VARIANTE À EN103 E ER205

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL



VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE (TOMO 1)

PROJETO DE EXECUÇÃO
(rev01)

Junho 2026

AGRI.PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S.A.

VARIANTE À EN103 E ER205

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

TOMO 1 – Relatório

1. INTRODUÇÃO
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO
3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL
6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO
7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL
8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES
9. LACUNAS TÉCNICAS E DE CONHECIMENTO
10. CONCLUSÕES
11. BIBLIOGRAFIA

TOMO 2 – Peças Desenhadas

VOLUME 3 – ANEXOS TÉCNICOS

Versão	Data	Elaborou	Verificou / Aprovou	Descrição da Alteração
00	Jul.2025	Fátima Teixeira, Dr.ª	Rui Coelho, Eng.º	1ª Edição
01	Jun.2026	Fátima Teixeira, Dr.ª	Rui Coelho, Eng.º	Alterações decorrentes do Pedido de *Elementos Adicionais* pela APA (04.nov.2025)

Lisboa, junho de 2026

O Coordenador dos Estudos Ambientais

Fátima Teixeira, Dr.ª
Geógrafa
[(Assoc. Portuguesa de Geógrafos, sob n.º 1092/)
Perita Competente em AIA (Certificado da APAI)]

(página intencionalmente deixada em branco)

VARIANTE À EN103 E ER205

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

(TOMO 1 – RELATÓRIO)

ÍNDICE DE PORMENOR

_Toc231390981

1. INTRODUÇÃO 1
   1.1 Identificação do Projeto 1
   1.2 Fase do Projeto 2
   1.3 Proponente e Entidade Licenciadora 2
   1.4 Identificação da Autoridade de AIA 2
   1.5 Responsáveis pela Elaboração do Estudo de Impacte Ambiental 2
   1.6 Período de Elaboração do EIA 3
   1.7 Enquadramento Legal 3
   1.8 Antecedentes do EIA 4
   1.9 Metodologia Geral do EIA 5
   1.10 Estrutura do EIA 6
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO 7
   2.1 Objetivos e Justificação do Projeto 7
   2.2 Antecedentes do Projeto. Alternativas Estudadas 9
   2.3 Localização e Enquadramento do Projeto 10
      2.3.1 Enquadramento Administrativo 10
      2.3.2 Áreas Sensíveis 11
      2.3.3 Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor 12
      2.3.4 Condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública 13
   2.4 Descrição Geral do Projeto 14
      2.4.1 Traçado em Planta 15
      2.4.2 Traçado em Perfil Longitudinal 16
      2.4.3 Perfil Transversal Tipo 17
      2.4.4 Nós de Ligação (Rotundas) 19
      2.4.5 Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos 21
      2.4.6 Terraplenagens 23

2.4.7 Drenagem 31
2.4.8 Obras de Arte 39
2.4.9 Obras de Contenção 42
2.4.10 Serviços Afetados 44
2.4.11 Pavimento 45
2.4.12 Vedação 45
2.4.13 Paisagismo 46
2.4.14 Sinalização e Segurança 46
2.4.15 Tráfego 46
2.5 Outros Aspetos do Projeto 50
2.5.1 Materiais, Energia e Água 50
2.5.2 Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis 51
2.6 Projetos Complementares, Associados ou Subsidiários 52
2.7 Faseamento Construtivo 54
2.7.1 Programação Temporal 54
2.7.2 Estaleiro de Obra 55
2.7.3 Faseamento Construtivo 58
3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 61
4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE 62
4.1 Clima e Alterações Climáticas 62
4.1.1 Metodologia 62
4.1.2 Enquadramento climático regional 63
4.1.3 Caracterização climática da área de estudo 63
4.1.4 Alterações climáticas 68
4.2 Geologia e Geomorfologia 85
4.2.1 Metodologia 85
4.2.2 Caracterização Geológica e Litológica 85
4.2.3 Caracterização Geomorfológica, Tectónica e Neotectónica Para a Zona de Implantação do Projeto 88
4.2.4 Sismicidade 90
4.2.5 Caracterização do Património ou Valores Geológicos e Geomorfológico com Interesse Conservacionista. Identificação e Caracterização dos Recursos Minerais 93
4.2.6 Indicação de Eventuais Servidões Administrativas de Âmbito Mineiro 94
4.2.7 Caracterização Hidrogeológica 94
4.3 Solos 95
4.3.1 Caracterização dos Solos Ocorrentes 95
4.3.2 Capacidade do Uso do Solo 96
4.4 Recursos Hídricos 98
4.4.1 Metodologia 98
4.4.2 Recursos Hídricos Superficiais 98
4.4.3 Identificação e Caracterização das Massas de Água Superficiais Abrangidas 100
4.4.4 Identificação e Caracterização de Zonas Protegidas 102

4.4.5 Recursos Hídricos Subterrâneos 103
4.4.6 Usos e Disponibilidade da Água 106
4.5 Biodiversidade e Valores Ecológicos 108
4.5.1 Áreas de Conservação da Natureza 109
4.5.2 Flora e Vegetação 109
4.5.3 Fauna 125
4.6 Qualidade do Ar 131
4.6.1 Introdução 131
4.6.2 Enquadramento legal 131
4.6.3 Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar) 132
4.6.4 Caracterização das principais fontes de emissões de poluentes 137
4.6.5 Condições de dispersão atmosférica 138
4.7 Ambiente Sonoro e Vibrações 139
4.7.1 Metodologia 139
4.7.2 Enquadramento Legal 139
4.7.3 Área de Estudo e Enquadramento com os Planos Diretores Municipais 141
4.7.4 Fontes de Ruído e Vibrações Existentes na Área de Estudo 144
4.7.5 Recetores Sensíveis 145
4.7.6 Caracterização do Ambiente Sonoro 147
4.8 Uso do Solo 152
4.8.1 Carta de Uso do Solo 152
4.8.2 Caracterização dos usos do solo ocorrentes 153
4.9 Ordenamento do Território e Condicionantes 162
4.9.1 Metodologia 162
4.9.2 Ordenamento do Território 162
4.9.3 Condicionantes e restrições ao uso do solo 176
4.10 Socioeconomia 182
4.10.1 Introdução 182
4.10.2 Demografia 183
4.10.3 Atividades económicas 185
4.11 Saúde Humana 195
4.11.1 Metodologia 195
4.11.2 Identificação dos Serviços de Saúde e Equipamentos 195
4.11.3 Caracterização da Saúde da População 195
4.11.4 Qualidade do Ambiente 196
4.12 Resíduos 198
4.12.1 Metodologia 198
4.12.2 Enquadramento Legal 198
4.12.3 Tipologias de Resíduos 199
4.12.4 Economia Circular 203
4.13 Património Cultural e Arqueológico 205

