção, de acordo com n.º 9 do artigo 91.º do RGGR*" decorrente da publicação do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação.

Das terras de decapagem e resultantes da escavação, a parte passível de aproveitamento será colocada em depósito temporário para posterior utilização na empreitada, sendo reutilizadas no revestimento de taludes de aterro e escavação.

**Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços, jardins e parques incluindo biodegradáveis), incluindo as frações recolhidas seletivamente** [LER 20]

De acordo com a definição de RSU, os resíduos produzidos nos estaleiros de construção, provenientes das suas instalações logísticas (escritórios e alojamentos), em razão da sua natureza e composição, são equiparáveis a RSU, pelo que a sua recolha e destino final

adequado deverá, neste caso, ser assegurada pelo município de Marco de Canaveses e/ou Baião – Gestor Intermunicipal RESINORTE S.A. afeto à área de construção.

Consta ainda desta categoria os resíduos resultantes da desmatação das áreas, e que são categorizados como Resíduos Biodegradáveis.

Em linha com o atual Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), através do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, verifica-se a necessidade de incorporar reciclados em obra.

Refira-se que a utilização de RCD em obra constitui uma operação de tratamento, para promover a valorização e a incorporação em obra. Neste sentido, a APA publicou recentemente, aplicado a Fresagem e Britagem de RCD, a Regra Geral - Fresagem e Britagem de RCD – Isenção de Licenciamento de operações de valorização de 17 03 02 em obra 30/06/2021 V1.0, que terá que ser tida em conta na fase de construção.

Com efeito e relativamente à necessária incorporação de reciclados, é vital a apreciação dos Certificados de Conformidade dos materiais e equipamentos a instalar no âmbito da empreitada, por forma a verificar a introdução de reciclados no processo produtivo dos mesmos, em linha com as determinações legislativas do RGGR para a conceção, produção e distribuição de produtos que geram resíduos (Art.28.º) – "*É obrigatória a utilização de pelo menos 10 % de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua redação atual (CCP)".*

No presente caso de estudo, a produção de resíduos irá ser significativa, nomeadamente resultante das ações de desmatação e limpeza do terreno e ao desenvolvimento das atividades de construção, pelo que consideram-se os impactes como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,3** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.15.2 Fase de Exploração

Na fase de exploração do traçado é previsível a produção de resíduos provenientes dos próprios veículos que circularão na estrada ou transportados pelo vento e que se acumularão nas bermas e taludes classificados segundo a LER como – Resíduos urbanos e equiparados (LER 20).

Importa igualmente referir a produção de resíduos nas atividades de manutenção da infraestrutura rodoviária, nomeadamente: asfalto e produtos de alcatrão, tintas, colas e resinas e, eventualmente, mistura de resíduos de construção e demolição.

Assim, e no presente caso de estudo, a produção de resíduos irá ser ocasional e provável, pelo que se consideram os impactes como:

- **Negativos**;
- Direto;
- Provável, permanente, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,3** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.15.3 Fase de Desativação

Perante a realização das ações de desativação do empreendimento, as operações a realizar assemelham-se na sua natureza às atividades realizadas na fase de construção.

Assim, a produção de resíduos irá ser pontual, cingindo-se ao local de construção e ao desenvolvimento das atividades, pelo que se consideram os impactes como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida;
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,3** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

## 6.16 LOCALIZAÇÃO DO(S) ESTALEIRO(S)

Os estaleiros de apoio à obra constituem zonas onde se concentram a maquinaria pesada, os materiais para a obra, os materiais em depósito, as oficinas mecânicas e de manutenção e onde circulam, durante o período em que decorrem todos os trabalhos de construção, máquinas e pessoas afetas à obra.

Constitui ainda o local de residência temporária dos trabalhadores e o local de realização de atividades administrativas de apoio à obra. É por isso uma zona com elevada pressão de ocupação, onde grande parte das atividades podem originar alterações ou prejuízos ambientais graves.

Apesar desta ocupação se restringir temporariamente à fase de construção, pode originar impactes negativos, significativos a muito significativos, sobre grande parte dos descritores ambientais.

A fim de minimizar, tanto quanto possível, os impactes decorrentes da localização do estaleiro e de outras infraestruturas de apoio à obra, deve ser garantida a preservação das zonas mais sensíveis e de maior valor ambiental e paisagístico (aquando a escolha da respetiva localização). Assim, e de acordo com as especificações da Agência Portuguesa de Ambiente:

- Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.

Não devem ser ocupados os seguintes locais:

- Áreas do domínio hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de proteção imediata de captações (neste caso, calculados ou aferidos através da tabela constante do Anexo ao Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de setembro);
- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Manchas de solos de elevada aptidão agrícola;
- Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;

- Áreas de ocupação agrícola;
- Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- Zonas de proteção do património.

Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.

Na definição das possíveis localizações para o estaleiro da obra e outras infraestruturas de apoio à obra, deverão ser salvaguardas as condicionantes locais anteriormente referidas.

Conforme referido no presente EIA, é previsível a necessidade de levar a depósito terras sobrantes. Ainda assim, caso se verifique essa necessidade as terras sobrantes deverão ser conduzidas a locais de depósito devidamente licenciados para o efeito, devendo evitar-se locais de interesse geológico, locais geomorfologicamente instáveis, áreas afetas à RAN e REN, bem como áreas com elevada sensibilidade paisagística.

A localização de estaleiros deve preferencialmente (e se possível) coincidir com zonas já impermeabilizadas / pavimentadas e que não apresentem ocupação atual relevante (como por exemplo: em zonas industriais sem atividade, pedreiras desativadas ou estaleiros de outras obras, caso existam).

Independentemente da localização a selecionar para o estaleiro de apoio à obra, este deverá ser objeto de todas as medidas de minimização especificamente aplicáveis, que foram indicadas ao longo do presente documento, entre as quais se enumeram seguidamente as mais relevantes:

- A eventual desmatação a realizar para a implantação do estaleiro deve restringir-se apenas à área estritamente necessária;
- Deve ser restringida, tanto quanto possível, as atividades do estaleiro (circulação de pessoas, máquinas e veículos) à área que lhe está afeta;
- Deve efetuar-se a vedação com tapumes da zona de estaleiros e parque de máquinas, de forma a proteger a população das poeiras e da desorganização espacial;
- Deve proceder-se à realização de aspersão hídrica periódica da área de estaleiro e acessos à obra, principalmente durante o período estival, reduzindo assim as emissões de poeiras levantadas por deslocação de maquinaria pesada;
- Deve ser prospetada previamente a zona de instalação de estaleiro por forma a avaliar o eventual potencial arqueológico;

- Deve ser garantida a adequada gestão de resíduos em estaleiro atendendo ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, elaborado no âmbito do presente projeto;
- Deve ser instalado, na zona de estaleiro, um sistema de tratamento dos efluentes gerados no mesmo antes da sua ligação à rede de drenagem municipal;
- Devem ser planeadas e preparadas, no estaleiro, áreas apropriadas para a lavagem de rodados de veículos e de maquinaria afeta à obra (com condução dos efluentes resultantes para o sistema de tratamento) e locais impermeabilizados para a realização de determinadas ações como a limpeza de máquinas, as mudanças de óleos, o enchimento dos camiões com combustíveis ou a utilização de materiais potencialmente contaminantes.
- Após a conclusão da obra, a área ocupada pelos estaleiros deverá ser limpa e alvo de descompactação do solo (em caso de zonas não pavimentadas) de forma a recuperar mais rapidamente as suas características naturais.

Em síntese, para a instalação e localização do estaleiro manifesta-se um impacte localizado, considerando-se o mesmo como:

- **Negativo**;
- Indireto;
- Provável, temporário, ocasional/sazonal e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzida – considerando os pressupostos enunciados para a sua localização;
- Não confinado, mas localizado, minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,2** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

Por fim, refere-se que a responsabilidade de localização de estaleiros bem como das áreas de depósito/empréstimo cabe ao empreiteiro que deverá ter em consideração as recomendações expostas anteriormente, sendo a respetiva seleção sujeita obrigatoriamente à aprovação da Fiscalização das Infraestruturas de Portugal, S.A..

Como complemento da informação referida anteriormente, apresenta-se no **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS** o **DESENHO N.º 27** – Condicionantes à Localização e Estaleiros.

### 6.16.1 Fase de Construção/Desativação

Os impactes verificados decorrentes da instalação do estaleiro na fase de construção, devem-se sobretudo à ocupação do terreno e as atividades que aí se irão realizar.

Pelo exposto, e face à natureza dos impactes anteriormente descritos, os mesmos são na globalidade classificados como:

- **Negativo**;
- Direto;
- Certo, temporário, ocasional e reversível;
- Sensibilidade ambiental reduzido;
- Confinado à instalação e minimizável.

Assim, após a aplicação da metodologia da classificação dos impactes ponderados, o valor obtido foi de **3,5** considerando-se assim o impacte como: **POUCO SIGNIFICATIVO**.

### 6.16.2 Fase de Exploração

Com a desmontagem do estaleiro na fase de exploração, não são identificados impactes ambientais.

## 6.17 IMPACTES CUMULATIVOS

Neste capítulo é avaliada a possibilidade de ocorrência de impactes cumulativos, decorrentes de simultaneidade de obras no mesmo espaço, mesmo que de natureza diferente. Este efeito pode ser considerado como simples (aditivo) ou como potenciador (multiplicativo).

Os impactes cumulativos podem ainda decorrer da pré-existência de outros Projetos dando origem a que a construção de uma nova infraestrutura possa assumir proporções diferenciadas relativamente ao seu contributo considerado isoladamente e, assim, induzirem um impacte **SIGNIFICATIVO**. Deste modo, a identificação e análise de impactes cumulativos é realizada para cada descritor ambiental em avaliação a escalas diferenciadas.

Para uma correta avaliação de impactes cumulativos pressupõe-se o conhecimento da implementação de outros Projetos ou planos cujos efeitos possam ser cumulativos face aos do Projeto em avaliação, o que à partida limita a avaliação realizada face ao grau de incerteza associado.

Seguidamente e para as diversas temáticas ambientais, identificamos os eventuais impactes cumulativos, sendo certo que não são conhecidos presentemente outros Projetos ou unidades industriais em Projeto, que possam potenciar a ocorrência de impactes cumulativos diretos.

### 6.17.1 Paisagem

Tal como identificado pela análise das intrusões visuais, identificam-se na AIV estruturas cuja presença e impacte visual associado potenciam uma perceção de conjunto de focos de intrusão visual que potencialmente amplificam o impacte associado ao projeto, como sucede com as variantes à EN 211 e à EN 321-1 e as obras de arte que a integram ou as linhas de alta tensão que intercetam a AIV.



Figura 6.18 – Perspetiva das LAT a partir da envolvente à variante à EN321-1



Figura 6.19 – Destaque da implantação da variante à N211 1-1 sobre a encosta

A conjugação entre as bacias de visibilidade aferidas para o impacte visual das duas infraestruturas mencionadas e do projeto permite concluir que, na sua generalidade, a bacia de visibilidade do projeto é coincidente com um acentuar da perceção de artificialismos na paisagem, representando uma intensificação dos mesmos. Os valores adotados na análise de visibilidade dos impactes cumulativos correspondem ao apresentado no quadro seguinte.

Quadro 6.49 - Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade

| | |
|---|---|
| Tipo de análise: | Visible area from any: áreas visíveis a partir de qualquer ponto de observação considerado |
| Valor Z (relativo): | EN211/EN231: 1,8 m (pontos 50 m x 50 m); Apoio AT: 45 m |
| Curvatura do datum: | sim |
| Refração: | 0,13 |
| Ângulo vertical mínimo: | -90º |
| Ângulo vertical máximo: | 90º |
| Raio: | 0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT) |
| Unidade: | metros |

A análise da figura seguinte, assim como da **FIGURA P09 - IMPACTE VISUAL CUMULATIVO NA AIV** apresentada no **ANEXO 2 - PAISAGEM** do **VOLUME IV - ANEXO TÉCNICOS,** permite concluir que, à semelhança do descrito para o impacte visual do projeto, o impacte visual cumulativo assume maior relevância nas SUP de maior proximidade à área de implantação do projeto, em particular da grande zona de aterro a sul do viaduto 2, como sucede com a zona sul do vale do ribeiro do Juncal e com a zona norte da média encosta norte.

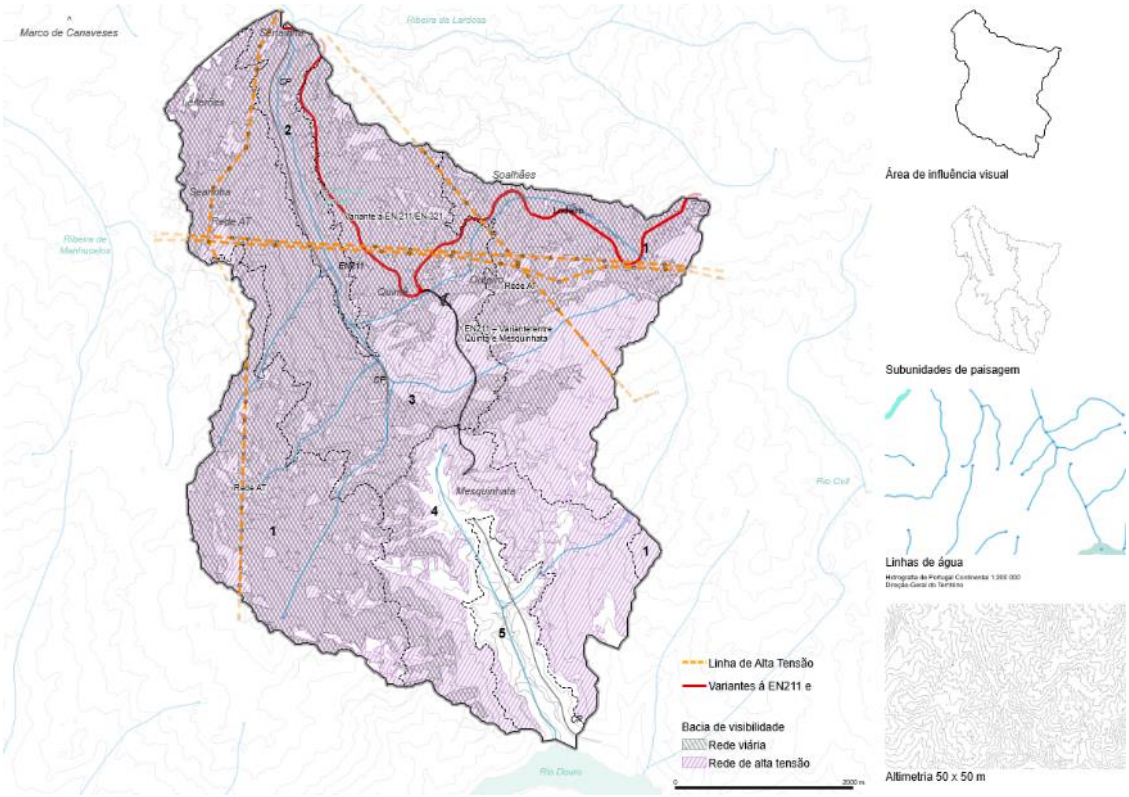



Figura 6.20 – Impacte cumulativo na AIV

O eixo viário (variantes à EN211 e à EN321-1) localizado no quadrante nordeste da AIV que pelo seu maior perfil de via rápida e localização em situação de encosta (análoga à do traçado alvo do presente estudo) assume um impacte visual considerável na visita ao território, e as linhas de alta tensão (LAT), cuja disseminação pela AIV, nomeadamente nos limites este e oeste e no quadrante norte, assume uma presença de significativa constância no horizonte visual do observador, correspondem às infraestruturas que no âmbito da presente análise se consideram fontes de impacte cumulativo visual. A análise da sua localização e das respetivas bacias de visibilidade potencial permite concluir que, à semelhança do descrito para a visibilidade do projeto, o impacte visual cumulativo assume maior significado nas zonas onde é possível a observação simultânea das infraestruturas identificadas com a zona a intervir pelo projeto. Pela localização destas infraestruturas, em particular as LAT, é na envolvente local e direta do projeto nas subunidades de paisagem média encosta norte e alta encosta que este impacte assume maior relevo, em especial quando a observação é efetuada a norte destas infraestruturas em direção a sul. Uma vez que o foco dominador da atenção visual se prolonga ao longo do vale no sentido norte/sul, é a partir nestas zonas que o impacte cumulativo assume maior magnitude. No entanto, considera-se que este impacte não possui um caráter contínuo, assistindo-se ao longo da AIV a alguma alternância entre zonas de

confinamento visual, como sucede com as zonas de maior densidade florestal, e zonas de maior abertura de planos visuais, coincidentes com áreas descobertas ou de maior declive com franca abrangência visual sobre a AIV. É nestas áreas de maior abertura visual que sucede a observação simultânea de diversas disrupções visuais, onde se destacam as infraestruturas referidas, em particular as LAT, de relativa dispersão pela AIV, que contribuem decisivamente para o sentimento de desordem visual e alguma desorientação que é vivenciada na visita ao território. Considera-se que neste cenário de alguma desordem territorial, onde à dispersão e desordenamento do edificado se associa uma rede de estradas secundárias de significativa densidade, e em que o caráter rugoso do declive contribui para um maior destaque destes eventos visuais disruptivos, a adição de uma nova fonte de disrupção ampliará significativamente alguns destes sentimentos confusão visual e vivencial, pelo que se considera que o impacte cumulativo que se lhe associa será sempre de tendência negativa.



Figura 6.21 – Pormenor da visualização das LAT a partir da variante à EN321-1

### 6.17.2 Biodiversidade

A análise dos impactes cumulativos pode ser efetuada através da combinação de vários impactes provenientes de várias fontes ou por impactes repetidos duma única fonte (*Treweek, J. 1999*). De acordo com o autor citado, os impactes cumulativos podem ser classificados como:

1. Incrementais ou aditivos;
2. Agregados;
3. Associados.

De acordo com os dados de Projeto os principais impactes cumulativos a registar na área envolvente, estarão associados ao aumento da perturbação humana, associado à movimentação veículos na nova rodovia.

Embora com um intervalo se segurança alargado, os impactes cumulativos estimados, apontam para que os impactes ecológicos sejam **NEGATIVOS** na fase de exploração e para o ano horizonte do Projeto, para as comunidades ecológicas. Ainda assim são os mesmos minimizáveis sendo por isso **POUCO SIGNIFICATIVOS**.

### 6.17.3 Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo

Da análise das restrições explanadas nos PDM de Marco de Canaveses e Baião verifica-se que as mesmas são compatíveis com o projeto. Desta forma, e ainda que se desconheça projetos concretos e/ou em curso localizados na envolvente do projeto, não se prevê impactes cumulativos.

### 6.17.4 Componente Social

Em termos da Componente Social, a análise dos impactes cumulativos incide a um nível Concelhio. Ainda que se desconheça projetos concretos e/ou em curso localizados na envolvente do projeto, é previsível um efeito cumulativo associado à exploração da via e à melhoria das condições de segurança e circulação e assim à melhoria de acessibilidades.

O presente projeto poderá contribuir para **IMPACTES POSITIVOS** cumulativos, derivada da melhoria das acessibilidades na região e dinamização socioeconómica.

### 6.17.5 Saúde Humana

Em termos da Saúde Humana, não se esperam impactes cumulativos.

### 6.17.6 Ambiente Sonoro

À data da elaboração do presente estudo não são conhecidos projetos concretos e/ou em curso localizados na envolvente da atividade em avaliação, que possam vir a influenciar o ambiente sonoro futuro, para além das fontes existentes atualmente.

Dada a atual ocupação e uso do solo é previsível que o ambiente sonoro futuro seja semelhante ao atual, pelo que se possa eventualmente estimar **IMPACTES NEGATIVOS, POUCO SIGNIFICATIVOS**, compatíveis com os limites legais aplicáveis.

### 6.17.7 Solos e Usos do Solo

Face aos impactes do projeto nos Solos, referidos na fase de exploração, considera-se que o projeto não construirá de forma significativa para este efeito e dado que os impactes identificados poderão ser minimizados, se aplicadas as medidas de minimização previstas no presente EIA.

Ao nível do Uso do Solo, a implantação eventual de vários projetos, numa área relativamente próxima, poderá acentuar na fase de exploração, a perceção da transformação desta área de território, maioritariamente natural e florestal. Deste modo, prevêem-se impactes cumulativos **NEGATIVOS, POUCO SIGNIFICATIVOS**, ao nível da alteração da ocupação do território e criação de descontinuidade no mesmo, ainda que o presente projeto mantenha na sua génese a matriz natural dominante, prevendo-se a conservação da maioria do subcoberto vegetal, bem como a instalação e reforço da vegetação autóctone.

### 6.17.8 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Os impactes cumulativos para este fator ambiental específico, estão essencialmente associados à existência de projetos suplementares ao troço em estudo, nomeadamente os restabelecimentos de vias e infraestruturas afetadas, bem como o aumento do tráfego rodoviário na nova rodovia.

Os impactes cumulativos mais significativos compreendem:

- Oscilação dos níveis piezométricos devido aos rebaixamentos provocados por escavações;

- Aumento da impermeabilização do solo, com consequente redução da área de recarga dos aquíferos;
- Aumento da probabilidade de contaminação das águas superficiais e dos aquíferos;
- Afetação de captações públicas e/ou privadas.

O significado destes impactes, está dependente do grau de afetação e da importância local e regional do descritor afetado. Pelo exposto, consideram-se os **IMPACTES NEGATIVOS**, mas **POUCO SIGNIFICATIVOS**.

### 6.17.9 Geologia e Geomorfologia

Embora os diferentes projetos existentes e eventualmente previstos possam ser potenciadores de impactes negativos no meio geológico e geomorfológico, os mesmos serão locais, pouco significativos em termos de cumulativos. De facto, apesar de todos eles originarem a interferência com o substrato geológico e determinarem alterações nas condições fisiográficas, no seu conjunto estes impactes não terão expressão significativa nas unidades geológicas e geomorfológicas que caracterizam a região em que se inserem.

Globalmente e para o traçado em estudo, os mesmos estão associados à instalação dos estaleiros, e à necessidade de colocar eventuais materiais geológicos excedentários, assim como os projetos suplementares ao projeto em estudo, nomeadamente os restabelecimentos de vias e infraestruturas afetadas.

Os impactes cumulativos mais significativos durante a fase de construção do projeto em estudo e seus subsidiários compreendem deste modo um aumento das intervenções ao nível da movimentação de terras, devido ao número de situações de escavação e aterro, conduzindo a um incremento da destruição do substrato geológico e das alterações no relevo atual.