4.13.1 Metodologia 205
4.13.2 Ocorrências Patrimoniais 206
4.14 Paisagem 209
4.14.1 Introdução 209
4.14.2 Caracterização fisiográfica 209
4.14.3 Unidades de paisagem 216
4.14.4 Caracterização estrutural da paisagem 221
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL 228
5.1 Metodologia Geral 228
5.2 Clima e Alterações Climáticas 232
5.2.1 Metodologia 232
5.2.2 Clima 232
5.2.3 Alterações Climáticas 233
5.3 Geologia e Geomorfologia 248
5.3.1 Metodologia 248
5.3.2 Impactes na Fase de Construção 248
5.3.3 Impactes na Fase de Exploração 251
5.3.4 Alternativa Zero 251
5.3.5 Síntese dos Impactes. Conclusões 251
5.4 Solos 253
5.4.1 Metodologia 253
5.4.2 Impactes na Fase de Construção e Exploração 253
5.4.3 Alternativa Zero 254
5.4.4 Síntese de Impactes. Conclusões 254
5.5 Recursos Hídricos 256
5.5.1 Metodologia 256
5.5.2 Recursos Hídricos Superficiais 257
5.5.3 Recursos Hídricos Subterrâneos 266
5.5.4 Qualidade da Água 269
5.6 Biodiversidade e Valores Ecológicos 274
5.6.1 Metodologia 274
5.6.2 Flora e Vegetação 276
5.6.3 Fauna 280
5.6.4 Alternativa Zero 285
5.6.5 Síntese de Impactes. Conclusões 285
5.7 Qualidade do Ar 289
5.7.1 Metodologia 289
5.7.2 Impactes na Fase de Construção 289
5.7.3 Impactes na Fase de Exploração 290
5.7.4 Alternativa Zero 291
5.7.5 Síntese de Impactes. Conclusões 291

5.8 Ambiente Sonoro e Vibrações 293
5.8.1 Ambiente Sonoro 293
5.8.2 Alternativa Zero 305
5.8.3 Síntese de Impactes. Conclusões 305
5.8.4 Vibrações 306
5.8.5 Alternativa Zero 322
5.8.6 Síntese de Impactes. Conclusões 322
5.9 Uso do Solo 324
5.9.1 Metodologia 324
5.9.2 Impactes na Fase de Construção 324
5.9.3 Impactes na Fase de Exploração 328
5.9.4 Alternativa Zero 329
5.9.5 Síntese de Impactes. Conclusões 329
5.10 Ordenamento do Território 331
5.10.1 Metodologia 331
5.10.2 Impactes na Fase de Construção 331
5.10.3 Impactes na Fase de Exploração 341
5.10.4 Alternativa Zero 341
5.10.5 Síntese de Impactes. Conclusões 341
5.11 Socioeconomia 343
5.11.1 Metodologia 343
5.11.2 Impactes na Fase de Construção 343
5.11.3 Impactes na Fase de Exploração 351
5.11.4 Alternativa Zero 353
5.11.5 Síntese de Impactes. Conclusões 354
5.12 Saúde Humana 356
5.12.1 Metodologia 356
5.12.2 Impactes na Fase de Construção 356
5.12.3 Impactes na Fase de Exploração 357
5.12.4 Alternativa Zero 358
5.12.5 Síntese de Impactes. Conclusões 358
5.13 Resíduos 360
5.13.1 Metodologia 360
5.13.2 Impactes na Fase de Construção 360
5.13.3 Impactes na Fase de Exploração 363
5.13.4 Alternativa Zero 364
5.13.5 Síntese de Impactes. Conclusões 364
5.14 Património Cultural e Arqueológico 366
5.14.1 Metodologia 366
5.14.2 Impactes na Fase de Construção 366
5.14.3 Impactes na Fase de Exploração 367

5.14.4 Alternativa Zero ... 367
5.14.5 Síntese de Impactes. Conclusões ... 367
5.15 Paisagem ... 370
5.15.1 Metodologia ... 370
5.15.2 Impactes na Fase de Construção ... 377
5.15.3 Impactes na Fase de Exploração ... 379
5.15.4 Alternativa Zero ... 383
5.15.5 Síntese de Impactes. Conclusões ... 383
5.16 Análise e Gestão de Riscos ... 385
5.16.1 Metodologia ... 385
5.16.2 Riscos Ambientais na Fase de Construção ... 385
5.16.3 Riscos Ambientais na Fase de Exploração ... 389
5.17 Avaliação de Impactes Cumulativos ... 392
5.17.1 Metodologia Geral ... 392
5.17.2 Identificação e Avaliação de Impactes Cumulativos ... 393
6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO ... 399
6.1 Considerações gerais ... 399
6.2 Medidas de Minimização e de Gestão Ambiental ... 399
6.2.1 Medidas de Carácter Geral ... 399
6.2.2 Medidas de Minimização Específicas ... 404
7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL ... 420
7.1 Considerações Gerais ... 420
7.2 Planos de Monitorização ... 421
7.2.1 Ambiente Sonoro ... 421
7.2.2 Fauna ... 422
7.2.3 Hidrológico ... 425
7.3 Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra ... 427
7.4 Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras ... 427
7.4.1 Objetivo e Âmbito ... 427
7.4.2 Presença de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras ... 429
7.4.3 Proposta de Controlo e Gestão ... 429
8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES ... 432
8.1 Considerações Gerais ... 432
8.2 Matriz Global de Impactes ... 433
9. LACUNAS DE CONHECIMENTO E CONCLUSÕES ... 439
9.1 Lacunas de Conhecimento ... 439
9.2 Conclusões ... 439
10. BIBLIOGRAFIA ... 441
10.1 Geral ... 441
10.2 Geologia e Geomorfologia ... 441
10.3 Solos e Uso do Solo ... 441

10.4 Clima e Alterações Climáticas 441
10.5 Recursos Hídricos 441
10.6 Qualidade do Ar 442
10.7 Ambiente Sonoro 442
10.8 Sistemas Ecológicos 442
10.9 Paisagem 447
10.10 Património 447
10.11 Sítios de Internet Consultados 448

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 – Enquadramento da Via Circular na Rede Viária Regional 7
Figura 2-2 – Enquadramento Administrativo 11
Figura 2-3 – Áreas Sensíveis 12
Figura 2-4 – Enquadramento Geral do Traçado 14
Figura 2-5 – Comparação de Áreas de Inundação para T=100 anos 33
Figura 2-6 – Profundidades do Escoamento para T=100 anos (Sem Via Variante) 34
Figura 2-7 – Profundidades do Escoamento para T=100 anos (Com Via Variante) 34
Figura 2-8 – PA 1.1 e PA 3.1 – Corte Transversal 40
Figura 2-9 – PS 2.1 – Corte Longitudinal 41
Figura 2-10 – Viaduto – Corte longitudinal 42
Figura 2-11 – Pormenor Tipo do Talude entre o km 0+738 e o km 1+070 43
Figura 2-12 – Pormenor Tipo do Talude entre o km 3+375 ao km 3+430 43
Figura 2-13 – Impacte da Via em Estudo na Rede (2046) 49
Figura 2-14 – Âmbito Espacial do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso 53
Figura 4-1 – Média Mensal da Temperatura Média, Máxima e Mínima do Ar (período 1981-2010) 64
Figura 4-2 – Média Mensal da Precipitação (período 1981-2010) 65
Figura 4-3 – Gráfico Termo – Pluviométrico (período 1981-2010) 65
Figura 4-4 – Valores Médios Mensais da Humidade Relativa do Ar Registada às 9h 66
Figura 4-5 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo no Período de 1971-2000 67
Figura 4-6 – Contributos das Várias Tipologias do Transporte Rodoviário nas Emissões de GEE 70
Figura 4-7 – Contributo dos Vários Setores para a Neutralidade Carbónica 71
Figura 4-8 – Evolução das Emissões do Setor dos Transportes e Percentagem de Incorporação de Renováveis nos Transportes (%RES-T) 71
Figura 4-9 – Evolução do Setor dos Transportes com a Implementação das Medidas Previstas no RNC2050 72
Figura 4-10 – Emissões setoriais em CO_2 (2022) (APA, 2024) 80
Figura 4-11 – Emissões dos transportes (APA, 2024) 80
Figura 4-12 – Evolução das emissões de gases com efeito de estufa por setor e metas de redução estabelecidas no horizonte 2030 (Mt CO2eq) 81
Figura 4-13 – Geologia 86
Figura 4-14 – Neotectónica 90
Figura 4-15 – Zonas Sísmicas de Portugal Continental 91
Figura 4-16 – Registo da Intensidade Sísmica e da Sismicidade Histórica para o Território de Portugal Continental 93
Figura 4-17 – Solos 96
Figura 4-18 – Capacidade do Uso do Solo 97
Figura 4-19 – Enquadramento Hidrográfico 99

Figura 4-20 – Massas de Água Subterrâneas 104
Figura 4-21 – Termótipo 110
Figura 4-22 – Ombrótipo 110
Figura 4-23 – Índice de qualidade do ar na zona de Entre Douro e Minho (Anos de 2022 e 2023) 136
Figura 4-24 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no município da Póvoa de Lanhoso (%) 137
Figura 4-25 – Planta de Ordenamento, Anexo I – Planta de Proteções, que inclui o zonamento acústico 142
Figura 4-26 – Planta de zonamento acústico na área de estudo, representando-se a futura variante a as principais vias existentes 143
Figura 4-27 – Localização das principais fontes de ruído de tipo industrial identificadas 144
Figura 4-28 – Extrato do Mapa de Ruído da situação atual para o indicador L_{den} 150
Figura 4-29 – Extrato do Mapa de Ruído da situação atual para o indicador L_n 151
Figura 4-30 – Código de cores para mapas de ruído definido pela APA 151
Figura 4-31 – Enquadramento administrativo do projeto 183
Figura 4-32 – Enquadramento Viário 191
Figura 4-33 – Regadios Tradicionais 193
Figura 4-34 – Destinos Finais dos Resíduos 201
Figura 4-35 – Recolha de RU Por Origem 201
Figura 4-36 – Síntese das Estratégias da EC no Setor da Construção 203
Figura 5-1 – Interação Esquemática da Química – clima (RAMANATHAN & FENG, 2009) 238
Figura 5-2 – Variação das emissões de CO_2 entre 2026 e 2046 240
Figura 5-3 – Muro M7 a Construir no Prolongamento do Viaduto 260
Figura 5-5 – Corte Longitudinal da Obra de Arte (Viaduto 6.1) 262
Figura 5-6 – Grau de Perigosidade para Período de Retorno de 100 anos Sem Via Variante 262
Figura 5-7 – Grau de Perigosidade para Período de Retorno de 100 anos Com Via Variante 263
Figura 5-8 – Áreas de Inundação para Tempos de Retorno de 100 anos para a Situação Atual (a azul escuro) e para a situação futura (a azul claro) 263
Figura 5-9 – Traçado da variante incorporado no modelo para a situação futura com variante 295
Figura 5-10 – Exemplo de planta com identificação das rodovias incluídas no modelo da situação futura com variante 296
Figura 5-11 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Lden 297
Figura 5-12 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Ln 298
Figura 5-13 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) com variante para o indicador Lden 299
Figura 5-14 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Ln 300
Figura 5-15 – Código de cores utilizado nos mapas de diferenças 301