Assim, os impactes cumulativos estimados, apontam para que os impactes cumulativos possam ser **NEGATIVOS** na fase de exploração e para o ano horizonte do Projeto, contudo minimizáveis sendo por isso **POUCO SIGNIFICATIVOS.**

### 6.17.10 Património

Da informação recolhida não estão em curso e/ou previstos projeto a curto, médio prazo localizados na envolvente do projeto. Sendo assim, **NÃO SÃO EXPECTÁVEIS IMPACTES CUMULATIVOS NEGATIVOS.**

### 6.17.11 Qualidade do Ar

No tocante à Qualidade do Ar, a dinamização prevista poderá traduzir-se no aumento do volume de tráfego circulante a partir das principais vias distribuidoras existentes na área em estudo, pelo o que se estima que os impactes cumulativos sejam ainda assim **NEGATIVOS**, **POUCO SIGNIFICATIVOS**.

### 6.17.12 Clima

No que concerne ao Clima, não é previsível a ocorrência de impactes cumulativos uma vez que não se considera a existência de alterações ao nível climático/microclimático decorrentes da implantação deste projeto.

### 6.17.13 Alterações Climáticas

No caso das Alterações Climáticas, e ainda que se desconheça projetos concretos e/ou em curso localizados na envolvente do projeto, é previsível um efeito cumulativo associado à exploração, nomeadamente face ao aumento do tráfego rodoviário.

Refira-se que está prevista a integração paisagista do projeto que conterá com o reforço da vegetação autóctone, nomeadamente no PIP da rotunda, que contribuirá, ainda que reduzidamente, positivamente para a capacidade de sequestro de $CO_2$.

Assim, **NÃO SÃO ESPERADOS IMPACTES NEGATIVOS CUMULATIVOS NEGATIVOS.**

### 6.17.14 Resíduos

No âmbito dos Resíduos, os impactes cumulativos relacionados com a infraestrutura rodoviária, relacionam-se com a produção própria de resíduos de diversas tipologias, cumulativamente com a atual produção de resíduos na área envolvente.

A este respeito e para a área envolvente, a produção de resíduos assume maioritariamente a tipologia de resíduos urbanos.

Entretanto, o atual Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), através do Decreto -Lei n.º 102-D/2020 de 10 de dezembro, procedeu-se à atualização do Decreto -Lei n.º 152 -D/2017, de 11 de dezembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva 94/62/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, na redação que lhe foi dada pela Diretiva (UE) 2018/852, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, e as Diretivas 2000/53/CE, relativa aos veículos em fim de vida, 2006/66/CE, relativa às pilhas e acumuladores e respetivos resíduos, e 2012/19/UE, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na redação que lhes foi dada pela Diretiva (UE) 2018/849, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018.

Com efeito o Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR), estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852.

Assim, consideram-se “Resíduos urbanos” os resíduos constantes no capítulo 20 - Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente.

Podem também ser classificados como resíduos urbanos os resíduos constantes no capítulo 15 01 - Resíduos de embalagens/ Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente), desde que sejam provenientes dos agregados familiares (resíduos domésticos) ou semelhantes a estes, provenientes dos sectores dos serviços, indústria ou estabelecimentos comerciais.

Os fluxos de resíduos abrangidos por legislação específica classificados com os códigos da LER do capítulo 20 integram também a definição de resíduos urbanos:

- Resíduos de embalagens (ERE) (incluem todos os resíduos classificados na LER 15 01);
- Pilhas portáteis (LER 20 01 33 e 20 01 34*);
- Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) (LER 20 01 21*, 20 01 23*, 20 01 35* e 20 01 36);
- Óleos alimentares usados (OAU) (LER 20 01 25).

Desta forma, caberá à entidade gestora do sistema multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos - **RESINORTE - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA**, o reforço dos meios operacionais no terreno, por forma a proceder de forma adequada à gestão de resíduos do Projeto, cumulativamente com a prática atualmente implementada na zona envolvente e particularmente nas áreas humanizadas. Desta forma, podemos considerar os presentes impactes cumulativos como **NEGATIVOS** ainda assim **POUCO SIGNIFICATIVOS**, dada a elevada capacidade do sistema multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos, na gestão adequada dos mesmos.

## 6.18 SÍNTESE DE IMPACTES

Neste capítulo pretende-se apresentar, a síntese da avaliação qualitativa dos impactes considerados, através da identificação das principais alterações descritas.

Assim, é apresentada uma Matriz Síntese, em forma de Quadro, esquematizando-se os potenciais efeitos provocados no ambiente pela implantação do presente Projeto.

Apresenta-se ainda na respetiva Matriz Síntese, para cada descritor considerado, uma caracterização sucinta e a classificação, para as diferentes fases – construção e exploração e desativação (se aplicável) – de acordo com os critérios de avaliação apresentado no capítulo Metodologia do EIA.

O preenchimento da matriz permite desta forma, ter-se uma noção, para cada descritor do respetivo impacte[67)], a sua classificação e localização, e a fase em que este poderá ocorrer.

No **VOLUME III – PEÇAS DESENHADAS**, apresentam-se os **DESENHOS N. º25** e **26** que sintetizam esquematicamente a Síntese de Impactes, para a fase de construção e exploração respetivamente.

[67] Os impactes positivos são identificados com um *****.

Quadro 6.50 – Matriz síntese de impactes – Paisagem

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte[68)] |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Afetação local da matriz paisagística de referência | **Significativo** |
| | | Imposição visual estrutural | **Significativo** |
| | | Perturbação da identidade sonora da paisagem | **Significativo** |
| | | Alteração da utilização e função dos espaços | **Significativo** |
| | | Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens). | **Significativo** |
| | | Redução da permeabilização do terreno | **Significativo** |
| | Exploração | Afetação local da matriz paisagística de referência | **Moderadamente Significativo** |
| | | Imposição visual estrutural | **Significativo** |
| | | Perturbação da identidade sonora da paisagem | **Significativo** |
| | | Alteração da utilização e função dos espaços | **Moderadamente Significativo** |
| | Desativação | Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços) | **Significativo** |
| | | Desmantelamento do projeto | **Significativo** |

[68] Conforme referido no capítulo 6 - Para os descritores Paisagem e Património a avaliação de impactes, devido à especificidade destes fatores ambientes e metodologia própria, é aplicada uma metodologia de avaliação de impactes individualizada e especificada nos capítulos correspondentes.

Quadro 6.51 – Matriz síntese de impactes – Biodiversidade - Habitats, Flora e Vegetação

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Fator Ambiental | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção e Desativação | Habitats, Flora e Vegetação | Destruição e Alteração do Coberto Vegetal e dos Habitats | (6,0)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Poluição ar, água ou solos (na proximidade de linhas de água) | (5,4)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Poluição ar, água ou solos (fora da área de interferência de linhas de água) | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | | | Risco de Incêndio Florestal | **NULO A POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | Exploração | Habitats, Flora e Vegetação | Fragmentação de Habitats e Afetação do Coberto Vegetal | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | | | Poluição ar, água ou solos | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | | | Expansão de espécies exóticas invasoras | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |

Quadro 6.52 – Matriz síntese de impactes – Biodiversidade - Fauna

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Fator Ambiental | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção e Desativação | Fauna | Destruição e Alteração do Coberto Vegetal e dos Habitats | (6,0)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Perturbação e Afugentamento de Espécies (proximidade de linhas de água ou áreas de matos) | (5,4)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Perturbação e Afugentamento de Espécies (restantes áreas) | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | | | Mortalidade | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | Exploração | Fauna | Fragmentação de Habitats e Efeito Barreira | (6,0)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Mortalidade por Atropelamento ou Colisão (local - biótopo de matos com afloramentos e nas áreas de regeneração de quercíneas) | (6,0)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | | Mortalidade por Atropelamento ou Colisão (restantes locais) | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |

Quadro 6.53 – Matriz síntese de impactes – Ordenamento do Território e Condicionantes de Uso do Solo

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | ○ Interferência direta com as disposições dos Planos/Programas de Âmbito Regional aplicável, (PRN, PGRH RH3 PROF-EDM, PROZED, PROT-N ). | **Nulo** |
| | | Ordenamento – PDM Marco de Canaveses<br>○ De acordo com o artigo 39.º - Usos compatíveis com o uso dominantes do PDM de Marco de Canaveses, considera-se compatíveis com os usos dominantes identificados na sua alínea h) Equipamentos que visem usos de interesse público e infraestruturas. | **Nulo** |
| | | "Espaço canal" contemplado no PDM de Marco de Canaveses. | **Positivo** |
| | | Ordenamento – PDM Baião<br>○ Afetação de Espaços Florestais de Uso Múltiplo Agrícola e Florestal - Km 1+840 – Fim do Traçado (conforme Parecer da CM Baião - Volume IV - Anexos Técnicos, Anexo 6) | **Positivo** |
| | | Condicionantes ao uso do solo – Afetação de Áreas Classificadas:<br>○ RAN - Afetação de aprox. 19,7 % relativo à área total de intervenção do projeto[69)]<br>○ REN [70)] - afetação de aprox. 52,8% relativo à área total de intervenção do projeto (Excluindo as áreas referentes aos viadutos). | (5,8)<br>**MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO** |
| | | ○ Outras Condicionantes (Não foram identificadas condicionantes ambientais com relevância excecional para a execução do projeto, nem impeditivas do mesmo. Verifica-se a afetação de algumas infraestruturas, tais como Condutas de Serviço, que serão posteriormente repostas, se se verificar a sua real afetação na fase de construção. Verifica-se ainda a afetação reduzida de áreas com parcelas de vinha integradas na Região Demarcada de Vinhos Verdes). | (4,8)<br>**POUCO SIGNIFICATIVO** |
| | Exploração / Desativação | ○ Não são esperados impactes, uma vez que após a concretização do Projeto os instrumentos de gestão territorial terão que ser devidamente adaptados. | **Nulo** |

[69] A área total de intervenção do projeto corresponde aos limites de expropriação do mesmo. Afetação de áreas RAN, só se verifica no concelho de Marco de Canaveses.

[70] Refira-se que 3 628 $m^2$ (aprox. 4,5% da área REN afetada), que vais ser expropriada, é atravessada por viadutos.

Quadro 6.54 – Matriz síntese de impactes – Componente Social

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Desativação | Características demográficas e de povoamento da zona | (5,6)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | | Economia e Emprego | (5,6)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | | Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Acessibilidades e Mobilidade | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Características demográficas e de povoamento da zona | (5,8)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | | Economia e Emprego | (5,8)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | | Aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes | (5,8)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | | Acessibilidades e Mobilidade | (6,0)<br>**Moderadamente Significativo*** |

*** IMPACTE POSITIVO**

Quadro 6.55 – Matriz síntese de impactes – Saúde Humana

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelho – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Desativação | Exposição ao ruído | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Exposição a poeiras e a gases poluentes | (5,0)<br>**Moderadamente Significativo** |
| | | Efeitos de determinantes socioeconómicos | (5,6)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | Exploração | Exposição ao ruído | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Exposição a poeiras e a gases poluentes | (5,2)<br>**Moderadamente Significativo** |
| | | Efeitos de determinantes socioeconómicos | (5,8)<br>**Moderadamente Significativo*** |

*** IMPACTE POSITIVO**

Quadro 6.56 – Matriz síntese de impactes – Ambiente Sonoro

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Atividades construtivas. | (4,4)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Emissão sonora do tráfego rodoviário provenientes da exploração da nova rodovia.<br>Prospetiva-se que o Ruído Ambiente, em todos os anos (2024, 2034, 2044) em todos os recetores avaliados, à exceção do recetor R03, potencialmente mais afetados pelo ruído do projeto em análise, **cumprem os limites legais** aplicáveis – Zona Mista ou recetores isolados equiparados a Zona Mista [Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A)])<br>Para além do cumprimento dos valores limite de exposição (art. 11º do RGR) importa ainda referir que também se prospetiva o **cumprimento da Regra de Boa Prática da Agência Portuguesa do Ambiente** [Lresultante-Lsit refª ≤ 15 dB(A) e Lresultante > 45 dB(A)].<br>No caso do recetor R03, em que se prospetiva ultrapassagem do valor limite de exposição para o indicador Ln, face à distância temporal entre o início de projeto e ano horizonte, à evolução do tráfego e do parque automóvel, considera-se que a avaliação da necessidade de medidas de minimização deverá ser avaliada detalhadamente no ano horizonte, ou no decorrer dos estudos ambientais associados à beneficiação (manutenção) da rodovia (previsto programa de monitorização do ruído). | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | Desativação | Desativação e reabilitação da área ocupada - desmantelamento das infraestruturas existentes. | (4,4)<br>**Pouco Significativo** |

Quadro 6.57 – Matriz síntese de impactes – Solos

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | **Impactes** (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto | Construção/ Desativação | Contaminação do solo com escorrências devido a derrames acidentais de matérias perigosas utilizadas. Aumento da erosão devido à movimentação das máquinas.<br>Destruição do coberto vegetal e/ou abate de árvores, que provocam destruição direta do solo.<br>Compactação do solo e aumento da erosão.<br>Alteração do balanço hídrico e do padrão de drenagem devido às diversas alterações morfológicas dos solos.<br>[Verifica-se uma maior afetação de solos com aptidão moderada para o uso agrícola (28,3%)]. | (5,2)<br>**Moderadamente Significativo** |
| | Exploração | Impermeabilização dos solos e impossibilidade da utilização dos solos para outros fins<br>[Verifica-se uma maior afetação de solos com aptidão moderada para o uso agrícola (28,3%)]. | (5,4)<br>**Moderadamente Significativo** |

Quadro 6.58 – Matriz síntese de impactes – Usos do Solo

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto/Local | Construção | Trabalhos gerais de implantação (incluindo movimentações de terras e trabalhos de construção civil) e estaleiros e afetação dos usos do solo | (5,6) **Moderadamente Significativo** |
| | | Restabelecimentos e Acessibilidade local | (4,8) **Pouco Significativo** |
| | Exploração | Funcionamento pleno do empreendimento e afetação dos usos do solo | (5,0) **Moderadamente Significativo** |
| | | Restabelecimentos e Acessibilidade local | (5,8) **Moderadamente Significativo*** |
| | Desativação | Devolução do solo a "uso natural" | **Nulo** |

* **IMPACTE POSITIVO**

Quadro 6.59 – Matriz síntese de impactes – Recursos Hídricos Superficiais

| **Localização dos Impactes** | **Fase do Projeto** | **Impactes** (descrição) | **Classificação do Impacte** |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Afetação de perímetro de proteção de águas para abastecimento público. | **Nulo** |
| | Construção/ Desativação | Instalação e operação do(s) estaleiro(s) e parque de máquinas; Terraplanagens, Afetação direta/indireta de linhas de água.<br>Compactação dos solos e binómio infiltração/escoamento. | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Ocorrência de derrames acidentais. | (4,0) [71] (4,6) [72]<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Afetação/Interseção das linhas de água existentes e efeitos barreira aos escoamentos naturais<br>(Para todos os órgãos de drenagem transversal, o dimensionamento hidráulico foi verificado para um período de retorno de 100 anos). | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Poluição crónica das linhas de águas existentes derivada do tráfego rodoviário na nova via.<br>Foram efetuadas simulações através do modelo *Driver & Tasker (1990), United States Geological Survey*). Dos resultados obtidos verificamos que os limites definidos na Lei não serão excedidos, assegurando-se a conservação da qualidade dos recursos hídricos. | (4,2)<br>**Pouco Significativo** |

[71] Se o derrame não ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.

[72] Se o derrame ocorrer na proximidade das linhas de água existentes.

Quadro 6.60 – Matriz síntese de impactes – Recursos Hídricos Subterrâneos

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção / Desativação | Afetação de aquíferos e redução da área de recarga das massas de água.<br>(No Estudo Geológico e Geotécnico, não foi detetado o nível freático em qualquer dos poços executados. Deste modo, tendo em conta o exposto, considera-se como pouco provável a interseção de níveis de água nas escavações). | (4,6)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Afetação direta e indireta de captações de água subterrânea privadas e para abastecimento público.<br>Afetação direta do projeto outros usos sensíveis, tais como, nascentes, albufeiras e/ou lagoas de lagoas públicas. | **Nulo** |
| | | Afetação de Infraestruturas de Abastecimento e captações de água subterrâneas para uso particular.<br>(afetação direta de um poço aprox. ao km 0+350 e ao km aprox. 2+025 interseção de um poço ou furo vertical. O poço identificado ao km 0+350 corresponde a uma captação de águas subterrâneas privada, da qual não temos informação sobre o seu uso e finalidade. Aparentemente o poço e furo afetados estão abandonados e sem qualquer uso).<br>(interferência de uma conduta de serviço ao km 0+300 e ramo do lado direito ao km 0+80, sendo que esta infraestrutura será reposta, caso necessário, aquando a fase de construção). | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Rebaixamento dos níveis freáticos nas captações próximas do projeto | (4,8)<br>**Pouco Significativo** |

Quadro 6.61 – Matriz síntese de impactes – Geologia e Geomorfologia

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Modificações na morfologia do terreno e Alterações à geomorfologia, decorrentes dos trabalhos de decapagem, escavações, aterros e condições de fundação do pavimento da via (o troço em estudo apresenta, no geral, escavações e aterros de média a grande altura, entre 3,50 m a 15.50 m e 7.00 m a 15.00 m, respetivamente).<br>Movimentações de terras, que afetarão o maciço rochoso e modificarão localmente a morfologia do terreno (previsto um excedente de 164 045.35 $m^3$ de terras). | (5,8)<br>**Moderadamente Significativo** |
| | Exploração | Não se prevê que as atividades associadas à exploração da nova rodovia induzam incidências negativas sobre este descritor. Considerando-se deste modo o impacte como **Nulo.**<br>Importa salientar o expectável impacte **positivo**, em virtude do potencial acesso mais facilitado às explorações minerais da região, permitindo a instalação de novas pedreiras, indústrias associadas e, eventualmente, o interesse em explorar a área de ocorrência de Urânio (U), localizada junto do extremo Norte do corredor em estudo. | (5,2)<br>**Moderadamente Significativo*** |
| | Desativação | Remoção das fundações de obras de arte e aterros, embora a desativação não permita restabelecer as condições geológicas prévias à intervenção. | (4,2)<br>**Pouco Significativo*** |
| | | Nova alteração ao local, já anteriormente intervencionado. | (4,2)<br>**Pouco Significativo** |

*** IMPACTE POSITIVO**

Quadro 6.62 – Matriz síntese de impactes – Património

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Exploração/ Desativação | Para o **Património**, em termos gerais o projeto tem uma condicionante arqueológica de nível 2: **Impacte Compatível** - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras. | |

Quadro 6.63 – Matriz síntese de impactes – Qualidade do Ar

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Movimentação de terras, circulação e operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos à obra, no local de trabalho e nas vias de acesso;<br>Pavimentação. | (4,2)<br>**Pouco Significativo** |
| | | Circulação de veículos e máquinas afetos à obra. | (4,2)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Incremento de poluentes atmosféricos derivados da circulação rodoviária na nova via.<br>[Pela análise dos valores obtidos no modelo de simulação Calina 4, verificou-se que para qualquer dos cenários simulados os valores obtidos são todos inferiores aos valores legislados. Este resultado seria de esperar estes valores face ao reduzido valor do TMH previsto]. | (4,6)<br>**Pouco Significativo** |
| | Desativação | Movimentos de terras, circulação e operação de veículos, máquinas e equipamentos afetos à obra, no local de trabalho e nas vias de acesso, emissões de poeiras nas operações de construção e circulação de veículos e máquinas. | (4,2)<br>**Pouco Significativo** |

Quadro 6.64 – Matriz síntese de impactes – Clima

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Exploração/ Desativação | As intervenções decorrentes do Projeto em estudo não são suscetíveis de causar impactes negativos significativos no clima e/ou microclima da região. | |

Quadro 6.65 – Matriz síntese de impactes – Alterações Climáticas

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção | Destruição do coberto vegetal/diminuição do sequestro de $CO_2$<br>Aumento da emissão de gases com efeito de estufa resultante do aumento de veículos | (3,6)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Emissões produzidas por veículos automóveis e pelo próprio empreendimento<br>Diminuição do sequestro de $CO_2$ | (3,0)<br>**Pouco Significativo** |

Quadro 6.66 – Matriz síntese de impactes – Resíduos

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Desativação | Produção de resíduos, nomeadamente resultante das ações de desmatação e limpeza do terreno e ao desenvolvimento das atividades de construção. | (3,3)<br>**Pouco Significativo** |
| | Exploração | Produção de resíduos decorrente do funcionamento em pleno do empreendimento. | (3,3)<br>**Pouco Significativo** |

Quadro 6.67 – Matriz síntese de impactes – Estaleiros

| Localização dos Impactes | Fase do Projeto | Impactes (descrição) | Classificação do Impacte |
|---|---|---|---|
| Área de implantação do Projeto<br>Local/Concelhio – Marco de Canaveses e Baião | Construção/ Desativação | Montagem do estaleiro e realização de atividades usuais de construção/desativação. | (3,5)<br>**Pouco Significativo** |

# 7 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Importa referir que o desenvolvimento do Projeto técnico e do EIA constituíram um processo interativo entre a **TRIFÓLIO – ESTUDOS E PROJECTOS AMBIENTAIS E PAISAGÍSTICOS, LDA,** o propoente do Projeto **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.** e equipa Projetista **RIPÓRTICO, ENGENHARIA**.

Desta forma, foi possível identificar numa fase muito inicial do Projeto técnico, algumas condicionantes ambientais, permitindo assim, uma compatibilização do Projeto técnico com as condicionantes ambientais existentes.

Apresentam-se seguidamente a síntese das principais medidas de minimização para a fase de construção/desativação e exploração.

## 7.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE PRÉVIA À FASE DE CONSTRUÇÃO

Quadro 7.1 – Medidas de Carácter Geral – Fase de preparação prévia à fase de construção

| Medidas - N.º | Fase de preparação prévia à fase de construção |
|---|---|
| 1 | Divulgar o programa de execução das obras na Câmara Municipal de Marco de Canaveses e Baião, bem como na freguesia de Soalhães (concelho de Marco de Canaveses) e na União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata (concelho de Baião).<br>A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades. |
| 2 | Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações. |
| 3 | Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. |
| 4 | Definir Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, integrando o Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização.<br>Inclusão no Plano de Gestão Ambiental (PGA), um Plano de Gestão dos Aspetos Socioeconómicos que contemple as seguintes dimensões:<br>• Afetação do bem-estar, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados, por parte de residentes e utentes (ruído; poeiras; segurança; desorganização do espaço, circulações, acessos a edifícios e espaços), resultantes das atividades construtivas (desmatação, terraplenagem, escavações, movimento de máquinas, tráfego de veículos, estaleiros, restabelecimento da rede viária) – Amostragens mensais. |

| Medidas - N.º | Fase de preparação prévia à fase de construção |
|---|---|
| | • Impactes temporários na propriedade, resultantes das atividades construtivas (ocupação indevida de terrenos, afetações acidentais de culturas, infraestruturas, equipamentos, benfeitorias, etc.); verificação das afetações e da satisfação dos afetadas - Amostragens bimestrais.<br>• Efeito de barreira físico: resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da obra (afetação da mobilidade local e eventual repercussão nas relações sociais/territoriais); satisfação dos afetados - Amostragens bimestrais.<br>• Infraestruturas (afetação indireta; afetação direta/reposição, usos alternativos), satisfação das populações com as soluções encontradas - Amostragens bimestrais.<br>• Presença dos trabalhadores da obra – bom relacionamento ou conflitualidade social com as populações locais - Amostragens semestrais.<br>• Efeitos diretos da obra no emprego (criação líquida de emprego e contratação de trabalhadores locais, isto é, residentes nos concelhos da Região) - Amostragens semestrais.<br>• Efeitos da obra na economia local expressos na aquisição de bens e serviços, e subcontratações, por parte da obra; - Amostragens semestrais. |
| 5 | Adaptar/rever o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) elaborado na fase de projeto de execução. Este documento deve considerar todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos. |
| 6 | Realização de ações de sensibilização ecológica aos trabalhadores, sensibilizando-os para o interesse das áreas classificadas em que se encontram, assim como a evitar a mortalidade acidental de fauna presente. Estas ações devem ter lugar antes de se iniciarem as operações de construção. |
| 7 | A Autoridade de AIA deve ser previamente informada do início e do termo da fase de construção do projeto, bem como do respetivo cronograma da obra, de forma a possibilitar o desempenho das suas competências em matéria de pós-avaliação. |
| 8 | Obter título de utilização dos recursos hídricos relativamente a intervenções em Domínio Hídrico, junto da entidade licenciadora (APA/ARH Norte). |

| Medidas - N.º | Fase de preparação prévia à fase de construção |
|---|---|
| 9 | Estaleiro(s)<br>• Os estaleiros e parques de materiais devem localizar-se no interior da área de intervenção ou em áreas degradadas; devem ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.<br>Não devem ser ocupados os seguintes locais:<br>• Áreas de matos (habitats 4030 e 9230) e de vegetação ribeirinha como áreas a não ocupar por estaleiros e áreas de apoio à obra.<br>• Áreas do domínio hídrico;<br>• Áreas inundáveis;<br>• Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);<br>• Perímetros de proteção imediata de captações (neste caso, calculados ou aferidos através da tabela constante do Anexo ao Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de setembro);<br>• Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);<br>• Manchas de solos de elevada aptidão agrícola;<br>• Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;<br>• Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;<br>• Áreas de ocupação agrícola;<br>• Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;<br>• Zonas de proteção do património.<br>Proceder à instalação do(s) estaleiro(s), em cumprimento com os termos da Carta de Condicionantes à Localização dos Estaleiros, integrada no EIA.<br>A responsabilidade de localização de estaleiros bem como de áreas de depósito/empréstimo e de apoio à obra, cabe ao Adjudicatário que deverá ter em consideração as recomendações expostas anteriormente, sendo a respetiva seleção sujeita obrigatoriamente à aprovação da Fiscalização e Infraestruturas de Portugal, S.A.. |

| Medidas - N.º | Fase de preparação prévia à fase de construção |
|---|---|
| 10 | O Estaleiro deverá contemplar os seguintes aspetos:<br>• Os estaleiros e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.<br>• A eventual desmatação a realizar para a implantação do estaleiro deve restringir-se apenas à área estritamente necessária;<br>• Deve ser restringida, tanto quanto possível, as atividades do estaleiro (circulação de pessoas, máquinas e veículos) à área que lhe está afeta;<br>• Deve efetuar-se a vedação com tapumes da zona de estaleiros e parque de máquinas, de forma a proteger a população das poeiras e da desorganização espacial;<br>• Deve proceder-se à realização de aspersão hídrica periódica da área de estaleiro e acessos à obra, principalmente durante o período estival, reduzindo assim as emissões de poeiras levantadas por deslocação de maquinaria pesada;<br>• Deve ser prospetada previamente a zona de instalação de estaleiro por forma a avaliar o eventual potencial arqueológico;<br>• Deve ser garantida a adequada gestão de resíduos em estaleiro atendendo ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, elaborado no âmbito do presente projeto;<br>• Deve ser instalado, na zona de estaleiro, um sistema de tratamento dos efluentes gerados no mesmo antes da sua ligação à rede de drenagem municipal;<br>• Devem ser planeadas e preparadas, no estaleiro, áreas apropriadas para a lavagem de rodados de veículos e de maquinaria afeta à obra (com condução dos efluentes resultantes para o sistema de tratamento) e locais impermeabilizados para a realização de determinadas ações como a limpeza de máquinas, as mudanças de óleos, o enchimento dos camiões com combustíveis ou a utilização de materiais potencialmente contaminantes.<br>• Após a conclusão da obra, a área ocupada pelos estaleiros deverá ser limpa e alvo de descompactação do solo (em caso de zonas não pavimentadas) de forma a recuperar mais rapidamente as suas características naturais. |
| 11 | A entidade gestora da captação Águas do Marco S.A. para abastecimento público S1 que se encontra a aprox. 30 m Sudoeste do km 0+300 do traçado deverá implantar uma caseta fechada à chave e rodeá-la por uma vedação, condicionando assim o acesso à captação. |
| 12 | Levantamento de cadastro e verificação dos sistemas de abastecimento de água a privados, que possam ser afetados no decurso da fase de construção/exploração, e propor soluções para o seu restabelecimento. |

| Medidas - N.º | Fase de preparação prévia à fase de construção |
|---|---|
| 13 | Confrontando com o Projeto de Expropriações - Parcelário constante do Anexo Técnico 01 – Projeto de Execução no Volume IV – Anexos Técnicos, verifica-se a existência de parcelas sobrantes, nomeadamente das parcelas identificadas com as seguintes referências:<br>• N.º 05 - aproximadamente ao km 0+225;<br>• N.º 11 - aproximadamente ao km 0+800;<br>• N.º 12 - aproximadamente ao km 0+850;<br>• N.º 13 – aproximadamente ao km 0+925;<br>• N.º 14 - aproximadamente ao km 1+000;<br>• N.º 18 - aproximadamente ao km 1+600.<br>Verifica-se na planta parcelário, que tratam-se de parcelas sobrantes em locais e áreas cuja acessibilidade é limitada face às características topográficas do terreno, não se verificando a sua utilização como área agrícola, mas sim com a presença de matos e/ou áreas florestais (consultar Desenho n.º 02 e N.º 03 do Volume III – Peças Desenhadas).<br>Considera-se assim que em sede de Projeto de Expropriações, seja equacionado em acordo com os proprietários a devida compensação, pela expropriação adicional de parcelas sobrantes. |

## 7.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO

Quadro 7.2 – Medidas de Carácter Geral – Fase de construção

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | Geral |
| 1 | Implementar o Plano de Gestão Ambiental e o PPGRCD. |
| 2 | De acordo com o artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 31 de outubro, deve ser realizada uma auditoria por verificadores qualificados pela APA no decorrer da fase de construção. A realização da auditoria deve ter em consideração o documento "*Termos e condições para a realização das Auditorias de Pós-Avaliação*", disponível no portal da APA. O respetivo Relatório de Auditoria deve seguir o modelo publicado no portal da APA e ser remetido pelo proponente à Autoridade de AIA no prazo de 15 dias úteis após a sua apresentação pelo verificador. |
| | Desmatação, Limpeza e Decapagem dos Solos |
| 3 | As ações pontuais de desmatação, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra. |
| 4 | Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento, para posterior reutilização em áreas afetadas pela obra, com a exceção de terras que possam estar contaminadas com plantas invasoras exóticas. |
| 5 | A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização. |
| | Escavação e Movimentação de Terras |
| 6 | Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas. |
| 7 | Executar os trabalhos que envolvam escavações a céu aberto e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido. |
| 8 | Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção). |
| 9 | A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento. |
| 10 | Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito. |
| 11 | Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado. |
| 12 | Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção com coberturas impermeáveis. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| 13 | Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes respeitar os seguintes aspetos para a seleção dos locais:<br>• Locais devidamente licenciados e autorizados para o efeito, pelas Entidades com jurisdição na matéria.<br>• Cumprir em conformidade as diretrizes publicadas pela Agência Portuguesa de Ambiente na "*Nota Técnica - Classificação de solos e rochas como subproduto*" de 1 de julho de 2021, que estabelece a "*Classificação como subproduto para os solos e rochas escavados e não contaminados provenientes de obras de construção, de acordo com n.º 9 do artigo 91.º do RGGR*" decorrente da publicação do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação. |
| 14 | Para a obtenção de terras de empréstimo para a execução das obras respeitar os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo:<br>• As terras de empréstimo devem ser provenientes, sempre que possível, de locais próximos do local de aplicação, minimizando os efeitos do seu transporte e de locais devidamente licenciados e autorizados para o efeito pelas Entidades com jurisdição na matéria. |
| Construção e Reabilitação de Acessos | |
| 15 | Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso. |
| 16 | Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local. |
| 17 | Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra. |
| 18 | Caso seja necessário a abertura de novos acessos, o traçado deve adaptar-se ao terreno natural, evitando o rasgo de taludes pronunciados e com inclinações acentuadas. A remoção do coberto vegetal deve ser reduzida ao mínimo indispensável. Os trilhos devem ser assinalados, devendo ser proibida a circulação fora dessas áreas. |
| Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria | |
| 19 | Deverão ser adotadas velocidades moderadas na travessia de zonas habitadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras. |
| 20 | Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras. |
| 21 | Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| 22 | Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção. |
| 23 | Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído. |
| 24 | Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor. |
| 25 | Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras. |
| 26 | A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. |
| | Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos |
| 27 | Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração. |
| 28 | Proibição da realização de queimas a céu aberto. |
| 29 | Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem. |
| 30 | Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem. |
| 31 | Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos. |
| 32 | Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro, de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento. |
| 33 | A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos. |
| 34 | Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado. |

## 7.3 MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE CONSTRUÇÃO

Quadro 7.3 – Medidas de Carácter Sectoriais – Fase de construção

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| **Biodiversidade** | |
| **Nota Introdutória** | |
| | Destaca-se que o projeto através da inclusão de 3 viadutos garante o atravessamento dos principais cursos de água presentes, incluindo a linha de água em vale encaixado, no início do traçado, que apresenta galeria ripícola mais bem preservada.<br>O atravessamento dos principais cursos de água e respetivos vales, por viadutos vai ainda permitir a preservação dos corredores existentes, restabelecimento de vegetação local na sua envolvente de forma a não quebrar de forma abrupta o habitat atravessado e criar condições que direcionem os animais para locais onde haja um atravessamento seguro e lhes permita continuar a utilizar os habitats de ambos os lados da via.<br>Refira-se ainda a colocação de vedação com 1,7 m de altura e rede complementar, de malha apertada, instalada em L, cuja instalação minimiza o risco de mortalidade de animais. |
| 1 | As infraestruturas temporárias (como os estaleiros e os locais temporários de depósito de equipamentos e materiais) deverão localizar-se em áreas mais degradadas ou com baixo valor ecológico. |
| 2 | As áreas alvo de desmatação devem ser reduzidas ao mínimo necessário, particularmente se contendo vegetação natural caraterística local. |
| 3 | Nos locais em que seja necessário proceder a intervenções no terreno, proceder à decapagem da primeira camada de terra viva e ao seu armazenamento temporário em pargas, para posterior reutilização nas áreas afetadas (de forma a preservar o banco de sementes e permitir a regeneração espontânea do coberto natural), com a exceção de terras que possam estar contaminadas com plantas invasoras exóticas. |
| 4 | O plano de desmatação deve ter em conta as árvores de interesse botânico e/ou cénico ou de grandes dimensões que poderão ser poupadas, e que deverão ser por isso devidamente assinaladas. A destruição de árvores autóctones, ainda que de dimensões reduzidas, deverá ser evitada. Caso sejam identificadas a presença de espécies protegidas p.e. *Quercus suber, Quercus ilex* deve ser dado cumprimento ao estipulado no DL nº 169/2001, de 25 de maio, com as devidas atualizações. |
| 5 | As linhas de água e as galerias ripícolas associadas devem ser salvaguardadas de eventuais afetações negativas, mesmo que temporariamente na construção dos viadutos. Deve ser evitada a obstrução das linhas ou a deposição de materiais nos seus leitos. |
| 6 | Durante o período seco, sempre que possível, deverão ser regados os principais caminhos utilizados pelas máquinas envolvidas na obra, de forma a reduzir as poeiras e minimizar os seus efeitos adversos (diminuição da taxa fotossintética) na vegetação envolvente. |
| 7 | Nas áreas a desmatar / desarborizar onde se verifique a presença de espécies invasoras deve proceder-se à sua remoção física eficaz, por forma a evitar a dispersão de propágulos. Estas ações não devem decorrer no período de produção e dispersão de sementes |
| **Componente Social** | |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 8 | Realização de ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às intervenções suscetíveis de causar impactes ambientais e as medidas minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos. |
| 9 | Avisar com antecedência a Câmara Municipal de Marco de Canaveses e Baião, bem como na freguesia de Soalhães (concelho de Marco de Canaveses) e na União das freguesias de Baião (Santa Leocádia) e Mesquinhata (concelho de Baião), e a população interessada, das eventuais alterações na circulação rodoviária, nomeadamente, aquando do atravessamento das vias rodoviárias existentes e sobre as quais irá o projeto incidir – EM 563 ao km 0+296 (PS1), Rua dos Encambalados ao km 1+838 (PS2) e caminho agrícola ao km 1+980 (PS3). |
| 10 | Facultar alternativas válidas ao maior número possível de atravessamentos condicionados por motivos de obra. |
| 11 | Durante a fase de construção, deverão ser garantidas as normais condições de acessibilidade à população local, nomeadamente ao nível de limpeza, desobstrução das vias e manutenção adequada dos acessos. |
| 12 | Sempre que os acessos às propriedades forem interrompidos terá que ser comunicado aos proprietários e ser assegurada a criação de acessos alternativos. Os acessos a criar deverão ser acordados com os proprietários garantindo, no mínimo, os atuais níveis de acessibilidade. Estas interrupções deverão limitar-se ao mínimo período de tempo possível. |
| 13 | No caso dos caminhos que não puderem ser restabelecidos, deverá estar assinalada a sua interrupção, bem como indicado o acesso alternativo. |
| | **Ambiente Sonoro** |
| 14 | Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível. |
| 15 | Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor. |
| 16 | As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios com sensibilidade ao ruído. |
| 17 | Assegurar a manutenção e revisão periódica de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra. |
| 18 | Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção. |
| 19 | Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do RGR (Decreto-Lei 9/2007). |
| 20 | Os equipamentos e maquinaria utilizados deverão respeitar as normas e especificações técnicas estabelecidas, em termos de níveis de emissão sonora, devendo ainda ser efetuada uma manutenção periódica dos mesmos de forma a garantir estes requisitos. Deverá também optar-se pelos métodos construtivos que originem o menor ruído possível. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 21 | Possuir a certificação de classe de nível de potência emitida da maquinaria (móvel e imóvel) de apoio à obra. |
| | **Solos e Usos do Solo** |
| 22 | Decapar, remover e separar as terras vegetais com vista à sua utilização na reintegração de áreas intervencionadas. A decapagem deve ser efetuada em todas as zonas onde ocorram mobilizações do solo e de acordo com as características do mesmo. |
| 23 | Recomenda-se que os trabalhos associados à execução da obra sejam planeados de forma a minimizar os conflitos com a atividade agrícola nas zonas de intervenção. |
| 24 | Na fase inicial da obra devem ser claramente identificados os locais a intervencionar devendo os mesmos, dentro do possível, ser delimitados por piquetagem e/ou por sinalização bem visível. |
| 25 | Tomar medidas para reduzir a formação de poeiras e lamas nos pavimentos e áreas pedonais, na fase de construção, pela aspersão regular dos percursos de obra e pela limpeza e lavagem de rodados na transição para áreas pavimentadas. |
| | **Recursos Hídricos e Qualidade da Água** |
| 26 | Execução dos trabalhos que envolvam movimentações de terras a céu aberto, de forma a minimizar a exposição dos solos em períodos de maior pluviosidade, de modo a mitigar o destacamento de partículas de solo e o transporte sólido. A execução de escavações a céu aberto deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes. |
| 27 | Execução dos trabalhos que envolvam movimentações temporário de terras com coberturas impermeáveis, de modo a evitar o destacamento e transporte de sedimentos pelas águas e pelo vento. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade. |
| 28 | Cuidado na execução das obras na proximidade das diversas linhas de água existentes por forma a minimizar eventuais afetações destas, com especial atenção à zona dos Viadutos (Viaduto V1 – aprox. entre o km 0+144 e o km 0+185, extensão de 40 m; Viadutos V2 – aprox. entre o km 0+433 e o km 0+588, extensão de 155 m e V3 – aprox. entre 1+248 e o km 1+333, extensão de 85 m). |
| 29 | Cuidados acrescidos no decurso da fase de construção, face na proximidade da captação para abastecimento público S1 que se encontra a aprox. 30 m Sudoeste do km 0+300. A zona circundante da mesma deverá ser mantida limpa de quaisquer resíduos, produtos ou líquidos que possam provocar a infiltração de substâncias indesejáveis para a qualidade da água desta captação. |
| 30 | Selar o poço intersetado pelo traçado ao km 0+350. |
| 31 | Nas zonas em que sejam executados trabalhos que possam afetar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca poderá ser interrompido o escoamento natural da linha de água, devendo por isso ser considerada a adoção de um dispositivo hidráulico apropriado que garanta a manutenção de um caudal, cujo débito deverá corresponder ao da linha de água intercetada. Todas as intervenções em domínio hídrico devem ser previamente licenciadas. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 32 | No estaleiro, a zona de armazenamento de produtos deve estar em área impermeabilizada e delimitada e ser drenada para uma bacia de retenção estanque, de modo a evitar que derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e os meios hídricos. |
| 33 | A restrição na execução de ações poluentes nos locais dos próprios estaleiros, deverá ser tida em consideração. No entanto, determinadas ações como a limpeza das máquinas e o enchimento dos camiões com combustíveis e outros materiais, devem ser realizadas em locais impermeabilizados e onde seja possível fazer a sua recolha e armazenagem. |
| 34 | Na eventualidade de utilização de betoneiras na obra, a deposição das águas produzidas por estas deve ser efetuada em local específico revestido com geotêxtil, para que estas sejam removidas e encaminhadas para operador licenciado. |
| | **Paisagem** |
| 35 | Decapar, remover e separar as terras vegetais com vista à sua utilização na reintegração de áreas intervencionadas, com a exceção de terras que possam estar contaminadas com plantas invasoras exóticas. As ações de decapagem devem restringir-se às áreas estritamente necessárias, devendo proceder-se à recolha da camada superficial do solo e seu armazenamento adequado em pargas, para posterior utilização e recobrimento, no local ou em zonas cuja recuperação venha a ser considerada necessária. |
| 36 | Toda a vegetação arbustiva e arbórea existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras deverá ser convenientemente protegida. |
| 37 | Devem ser tomadas medidas para a remoção de terra viva, que se situa em locais afetados pela obra com o objetivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra. A terra viva será armazenada em pargas, com a exceção de terras que possam estar contaminadas com plantas invasoras exóticas, localizadas nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra será aplicada. A terra viva/vegetal será aplicada nas zonas a recuperar resultantes da fase de construção, nomeadamente: nas bermas dos caminhos decorrentes da implantação do projeto; na recuperação das áreas localizadas na envolvente dos acessos mais recentes implementados no âmbito do projeto em estudo, na recuperação de caminhos abertos na fase de construção (desativados no término desta fase), e na desativação de acessos utilizados em fase de obra. |
| 38 | Nos períodos em que ocorra elevada pluviosidade, a execução de escavações e aterros deve ser interrompida e deverão ser tomadas as precauções adequadas para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar deslizamentos. |
| 39 | Deverá efetuar-se a delimitação de áreas a proteger, uma vez que se trata de áreas de acesso condicionado a maquinaria e a pessoal. Estas áreas devem ser vedadas em obra com vedações temporárias, reutilizáveis ou recicláveis. A instalação destas vedações deverá ser executada antes do início dos trabalhos, se possível em momento anterior à limpeza do terreno, devendo manter-se até à finalização de todos os trabalhos de construção (incluindo limpezas). |
| 40 | O material lenhoso decorrente da abertura de faixa, que não seja estilhaçado, deve ser prontamente retirado do local, a fim de não constituir um foco/meio de propagação de fogo. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 41 | Deverá ser preservada toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra através de sinalização adequada, de modo a não ser afetada com a localização de estaleiros de obra de construção e desativação, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras, salvaguardando-os de possíveis "toques" com origem em maquinaria pesada, uma vez que a longo prazo poderão danificar ou mesmo matar o exemplar vegetal atingido. |
| 42 | Deverão ser mantidos, sempre que tecnicamente possível, os exemplares arbóreos existentes a compartimentar a paisagem, nomeadamente junto aos caminhos e nos limites das propriedades. |
| 43 | Deverá proceder-se à aspersão hídrica periódica das áreas onde haja movimentos de terra, circulação de veículos e de máquinas, principalmente, durante o período estival, de modo a reduzir a deposição de poeiras e de materiais diversos na vegetação e outros elementos circundantes. |
| 44 | A superfície das zonas sujeitas a aterros e a escavações com inclinações acentuadas deve apresentar um grau de rugosidade adequado a uma boa aderência à camada de terra viva de cobertura, não apresentando indícios de erosão superficial. No que respeita à estruturação da modelação, a colocação do material de aterro deve ser iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou ligeiramente inclinadas para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se deposite aquele possuidor de melhores características. Trata-se de uma orientação técnica generalizada a todos os momentos em obra onde se verifiquem estas movimentações de terra, mas cuja aplicação deverá ser rigorosa na proximidade de exemplares arbóreos e nos acessos e caminhos que necessitem de aterro possibilitando a integração visual destas estruturas com a sua envolvente direta. |
| 45 | Devem ser adotadas medidas de recuperação paisagística definidas a priori das zonas de estaleiro, de empréstimo e de depósito de materiais, por forma a estabelecer atempadamente a integração paisagística destes espaços (da responsabilidade do empreiteiro). Esta medida visa estabelecer um quadro de ações físicas e estratégicas a serem implementadas previamente ao início dos trabalhos, de modo a evitar a ocupação desnecessária de áreas e a degradação de valores biofísicos, evitando-se assim a sua recuperação após a o término da obra. |
| 46 | Implementação do Projeto de Integração Paisagística. |
| 47 | A reconstituição do coberto vegetal das zonas intervencionadas deverá efetuar-se logo que tecnicamente viável, nomeadamente quando se trate de zonas de talude. |
| 48 | Proteção das superfícies em aterro ou escavação pela aplicação, tão rápido quanto possível, de hidrossementeiras. Estas deverão ser realizadas, conforme projeto de integração paisagística, com sementes de herbáceas e de arbustos, de forma a acelerar o processo de revestimento vegetal e naturalização destas novas superfícies na paisagem. |
| 49 | Nas linhas de água ou de drenagem natural deverá garantir-se a preservação da vegetação ripícola presente, evitando-se a movimentação de terras, circulação de máquinas e viaturas, depósitos de materiais ou entulhos e instalação de estaleiros nas zonas adjacentes. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 50 | Assegurar a remoção a vazadouro de todos os entulhos de obra, impedindo a sua acumulação ou depósito em áreas marginais. |
| 51 | As áreas a expropriar no âmbito deste projeto, mas que não fazem parte da área de intervenção, deverão ser preservadas, evitando a sua desmatação e a compactação pela circulação de máquinas ou profissionais. |
| | **Património** |
| 52 | **Medida de classe J** - Prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e Acompanhamento Arqueológico de todas as ações de revolvimento de terras até ao substrato rochoso ou arqueologicamente estéril na área do projeto, incluindo todas as infraestruturas de apoio à obra, como as zonas de empréstimo, depósito, estaleiro e caminhos de acesso. Todas as zonas de estaleiro, depósito e empréstimo, a serem utilizadas durante o projeto, deverão ser prospetadas pelo arqueólogo responsável pelo acompanhamento arqueológico da obra.<br>Deve ter-se em conta que. devido à extensão do projeto, sempre que existam duas ou mais máquinas de remoção de terras a trabalhar ao mesmo tempo e no espaço de mais de 20m entre ambas, deverá existir um segundo Arqueólogo / Técnico de Arqueologia de forma a assegurar esse trabalho.<br>Deverão ser realizados Relatórios de Progresso / Notas Técnicas - sempre que necessário / solicitado pelo dono de obra ou pela tutela - e um Relatório Final. Este relatório deverá incluir um estudo sumário / caracterização do espólio recolhido. |
| 53 | A descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos durante o acompanhamento nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da Tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. Esta situação pode determinar a adoção de medidas de minimização complementares pelo que deve ser apresentada uma Nota Técnica com a descrição, avaliação do impacte, registo gráfico e uma proposta de medidas a implementar. Deve ser tido em consideração que as áreas com vestígios arqueológicos conservados e que venham a ser afetados de forma irreversível têm que ser integralmente escavados. |
| 54 | **Ocorrências Patrimoniais – OP1, OP2, OP3, OP4, OP5, OP6 e OP7**<br>Medida de classe K - Qualquer demolição ou alteração das ocorrências patrimoniais identificadas carece da realização de uma descrição da Ocorrência, do registo gráfico e fotográfico e acompanhamento arqueológico de qualquer trabalho em fase de construção. |
| | **Qualidade do Ar** |
| 55 | Durante as operações de movimentação de terras proceder à aspersão de água das áreas intervencionadas para minimizar o levantamento de poeiras no período seco, caso se revele necessário. |
| 56 | Sempre que possível, planear os trabalhos de forma a minimizar as movimentações de terras e a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 57 | Lavagem regulares dos rodados de veículos afetos à obra. Este requisito poderá não ser cumprido, na sua totalidade ou parcialmente, caso se verifiquem situações excecionais de carência de água, como por exemplo em anos de seca. |
| 58 | Proceder-se-á à manutenção dos veículos pesados em boas condições, de modo a evitar casos de má carburação e as consequentes emissões de escape excessivas e desnecessárias. |
| 59 | Dada a necessidade de se proceder à movimentação de terras, deverá proceder-se à cobertura dos camiões que transportam essas terras, minimizando assim a emissão de poeiras por ação do vento. |
| 60 | Cuidados especiais nas operações de carga, descarga e deposição de materiais de construção e de materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adoção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e a humidificação durante a armazenagem na área afeta à obra. |
| 61 | Deverão ser humedecidas as vias não pavimentadas e todas as áreas passíveis de gerarem emissões difusas de partículas, sempre que necessário e especialmente em dias secos e ventosos, bem como reduzir a velocidade dos veículos neste tipo de vias. |
| | **Resíduos** |
| 62 | A legislação vigente em matéria de gestão de resíduos deverá ser escrupulosamente cumprida, tendo em vista a prevenção de produção de resíduos, a sua reutilização e reciclagem, bem como outras formas de valorização e consequente redução da sua eliminação final, assegurando um elevado nível de proteção do ambiente. |
| 63 | Deverá ser evitada a deposição temporária de resíduos produzidos na obra, assegurando, desde o início da mesma, as metodologias mais indicadas à sua gestão, ou seja, as condições e equipamentos de recolha seletiva, armazenamento, transporte e destino final mais adequado aos diferentes tipos de resíduos. |
| 64 | O empreiteiro deverá ser responsabilizado pela gestão dos resíduos gerados nos estaleiros e frentes de obra, procedendo à elaboração e implementação de um programa de gestão de resíduos, no qual se proceda à identificação e classificação dos mesmos (em conformidade com o LER), e que tenha como objetivo controlar e melhorar a sua produção, armazenamento e dar o devido encaminhamento, mas mais importante diminuir os impactes ambientais associados ao tratamento ou deposição de alguns tipos de resíduo. |
| 65 | Deverão ser definidas operações de transporte de todo o tipo de resíduos produzidos na área afeta à obra para os destinos finais adequados de reciclagem, valorização, tratamento ou eliminação. |
| 66 | Os óleos usados provenientes de veículos, maquinaria e equipamento necessário à construção da infraestrutura deverão ser armazenados em condições apropriadas e recolhidos por empresas licenciadas para o efeito. |
| 67 | Deverá proceder-se atempadamente à limpeza da via pública sempre que nela sejam acidentalmente depositados materiais de construção ou elementos residuais da obra. |