Figura 5-16 – Mapa de Diferenças com versus sem variante, para o indicador L_{den} 302
Figura 5-17 – Mapa de Diferenças com versus sem variante, para o indicador L_n 303
Figura 5-18 – Localização dos recetores potencialmente mais afetados por vibrações na fase de construção da variante, dada a sua proximidade a troços do traçado em que se prevê a execução de alguns desmontes com recurso a explosivos 310
Figura 5-19 – Esquema representativo da propagação dos diversos tipos de ondas sísmicas originadas por uma fonte de vibração 311
Figura 5-20 – Exemplo da identificação das fontes e recetores de vibrações 313
Figura 5-12 – Velocidade vibratória de pico versus distância à detonação para várias cargas, assinalando o limite de 6 mm/s 318
Figura 5-22 – Nível de pressão de pico de onda de choque aérea versus distância à detonação para várias cargas, assinalando o limite de 110 dBL 321
Figura 5-13 – Infraestrutura Hidráulica Associada a Áreas de Regadio Afetada Pela Via Variante (Levada) 344
Figura 5-14 – Infraestrutura hidráulica associada a áreas de regadio afetada pela via variante 345
Figura 5-15 – Muro M6 Localizado Junto ao Continente 348
Figura 5-16 – Ciclovia Prevista no Âmbito da Estratégia Geral da Estrutura Ecológica Municipal da Póvoa de Lanhoso e do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa e Relação com o Tabuleiro do Viaduto introduzido na via variante alvo da presente avaliação 353
Figura 5-17 – Simulação 3D da Vista a Partir de Ferreiros (direção sul) 374
Figura 5-18 – Simulação 3D da Vista a Partir de Geraz do Minho (direção sudoeste) 374
Figura 5-19 – Simulação 3D da Vista a Partir da Póvoa do Lanhoso (direção oeste) 375
Figura 5-20 – Simulação 3D da Vista a Partir da Póvoa de Lanhoso (direção sudoeste) 375
Figura 5-21 – Simulação 3D da Vista a Partir do Castelo de Lanhoso (direção oeste) 376
Figura 5-22 – Simulação 3D da Vista a Partir do Castelo de Lanhoso (direção sul) 376

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1 – Equipa Técnica do EIA 2
Quadro 2-1 – Impacte Decorrente da Construção da Via em Estudo 8
Quadro 2-2 – Instrumentos de Gestão Territorial Abrangidos pela Variante à EN103 e ER205 12
Quadro 2-3 – Restabelecimentos 21
Quadro 2-4 – Serventias 22
Quadro 2-5 – Caminhos Paralelos 22
Quadro 2-6 – Espessuras de Decapagem 23
Quadro 2-7 – Percentagens Estimadas os Meios de Escavação 24
Quadro 2-8 – Características Geométricas dos Taludes de Escavação, Plena Via – Berma Esquerda 26
Quadro 2-9 – Características Geométricas dos Taludes De Escavação, Plena Via – Berma Direita 27
Quadro 2-10 – Características Geométricas dos Taludes de Aterro, Plena Via – Berma Esquerda 29
Quadro 2-11 – Características Geométricas dos Taludes de Aterro, Plena Via – Berma Direita 30
Quadro 2-12 – Movimentos de Terras 31
Quadro 2-13 – Caudais de Cheia Selecionados para a Elaboração Dos Estudos Hidráulicos 32
Quadro 2-14 – Resumo de Obras de Arte 40
Quadro 2-15 – Serviços Afetados. Redes Elétricas 44
Quadro 2-16 – Serviços Afetados. Redes de Telecomunicações 44
Quadro 2-17 – Serviços Afetados. Redes de Água 45
Quadro 2-18 – Tráfego Previsto (TMDA) 46
Quadro 2-19 – Níveis de Serviço Previstos 48
Quadro 2-20 – Impacte decorrente da via em estudo na rede (2046) 49
Quadro 2-21 – Efluentes e Emissões Previsivelmente Gerados pelo Projeto 52
Quadro 4-1 – Impacte Decorrente da Construção da Via em estudo 62
Quadro 4-2 – Resumo das Principais Alterações Climáticas Projetadas para a Área de Estudo até ao final do século XXI 76
Quadro 4-3 – Vulnerabilidades do concelho de Póvoa de Lanhoso às alterações climáticas. 77
Quadro 4-4 – Aceleração Máxima de Referência agR (m/s2) nas Várias Zonas Sísmicas (NA, 2009) 91
Quadro 4-5 – Tipos de Terreno 92
Quadro 4-6 – Identificação e Caracterização das Massas de Água 100
Quadro 4-7 – Identificação e Caracterização das Massas de Água 101
Quadro 4-8 – Cargas por Setor de Atividade 102
Quadro 4-9 – Volume Anual Captado e Disponibilidade Hídrica Anual nas MA Subterrânea 105
Quadro 4-10 – Cargas por Setor de Atividade (ton/ano) 105

Quadro 4-11 – Evolução do Estado Global das MAS 106
Quadro 4-12 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Superficial Abrangidas pelo Projeto 106
Quadro 4-13 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Subterrânea Abrangidas pelo Projeto 107
Quadro 4-14 – Elenco florístico 121
Quadro 4-15 – Fenológica da Comunidade Avifaunística 128
Quadro 4-16 – Valores Normativos da Qualidade do Ar 132
Quadro 4-17 – Características da Estação de Monitorização da Qualidade do Ar 133
Quadro 4-18 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente NO_2, entre 2021 e 2023, para a Proteção da Saúde Humana 133
Quadro 4-19 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM_{10}, entre 2017 e 2018, para a Proteção da Saúde Humana 134
Quadro 4-20 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente O_3, entre 2021 e 2023, para a Proteção da Saúde Humana 135
Quadro 4-21 – Recetores sensíveis mais próximos do Projeto "Variante à EN103 e ER205 – Póvoa de Lanhoso", alvo de avaliação acústica 145
Quadro 4-22 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados nos locais de medição 147
Quadro 4-23 – Resultados das monitorizações e comparação com os valores calculados pelo modelo no mesmo ponto (validação) 150
Quadro 4-24 – Classes e Subclasses de Uso do Solo Existente na Área de Estudo 152
Quadro 4-25 – Uso do Solo – Superfície Ocupada dentro da Área de Estudo 156
Quadro 4-26 – Instrumentos de Gestão Territorial Abrangidos pela Variante à EN103 e ER205 162
Quadro 4-27 – Carta de Ordenamento – Qualificação do uso do solo 169
Quadro 4-28 – Carta de Ordenamento – Anexo I – Proteções 174
Quadro 4-29 – Carta de Ordenamento – Anexo II – Estrutura Ecológica Municipal 175
Quadro 4-30 – Localização do projeto 183
Quadro 4-31 – População Residente e Densidade Populacional 184
Quadro 4-32 – Variação da População Residente por Grupo Etário (2011/2021) 185
Quadro 4-33 – Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e do Índice de Envelhecimento (Ie) - 2011/2021 185
Quadro 4-34 – Evolução das taxas de atividade e desemprego 185
Quadro 4-35 – Desempregados Inscritos nos Centros de Emprego e de Formação Profissional (fevereiro de 2025), Segundo o Género, o Tempo de Inscrição e Tipo de Desemprego 186
Quadro 4-36 – População Economicamente Ativa por Sector de Atividade 186
Quadro 4-37 – Panorama Geral do Tecido Empresarial no Território em Análise, 2023 187
Quadro 4-38 – Número de Empresas, por Localização Geográfica e Atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2023 187
Quadro 4-39 – VAB Total e VAB por Atividade Económica no Concelho de Póvoa de Lanhoso, em 2020 188
Quadro 4-40 – Nº de Estabelecimento, Capacidade de Alojamento e Estadia Média de Hóspedes Estrangeiros, 2023 189