| Medidas - N.º | Fase de Construção |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 68 | Os locais onde esteja previsto efetuar operações de manutenção de equipamento, trasfega de combustíveis, ou outras operações que envolvam produtos suscetíveis de contaminar o solo ou água, devem ser impermeabilizados e possuírem sistema de retenção de escorrências. As águas residuais originadas devem ser encaminhadas para empresa de gestão de resíduos licenciada. |
| 69 | Deverá ser efetuada uma correta deposição final dos resíduos sólidos urbanos produzidos na área social do estaleiro, devendo os mesmos ser entregues à Câmara Municipal ou combinada a sua recolha. É expressamente proibida a sua queima ou enterramento. |
| 70 | As águas residuais domésticas deverão ser encaminhadas para depósito estanque ou WC's portáteis, e posteriormente encaminhadas por gestor autorizado. |
| 71 | Nos estaleiros, deverão ser disponibilizados recipientes que permitam a recolha dos resíduos produzidos nestas áreas, devendo ser efetuada a recolha desses resíduos e respetivo transporte para destino adequado. |
| 72 | Após o término da fase de construção, deverá ser assegurada a remoção de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra, evitando que esta seja utilizada por terceiros para a deposição inadequada de resíduos. |

## 7.4 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – APÓS FASE DE CONSTRUÇÃO

Quadro 7.4 – Medidas de Carácter Geral – Após Fase de construção

| Medidas - N.º | Após Fase de Construção |
|---|---|
| | **Desativação dos estaleiros e das áreas afetas à obra** |
| 1 | Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos. |
| 2 | Efetuar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes que sejam afetadas no decurso da obra. |
| 3 | Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos. |

## 7.5 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO

Quadro 7.5 – Medidas de Carácter Geral – Fase de Exploração

| Medidas - N.º | Fase de Exploração |
|---|---|
| 1 | De acordo com o artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 31 de outubro, deve ser realizada uma auditoria por verificadores qualificados pela APA no decorrer da fase de exploração. A realização da auditoria deve ter em consideração o documento "*Termos e condições para a realização das Auditorias de Pós-Avaliação*", disponível no portal da APA. O respetivo Relatório de Auditoria deve seguir o modelo publicado no portal da APA e ser remetido pelo proponente à Autoridade de AIA no prazo de 15 dias úteis após a sua apresentação pelo verificador. |

## 7.6 MEDIDAS SECTORIAIS – FASE DE EXPLORAÇÃO

Quadro 7.6 – Medidas Sectoriais – Fase de Exploração

| Medidas - N.º | Fase de Exploração<br>Medidas Sectoriais |
|---|---|
| **Biodiversidade** | |
| 2 | O enquadramento ecológico das bermas e taludes adjacentes deve ser verificado periodicamente, potenciando o desenvolvimento das comunidades autóctones locais. A promoção da vegetação natural, bem-adaptada às caraterísticas edafoclimáticas locais e em continuidade com as formações naturais presentes, contribui para o enquadramento natural e paisagístico da via na área envolvente, assim como para a redução dos custos de manutenção da vegetação das bermas. |
| 3 | Devem ser conduzidas ações de remoção e controlo da vegetação exótica invasora (de acordo com o Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho) presente na área envolvente à via, idealmente com vista à manutenção de níveis de invasão baixos. |
| **Ambiente Sonoro** | |
| 4 | Dado que o projeto não comtempla a implementação de uma camada de desgaste menos ruidosa, e de para o ano horizonte 2044 se prospetivar a ultrapassagem em 1 dB(A), o valor limite aplicável para o indicador Ln de zona mista, no âmbito dos estudos ambientais associados à beneficiação (manutenção) da rodovia, deverá ser averiguada a efetiva necessidade de implementar uma camada de desgaste menos ruidosa com vista ao cumprimento dos respetivos limites em vigor.<br>Caso venha a ser necessário, propõe-se apenas para o ano horizonte 2044 a implementação de uma camada de desgaste menos ruidosa (- 3dB), entre o km 0+1800 e o km 20+050.<br>Caso existam reclamações, deverão ser efetuadas as diligências necessárias para averiguar especificamente se os níveis sonoros cumprem os respetivos limites legais no recetor reclamante, e se necessário implementar medidas de minimização específicas. |
| **Recursos Hídricos** | |
| 5 | Assegurar a regular limpeza e desobstrução dos órgãos de drenagem. |

| Medidas - N.º | Fase de Exploração |
|---|---|
| | **Medidas Sectoriais** |
| 6 | No caso de se verificar um acidente de veículos que transportem matérias perigosas, nomeadamente uma descarga acidental de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, deverão ser tomadas as medidas adequadas. |
| | **Paisagem** |
| 7 | Aplicação das medidas de controlo da erosão dos taludes, executando as ações de manutenção da vegetação. |
| 8 | A aplicação dos produtos de controlo de infestantes herbáceas deve ser reduzida, ou no caso da sua impossibilidade, restringida a substâncias de efeitos reduzidos na fauna e flora natural. |

# 8 PLANO DE MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

A componente da Monitorização é de grande importância pelo facto de permitir conhecer melhor os reais efeitos do projeto, a criação de uma base de informação que conduza à melhoria dos procedimentos ambientais e a uma estratégia de desenvolvimento do Projeto nas suas fases de construção, exploração e descativação. Os Planos de Monitorização, tem como objetivos:

- Estabelecer um registo histórico da situação existente antes do início das atividades de construção, quando aplicável;
- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente causados durante as fases de construção, exploração e desativação;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Contribuir para a confirmação da análise de impacte efetuada.
- Os resultados da monitorização serão importantes para averiguar a eficácia das medidas de minimização preconizadas e da necessidade de implementar medidas de minimização adicionais.

Usualmente os planos de monitorização são determinados em função da magnitude dos impactes, e associados às seguintes temáticas ambientais:

- Biodiversidade;
- Recursos Hídricos – Superficiais e Subterrâneos;
- Ambiente Sonoro.

Deste modo, e perante a evidência técnica que a magnitude dos impactes verifica-se com mais intensidade na fase de construção e somente para alguns fatores ambientais, com especial relevância para a Paisagem e que os impactes ambientais identificados para a fase de exploração possuem sensibilidade ambiental moderada com especial relevância para a componente da Biodiversidade, Recursos Hídricos e Ambiente Sonoro, fruto da tipologia da infraestrutura rodoviária, da área de implantação e dos aspetos técnicos do projeto em estudo, consideramos estarem reunidos os pressupostos técnicos para a implantação e operacionalização de Programas de Monitorização, para a Biodiversidade, Recursos Hídricos e Ambiente Sonoro.

## 8.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO - BIODIVERSIDADE

A presença de infraestruturas rodoviárias tem vários efeitos negativos nas comunidades silvestres, de entre os quais se destacam a destruição, a fragmentação ou a degradação de habitats, implicando diretamente a redução das áreas vitais das espécies faunísticas; a criação de efeito-barreira e a mortalidade de fauna por atropelamento; assim como a criação de corredores propícios à proliferação de flora invasora (*Pedroso et al. 2021 e Belo et al. 2021*).

De uma forma geral o traçado em análise desenvolve-se numa área com relativo interesse para a biodiversidade, apesar de não ser previsível a presença de valores excecionais.

Os habitats com maior interesse florístico e faunístico, correspondem neste projeto aos carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* (habitat 9230) e habitat 4030 charnecas secas europeias, pelo que constituem as áreas de maior sensibilidade ecológica, uma vez que sofrerão alterações relevantes e significativas.

A proposta de Programas de Monitorização na Componente da Biodiversidade pretende promover e salvaguardar as espécies e habitats de maior valor detetados, compatibilizando o projeto com a conservação das espécies autóctones e com a sustentabilidade dos ecossistemas presentes. Constituem simultaneamente uma ferramenta de verificação da adequabilidade das Medidas de Minimização e de Gestão recomendadas em sede de EIA.

Desta forma, não é proposto um plano de monitorização dos atropelamentos de fauna individualizado para o presente projeto, uma vez que a sua monitorização vai decorrer ao abrigo do "*Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna*" da **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.**, de âmbito nacional.

Efetivamente, uma vez que o projeto prevê medidas eficazes para minimizar a mortalidade de animais (estando prevista a colocação de vedação com rede de malha apertada acoplada à rede principal, dobrada em L com a base enterrada em cerca de 50 cm e a existência dos três viadutos), é expectável que o risco de mortalidade seja substancialmente reduzido para o qual contribui também o facto da velocidade base do projeto ser relativamente reduzida, e que tendo em conta a reduzida extensão do projeto, o facto da monitorização da mortalidade decorrer enquadrada no "*Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna*" da **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.**, apresenta vantagens ao nível da análise integrada e anual dos resultados, identificando as áreas mais críticas, com os valores de mortalidade mais preocupantes e priorizando os troços onde é necessário intervir para retificar problemas e minimizar a mortalidade, possibilitando entre outras coisas, a avaliação global dos impactes e a adequada intervenção retificativa tendo em conta as necessidades mais prementes.

Desta forma, ao invés de se realizar ações de monitorização individualizadas projeto a projeto, desenvolvidas por equipas diferentes, com diferentes graus de amostragem e diferentes métodos de análise, as análises são integradas, assentam sobre uma monitorização contínua ao longo dos anos, e os resultados são apresentados nos relatórios anuais que a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** disponibiliza no seu site onde consta a metodologia utilizada na monitorização e análises subsequentes, destacando-se desde já que a monitorização é geralmente semanal, e que os registos dos avistamentos de cadáveres de animais são efetuados in loco numa plataforma web de gestão de dados georreferenciáveis, sendo depois validados por especialista.

Posteriormente são efetuadas avaliações da incidência de *hotspots* e identificação de outras zonas críticas em termos de mortalidade, com o objetivo de realizar intervenções que permitam a redução da mortalidade nos pontos identificados. Paralelamente, é também calculado o Valor Faunístico (VF) dos atropelamentos registados, visando a sua redução através de intervenções locais, direcionadas para as espécies mais sensíveis, sempre que possível.

Pelo supra exposto, a Monitorização da Mortalidade de Fauna está garantida pela **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** desde 2010, através de um "*Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna*" nas vias sob sua jurisdição, a nível nacional, o qual vai incluir a presente via assim que esta entrar em exploração, estando deste modo a sua monitorização assegurada.

### 8.1.1 Objetivos Gerais dos Planos de Monitorização

- Acompanhar a aplicação das medidas de minimização e de gestão ambiental sugeridas em AIA e avaliar a sua eficácia;
- Deteção de alterações ou sinais precoces de degradação ecológica e adoção atempada de medidas de correção;
- Identificação de eventuais desvios nas previsões efetuadas e lidar com impactes não previstos;
- Compreensão ecológica a longo prazo, de efeitos nas comunidades florísticas envolventes.

### 8.1.2 Planos Propostos

#### 8.1.2.1 Controlo de flora invasora

As espécies invasoras são espécies com elevada capacidade de dispersão que causam danos económicos e ambientais. A gravidade da introdução destas espécies em território nacional é legalmente reconhecida desde 1999, tendo a legislação sido entretanto atualizada pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

As infraestruturas lineares são especialmente propícias à disseminação de flora invasora, pelo que são considerados corredores de invasão (*Plantas Invasoras de Portugal, 2020; Belo et al. 2021*).

##### 8.1.2.1.1 Parâmetros a monitorizar

- Identificação da presença de espécies invasoras e das áreas de ocorrência;
- Percentagem de cobertura por vegetação exótica;
- Ações de remoção e controlo da vegetação invasora presente nos taludes e rotundas da via;
- Taxas de sucesso de controlo ou erradicação.

##### 8.1.2.1.2 Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

Escolha de locais onde as espécies ocorram ou onde é previsível a sua expansão, tais como locais recentemente intervencionados e sujeitos a perturbação (km 0+850 a km 0+900 e km 2+150 a km 2+200 e zonas envolventes), que se tornam mais suscetíveis de invasão.

As ações de monitorização devem ocorrer ao longo do ano, tendo em atenção que a Primavera e o Verão correspondem às épocas em que as espécies estão mais conspícuas, no caso de ações de monitorização, mas que o Outono e o Inverno, são as melhores épocas para intervenção, em que a humidade do solo ajuda a soltar raízes, ações que devem ser acompanhadas e verificadas no terreno.

8.1.2.1.3 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

A identificação das áreas de ocorrência das espécies exóticas e das situações de invasoras deve ser efetuada por prospeção no terreno nos locais prováveis e por análise de fotografia aérea (para algumas espécies esta técnica pode ser muito relevante).

O controlo é um processo continuado até que os núcleos-alvo estejam controlados.

O planeamento e acompanhamento da adoção de medidas de erradicação de exóticas invasivas adequadas às espécies presentes deve estar de acordo com a informação mais atual disponível (*Plantas Invasoras de Portugal, 2020; Belo et al. 2021*).

Ter em atenção que as espécies invasoras têm a sua presença favorecida pela abertura de espaço na vegetação, decorrentes nas fases de obra, gestão de taludes ou nas próprias operações de controlo não forem corretamente conduzidas.

8.1.2.1.4 Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores da construção, do funcionamento ou da desativação do projeto ou de outros fatores exógenos ao projeto, procurando identificar os principais indicadores ambientais de atividade do projeto

Avaliação da evolução das áreas de ocorrência de espécies exóticas ao longo da área de projeto em função do tipo de intervenções selecionadas e das condições ambientais em que foram realizadas (época do ano, pluviosidade, etc.).

8.1.2.1.5 Métodos de tratamento dos dados

Deve ser elaborada cartografia das áreas de ocorrência das espécies exóticas, que vai acompanhando a evolução da situação das mesmas.

A situação das diferentes áreas deve ser avaliada em função dos diferentes tipos de intervenções efetuados e das condições biofísicas e meteorológicas em que as intervenções decorreram.

8.1.2.1.6 Critérios de avaliação dos dados

A análise dos efetivos populacionais ou das áreas de cobertura, é efetuado continuamente ao longo do Programa de Monitorização por comparação com os dados anteriores.

8.1.2.1.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Ao longo da aplicação do programa podem surgir novos locais de infestação que tenham de ser alvo de medidas específicas. As práticas e as medidas aplicadas ao longo do tempo podem ir sendo melhoradas em função dos resultados do programa de forma a optar por aquelas que se demonstraram mais eficazes.

8.1.2.1.8 Periodicidade dos relatórios de monitorização

- O Relatório de Monitorização deverá ser apresentado anualmente;
- O relatório técnico deverá ser entregue num máximo de 60-90 dias após a realização da última amostragem do ano e em conformidade com a estrutura esteja disposta no Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro;
- Anualmente devem ser apresentados os resultados parcelares obtidos nas campanhas de monitorização, tendo em vista a adequação da metodologia, a identificação de potenciais erros ou condicionantes associadas que possam tê-los influenciado;
- Se se verificar uma situação crítica esta deverá ser de imediato relatada, de forma a possibilitar uma atuação atempada;
- Deve ser desenvolvida uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que vá sendo criado e atualizado todo historial do programa de monitorização;
- As medidas de gestão devem ser discutidas e reajustadas em caso de necessidade;
- Os programas de monitorização devem manter-se num período mínimo de 5 anos, permitindo acompanhar eventuais afetações do projeto a curto prazo e prevê-las a médio prazo.

Ainda associado à componente do Programa de Monitorização do Controlo de flora invasora, acresce referir que a conservação e manutenção da infraestrutura rodoviária a cargo da Infraestruturas de Portugal S.A. é assegurada por Contratos de Conservação Corrente e de Gestão de Vegetação que preveem trabalhos de controlo de espécies invasoras.

## 8.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO – AMBIENTE SONORO

Ainda que não se prospetive a ultrapassagem dos limites legais em vigor, nem a ocorrência de impactes significativos, junto dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto, face aos resultados obtidos e à distância dos recetores existentes, julga-se adequado propor um Plano de Monitorização para as fases de construção e de exploração, com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis ou com os limites que venham a ser definidos na Licença Especial de Ruído (se necessária), e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC, seguindo o descrito na Norma Portuguesa NP ISO 1996 – Acústica: Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente – Partes 1 e 2, de 2019, e no Guia prático para medições de ruído ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente.

### 8.2.1 Locais e frequência de amostragem

Propõem-se a realização de medições junto dos seguintes conjuntos de recetores potencialmente mais afetados, que se localizam nas figuras a seguir apresentadas.

- **Fase de construção**:
    - R02; R03 e R06.
- **Fase de exploração**:
    - R03.

De notar que deve ser avaliada a fachada e piso mais desfavorável de cada recetor indicado, pelo que previamente deverá ser efetuada a auscultações às pessoas que residam ou permaneçam nos locais a monitorizar, de modo, a se necessário, ajustar a localização dos pontos de monitorização. Caso existam reclamações, deverá ser definido um plano de monitorização específico, e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições de atividade identificadas como geradoras de incomodidade.

No quadro seguinte indica-se a localização dos recetores a monitorizar.

Quadro 8.1 – Localização dos pontos de medição para monitorização de ruído

| Fase | Ponto de Medição | Recetor | Coordenadas do recetor (WGS84) |
|---|---|---|---|
| Construção | Ponto 1 | R02 | 41° 8'48.32"N; 8° 6'42.94"W |
| Construção / Exploração | Ponto 2 | R03 | 41° 8'7.18"N; 8° 6'36.41"W |
| Construção | Ponto 3 | R06 | 41° 8'4.94"N; 8° 6'36.25"W |

Na fase de construção a monitorização deve privilegiar períodos de maior afetação (maior atividade ruidosa) junto dos recetores, adaptar-se a modificações das características de emissão, propagação ou receção sonora, que possam ocorrer ao longo da fase de construção e atender a eventuais reclamações.