Quadro 4-41 – População servida por infraestruturas de abastecimento e saneamento básico e resíduos recolhidos seletivamente (2023) 189
Quadro 4-42 – Infraestruturas Hidráulicas 192
Quadro 4-43 – Unidades Hospitalares, 2022 195
Quadro 4-44 – Níveis de Ruído que, em Média, uma Pessoa pode Tolerar e Respetivos Efeitos na Saúde 197
Quadro 4-45 – Localização das Ocorrências Patrimoniais na Área de Estudo 207
Quadro 4-46 – Valor Patrimonial das Ocorrências Localizadas na Área de Incidência do Projeto 208
Quadro 4-47 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação 223
Quadro 4-48 – Quantificação qualidade visual da paisagem 224
Quadro 4-49 – Quantificação da capacidade de absorção visual 226
Quadro 4-50 – Classificação da sensibilidade visual 227
Quadro 5-1 – Critérios de avaliação de impactes 230
Quadro 5-2 – Dados para o cálculo da capacidade de sequestro de carbono das diferentes espécies 235
Quadro 5-3 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Espécie 235
Quadro 5-4 – Emissões de CO_2 (g/km) considerados para a Variante às EN103 e ER205 .. 239
Quadro 5-5 – Estimativa das Emissões de CO_2 para a Variante no Ano de Início e Ano Horizonte do Projeto 239
Quadro 5-6 – Síntese de impactes no Clima 246
Quadro 5-7 – Síntese de impactes nas Alterações Climáticas 247
Quadro 5-8 – Síntese de Impactes na Geologia e Geomorfologia 252
Quadro 5-9 – Síntese de Impactes nos Solos 255
Quadro 5-10 – Classificação de Impactes para o Descritor Recursos Hídricos Superficiais nas Fases de Construção e de Exploração 265
Quadro 5-11 – Síntese de Impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos 268
Quadro 5-12 – Principais Fontes Poluentes na Poluição Difusa 270
Quadro 5-13 – Síntese de impactes na qualidade da água 273
Quadro 5-14 – Afetação de Vegetação inerente à construção da Variante (ha) 275
Quadro 5-15 – Afetação de Habitats inerente à construção da Variante (ha) 276
Quadro 5-16 – Lista de Estruturas de Atravessamentos para Fauna 282
Quadro 5-17 – Síntese de Impactes na Flora e Vegetação 287
Quadro 5-18 – Síntese de impactes na fauna 288
Quadro 5-19 – Valores Máximos de Concentração Estimados de Monóxido de Carbono ($\mu g/m^3$), Dióxido de Azoto ($\mu g/m^3$) e Partículas Totais em Suspensão ($\mu g/m^3$) 291
Quadro 5-20 – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar 292
Quadro 5-21 – Distâncias necessárias entre vários equipamentos ruidosos e os recetores para não se ultrapassarem níveis sonoros de 65, 55 e 45 dB(A) 294
Quadro 5-22 - Resultados obtidos nos recetores sensíveis de referência nas várias situações 304
Quadro 5-23 – Avaliação quantitativa do impacte sonoro nos recetores 304

Quadro 5-24 – Resultados Valores limite recomendados para o máximo do módulo de vetor da velocidade de vibração (de pico), em mm/s 307
Quadro 5-25 – Velocidades máximas de vibração (ppv) aceitáveis para a exposição humana (máximo de 3 detonações dia) – extrato da BS 6472-2:2008 307
Quadro 5-30 – Efeitos da onda aérea (adaptado do livro “Vibration Control”, editado por Mickaël Lallart) 308
Quadro 5-31 – Troços da variante com identificação das principais fontes de vibrações, decorrentes da utilização de explosivos. 309
Quadro 5-32 – Troços Identificação dos recetores potencialmente mais afetados por vibrações decorrentes do recurso a explosivos 310
Quadro 5-29 - Valores da distância de segurança de acordo com o critério de dano do USBM 313
Quadro 5-30 – Fontes e recetores de vibrações impulsivas, distâncias entre eles e carga máxima recomendada 314
Quadro 5-33 – Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço, assinalando-se os valores utilizados 315
Quadro 5-34 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos, para várias cargas por retardo 317
Quadro 5-33 – Níveis de pressão de pico de onda de choque aérea previstos para os recetores sensíveis mais próximos, para várias cargas por retardo 320
Quadro 5-34 – Cargas máximas por retardo recomendadas. 322
Quadro 5-35 – Síntese de Impactes no Ambiente Sonoro 323
Quadro 5-36 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Variante (ha) 326
Quadro 5-37 – Síntese de Impactes no Uso do Solo 330
Quadro 5-38 – Áreas de Ordenamento Abrangidas 333
Quadro 5-39 – Áreas da REN Abrangidas pelas diferentes estruturas do Projeto 336
Quadro 5-40 – Compatibilidade do Projeto com os Objetivos de Proteção Ecológica e Ambiental e de Prevenção e Redução de Riscos Naturais de Áreas Integradas em REN ... 337
Quadro 5-41 – Síntese de Impactes no Ordenamento do Território 342
Quadro 5-42 – Edificado Afetado 346
Quadro 5-43 – Síntese de Impactes na Socioeconomia 355
Quadro 5-44 – Síntese de Impactes na Saúde Humana 359
Quadro 5-45 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Construção 361
Quadro 5-46 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Exploração 363
Quadro 5-47 – Síntese de Impactes nos Resíduos 365
Quadro 5-48 – Valor de Impacte Patrimonial e Distâncias ao Eixo da Via e à Faixa de Expropriação 367
Quadro 5-49 – Análise de Impacte 368
Quadro 5-50 – Síntese de Impactes no Património 369
Quadro 5-51 – Avaliação das Características Visuais do Projeto 371
Quadro 5-52 – Quantificação da bacia visual da Variante 372
Quadro 5-53 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto 379
Quadro 5-54 – Síntese das Ocorrências de Projeto Indutoras de Impactes Visuais de Magnitude Moderada a Elevada 380

Quadro 5-55 – Síntese de Impactes na Paisagem 384
Quadro 5-56 – Riscos Associados à Fase de Construção 386
Quadro 6-1 – Medidas de Carácter Geral 400
Quadro 6-2 – Medidas de Mitigação Patrimonial a Concretizar 407
Quadro 6-3 – Resultados previstos nos recetores R1 e R2 após implantação das barreiras 416
Quadro 7-1 – Campanhas de amostragem de mortalidade e permeabilidade 422
Quadro 8-1 – Avaliação Global de Impactes do Projeto da Variante 434

ÍNDICE DE QUADROS

Fotografia 4-1 – Ribeira do Pregal a jusante da futura Variante cerca do km 3+700 99
Fotografia 4-2 –Ribeira dos Pereiros junto da futura Rotunda 5 100
Fotografia 4-3 – Amial ripícola 118
Fotografia 4-4 – Bosque de Carvalho-roble 118
Fotografia 4-5 – Tojais mesófilos de *Ulex europaeus* 118
Fotografia 4-6 – Prados meso-xerofíticos, com povoamento de eucalipto ao fundo 119
Fotografia 4-7 – Codessal e tojal 119
Fotografia 4-8 – Prados húmidos 119
Fotografia 4-9 – Comunidades ruderais 120
Fotografia 4-10 – Tecido edificado contínuo horizontal (1.1.1.2) 158
Fotografia 4-11 – Instalações agrícolas (1.2.3.1) 158
Fotografia 4-12 – Reservatório de Água de Lanhoso (1.3.2.1) 158
Fotografia 4-13 – Zona de arranque do traçado na EN 103 (1.4.1.1) 159
Fotografia 4-14 – Culturas de regadio (2.1.1.1) 159
Fotografia 4-15 – Vinhas (2.2.1.1) 159
Fotografia 4-16 – Pastagens melhoradas (3.1.1.1) 160
Fotografia 4-17 – Bosque de carvalho-roble (5.1.1.3) 160
Fotografia 4-18 – Eucaliptal (5.1.1.5) 160
Fotografia 4-19 – Vegetação ribeirinha da Ribeira do Pregal (5.1.1.7) 161
Fotografia 4-20 – Matos (6.1.1.1) 161
Fotografia 4-21 – Afloramentos de granito (7.1.2.1) 161
Fotografia 4-22 – Arranque do traçado – km 0+000 211
Fotografia 4-23 – passagem pelo corredor de linhas elétricas – km 0+400 212
Fotografia 4-24 – Matos e floresta de eucalipto – km 0+750 212
Fotografia 4-25 – Floresta de eucalipto – Rotunda 2 212
Fotografia 4-26 – Instalação fotográfica #PovoaDeLanhosoInstaSpots – km 1+600 213
Fotografia 4-27 – Zona de desenvolvimento da via – km 2+525 213
Fotografia 4-28 – Zona de desenvolvimento da via – km 3+200 213
Fotografia 4-29 – Travessia do Vale do Pregal – km 3+700 214
Fotografia 4-30 – Zona de desenvolvimento da via – km 4+600 214
Fotografia 4-31 – Zona de desenvolvimento da via – km 5+250 214
Fotografia 4-32 – Desenvolvimento da via junto ao Continente – km 6+600 215
Fotografia 4-33 – Zona da Rotunda 5 215
Fotografia 4-34 – Zona da Rotunda 6 215
Fotografia 4-35 – Subunidade da “Vila da Póvoa do Lanhoso” 219
Fotografia 4-36 – Subunidade da “Vila da Póvoa do Lanhoso” (1º plano) e Subunidade das “Serras Entre Cávado e Ave” (ao fundo) 220

Fotografia 4-37 – Subunidade das “Serras Entre Cávado e Ave” e Subunidade da “Vila da Póvoa do Lanhoso” (ao fundo) 220
Fotografia 4-38 – Subunidade das “Serras Entre Cávado e Ave” 220
Fotografia 4-39 – Subunidade de “Vale do Cávado” 221
Fotografia 4-40 – Subunidade de “Vale do Cávado” 221
Fotografia 5-1 – Levada afetada diretamente peço traçado da entre as Rotundas 3 e 4 259
Fotografia 5-2 – Estrutura existente destinada ao encaminhamento da Ribeira dos Pereiros junto à Rotunda 5 259
Fotografia 5-4 – Parque de Estacionamento do Continente Protegido pelo Muro M6 348
Fotografia 5-5 – Aglomerado Populacional de Póvoa de Lanhoso onde é visível a Rotunda 4 (existente a reformular) junto ao Continente 349
Fotografia 5-6 – Zona habitada já na reta final da Ligação à Rua Poça de Chidelas, onde é visível o Lidl de Póvoa de Lanhoso (à direita) 350

TOMO 2 – PEÇAS DESENHADAS

Desenho 1 – Localização do Projeto (Esboço Corográfico)

Desenho 2 – Layout do Projeto (Sobre Fotografia Aérea)

Desenho 3 – Áreas de Estudo

Desenho 4 – Recursos Hídricos

Desenho 5 – Vegetação e Habitats

Desenho 6 – Medição de Ruído

Desenho 7 – Uso do solo

Desenho 8 – Ordenamento

Desenho 9 – Condicionantes

Desenho 10 – Reserva Ecológica Nacional (REN)