Dependendo da duração das principais atividades ruidosas construtivas junto de cada recetor, nomeadamente as operações de escavação e terraplanagem, cujo cronograma de obra nesta fase se desconhece, recomenda-se uma periodicidade trimestral. Caso as atividades ruidosas cessem junto dos recetores sensíveis propostos para avaliação, a periodicidade de medição poderá ser ajustada em conformidade.

Face aos limites legais aplicáveis (artigos 11º e 15º do RGR) e aos resultados da caraterização da situação de referência efetuada no presente estudo, cujos resultados poderão ser usados como referência, considera-se desnecessária a realização de medições antes do início das fases de construção e exploração.

Na fase de exploração a monitorização deve privilegiar períodos representativos do tráfego médio diário anual de cada período legal (diurno, entardecer e noturno), pelo atendendo às previsões de tráfego, propõe-se realizar monitorização no primeiro ano de exploração (após se verificar a estabilização do tráfego inicial) e uma periodicidade decenal.

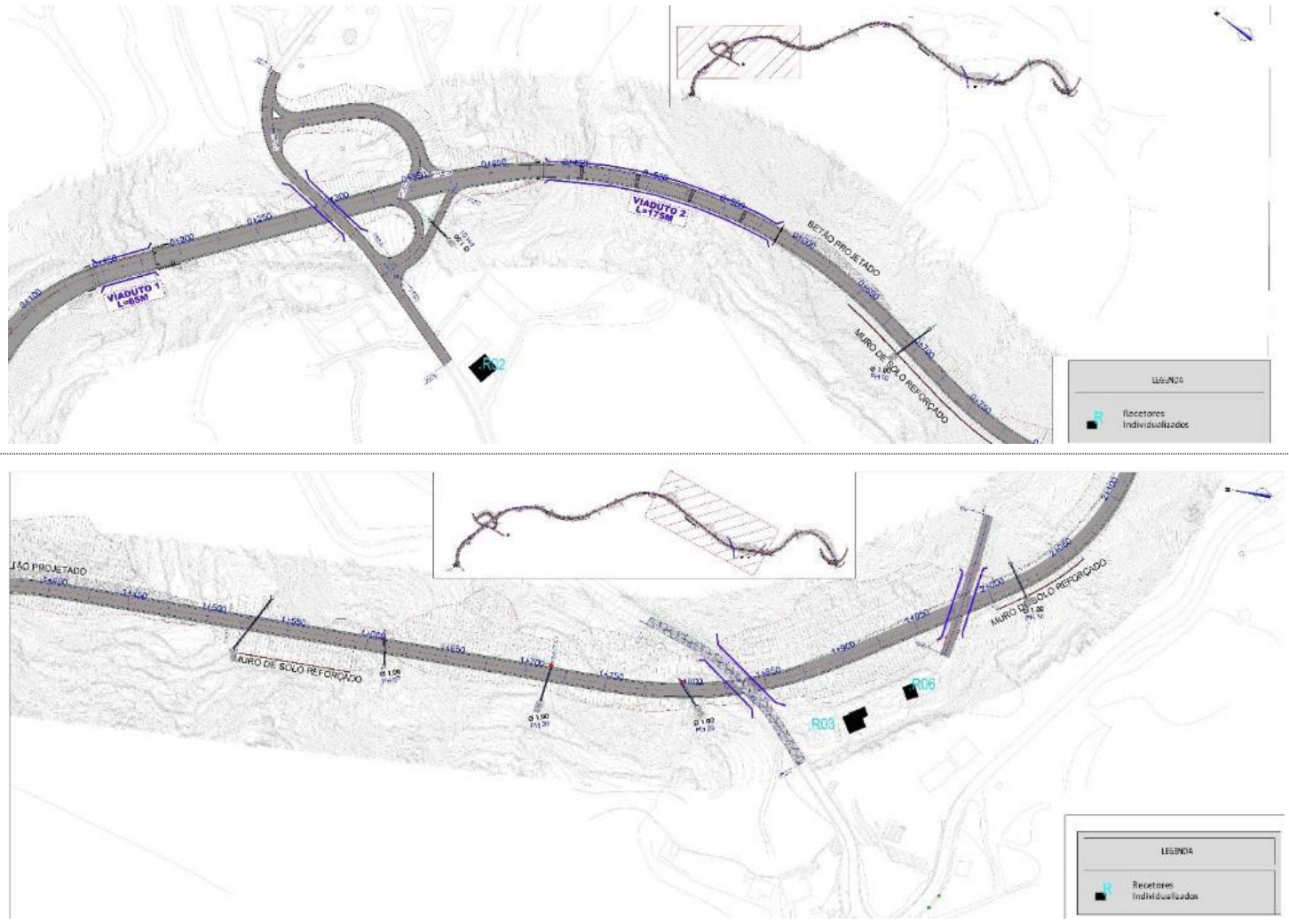



Figura 8.1 – Locais de Monitorização do ruído (Fase de Construção)

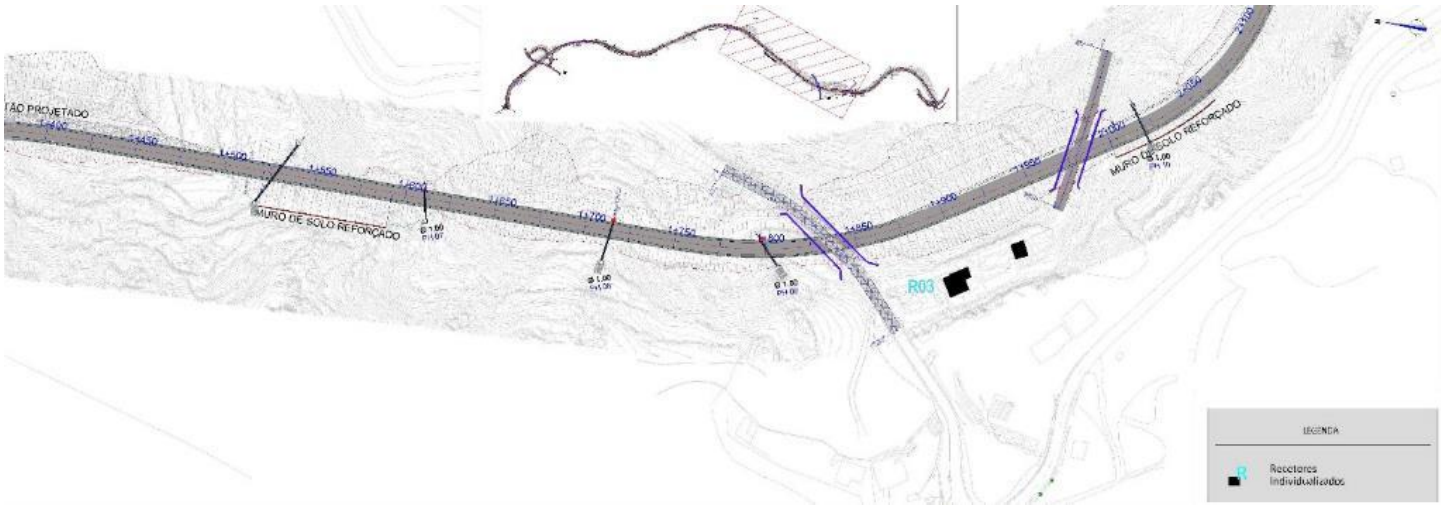



Figura 8.2 – Locais de Monitorização do ruído (Fase de Exploração)

### 8.2.2 Identificação dos parâmetros a monitorizar

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais ou de boa prática aplicáveis, LAeq e LAr, com vista a avaliar os limites legais expressos nos artigos 11º e 15º do RGR ou outros eventualmente estabelecidos na Licença Especial de Ruído.

Refere-se ainda, dada perturbação no ambiente sonoro existente, que na análise dos referidos parâmetros (em especial na verificação regulamentar do artigo 11º do RGR) deve ser avaliada a efetiva contribuição da atividade, nos resultados globais obtidos.

Na fase de exploração a monitorização deve privilegiar períodos representativos do tráfego médio diário anual de cada período legal (diurno, entardecer e noturno), pelo devem ser apresentados os resultados do volume de tráfego da Variante à EN 211 contabilizado durante as medições.

Para além dos parâmetros acústicos, durante o período de medição deverão ser identificadas as fontes de ruído avaliadas, e caracterizadas as condições meteorológicas existentes durante as medições (temperatura, velocidade e direção do vento e humidade do ar).

### 8.2.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários

As medições de LAeq e LAr devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído.

Deve ser utilizado um sonómetro de classe 1, de modelo homologado pelo Instituto Português da Qualidade, que detenha certificado de verificação válido para esse ano.

Durante as medições deve ser tida em consideração, a versão mais recente, da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2019.
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2019.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2020.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração. 2009.

### 8.2.4 Relatório e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos artigos 11º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), ou outros eventualmente indicados na Licença Especial de Ruído em conjugação com os limites estabelecidos no artigo 15º do RGR.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V do Decreto-Lei n.º 395/2015, de 4 de novembro, e incluir as recomendações dos documentos da Agência Portuguesa do Ambiente, Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (2011), e Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração (2009).

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

## 8.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO – RECURSOS HÍDRICOS – SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

### 8.3.1 Objetivos Gerais dos Planos de Monitorização

Os principais objetivos do programa de monitorização de recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas intercetadas ou afetadas pelo traçado rodoviário em estudo, consistem:

- No diagnóstico da situação atual local em termos quantitativos e qualitativos das águas superficiais e subterrâneas e a verificação do cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- Na avaliação do impacte da exploração sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos
- Na validação e a adaptação dos resultados obtidos nas previsões efetuadas sobre a qualidade das águas, no âmbito do presente EIA;
- Na verificação da necessidade de preconização de novas medidas de minimização de impactes sobre estes fatores ambientais.

### 8.3.2 Planos Propostos

- Recursos Hídricos Superficiais;
- Recursos Hídricos Subterrâneos.

#### 8.3.2.1 Recursos Hídricos Superficiais

O Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto estabelece os valores limite (recomendáveis e admissíveis) para a qualidade das águas em função dos respetivos usos. Neste caso, serão particularmente relevantes os limites estabelecidos para a:

- Qualidade da água para consumo humano (Anexo VI);
- Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI);
- Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI).

O mesmo diploma legal estabelece igualmente os métodos analíticos de referência a aplicar em cada parâmetro de qualidade.

A avaliação de impactes sobre a qualidade das águas superficiais originados pela exploração de um traçado rodoviário, foi efetuada através de cálculos de estimativas, baseados igualmente em previsões ou expectativas que podem desviar-se, de forma considerável, da realidade.

É importante referir que a exploração de uma via rodoviária, pode originar uma certa degradação da qualidade dos recursos hídricos devido à descarga de escorrências da estrada contendo poluentes originados pelo tráfego automóvel.

Esta degradação, pode implicar repercussões negativas sobre as atividades económicas (principalmente sobre a agricultura) bem como sobre a qualidade de vida e a saúde pública das populações que habitam nas imediações da zona de atravessamento do traçado. No caso do traçado rodoviário em estudo e, tal como referido anteriormente, são expectáveis impactes negativos sobre a qualidade das águas da zona envolvente, mas com pouco significado.

Através da análise da conformidade com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de agosto) e apuramento das causas que estão na origem de situações de desconformidade, a monitorização a desenvolver deverá permitir a avaliação da eficácia das medidas preconizadas, bem como da necessidade de aplicação de novas medidas de minimização.

#### 8.3.2.1.1 Parâmetros a monitorizar

A seleção dos parâmetros a considerar na monitorização dos recursos hídricos e qualidade das águas superficiais atende aos tipos de usos de água verificados nos locais de análise, bem como ao facto do Plano de Monitorização apresentar como um dos objetivos principais a avaliação dos impactes na qualidade das águas superficiais originadas pela construção e exploração do lanço rodoviário.

Esta avaliação de impactes deverá considerar também os aspetos relacionados com a emissão de poluentes, o ciclo hidrológico superficial e a dispersão e acumulação de poluentes no asfalto e no solo em redor de uma rodovia.

Atendendo a estes fatores, propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, tanto na fase de construção, como na fase de exploração, dos seguintes parâmetros:

- pH, Temperatura (ºC), Condutividade (µS/cm, 20ºC), Sólidos Suspensos Totais (mg/l), Dureza Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l), Oxigénio Dissolvido (% de saturação), Cádmio (mg/l), Chumbo (mg/l), Cobre (mg/l), Crómio (mg/l), Níquel (mg/l), Zinco (mg/l), CQO (mg/l), CBO5 (mg/l) e Azoto amoniacal (mg/l), e Óleos e Gorduras.

Alguns parâmetros, como o pH, temperatura, dureza, condutividade e oxigénio dissolvido, não resultam da poluição da drenagem da via, mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser acompanhada da medição do respetivo caudal, na linha de água em que se procede à recolha, bem como do registo de dados de precipitação.

#### 8.3.2.1.2 Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

A seleção dos pontos de amostragem teve em consideração a vulnerabilidade à degradação da qualidade das águas, tendo em conta as características do meio e os usos locais da água. Esta seleção teve também em consideração os caudais das linhas de água e a sua proximidade em relação à via. A seleção dos pontos de amostragem deverá permitir obter informações acerca da qualidade das águas superficiais, antes a após a receção das águas de escorrência da via rodoviária, permitindo uma validação dos impactes previstos nesta matéria.

Para o lanço rodoviário em estudo, propõe-se a realização das campanhas de monitorização nos locais referidos seguidamente:

- Afluente da Ribeira do Juncal - Viaduto V1 - entre o km 0+144 e o km 0+184, a montante e a jusante dos pontos de lançamento de águas de escorrência da estrada;
- Ribeira do Juncal - Viaduto V2 - km 1+248 e o km 1+333, a montante e a jusante dos pontos de lançamento de águas de escorrência da estrada.

A jusante do ponto de descarga, importa assegurar que existe uma mistura completa das águas de escorrência da estrada com as linhas de água, propondo-se que seja efetuada a recolha a cerca de 30 a 60 m do local da descarga.

Tendo em consideração que a construção de uma estrada se efetua de forma faseada no tempo, as campanhas de amostragem a realizar durante a fase de construção deverão ser aferidas à evolução dos trabalhos, ou seja, os locais propostos deverão ser monitorizados, sempre que possível, quando se verificar a ocorrência de trabalhos de construção nesse local. A equipa que efetua o acompanhamento ambiental da obra deverá compatibilizar o plano de monitorização com o desenrolar das atividades de construção.

Enquanto que, a afetação da qualidade da água, devido ao arraste de sedimentos e introdução de nutrientes em meios hídricos, se fará sentir em praticamente todos os cursos de água intervencionados, a poluição, devido ao derrame de substâncias ou à introdução de efluentes dos estaleiros, assumirá um carácter aleatório, devendo a campanha de amostragem ser aplicada caso a caso.

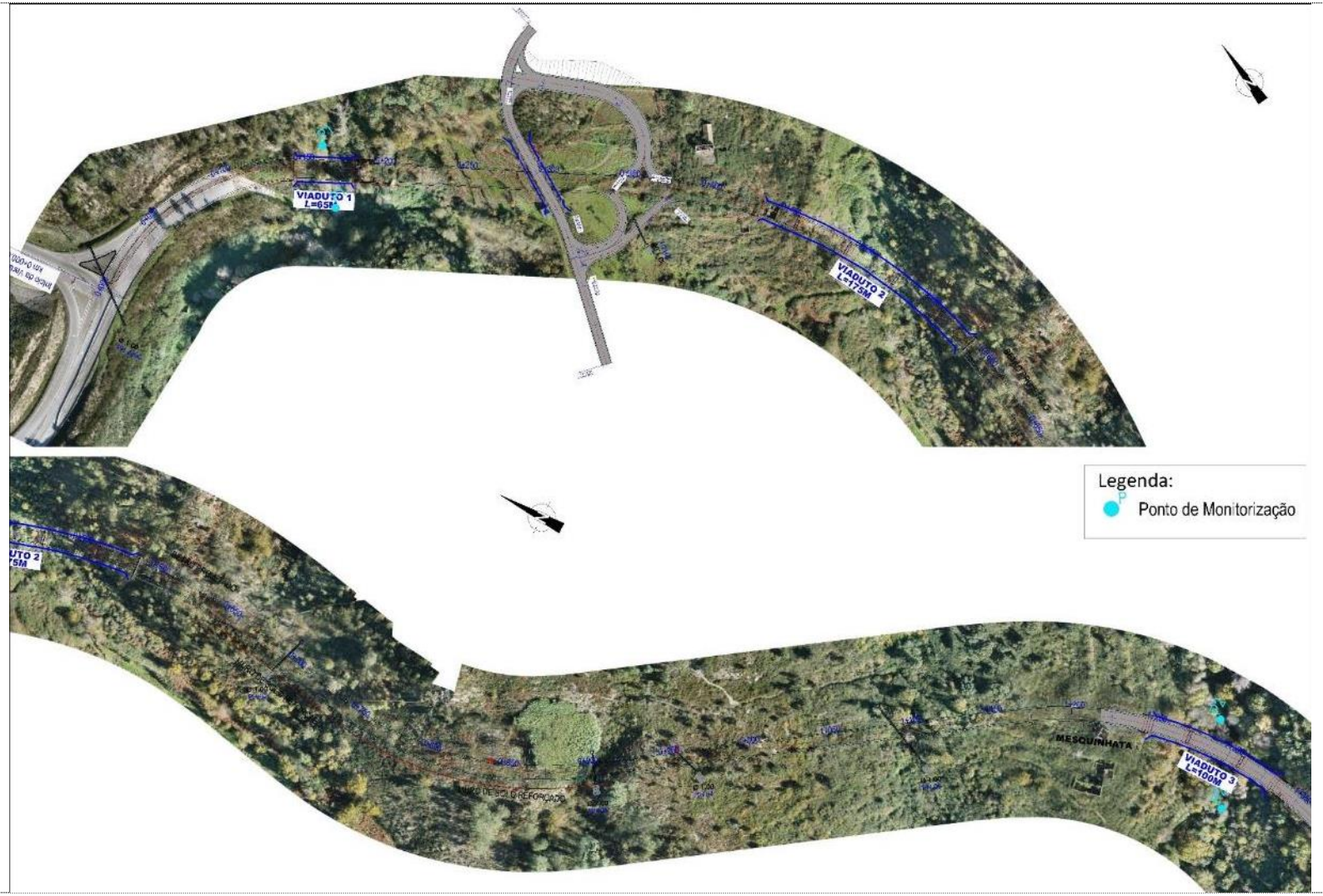



Figura 8.3 – Locais de Monitorização dos Recursos hídricos superficiais

#### 8.3.2.1.3 Periodicidade das campanhas de monitorização

Antes do início da fase de construção deverá ser efetuada uma campanha de análise, por forma a estabelecer um quadro de referência relativamente à qualidade dos recursos hídricos superficiais da zona em estudo.

Tanto para a fase de construção, como para a fase de exploração da via rodoviária, propõe-se a realização de amostragens trimestrais para os parâmetros quantitativos e semestrais para os parâmetros qualitativos.

As amostragens de águas superficiais devem ser realizadas, preferencialmente em três períodos durante o ano:

- no período crítico, correspondente aos meses mais secos (julho ou agosto);
- após os primeiros episódios de chuva que precedem o período mais seco do ano (setembro);
- no semestre húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes (janeiro).

A frequência da amostragem deve ter em linha de conta eventuais alterações nos fatores: volumes de tráfego, duração do período seco anterior à chuvada e eventuais acidentes e derrames ocorridos.

Alterações significativas nestes fatores podem justificar a realização de campanhas de amostragem adicionais, ao longo do ano.

As amostragens a efetuar em cada um dos períodos indicados deverão ser efetuadas, desde antes do início da fase de construção do traçado rodoviário, fase de construção, estendendo-se durante a fase de exploração (considerando um período máximo de 3 anos).

Esta periodicidade poderá ser reajustada em função dos resultados obtidos nas primeiras amostragens.

Na eventualidade de se verificar a ocorrência de impactes significativos, ter-se-á que estudar e implementar as medidas de minimização adequadas.

#### 8.3.2.1.4 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

Os métodos de análise a adotar na monitorização da qualidade das águas superficiais encontram-se estabelecidos na legislação aplicável, designadamente no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. Assim, o Anexo III do referido diploma legal estabelece os métodos de ensaio para cada um dos parâmetros de qualidade da água anteriormente mencionados.

Os métodos indicados no Anexo III deverão ser acreditados pelo Instituto Português de Qualidade.

Para a realização das análises e medições anteriormente referidas, serão necessários os equipamentos e materiais indicados seguidamente:

- Equipamento de medição de caudal (a utilizar apenas nas campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais);
- Material para a recolha e acondicionamento em condições adequadas das amostras;
- Material para o registo de dados observados no local (a incluir nos relatórios de monitorização);
- Termómetro, condutivímetro e medidor de PH (para as leituras de campo dos três parâmetros).

A realização das campanhas de amostragem de águas superficiais pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras in loco, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

As águas, em particular as águas superficiais, são suscetíveis de sofrer variações consideráveis devidas às reações físicas, químicas ou biológicas que ocorrem entre a colheita e a análise. Para contrariar esta tendência, as amostras devem ser transportadas e armazenadas convenientemente para que as concentrações dos parâmetros de qualidade no momento da análise, não se distanciem dos teores no momento da colheita.

A justificação para a ocorrência destas reações é função da natureza química e biológica da amostra, da sua temperatura, da exposição à luz, da natureza do recipiente, do tempo entre a colheita e a análise, das condições exigidas durante o transporte, entre outros fatores.

De um modo geral, quanto menor o período de tempo decorrido entre a recolha e o início da análise, maior será a aproximação dos resultados ao valor real da concentração dos componentes na massa de água amostrada.

A aplicação de métodos adequados de conservação assume, nesta matéria uma importância primordial, propondo-se a conservação das amostras com recurso à refrigeração a 4ºC. A temperatura de 4ºC (próxima da congelação) em conjunto com a ausência de luz dificultam a atividade biológica uma vez que as taxas de respiração reduzem-se a baixas temperaturas. As reações químicas e os processos físicos são também retardados. Este método utiliza-se isoladamente quando o período de armazenamento não ultrapassa as 24h. Para períodos mais longos é usado em conjunto com o ajuste de pH ou a adição de conservantes químicos.

Os registos de campo devem ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Utilizações da água;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: Cor, aparência, cheiro, etc;
- Tipo, método e amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos in situ: temperatura, pH e condutividade.

8.3.2.1.5 Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores das fases de obra e exploração do projeto ou de outros fatores exógenos ao projeto, procurando identificar os principais indicadores ambientais de atividade do projeto.

Na fase de construção do traçado em estudo, e conforme referido anteriormente, os principais impactes expectáveis sobre a qualidade das águas superficiais têm origem na mobilização dos terrenos para a implantação da via, nomeadamente as terraplanagens necessárias, o trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respetivos acessos) são ações que desagregam o solo provocando o arraste de poeiras e partículas para as linhas de água mais próximas e gerando um aumento na concentração de sólidos suspensos.