Desenho 11 – Reserva Agrícola Nacional (RAN)

Desenho 12 – Património

Desenho 13 – Património – Bacia Visual Alto da Pena Província

Desenho 14 – Património – Bacia Visual Serra do Carvalho

Desenho 15 – Hipsometria

Desenho 16 – Declives

Desenho 17 – Exposição das Encostas

Desenho 18 – Unidades e Subunidades de Paisagem

Desenho 19 – Qualidade Visual da Paisagem

Desenho 20 – Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Desenho 21 – Sensibilidade Visual da Paisagem

Desenho 22 – Bacia Visual a partir da Variante à EN103 e ER205 e ligações

Desenho 23 – Bacia Visual a partir da Variante à EN103 e ER205

Desenho 24 – Bacia Visual a partir do talude entre o km 1+350 e km 1+550 (Rotunda 2)

Desenho 25 – Bacia Visual a partir do talude entre o km 2+400 e km 2+900

Desenho 26 – Bacia Visual a partir do talude entre o km 4+350 e km 4+700

Desenho 27 – Bacia Visual a partir da Ligação à EM594

Desenho 28 – Bacia Visual a partir do Talude de Escavação do km 0+350 ao km 0+450 da Ligação à EM594

Desenho 29 – Impactes Cumulativos

Desenho 30 – Síntese de Condicionantes Ambientais

VOLUME 3 – ANEXOS TÉCNICOS

ANEXO 1 – PARECER DE DECISÃO DE AIA

ANEXO 2 – CONTACTO DE ENTIDADES

Anexo 2.1 – Controlo das Entidades Contactadas

Anexo 2.2 – Correspondência Enviada

Anexo 2.3 – Correspondência Recebida

ANEXO 3 – ELEMENTOS DE PROJETO

Anexo 3.1 – Traçado e Perfil

Anexo 3.2 – Estudo Geológico – Geotécnico

Anexo 3.3 – Obras de Contenção

Anexo 3.4 – Drenagem

Anexo 3.5 – Obras de Arte

Anexo 3.6 – Pavimentação

Anexo 3.7 – Serviços Afetados

Anexo 3.8 – Sinalização

Anexo 3.9 – Desvios Provisórios de Tráfego

Anexo 3.10 – Estudo de Tráfego

ANEXO 4 – RECURSOS HÍDRICOS

ANEXO 5 – QUALIDADE DO AR

ANEXO 6 – AMBIENTE SONORO E VIBRAÇÕES

ANEXO 7 – ECOLOGIA

Anexo 7.1 – Elenco Faunístico

Anexo 7.2 – Pedido de Autorização de Abate de Sobreiros

ANEXO 8 – ORDENAMENTO E CONDICIONANTES

Anexo 8.1 – PDM em Vigor

Anexo 8.2 – REN Publicada

ANEXO 9 – PATRIMÓNIO

Anexo 9.1 – P.A.T.A.

Anexo 9.2 – Relatório do Património

Anexo 9.3 – Cartografia

Anexo 9.4 – Fichas de Sítio

Anexo 9.5 – Inventário Fotográfico

ANEXO 10 – PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

ANEXO 11 – PLANO DE ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DE OBRA

ANEXO 12 – CORREDOR VERDE DA RIBEIRA DA PÓVOA DO LANHOSO

Anexo 12.1 – *Master Plan* (janeiro de 2025)

Anexo 12.2 – *Projeto de Integração Paisagística* entre a Rotunda 4 e 6 (junho de 2025)

VARIANTE À EN103 E ER205

PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

VOLUME 2 – RELATÓRIO SÍNTESE

Tomo 1 – Relatório

1. INTRODUÇÃO

1.1 Identificação do Projeto

O presente documento constitui o Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da "**Variante às EN103 e ER205**", a qual se desenvolve no município de Póvoa de Lanhoso.

O traçado da nova via inicia-se na EN103, no atual entroncamento com a rua do Carvalho, e termina na ER205, numa extensão total aproximada de 7,4 km. Engloba, ainda, o troço de ligação à EM594, com uma extensão de aproximadamente 0,93 km, e o troço de ligação à Rua Poça de Chinelas, com uma extensão de aproximadamente 0,54 km.

A execução desta variante tem como principais objetivos minimizar os impactes que se verificam no interior da rede viária da vila, resultantes do atravessamento diário pelo tráfego de passagem em particular de pesados, e contribuir para a consolidação da malha urbana de Póvoa de Lanhoso. Com a construção desta via circular à Povoa do Lanhoso proporciona-se também um fácil acesso ao Ecoparque da Braval e ao futuro Parque de Acolhimento Empresarial, a localizar junto ao início do traçado, adjacente aos terrenos da Braval.

A Variante às EN103 e ER205 constitui por isso uma via proposta no âmbito da revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) da Póvoa do Lanhoso.

A execução desta variante permitirá assim corrigir as limitações da estrutura viária atual e introduzir melhorias à escala municipal e sub-regional, bem como potenciar a acessibilidade às zonas industriais existentes e a implementar, constituindo-se como um corredor alternativo ao atravessamento da Vila da Póvoa do Lanhoso, minimizando os impactes negativos atualmente observados na qualidade de vida e segurança das populações.

Na **Desenho 1** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* apresenta-se o enquadramento do projeto sobre a carta militar, nomeadamente quanto à sua inserção e articulação com a rede viária nacional e municipal.

1.2 Fase do Projeto

O projeto em análise encontra-se em fase de Projeto de Execução.

1.3 Proponente e Entidade Licenciadora

O proponente do projeto, que é simultaneamente a entidade licenciadora, é o Município de Póvoa de Lanhoso, sito na Avenida da República, 4830-513 Póvoa de Lanhoso.

1.4 Identificação da Autoridade de AIA

A autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.5 Responsáveis pela Elaboração do Estudo de Impacte Ambiental

O EIA foi elaborado pela AGRI-PRO AMBIENTE Consultores S.A.

No Quadro 1-1 apresenta-se a composição da equipa técnica, em termos de coordenação e dos responsáveis por cada uma das áreas temáticas e as respetivas qualificações profissionais.