O restabelecimento das linhas de água intercetadas pelo traçado, decorrente das atividades de construção a desenvolver, conduzirá também a alterações no escoamento, com consequências de eventuais fenómenos de erosão e sedimentação.

Algumas ocorrências acidentais no estaleiro de obra poderão também estar na origem de contaminações gravosas dos recursos hídricos, como por exemplo, a descarga acidental nos solos ou mesmo no meio hídrico de óleos da maquinaria afeta à obra ou de qualquer outro tipo de resíduo. Os poluentes mais relevantes por estas atividades são os hidrocarbonetos os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes das lavagens das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais. A descarga de águas residuais produzidas no estaleiro e nas atividades construtivas podem ser igualmente causa de contaminação orgânica e bacteriológica dos recursos hídricos.

No que se refere à fase de exploração do traçado rodoviário, a avaliação de impactes sobre a qualidade das águas superficiais é efetuada através de cálculos de estimativas, baseados igualmente em previsões ou expectativas que podem desviar-se, de forma considerável, da realidade.

Assim, a alteração não prevista de certos parâmetros associados à exploração do traçado rodoviário podem influenciar o estado da qualidade das águas da zona envolvente do projeto. Neste contexto, a fim de acautelar eventuais desvios às previsões efetuadas no EIA, torna-se importante conhecer e controlar ao longo do tempo os parâmetros anteriormente referidos, entre os quais se destacam os volumes de tráfego que efetivamente se registarão na via em estudo. O tráfego constitui o parâmetro mais importante associado à poluição dos meios hídricos pelas escorrências da estrada, uma vez que, constitui a fonte dos poluentes. A origem da massa destes poluentes depositada resulta da emissão dos gases de escape, das perdas do sistema de lubrificação, da degradação dos pneus e carroçaria dos veículos e do próprio material do piso da via. Os poluentes mais importantes gerados neste processo, são as partículas, os metais pesados (Chumbo, Zinco, Cobre, Ferro e Cádmio) e os hidrocarbonetos.

As características quantitativas dos meios recetores das descargas (que variam sazonalmente e podem variar ao longo dos anos) assim como os parâmetros meteorológicos locais (principalmente a precipitação) têm também uma grande influência na possível ocorrência de eventuais situações de contaminação (de menor ou maior grau). Estes fatores de influência devem ser controlados, embora não sejam inerentes do projeto.

O tipo de enquadramento paisagístico envolvente do traçado e o sistema de drenagem (quer transversal quer longitudinal) da estrada tem também grande influência sobre o escoamento das escorrências da estrada e sobre o escoamento das linhas de água intercetadas pela mesma, influenciando o respetivo estado de qualidade.

Uma degradação da qualidade da água, pode implicar repercussões negativas importantes sobre as atividades económicas (principalmente sobre a agricultura) bem como sobre a qualidade de vida e a saúde pública das populações que habitam nas imediações da zona de atravessamento do traçado.

Por forma a minimizar a probabilidade de ocorrência de situações de degradação dos recursos hídricos, e no que diz respeito aos dados e características do projeto, considera-se de extrema importância a avaliação e registo, ao longo do tempo, dos volumes de tráfego efetivamente associados ao traçado em estudo. Para tal deve-se proceder a contagens e estimativas periódicas deste parâmetro. Estes dados permitirão detetar possíveis diferenças aos valores estimados no projeto (no Estudo de Tráfego) e servirão para reavaliar

periodicamente as simulações realizadas no EIA (do acréscimo de poluição hídrica originada pela exploração da estrada).

Em caso de desvios significativos, estas informações ajustadas à realidade constituem uma base de decisão para a alteração do programa de monitorização e, eventualmente, para a implementação de medidas de minimização adicionais.

#### 8.3.2.1.6 Critérios de avaliação dos dados

Os dados são comparados com dados dos anos anteriores.

#### 8.3.2.1.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria e a movimentação de terras e a desmatação serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos/hidrogeológicos. Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração (recarga de aquíferos) potenciando a ação erosiva sobre os solos.

Na fase de construção, a obtenção de resultados nas campanhas de monitorização que violem os valores limite para os usos registados nos meios hídricos obrigará à adoção de medidas de fiscalização e de reforço, entre outros:

- dos procedimentos de gestão ambiental a implementar no estaleiro e nas zonas de obra que no diz respeito à descarga de águas residuais;
- da gestão de resíduos (tais como óleos usados, terras resultantes das escavações, e outros);
- das práticas de humedecimento dos terrenos não pavimentados para evitar a suspensão de poeiras;
- dos procedimentos de manutenção, limpeza e lavagem dos veículos e maquinaria afeta à obra;
- da restrição do uso de áreas não afetas à obra.

No caso dos resultados obtidos no Programa de Monitorização se registarem (durante a fase de exploração do traçado) superiores aos valores limite estabelecidos na legislação nacional aplicável, dever-se-á atuar no sentido de se reduzir a concentração de poluentes nas descargas das águas de escorrência da estrada.

Neste cenário, dever-se-á efetuar um estudo específico da situação de inconformidade com a legislação, com o apuramento das causas que estão na origem desta situação e com a preconização de medidas que permitam minimizar este impacte.

As medidas de gestão ambiental a implementar no cenário anteriormente descrito deverão consistir, primeiramente no reforço do programa de monitorização (com aumento das frequências e locais de amostragem para eventual despiste da situação verificada). Caso os resultados obtidos evidenciem inequivocamente que o traçado constitui uma fonte de contaminação gravosa da qualidade da água poderá, eventualmente, ser preconizada a implementação de bacias de retenção. Estas bacias (no mínimo, com tratamento primário) deverão ser dimensionadas especificamente para o traçado em estudo por forma a proporcionar uma redução das concentrações de poluentes das descargas das escorrências da estrada.

Outras medidas deverão ser adotadas, independentemente dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização, tais como a verificação e controlo do:

- estado de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem da estrada (quer longitudinais quer transversais);
- estado de manutenção do coberto vegetal da envolvente, por forma a manter em cumprimento o estipulado no projeto de integração paisagística, evitando situações de solos a descoberto que potenciam a erosão e o arraste de partículas para o meio hídrico.

#### 8.3.2.1.8 Periodicidade dos relatórios de monitorização

- O Relatório de Monitorização deverá ser apresentado anualmente;
- O relatório técnico deverá ser entregue num máximo de 60-90 dias após a realização das campanhas de monitorização e em conformidade com a estrutura esteja disposta no Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro;
- Se se verificar uma situação crítica esta deverá ser de imediato relatada, de forma a possibilitar uma atuação atempada;
- Deve ser desenvolvida uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que vá sendo criado e atualizado todo historial do programa de monitorização;
- As medidas de gestão devem ser discutidas e reajustadas em caso de necessidade;

- Os programas de monitorização devem manter-se num período mínimo de 3 anos, permitindo acompanhar eventuais afetações do projeto a curto prazo e prevê-las a médio prazo.

#### 8.3.2.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

O Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de agosto estabelece os valores limite (recomendáveis e admissíveis) para a qualidade das águas em função dos respetivos usos. Neste caso, serão particularmente relevantes os limites estabelecidos para a:

- Qualidade da água para consumo humano (Anexo VI);
- Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI);
- Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Anexo XXI).

O mesmo diploma legal estabelece igualmente os métodos analíticos de referência a aplicar em cada parâmetro de qualidade.

A avaliação de impactes sobre a qualidade das águas superficiais originados pela exploração de um traçado rodoviário, foi efetuada através de cálculos de estimativas, baseados igualmente em previsões ou expectativas que podem desviar-se, de forma considerável, da realidade.

É importante referir que a exploração de uma via rodoviária, pode originar uma certa degradação da qualidade dos recursos hídricos devido à descarga de escorrências da estrada contendo poluentes originados pelo tráfego automóvel.

Esta degradação, pode implicar repercussões negativas sobre as atividades económicas (principalmente sobre a agricultura) bem como sobre a qualidade de vida e a saúde pública das populações que habitam nas imediações da zona de atravessamento do traçado. No caso do traçado rodoviário em estudo e, tal como referido anteriormente, são expectáveis impactes negativos sobre a qualidade das águas da zona envolvente, mas com pouco significado.

Através da análise da conformidade com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de agosto) e apuramento das causas que estão na origem de situações de desconformidade, a monitorização a desenvolver deverá permitir a avaliação da eficácia das medidas preconizadas, bem como da necessidade de aplicação de novas medidas de minimização.

#### 8.3.2.2.1 Parâmetros a monitorizar

A seleção dos parâmetros a considerar na monitorização dos recursos hídricos subterrâneos atende aos tipos de usos de água verificados nos locais de análise, bem como ao facto do Plano de Monitorização apresentar como um dos objetivos principais a avaliação dos impactes originadas pela construção e exploração do lanço rodoviário.

Esta avaliação de impactes deverá considerar também os aspetos relacionados com o rebaixamento do níveis freáticos e acumulação de poluentes no asfalto e no solo em redor de uma rodovia.

Atendendo a estes fatores, propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, tanto na fase de construção, como na fase de exploração, dos seguintes parâmetros:

- pH, Temperatura (ºC), Condutividade (µS/cm, 20ºC), Sólidos Suspensos Totais (mg/l), Dureza Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (mg/l), Oxigénio Dissolvido (% de saturação), Cádmio (mg/l), Chumbo (mg/l), Cobre (mg/l), Crómio (mg/l), Níquel (mg/l), Zinco (mg/l), CQO (mg/l), CBO5 (mg/l) e Azoto amoniacal (mg/l), Óleos e Gorduras e Nível hidrostático - NHE (m), (Nível da água observado num furo/poço sem a influência de qualquer ação de bombagem).

#### 8.3.2.2.2 Locais e frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

Para o lanço rodoviário em estudo, propõe-se a realização das campanhas de monitorização nos locais referidos seguidamente:

- Poço - aprox. 11 m - Este do km 1+800 (sem informação sobre o seu uso e finalidade)[73].
- Poço - aprox. 45 m - Oeste do km 1+850 (sem informação sobre o seu uso e finalidade)[74].
- Poço a aprox. 50 m - Oeste do km 1+885 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);
- Poço a aprox. 40 m - Oeste do km 1+920 (identificado nos trabalhos de campo, sem informação sobre o seu uso e finalidade);

[73] Foi efetuada a medição do nível piezométrico neste ponto de água subterrânea em 24 de janeiro de 2023. Identificação na figura seguinte como Capt. ID 8.

[74] Foi efetuada a medição do nível piezométrico neste ponto de água subterrânea em 24 de janeiro de 2023. Identificação na figura seguinte como Capt. ID 9.

- Furo vertical (finalidade consumo humano e rega) – aprox. a 20 m do talude - Oeste do km 2+040;
- Poço (finalidade consumo humano e rega) a aprox. 25 m do talude - Oeste do km 2+050.

Adicionalmente será necessário efetuar medições do nível piezométrico nos seguintes pontos[75]:

- Capt. ID 4 - Mina – aprox. 190 m – Oeste do km 0+780;
- Capt. ID 5 - Poço – aprox. 190 m – Oeste do km 0+780;
- Capt. ID 6 - Poço – aprox. 150 m – Oeste do km 0+810.

[75] Foi efetuada a medição do nível piezométrico em 24 de janeiro de 2023 nos pontos referenciados.

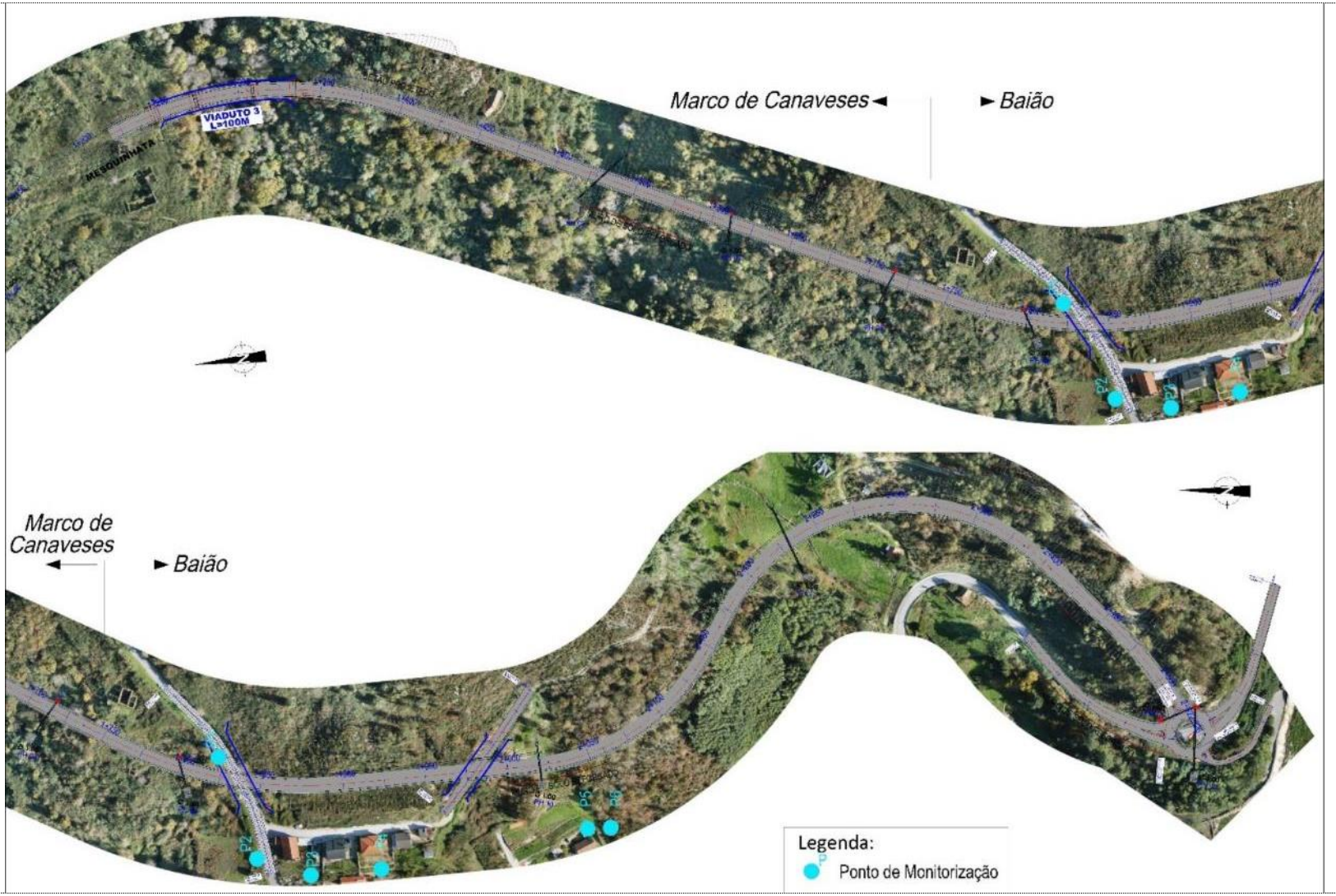



Figura 8.4 – Locais de Monitorização dos Recursos hídricos subterrâneos

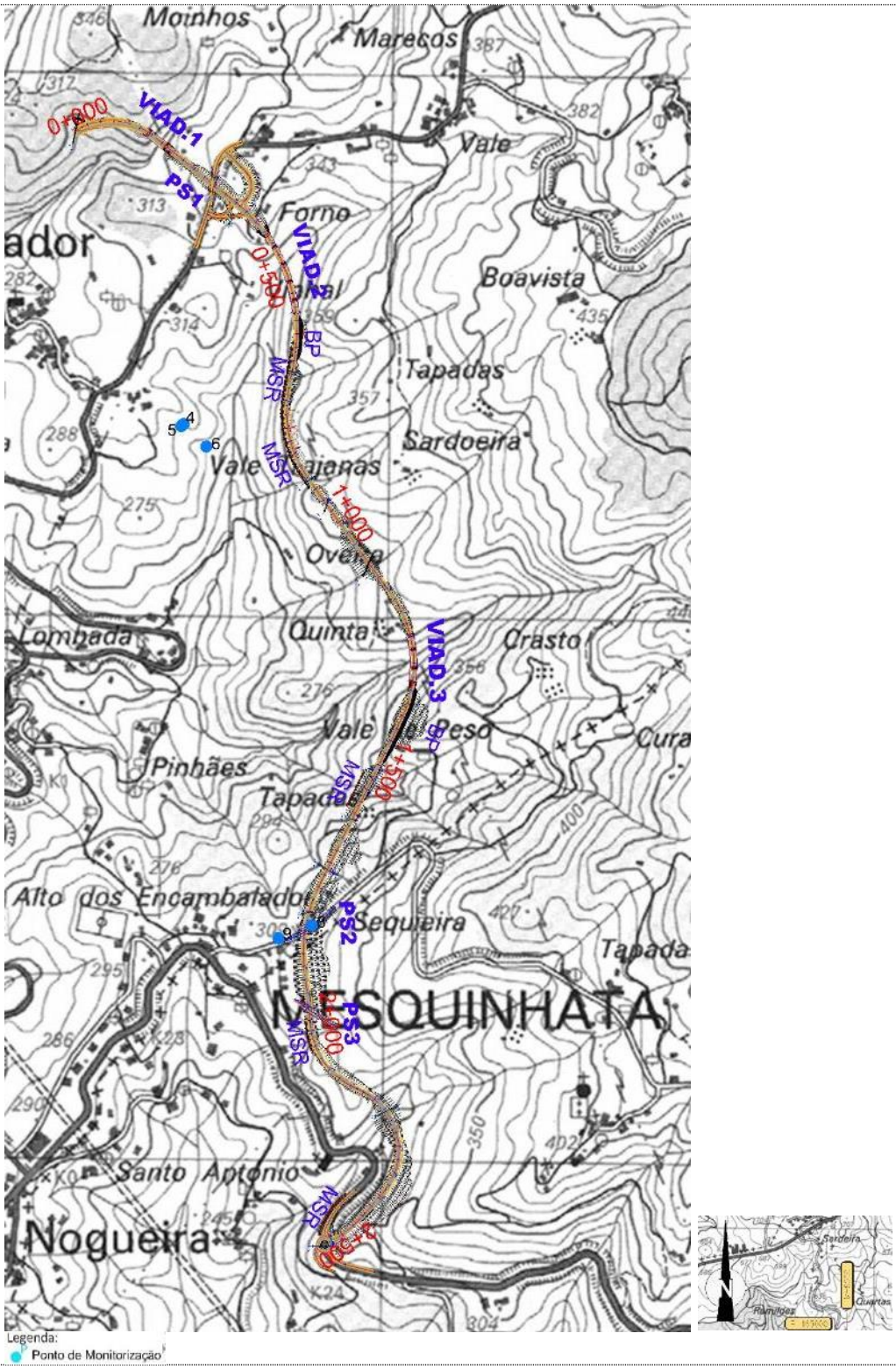



Figura 8.5 – Locais de Monitorização do Nível Piezométrico

#### 8.3.2.2.3 Periodicidade das campanhas de monitorização

Antes do início da fase de construção deverá ser efetuada uma campanha de análise, por forma a estabelecer um quadro de referência relativamente à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Tanto para a fase de construção, como para a fase de exploração da via rodoviária, propõe-se a realização de amostragens trimestrais para os parâmetros quantitativos e semestrais para os parâmetros qualitativos.

As amostragens de águas subterrâneas devem ser realizadas, preferencialmente em três períodos durante o ano:

- no período crítico, correspondente aos meses mais secos (julho ou agosto);
- após os primeiros episódios de chuva que precedem o período mais seco do ano (setembro);
- no semestre húmido, a fim de caracterizar a poluição acumulada entre chuvadas mais frequentes (janeiro).

A frequência da amostragem deve ter em linha de conta eventuais alterações nos fatores: volumes de tráfego, duração do período seco anterior à chuvada e eventuais acidentes e derrames ocorridos.

Alterações significativas nestes fatores podem justificar a realização de campanhas de amostragem adicionais, ao longo do ano.

As amostragens a efetuar em cada um dos períodos indicados deverão ser efetuadas, desde antes do início da fase de construção do traçado rodoviário, fase de construção, estendendo-se durante a fase de exploração (considerando um período máximo de 3 anos).

Esta periodicidade poderá ser reajustada em função dos resultados obtidos nas primeiras amostragens.

Na eventualidade de se verificar a ocorrência de impactes significativos, ter-se-á que estudar e implementar as medidas de minimização adequadas.

#### 8.3.2.2.4 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

Os métodos de análise a adotar na monitorização da qualidade das águas superficiais encontram-se estabelecidos na legislação aplicável, designadamente no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto. Assim, o Anexo III do referido diploma legal estabelece os métodos de ensaio para cada um dos parâmetros de qualidade da água anteriormente mencionados.

Os métodos indicados no Anexo III deverão ser acreditados pelo Instituto Português de Qualidade.

Para a realização das análises e medições anteriormente referidas, serão necessários os equipamentos e materiais indicados seguidamente:

- Material para a recolha e acondicionamento em condições adequadas das amostras;
- Material para o registo de dados observados no local (a incluir nos relatórios de monitorização);
- Termómetro, condutivímetro e medidor de PH (para as leituras de campo dos três parâmetros).

A realização das campanhas de amostragem de águas subterrâneas pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras in loco, nomeadamente a prévia autorização dos proprietários para aceder aos locais a monitorizar.

As águas, em particular as águas subterrâneas, são suscetíveis de sofrer variações consideráveis devidas às reações físicas, químicas ou biológicas que ocorrem entre a colheita e a análise. Para contrariar esta tendência, as amostras devem ser transportadas e armazenadas convenientemente para que as concentrações dos parâmetros de qualidade no momento da análise, não se distanciem dos teores no momento da colheita.

A justificação para a ocorrência destas reações é função da natureza química e biológica da amostra, da sua temperatura, da exposição à luz, da natureza do recipiente, do tempo entre a colheita e a análise, das condições exigidas durante o transporte, entre outros fatores.

De um modo geral, quanto menor o período de tempo decorrido entre a recolha e o início da análise, maior será a aproximação dos resultados ao valor real da concentração dos componentes na massa de água amostrada.

A aplicação de métodos adequados de conservação assume, nesta matéria uma importância primordial, propondo-se a conservação das amostras com recurso à refrigeração a 4ºC. A temperatura de 4ºC (próxima da congelação) em conjunto com a ausência de luz dificultam a atividade biológica uma vez que as taxas de respiração reduzem-se a baixas temperaturas. As reações químicas e os processos físicos são também retardados. Este método utiliza-se isoladamente quando o período de armazenamento não ultrapassa as 24h. Para períodos mais longos é usado em conjunto com o ajuste de pH ou a adição de conservantes químicos.

Os registos de campo devem ser efetuados numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem:

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Utilizações da água;
- Data e hora da recolha das amostras de água;
- Descrição organolética da amostra de água: Cor, aparência, cheiro, etc;
- Tipo, método e amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos in situ: temperatura, pH e condutividade.

8.3.2.2.5 Relação entre fatores ambientais a monitorizar e parâmetros caracterizadores das fases de obra e exploração do projeto ou de outros fatores exógenos ao projeto, procurando identificar os principais indicadores ambientais de atividade do projeto.

Na fase de construção do traçado em estudo, e conforme referido anteriormente, os principais impactes expectáveis sobre a qualidade das águas subterrâneas têm origem na mobilização dos terrenos para a implantação da via, nomeadamente as terraplanagens necessárias, o trânsito das máquinas de construção (na zona de obra e respetivos acessos) são ações que desagregam o solo

Algumas ocorrências acidentais no estaleiro de obra poderão também estar na origem de contaminações gravosas dos recursos hídricos, como por exemplo, a descarga acidental nos solos ou mesmo no meio hídrico de óleos da maquinaria afeta à obra ou de qualquer outro tipo de resíduo. Os poluentes mais relevantes por estas atividades são os hidrocarbonetos os óleos usados de motores e as matérias em suspensão provenientes das lavagens das máquinas, das centrais de fabrico de betão e das escorrências dos depósitos de materiais. A descarga de águas residuais produzidas no estaleiro e nas atividades construtivas podem ser igualmente causa de contaminação orgânica e bacteriológica dos recursos hídricos.

No que se refere à fase de exploração do traçado rodoviário, a avaliação de impactes sobre a qualidade das águas subterrâneas resulta num eventual rebaixamento de níveis freáticos, ocorridos durante a construção, na zona imediatamente envolvente ao traçado.

Nas captações de água subterrânea, afetadas durante a construção das escavações, não se verificará a recuperação dos níveis anteriormente existentes, devido à adoção de medidas de estabilização de taludes, tais como máscaras e esporões drenantes, com o objetivo de minimizar o efeito de erosão interna.

Salienta-se ainda que trata-se de um impacte incerto, uma vez que não são esperadas interseções de quaisquer níveis de água pelas obras de escavação.

A impermeabilização dos solos associada à construção dos aterros, assim como a pavimentação da via, irá permanecer durante a fase de exploração, sendo ainda e mencionar o facto de não existirem sistemas aquíferos definidos, apenas pequenos níveis de água suspensos, e ainda o facto de a área a intervencionar não intersectar nenhuma zona área de máxima infiltração, a integrar na REN, e nenhuma zona de recarga de aquíferos, a integrar na EEM, de acordo com UTAD (2010).

Com a implantação da estrada e respetivas infraestruturas de drenagem haverá um aumento do escoamento superficial em detrimento da impermeabilização, o que origina um impacte direto em termos de recarga de aquíferos.

#### 8.3.2.2.6 Critérios de avaliação dos dados

Os dados são comparados com dados dos anos anteriores.

#### 8.3.2.2.7 Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Durante a fase de construção, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria e a movimentação de terras e a desmatação serão responsáveis pela compactação e/ou desagregação do solo, induzindo alterações nos processos hidrológicos/hidrogeológicos.

Em particular ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração (recarga de aquíferos) potenciando a ação erosiva sobre os solos.

Na fase de construção, a obtenção de resultados nas campanhas de monitorização que violem os valores limite para os usos registados nos meios hídricos obrigará à adoção de medidas de fiscalização e de reforço, entre outros:

- dos procedimentos de gestão ambiental a implementar no estaleiro e nas zonas de obra que no diz respeito à descarga de águas residuais;
- da gestão de resíduos (tais como óleos usados, terras resultantes das escavações, e outros);
- dos procedimentos de manutenção, limpeza e lavagem dos veículos e maquinaria afeta à obra;
- da restrição do uso de áreas não afetas à obra.

No caso dos resultados obtidos no Programa de Monitorização se registarem (durante a fase de exploração do traçado) superiores aos valores limite estabelecidos na legislação nacional aplicável, dever-se-á atuar no sentido de se reduzir a concentração de poluentes nas descargas das águas de escorrência da estrada com eventual influência na afetação de aquíferos e redução da área de recarga das massas de água (não expectável no presente projeto e EIA).

Neste cenário, dever-se-á efetuar um estudo específico da situação de inconformidade com a legislação, com o apuramento das causas que estão na origem desta situação e com a preconização de medidas que permitam minimizar este impacte.

As medidas de gestão ambiental a implementar no cenário anteriormente descrito deverão consistir, primeiramente no reforço do programa de monitorização (com aumento das frequências e locais de amostragem para eventual despiste da situação verificada). Caso os resultados obtidos evidenciem inequivocamente que o traçado constitui uma fonte de contaminação gravosa da qualidade da água poderá, eventualmente, ser preconizada a implementação de bacias de retenção. Estas bacias (no mínimo, com tratamento primário) deverão ser dimensionadas especificamente para o traçado em estudo por forma a proporcionar uma redução das concentrações de poluentes das descargas das escorrências da estrada.

Outras medidas deverão ser adotadas, independentemente dos resultados obtidos nas campanhas de monitorização, tais como a verificação e controlo do:

- estado de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem da estrada (quer longitudinais quer transversais);
- estado de manutenção do coberto vegetal da envolvente, por forma a manter em cumprimento o estipulado no projeto de integração paisagística, evitando situações de solos a descoberto que potenciam a erosão e o arraste de partículas para o meio hídrico.

#### 8.3.2.2.8 Periodicidade dos relatórios de monitorização

- O Relatório de Monitorização deverá ser apresentado anualmente;
- O relatório técnico deverá ser entregue num máximo de 60-90 dias após a realização das campanhas de monitorização e em conformidade com a estrutura esteja disposta no Anexo V da Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro;
- Se se verificar uma situação crítica esta deverá ser de imediato relatada, de forma a possibilitar uma atuação atempada;

- Deve ser desenvolvida uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que vá sendo criado e atualizado todo historial do programa de monitorização;
- As medidas de gestão devem ser discutidas e reajustadas em caso de necessidade;
- Os programas de monitorização devem manter-se num período mínimo de 3 anos, permitindo acompanhar eventuais afetações do projeto a curto prazo e prevê-las a médio prazo.

## 8.4 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

No âmbito das medidas de gestão ambiental, podemos referenciar o Acompanhamento Ambiental e Arqueológico das Empreitadas operacionalizado pelo Programa de Gestão Ambiental, como um instrumento válido, com os seguintes objetivos principais:

- Acompanhar e avaliar os impactes efetivamente causados durante as fases de construção, exploração e desativação;
- Contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas;
- Contribuir para a confirmação da análise de impacte efetuada.

Assim, e no âmbito das medidas de gestão ambiental, preconizamos a necessidade de os trabalhos serem acompanhados ambientalmente e arqueologicamente no decorrer da fase de construção, fiscalizando o cumprimento e implementação das medidas de minimização, cuja responsabilidade operacional recai sobre a Entidade Executante (empreiteiro).

Para a operacionalização do Acompanhamento Ambiental e Arqueológico da Empreitada o proponente do Projeto, no seguimento da sua postura e visão pró-ativa para com o ambiente, compromete-se a operacionalizar um Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO).

Apresenta-se de seguida as linhas gerais do Plano de Acompanhamento Ambiental de obra a ser implementado:

- Integrará as medidas definidas no EIA, organizadas por fases e componentes do Projeto a que se aplicam, acompanhado de uma proposta para a sua implementação;
- O PAAO será elaborado com base nos objetivos ambientais estabelecidos para a obra do Projeto e respeitará a legislação aplicável em vigor;

- O documento a elaborar será constituído por uma definição de âmbito e objetivos, estabelecerá a metodologia a utilizar, fará uma descrição sucinta da obra e do Projeto;
- A proposta para o PAAO terá ainda como base as medidas de minimização definidas no Estudo de Impacte Ambiental, indicando-se a fase de Projeto a que se aplicam, a sua localização, propostas para a sua aplicação, a legislação aplicável e o responsável pela sua implementação;
- Adicionalmente à estrutura do PAAO, deverá ainda ser incluído o Acompanhamento Arqueológico da Empreitada.

A inclusão de requisitos ambientais e arqueológicos na vertente patrimonial na execução de obras, como a que está em causa, é um facto cada vez mais frequente, quer por força das crescentes exigências legais quer por questões de imagem pública. O correto desempenho ambiental significa, não só o total cumprimento dos requisitos legais aplicáveis nesta matéria, mas também a adoção de políticas, regras e práticas, que assegurem a melhoria contínua das atividades a realizar pelos responsáveis em obra.

Complementarmente, o PAAO contribui para dotar os responsáveis pela obra de uma ferramenta prática para a gestão ambiental sustentada da obra, proporcionando uma atitude de antecipação fase às exigências legais, melhorando o desempenho global e permitindo a minimização dos impactes ambientais provocados por uma obra deste tipo.

Assim, o PAAO a ser materializado no decorrer da fase de construção e a cargo do Proponente do Projeto, deverá ter a estrutura (devendo a mesma, caso necessário, ser devidamente adaptada) a seguir apresentada:

- Objetivos;
- Descrição Geral da Empreitada
    - Processos Construtivos;
    - Estaleiros;
    - Depósitos temporários;
    - Recursos Humanos e Equipamentos;
    - Estrutura, Atribuições e Responsabilidades;
- Listagem da Documentação associada ao PPAO
    - Ficha Ambiental de verificação periódica;

- Não Conformidades;

- Planos / Procedimentos / Instruções de Trabalho
  - Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;
  - Plano de Formação;
  - Plano de Controlo da Qualidade do Ar;
  - Plano de Gestão dos Aspetos Socioeconómicos;
  - Plano de Acessos Provisórios;
  - Plano de Emergência Ambiental.
- Verificação e Revisão.

No âmbito do Plano de Gestão dos Aspetos Socioeconómicos e dada a sua pertinência e relevância, tendente ao acompanhamento dos trabalhos no decorrer da fase de construção, o mesmo deverá contemplar as seguintes dimensões:

- Afetação do bem-estar, perceção de incómodos ambientais em espaços habitados, por parte de residentes e utentes (ruído; poeiras; segurança; desorganização do espaço, circulações, acessos a edifícios e espaços), resultantes das atividades construtivas (desmatação, terraplenagem, escavações, movimento de máquinas, tráfego de veículos, estaleiros, restabelecimento da rede viária) – Amostragens mensais.
- Impactes temporários na propriedade, resultantes das atividades construtivas (ocupação indevida de terrenos, afetações acidentais de culturas, infraestruturas, equipamentos, benfeitorias, etc.); verificação das afetações e da satisfação dos afetadas - Amostragens bimestrais.
- Efeito de barreira físico: resultante da ocupação e condicionamento do território por parte da obra (afetação da mobilidade local e eventual repercussão nas relações sociais/territoriais); satisfação dos afetados - Amostragens bimestrais.
- Infraestruturas (afetação indireta; afetação direta/reposição, usos alternativos), satisfação das populações com as soluções encontradas - Amostragens bimestrais.
- Presença dos trabalhadores da obra – bom relacionamento ou conflitualidade social com as populações locais - Amostragens semestrais.
- Efeitos diretos da obra no emprego (criação líquida de emprego e contratação de trabalhadores locais, isto é, residentes nos concelhos da Região) - Amostragens semestrais.

- Efeitos da obra na economia local expressos na aquisição de bens e serviços, e subcontratações, por parte da obra; - Amostragens semestrais.

É deste modo entendimento, que as medidas de gestão ambiental inter-relacionadas com as medidas de minimização a prever deverá ser efetuado no quadro da definição e operacionalização do PAAO, contemplando o mesmo a implementação do Acompanhamento Ambiental, para os diversos descritores ambientais.

Posteriormente à definição do PAAO, as entidades responsáveis pela execução dos trabalhos serão informadas do seu conteúdo, tendo em vista a operacionalização das medidas de minimização constantes do documento.

A Entidade Executante da Empreitada designará uma equipa técnica para a materialização do acompanhamento ambiental.

No respeitante à operacionalização e implementação do PAAO, identificamos seguidamente aspetos operacionais, para produção de documentos e relatórios de acompanhamento.

<u>Documentos a Produzir</u>

- PAAO (inicial e revisões necessárias);
- Relatórios Mensais de Acompanhamento Ambiental[76)]
    - Objetivos;
    - Descrição Geral da Empreitada;
    - Metodologia:
        - Identificação dos aspetos ambientais;
        - Identificação das atuações (medidas) realizadas e a realizar;
        - Equipa técnica;
        - Ficha Ambiental de verificação periódica (realizada aquando das visitas técnicas pela equipa de acompanhamento ambiental);
        - Não Conformidades;
        - Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (atualização);
        - Plano de Formação;

[76] A estrutura apresentada do Relatório de Acompanhamento Ambiental é uma estrutura usualmente seguida no âmbito dos acompanhamentos de obra realizados, devendo a mesma ser adaptada.

- Planos de Gestão aplicáveis.

- Relatório Final do PAAO.

# 9 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS

Não se verificaram Lacunas Técnicas ou de conhecimentos relevantes para a correta execução do Estudo de Impacte Ambiental, com a exceção do indicado de seguida.

## 9.1 BIODIVERSIDADE

Em termos de flora e vegetação o período de elaboração desta avaliação não se sobrepôs com uma época de campo favorável à obtenção de melhores resultados no campo – como teria sido a Primavera, contudo foi analisada a informação já levantada nas fases de estudo anteriores assim como outra informação da especialidade disponível para a área.

No que concerne à fauna a dificuldade foi semelhante, sendo a época pouco propícia à observação de um elevado número de espécies. Optou-se por analisar cuidadosamente os dados de distribuição conhecidas, considerada potencial e a disponibilidade de habitats de acordo com os requisitos ecológicos das espécies.

# 10 CONCLUSÕES

O presente projeto, do qual a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**, é o proponente, pretende oferecer um percurso alternativo à EN211, de forma a evitar que os tráfegos de passagem deixem de circular no interior dos aglomerados, através da criação da variante com características de uma estrada nacional compatível com uma velocidade base de 60km/h.

Assim o mesmo foi enquadrado no Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal, aprovado pelo Conselho da União Europeia (Dossiê 2021/0154 (NLE) - ECOFIN 636 / CADREFIN 331/ UEM 171 / FIN 512) em 6 de julho de 2021, tendo sio inscrito no Investimento RE-C07-i02: Ligações em falta e aumento de capacidade da rede.

"*Esta medida tem como objetivo melhorar a coesão territorial e a competitividade corrigindo as "ligações em falta" na rede rodoviária. Estas ligações em falta diminuem o desempenho da rede rodoviária e conduzem a uma perda de competividade das empresas.*

*O investimento visa também abordar o congestionamento, melhorar a segurança rodoviária e qualidade do ar e reduzir o ruído em locais próximos de estradas.*

*O investimento consiste na construção e melhoria de estradas. As intervenções incluem a eliminação de travessias urbanas e a garantia da adequação da capacidade da via, aumentando a acessibilidade aos grandes corredores de transporte e às interfaces multimodais. No total, serão construídos ou melhorados 111 quilómetros de estradas."*

Entre os projetos inscritos, encontra-se a:

- *"Variante à EN211 — Quintã / Mesquinhata."*

No âmbito deste programa a **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.** está a ser desenvolver um vasto conjunto de projetos de melhoria das acessibilidades rodoviárias, representando investimento global estimado em cerca de 102 milhões de euros a concretizar de norte a sul do país.

Desta forma, a variante a executar e agora avaliada apresenta uma extensão de 2 522,32 metros de traçado novo e articula a norte com a EN321-1 através de um entroncamento existente, e a sul através da materialização de uma nova rotunda no aglomerado de Mesquinhata. Na rotunda articulam os ramos Norte e Sul da antiga EN 211, para Paredes de Viadores e Santa Leucádia, respetivamente.

Prevê-se ainda uma terceira ligação à malha viária, onde a variante a executar irá articular com a EM583, constituída por 3 acessos, um bidirecional - Acesso 1 e dois unidirecionais Acessos 2 e 3, e respetivos bordos de ligação à Variante.

O presente projeto contempla a construção de 3 viadutos por forma a minimizar os impactes negativos expectáveis.

Refira-se que o projeto em estudo, foi anteriormente objeto de um estudo de traçado, integrado e apresentado no âmbito do Projeto de Execução da Variante à EN 211 entre o Km 14+700 e Mosteirô, realizado pela EP – Estradas de Portugal, SA, em julho de 2003, havendo posteriormente intenção, por parte da EP, de reformular este estudo no troço compreendido entre Quintã e Mesquinhata.

A solução final aprovada pela ex-EP - Estradas de Portugal, S.A. e que foi objeto de EIA (em 2015), foi retificada para uma extensão de 1 941.89 m, articulando-se com a EN211 na povoação de Encambalados, correspondendo à solução que foi avaliada no EIA elaborado em março de 2019.

Não se encontrando o projeto em análise enquadrado das tipologias de projeto sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental, a Infraestrutura de Portugal, S.A. submeteu à Agência Portuguesa do Ambiente (em Fevereiro de 2018), um Pedido de Apreciação Prévia de Sujeição a Avaliação de Impacte Ambiental, tendo a APA enquadrou o projeto em AIA, por considerar que o mesmo *"(…) é suscetível de provocar impactes significativos negativos, em vários fatores ambientais)".*

O EIA elaborado em março de 2019, foi submetido a procedimento de AIA, tendo obtido uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) desfavorável.

A DIA refere o seguinte Fundamentação da decisão de indeferimento *"Em resultado da avaliação desenvolvida, foram identificados impactes negativos significativos, cuja adequada minimização implicaria a adoção de soluções específicas de projeto, distintas das apresentadas, para as seguintes situações:*

1. *Atravessamento da linha de água ao km 0+162;*
2. *Ramos do Nó com a EM583;*
3. *Plena via entre o km 1+800 e a Rotunda.*

Desta forma, o projeto agora em estudo, contemplou, por forma minimizar os impactes negativos significativos identificados na decisão da APA, a inclusão dos seguintes aspetos:

Quadro 10.1 - Verificação da Conformidade do Projeto com a DIA Desfavorável Emitida

| Razões de facto e de direito que justificam a decisão DIA desfavorável | Solução adotada e integrada no Projeto "EN211 – Variante Entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação" |
|---|---|
| Atravessamento da Linha de água ao km 0+162 | Viaduto 1 (km 0+144 ao km 0+184) |
| Ramos do Nó com a EM583 | Otimização da área de implantação do nó.<br>Remodelação dos ramos do Nó com a EM 583 por forma a permitir uma redução de área ocupada. |
| Plena Via entre o km 1+800 e a Rotunda | Ripagem e prolongamento da extensão do traçado partir do km 1+800. O traçado agora em estudo termina ao km 2+522,32, por forma a evitar a afetação do sistema de abastecimento de água às habitações e permitir o afastamento do aglomerado populacional de Encambalados. |

Não obstante o projeto agora em estudo, ter contemplado as indicações da APA, o presente projeto à semelhança de qualquer projeto, apresenta impactes ambientais negativos, bem como impactes ambientais positivos.

Complementarmente e das temáticas ambientais desenvolvidas no EIA, destaque particular para a componente da **Paisagem** que apresenta impactes **NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS** e **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS**. Para a fase de construção os principias impactes negativos esperados devem-se essencialmente à afetação local da matriz paisagística de referência, à imposição visual, à perturbação da identidade sonora da paisagem, à afetação/alteração da utilização e função dos espaços, à movimentação de terras e a redução da permeabilidade do terreno. Já para a fase de exploração os impactes ambientais negativos serão menos significativos, destacando-se pela negativa a afetação local da matriz paisagística de referência.

As temáticas ambientais **Biodiversidade**, **Ordenamento do Território**, **Solos**, **Geologia e Geomorfologia** não apresentam impactes ambientais significativos, mas apresentam impactes ambientais **NEGATIVOS MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS.**

Identificamos para a **Biodiversidade** impactes moderadamente significativos devido à destruição e alteração do coberto vegetal e dos habitats, para a fase de construção.

Para a fase de exploração, prevêem-se impactes ambientais negativos **MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS** para a **Fauna** no que diz respeito à fragmentação de habitats e efeito barreira e eventual mortalidade por atropelamento ou colisão.

Verificou-se ainda que a área de implantação do projeto **não interseta áreas** classificadas no âmbito do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC). O trabalho de campo realizado não constatou a observação de **espécies florísticas de interesse excecional de conservação**, uma vez que a área apresenta relativa intervenção agro-florestal. De um modo geral pode considerar-se que a **área de inserção de projeto apresenta relativo valor para a presença de comunidades de mamíferos**, uma vez que, apesar de na proximidade de algumas pequenas povoações, se desenvolve numa área de caraterísticas florestais que se prolonga para noroeste conectando zonas de maior interesse para a conservação.

A área do projeto, em toda a sua extensão apresenta **elevado grau de interesse natural**, ao representar uma mancha contínua não urbanizada na proximidade de uma matriz de considerável intervenção humana (áreas sociais e pequenos terrenos agrícolas de minifúndio, utilização comum das áreas marginais do rio Douro). Em áreas de maior presença humana, manchas florestais e galerias ripícolas arbóreas representam habitats de refúgio e criação. Manchas agrícolas menos intervencionadas e matagais constituem locais preferenciais de alimentação. As áreas de matos, bosques e corredores ripícolas constituem corredores de destaque na paisagem.

Verificam-se ainda ser expectável a ocorrência de impactes **NEGATIVOS MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS** para os seguintes fatores ambientais:

**Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo**, fase de construção

- Afetação de áreas classificadas/condicionadas nos instrumentos de gestão territorial relevantes, tais como a Reserva Ecológica Nacional (afetação aprox. de 52,8% relativo à área total de intervenção do projeto, afetação minimizada pela inclusão de 3 viadutos) e a Reserva Agrícola Nacional (afetação de aprox. 19,7% relativa à área total de intervenção do projeto, salientando-se que a afetação da REN só acontece no concelho de Marco de Canaveses.
- Foi emitido parecer FAVORÁVEL relativamente ao Projeto da EN211 "Variante entre Quintã e Mesquinhata – Reformulação", por parte da Câmara Municipal de Baião mencionado que "*Como é óbvio o projeto anterior não consta do PDM do Município de Baião porque o seu traçado não se inseria no território de Baião. O traçado reformulado agora enviado ao Município em 20/01/2023, terá uma extensão de 682 metros lineares no território de Baião, e sendo conforme com o Plano Municipal de Ordenamento de Território em vigor, será inserido nos documentos do PDM em sede de Revisão em curso*", pelo que considera-se um impacte Positivo na gestão dos instrumentos territoriais.

**Solos**, fase de construção e fase de exploração:

- Afetação de aprox. 28,3 % de solos com aptidão moderada para o uso agrícola.

**Geologia e Geomorfologia**, fase de construção:

- Modificações na morfologia do terreno e alterações à geomorfologia, decorrentes dos trabalhos de decapagem, escavações, aterros e condições de fundação do pavimento da via a reformular (o troço em estudo apresenta, no geral, escavações e aterros de média a grande altura, entre 3,50 m a 15.50 m e 7.00 m a 15.00 m, respetivamente).
- Movimentações de terras, que afetarão o maciço rochoso e modificarão localmente a morfologia do terreno (previsto um excedente de 164 045,35 $m^3$ de terras).

Assim, são esperados impactes **NEGATIVOS MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS**, embora seja de registar que os mesmos podem ser atenuados, com as adequadas medidas de minimização, nomeadamente através do revestimento vegetal e com a devida compensação em sede de expropriação.

Por outro lado, é expectável a ocorrência de impactes **POSITIVOS MODERADAMENTE SIGNIFICATIVOS**, para os seguintes descritores ambientais:

**Ordenamento do Território e Condicionantes ao Uso do Solo**, fase construção/exploração:

- Considera-se um impacte Positivo na gestão dos instrumentos territoriais devido à nova estrada desenvolver-se em "espaço canal" contemplado no PDM de Marco de Canaveses.

**Geologia e Geomorfologia**, fase de exploração:

- Potencial acesso mais facilitado às explorações minerais da região, permitindo a instalação de novas pedreiras, indústrias associadas e, eventualmente, o interesse em explorar a área de ocorrência de Urânio (U), localizada junto do extremo Norte do corredor em estudo.

**Paisagem,** fase de exploração:

- Integração paisagística do traçado em estudo, particularmente da Rotunda e nas zonas a expropriar, constituindo a renovação do elenco florístico através do Projeto de Integração Paisagística.

**Usos do Solo,** fase de exploração:

- Restabelecimento integral das acessibilidades da rede viária e de percursos locais (EM583 – km 0+296, Rua de Encambalados – km 1+838 e Caminho agrícola existente - km 1+980), contempladas no âmbito do projeto, minimiza o impacte esperado na

qualidade de vida dos utentes e residentes, pela resolução dos condicionalismos rodoviários existentes e a consequente melhoria das condições de segurança.

**Componente Social**, fase de exploração

- Benefícios nos níveis das características demográficas e de povoamento da zona, da economia e emprego, aspetos socioculturais e de qualidade e nível de vida dos residentes e acessibilidades e mobilidade em virtude da materialização de uma infraestrutura rodoviária, que potenciará melhoria das acessibilidades e segurança nas ligações da EN321-1, Variante à EN211 e EN211-2 e consequentemente à rede viária estruturante da região. A exploração do Projeto implicará uma transformação relevante nas acessibilidades e mobilidade locais, nomeadamente com a melhoria das acessibilidades, circulação e segurança para todos os utentes da rodovia e do encurtamento de tempos/distância entre Marco de Canaveses e Baião.

Face ao exposto conclui-se que o traçado em estudo constitui uma via importante para o desenvolvimento socioeconómico da região atravessada e para a existência de boas condições de circulação e de segurança nesta via.

Pelo exposto, e apesar da manifestação de impactes negativos, conclui-se que o Projeto em análise é ambientalmente viável e potenciador de diversos impactes positivos, destacando-se a melhoria das condições de acessibilidade e mobilidade e do encurtamento de tempos/distância entre Marco de Canaveses e Baião.

# 11 BIBLIOGRAFIA

## 11.1 PAISAGEM


- BOLÓS, M.;1992; Manual de Ciencia del Paisage. Teoria, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona;
- BRABYN L., MARK D.M. 2011. Using viewsheds, GIS, and a landscape classification to tag landscape photographs. Applied Geography.31:1115-1122; Pavia, Italy;
- DE LA FUENTE de Val g., ATAURI J.A., de LUCIO J.V. 2006; Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: Atest study in Mediterranean-climate landscapes. Landscape UrbanPlann. 77:393-407
- ESCRIBANO, Mª. y col (1987) – El Paisage. Madrid, MOPU;
- FABRIZZIO, Enrico; GARNERO, Gabriele Garnero; 2013; The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings, Journal of Agricultural Engineering 2013; volume XLIV(s2):e95;
- ODE, Åsa; TVEIT, Mari S.; FRY, Gary; 2008; Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory, Landscape Research, 33:1, 89-117, DOI: 10.1080/01426390701773854;
- PIMENTA, Lianne Borja Pimenta; BELTRÃO, Norma Ely Santos; GEMAQUE, Amanda Madalena da Silva; TAVARES, Paulo Amador; 2018; Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. Interações (Campo Grande) vol. 20 n.º 2 Campo Grande Apr./June 2019 Epub Aug 08, 2019;
- PIRES, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma –SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;
- RAMOS, A.; 2012; Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região da Figueira da Foz - Nazaré. Cadernos de Geografia – Universidade de Coimbra;
- SAATY, T.L.;1980; The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York;
- SANTOS, H.; 2001; Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de Clusters – Estudo de Caso do Concelho de Tavira. Universidade de Évora, Évora;
- ZÊZERE, J.L.; 2005; Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos; Centro de Estudos Geográficos Área de Geografia Física E Ambiente, Relatório nº 41.

## 11.2 BIODIVERSIDADE


- ALFA: Associação Lusitana de Fitossociologia (2005). Tipos de Habitats Naturais e Semi-Naturais do Anexo I da Diretiva Habitats: Fichas de Caraterização Ecológica e de Gestão para o Plano Setorial da Rede Natura 2000. Instituto de Conservação da Natureza.
- Alonso H, Teodósio J, Andrade J, Leitão D (Coord.) (2019). O estado das aves em Portugal, 2019. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Belo, A.D.F., Fernandes, M.P. (Coord.), Matono, P., Canha, P. & Pinto-Cruz, C. (2021). Guião de Boas Práticas de Gestão da Vegetação para a Promoção e Biodiversidade em Infraestruturas Lineares. Projeto LIFE LINES. Universidade de Évora. ISBN: 978-972-778-212-3
- Bencatel, J., Álvares, F., Moura, A.E. & Barbosa, A.M. [Eds.] (2017). Atlas de Mamíferos de Portugal. Universidade de Évora, Portugal.
- *BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.*
- *BirdLife International (2017). European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International*.
- Cabral, M.J. [Coord.], Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.L., Rogado, L. & Santos-Reis, M. [Eds.] (2005). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.
- Capelo, J. & C. Aguiar [Coord. Ed.] (2021). A Vegetação de Portugal. Coleção Botânica em Português, Volume 4. Coedição da Imprensa Nacional e da Câmara Municipal de Lisboa, no âmbito da distinção Lisboa Capital Verde Europeia 2020.
- 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 de Conservação da Natureza e das Florestas (Coord.). Coleção Botânica em Português. Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.
- Castroviejo, S. [Coord. geral] (1986-2019). Flora Iberica, vários volumes. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J.H., Lousã, M. & C. Neto. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, 0, 3-51.

- eBird Portugal (2020). Base de dados online. Projeto do Laboratório de Ornitologia de Cornell. O portal regional PortugalAves é um projeto colaborativo gerido pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). Consulta realizada em outubro de 2021: https://ebird.org/portugal/home.
- Equipa Atlas (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.
- Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2012-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.
- Franco, J.A. & Afonso, M. L. R., (1994, 1998, 2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) Vol. III (Fascículos I-III). Escolar Editora, Lisboa.
- Franco, J.A. (1971, 1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores) Vol. I e II. Sociedade Astória, Lisboa.
- Garcia, G. (2021). Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP Relatório Síntese, 2020. EA-GAM - Gestão Ambiental, Infraestruturas de Portugal. Disponível em www.infraestruturasdeportugal.pt.
- ICNB: Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (2006). Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão dos Sítios e das ZPE, das espécies de Flora e da Fauna constantes no Anexo II da Diretiva Habitats. Plano Sectorial da Rede Natura 2000.
- IUCN/SSC - Invasive Species Specialist Group (2020). http://www.issg.org/. Última consulta em novembro de 2021 e abril de 2022.
- Loureiro F, Pedroso N, Santos MJ, Rosalino LM (2012). Um Olhar sobre os Carnívoros Portugueses. Lisboa: Carnívora - Núcleo de Estudos de Carnívoros e seus Ecossistemas.
- Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M.A. & Paulo, O.S. (Eds.) (2008). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Lisboa: Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade.
- Maravalhas, E. & A. Soares (2017). Anfíbios e Répteis de Portugal. Pink guides. Booky publisher.

- Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. Lisboa: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.
- Pedroso, N.M., Eufrázio, S., Salgueiro, P., Pinto, T. & Mira, A. (2021). Guião de Boas Práticas para Monitorização e Registo de Dados de Mortalidade de Fauna por Atropelamento. Projeto LIFE LINES. Universidade de Évora. ISBN: 978-972-778-204-8.
- Plantas Invasoras em Portugal (2020). http://invasoras.pt/. Última consulta em novembro de 2021 e abril de 2022.
- Rainho, A., Alves, P., Amorim, F. & Marques, J.T. (Coord.) (2013). Atlas de morcegos de Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Romão, C. (1996). Manual Interpretativo dos Habitats da União Europeia. Bruxelas.
- Sande Silva, J. (Coord.) (2007). Do Castanheiro ao Teixo – As outras espécies florestais. Árvores e Florestas de Portugal, Vol. 05. Fundação Luso Americana, Público & LPN (Liga para a Proteção da Natureza). 217pp.
- Sequeira, M., D. Espírito-Santo, C. Aguiar, J. Capelo & J. Honrado, 2011. Checklist da Flora de Portugal (Continental, Açores e Madeira).


## 11.3 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES DE USO DO SOLO


- *https://apambiente.pt/agua/dominio-hidrico;*
- Base de Dados da Direcção-Geral do Território (DGT) - *https://www.dgterritorio.gov.pt/ordenamento/sgt/igt-vigor* e consulta das cartas de Ordenamento e Condicionantes do PDM de Marco de Canaveses e Baião (última consulta julho de 2022).
- *https://www.ccdr-n.pt;*
- Câmara Municipal de Marco de Canaveses – *https://www.cm-marco-canaveses.pt/*
- Câmara Municipal de Baião – *https://www.cm-baiao.pt/*
- Carta Militar de Portugal, Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), à escala 1:25 000, n.º 125;
- *www.dgeg.gov.pt*
- Estudo de Impacte Ambiental – Tomo 1 – Relatório Síntese, março de 2019. Horizonte Projeto.

- *https://geoapps.dgeg.pt/sigdgeg/*.
- *www.igeo.pt*
- Instrumentos de Gestão Territorial
    - Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 3 (RH3) - PGBH do Douro;
    - Plano Rodoviário Nacional 2000;
    - Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM);
    - Plano Regional de Ordenamento Territorial da Zona Envolvente do Douro (PROZED);
    - Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio.
- PORDATA – Base de Dados Portugal: *https://www.pordata.pt/Home*, maio de 2022.
- SIGTUR: *https://sigtur.turismodeportugal.pt/,* maio 2022.
- Turismo de Portugal. *http://www.turismodeportugal.pt*, maio de 2022.


### 11.4 COMPONENTE SOCIAL


- Google Maps: *https://www.google.com/maps* maio 2022.
- IEFP. *https://www.iefp.pt/*. maio de 2022.
- INE. Censos 2001 e 2011. *http://www.ine.pt*, julho de 2020.
- PORDATA – Base de Dados Portugal: *https://www.pordata.pt/Home*, maio de 2022.
- SIGTUR: *https://sigtur.turismodeportugal.pt/,* maio 2022.
- Turismo de Portugal. *http://www.turismodeportugal.pt*, maio de 2022.


### 11.5 SAÚDE HUMANA


- ARSNorte, *https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/10010/Pages/default.aspx*, maio de 2022.

- ARSLVT, abril de 2012. Alterações climáticas e saúde humana. Gestão do risco para a saúde da população da Região de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo. Grupo de Trabalho Regional "Saúde e Alterações Climáticas", Departamento de Saúde Pública".
- Perfil Local de Saúde: http://portal.arsnorte.min-saude.pt/ARSNorte/dsp/PeLS2016/PeLS2016_A9_BaixoTamega.htm , maio de 2022.


## 11.6 AMBIENTE SONORO


- Agência Portuguesa do Ambiente, 2009. *Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção*.
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2009. *Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração*.
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2010. *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*.
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2011. *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído.*
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2019. *Guia de Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído. Versão 1.1.*
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2020. *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*.
- BERGLUND, BIRGITTA; LINDVALL, THOMAS; SCHWELA, DIETRICH H. (1999). *Guidelines for Community Noise.* WHO.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.
- Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.
- Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) (2007). *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.*
- Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) (2006). *Determination of Lden and Lnight using measurements*.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, 19 de maio de 2015.
- NP ISO 1996-1 (2019). *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.*
- NP ISO 1996-2 (2019). *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.*
- ISO 3744 (2010). *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane*.
- NP ISO 9613-2 (2014). *Atenuação* do *Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*.
- PIERCE, ALLAN D. (1994). *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications.* 3ª ed. [s.l.]: AcousticalSocietyofAmerica, ISBN 0-88318-612-8.
- ROSÃO, VITOR (2011). *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.
- ROSÃO, VÍTOR; CONCEIÇÃO, EUSÉBIO; LEONARDO, RUI; ROSÃO, CARLOS (2008). *Determinação Expedita da Área de Influência Acústica de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviário*, ACÚSTICA 2008

## 11.7 SOLOS

- "Carta de solos e carta de aptidão da terra para a agricultura (1:25.000) em entre Douro e Minho"[77].

## 11.8 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS


- APA - Geovisualizador dos PGRH. *https://sniamb.apambiente.pt/*, maio de 2022.
- APA. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. *www.snirhapambiente.pt,* maio de 2020.
- APA. Versão digital do Atlas do Ambiente. *http://sniamb.apambiente.pt/*, março de 2018.
- Consulmar (2011) – Estudo Geológico-Geotécnico do troço da EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata. Consulmar – Projectistas e Consultores, Lda. Lisboa, 2011. 41pp;
- Dados recolhidos nas visitas de campo efetuadas (13/01/2021 e 27/09/2021).
- Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água;
- Elementos fornecidos pelas seguintes entidades:
    - Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (APA-ARHN);
    - Águas do Marco, S.A.;
    - Águas do Norte, S.A.;
- Estudo de Impacte Ambiental "EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata" – Tomo 1 – Relatório Síntese, março de 2019. Horizonte Projeto.
    - Pedido de elementos adicionais ao Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Fev. 2020;
    - Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental – EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata, Nov. 2019;
- SGP. Folha n.º 34-A da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50.000 e Notícia Explicativa;


[77] A Carta dos Solos em 1:25.000 foi elaborada para áreas selecionadas com base na Carta da Aptidão Agroflorestal da Terra em 1:100.000, envolvendo fundamentalmente as terras com aptidão agrícola e áreas anexas, as bouças e matas adjacentes, fazendo parte das explorações agrícolas, ou integradas em unidades complexas.

- Folha n.º 125 da Carta Militar de Portugal, à escala 1: 25 000;
- LNEG. *http://geoportal.lneg.pt/*, maio de 2022.
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica – Região da Ribeiras do Douro – RH3, agosto 2012);
- Projeto de Drenagem, março de 2022;
- Vulnerabilidade das formações aquíferas de Portugal Continental [LNEC, 1994]

## 11.9 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Referências Bibliográficas


- Afonso, M.J.C. (2003) – Hidrogeologia de rochas graníticas da região do Porto (NW de Portugal). Cadernos Lab. Xeolóxico de laxe, Vol. 28. Corunha, 2003. pp 173-192.
- Almeida C., Mendonça, J.L., Jesús M.R. & Gomes A.J. (2000) – Sistemas aquíferos de Portugal Continental. INAG. 640 pp;
- Anexo Nacional do Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1:2010);
- ARH Norte (2011) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro. Relatório Técnico, Anexo II – Informação Adicional. Administração de Região Hidrográfica do Norte, I.P.. Porto, 2011. 308 pp;
- ARH Norte (2011a) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro. Relatório Técnico. Administração de Região Hidrográfica do Norte, I.P.. Porto, 2011. 226 pp;
- Baptista, J. (1998) – Estudo Neotectónico da zona de Falha Penacova-Régua-Verin. Dissertação apresentada à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro para a obtenção do grau de Doutor em Geologia. Departamento de Geologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 1998. 346 pp;
- Cabral, J. (1996) – Sismotectónica de Portugal. Colóquio/Ciências, n. 18, pp.39-58. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian;
- Cabral, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, n.º 31. Lisboa, 1995. 256 pp;
- Cândido de Medeiros, A.; Pereira, E. e Moreira, A. (1980) – Notícia explicativa da Folha 9-D, Penafiel, da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa, 1967. 51pp;

- Consulmar (2011) – Estudo Geológico-Geotécnico do troço da EN211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata. Consulmar – Projectistas e Consultores, Lda. Lisboa, 2011. 41pp;
- Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas, Edifícios e Pontes" (RSAEEP), adaptado do Decreto-Lei n.º 235/83, de 31 de Maio;
- "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental", C. Almeida *et al.*, INAG, 2000;

Referências Web

- Atlas do Ambiente Digital (*http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp*) e respetivas Notícias Explicativas (1998);
- geoPortal (*www.lneg.pt*);
- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH): *http://snirh.pt*

Cartas Geológicas

- Carta Militar de Portugal nº 125 na escala 1:25 000;
- Carta Neotectónica de Portugal Continental à Escala 1/1 000 000 (J. CABRAL, A. RIBEIRO, 1988);
- Carta Geológica de Portugal, escala 1:1 000 000, de 1992
- Folha 10-C "Peso da Régua" da Carta Geológica de Portugal à escala 1: 50 000 e respetiva Notícia Explicativa – Serviços Geológicos de Portugal, 1969;
- Folha nº 1 da Carta Geológica de Portugal à escala 1: 200 000 – Serviços Geológicos de Portugal;
- Folha Norte da Carta Geológica de Portugal à escala 1: 500 000 – Serviços Geológicos de Portugal.


## 11.10 PATRIMÓNIO


- ALARCÃO, J. (1988), Roman Portugal. Warminster: Aris & Phillips;
- ALBERGARIA. J. (2019), EN211 – Variante Entre Quintâ e Mesquinhata Descritor de Património Estudo de impacte Ambiental (Projeto de Execução). TERRALEVIS, PATRIMÓNIO, ARQUEOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, LDA;
- ALMEIDA, C. A. F. (1986), História da Arte em Portugal. O Românico. Lisboa Publicações Alfa.

- ALMEIDA, C. A. F. (1968), Vias Medievais Entre Douro e Minho. Porto. Edição do Autor, 1968.
- BETTENCOURT, A. M. S. (2013), Territórios da Pré-História em Portugal: Volume 2: A Pré-História do Noroeste Português. Braga/Tomar: CEIPHAR e CITCEM;
- FERNANDES, F, R. C. e SOUSA, L. (2015), Planta de Salvaguarda Patrimonial de Marco de Canaveses. Freixo: Escola Profissional de Arqueologia;
- FIGUEIREDO, P. (2013), Igreja Paroquial de Mesquinhata / Igreja de São Tiago;
- JORGE, V. O. (1982), Megalitismo do Norte de Portugal: O Distrito do Porto: Os Monumentos e a Sua Problemática no Contexto Europeu. Edição do Autor. Porto.
- NEVES, N. (2015), Anexo G.3 – Fichas de Sítio dos Elementos Patrimoniais. EN 211 – Variante entre Quintã e Mesquinhata: Estudo de Impacte Ambiental. Caparica: Horizonte de Projeto, Tomo 2;
- PIEL, J. M. (1945), Os Nomes Germânicos na Toponímia Portuguesa. Lisboa: Junta de Educação Nacional.
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S., Geografia de Portugal (1988), I- A Posição Geográfica e o Território. Lisboa, Sá da Costa.
- SOUTINHO, P. (2004-2017), Tongobriga ad Durius: Freixo (TONGOBRIGA) - Viseu (VISSAIUM);
- VASCONCELOS, J. L., Etnografia Portuguesa: Tentame de Sistematização. Lisboa: Imprensa Nacional de Lisboa.


### 11.10.1 Enquadramento Legal


- DIÁRIO DA REPÚBLICA, Série I-A, Lei n.º 107/01, 209/01 SÉRIE I-A, Sábado, 8 de Setembro de 2001, Assembleia da República, Pág. do DR 5808 a 5829;
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, Série I-A, Resolução da Assembleia da República n.º 71/97, DR 289/97 SÉRIE I-A de 1997-12-16;
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, Série I-A, Decreto-Lei n.º 164/2014, de 04 de Novembro (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos)
- DGPC, Circular de 10 de Setembro de 2004, Termos de Referência para o Descritor do Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental;

- DGPC, Circular de 01 de Setembro de 2010, Documentação Fotográfica a Constar nos Relatórios de Trabalhos Arqueológicos;
- DGPC, Circular de 24 de Maio de 2011, Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico, para Atualização do Endovélico.
- DGPC, Circular de 27 de Dezembro de 2011, Documentação Gráfica.

### 11.10.2 Cartografia

- "Carta Militar de Portugal" (1999), Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), escala 1:25 000, Serviço Cartográfico do Exército, Folha nº 125.

### 11.10.3 Bases de Dados Informatizadas e Consultas na Internet

- *www.earth.google.com* (consultado a 04.10.21)
- *www.patrimoniocultural.gov.pt/pt* (consultado a 04.10.21)
- *www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm* (consultado a 04.10.21)
- *www.monumentos.pt/Site/APP* (consultado a 04.10.21)
- *www.arqueologia.patrimoniocultural.pt/* (consultado a 04.10.21)

## 11.11 QUALIDADE DO AR

- Agência Portuguesa do Ambiente – *www.apa.pt*;
- Agência Portuguesa do Ambiente - *https://qualar1.apambiente.pt/* e *https://qualar.apambiente.pt/estatisticas:*
- Agência Portuguesa do Ambiente - "*Inventário das emissões de poluentes atmosféricos por Concelho – 2015 e 2017*".

## 11.12 CLIMA

- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Normais Climatológicas. O Clima de Portugal;

- Instituto de meteorologia – *www.ipma.pt*;


## 11.13 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS


- ACAP – Associação do Comércio Automóvel de Portugal;
- Agência Portuguesa do Ambiente, *https://www.apambiente.pt* – Alterações Climáticas;
- Eurostat, 2017;
- Emissões de carbono: caracterização do perfil de emissões de gases de efeito de estufa – Mestrado em Engenharia Química – Duarte Rodrigues, novembro de 2012.
- Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Normais Climatológicas. O Clima de Portugal;
- Instituto de meteorologia – *www.ipma.pt*;
- Inventário Nacional de Emissões 2020 - Memorando sobre emissões GEE, *https://apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150;*
- ISA – Instituto Superior de Agronomia.
- PORDATA – Base de Dados Portugal: *https://www.pordata.pt/Home*, maio de 2022.
- Relatório do Estado do Ambiente 2020/2021, *https://rea.apambiente.pt*


## 11.14 RESÍDUOS


- RESINORTE Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA, https://www.resinorte.pt/, maio de 2022.