Quadro 1-1 – Equipa Técnica do EIA

Nome	Formação	Área de Intervenção / Responsabilidade
Fátima Teixeira	Geógrafa	Coordenação Geral Socioeconomia. Ordenamento e Condicionantes
David da Fonte	Biólogo	Coordenação do EIA Biodiversidade e Valores Ecológicos
Maria Helena Ferreira	Engenheira Química, mestrado em Engenharia Química e Bioquímica	Análise de Risco
Susana Costa	Engenheira Química (ramo Tecnologias de Proteção Ambiental), pós-graduação em Gestão Ambiental	Geologia, Recursos Hídricos e Qualidade da Água
Carla Queirós	Engenheira Química (ramo Tecnologias de Proteção Ambiental), mestrado em Hidráulica e Recursos Hídricos	Clima e Alterações Climáticas, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos e Solos
Susana Batista	Bióloga, doutorada em Ciências Biomédicas	Saúde Humana
dbWave.i e Monitar	Empresas de acústica	Ambiente Sonoro
Nuno Cruz de Carvalho	Arquiteto Paisagista	Paisagem
João Albergaria	Arqueólogo, pós-graduação em Arqueologia e Pré-História	Património Arqueológico Terrestre
Jorge Inácio	Geógrafo especialista em SIG	Cartografia
Marta Madrinha	Geógrafa	Cartografia

1.6 Período de Elaboração do EIA

Os estudos técnicos e ambientais iniciaram-se em fevereiro de 2023, com o desenvolvimento do projeto em fase de estudo prévio, e terminaram em julho de 2025, com a conclusão do projeto de execução e do presente Estudo de Impacte Ambiental.

1.7 Enquadramento Legal

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) pretende dar cumprimento ao quadro legal vigente, relativo ao Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA), definido pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.

O presente projeto encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), ao abrigo do artigo 1.º, n.º 3, alínea b), subalínea iii) do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua atual redação, por decisão da entidade de AIA (ver parecer ao Pedido de Apreciação para Decisão de Sujeição a AIA, no **ANEXO 1** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), considerando a suscetibilidade de puder provocar impacte significativo no ambiente dadas as suas características e do local onde se desenvolve.

A elaboração do EIA, e face à não publicação ainda de portaria regulamentadora, seguiu o definido no Anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, e atendeu ainda ao documento orientador da Agencia Portuguesa do Ambiente (APA), "*Normas Técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução*" de projetos não abrangidos pelas Portarias n.º 398/2015 (pecuária) e n.º 399/2015 (atividades industriais ou similares a industriais, nomeadamente operações de gestão de resíduos e centrais termoelétricas, exceto centrais solares).

Teve-se também em conta o definido no anexo do documento *"Conteúdo tipo de um Estudo de Impacte Ambiental"* do documento *"Critérios para a fase de conformidade em AIA"* da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Para a elaboração do Resumo Não Técnico (RNT) foi considerado o documento "*Critérios de Boa Prática para a Elaboração e Avaliação de Resumos Não Técnicos*" publicado pelo ex - IPAMB (Instituto de Promoção Ambiental), atual APA – Agência Portuguesa do Ambiente, considerando a revisão preconizada pela APAI – Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes em parceria com a APA, cuja versão final foi concluída em 2008.

Os diplomas que mais especificamente enquadram a avaliação dos fatores ambientais que compõem o EIA são descritos e referidos na caracterização da situação atual do ambiente e avaliação do respetivo fator ambiental.

1.8 Antecedentes do EIA

O EIA foi antecedido por um pedido de apreciação prévia e decisão de sujeição a avaliação de impacte ambiental (AIA), em fase de estudo prévio, uma vez que, pese embora o presente projeto corresponda à tipologia prevista no anexo II, n.º 10, alínea e) do RJAIA, a qual se reporta a "Construção de estradas (…)" estando definido como limiar para sujeição obrigatória a procedimento de AIA uma extensão igual ou superior a 10 km, o mesmo não atinge o referido limiar (7,4 km).

Após análise da entidade avaliadora (APA), a mesma pronunciou-se pela sujeição do projeto a procedimento de AIA, conforme parecer emitido em 7 de fevereiro de 2024 e apresentado no **ANEXO 1** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA, dada a suscetibilidade de puder provocar impacte significativo no ambiente (em particular, de movimentos de terra significativos em áreas integradas na REN e em terreno marginal e zona inundável ou ameaçada pelas cheias), pelo que foi desenvolvido o presente EIA, em fase de projeto de execução, e na sequência de reunião solicitada pelo proponente (e efetivada em 29 de fevereiro de 2024) quanto ao âmbito da fase de projeto a que o EIA se devia reportar, bem como ao esclarecimento de alguns aspetos das áreas temáticas a abordar.

Desta análise, considerou-se que o projeto a apresentar para procedimento de AIA seria assim já o Projeto de Execução, considerando-se para tal:

- o objetivo muito concreto de pretender ser uma via variante às EN103 e EN205, para evitar o atravessamento da Vila da Povoa de Lanhoso pelo tráfego de passagem e em particular o de pesados, e o seu desenvolvimento estar muito balizado em termos de possível corredor de desenvolvimento pela ocupação urbana face à qual a via pretende ser também um elemento delimitador e de consolidação, a par da orografia, em geral muito acidentada.
- que o projeto a apresentar no EIA deverá considerar os aspetos salientados no parecer, assim como, as observações feitas nos vários descritores ambientais (recursos hídricos, uso do solo, ordenamento do território, sistemas ecológicos, qualidade do ar e património cultural).

Nesta sequência, no desenvolvimento do projeto de execução e na sua avaliação ambiental foi assim devidamente considerado o parecer da APA ao pedido de apreciação previa, procurando atender-se da melhor forma possível às observações para o projeto e ter em consideração as observações quanto aos fatores ambientais e os aspetos particulares de impacte referidos.

Deste modo, no capítulo relativo à Descrição do Projeto, mais precisamente no ponto 2.2 – Antecedentes do Projeto, é assim apresentada a evolução do traçado e os aspetos alterados e respetiva justificação. Nos vários descritores ambientais os aspetos referidos no parecer da APA são destacados e analisados.

1.9 Metodologia Geral do EIA

O EIA tem como objetivo avaliar os possíveis impactes ambientais decorrentes da construção e exploração da Variante à EN103 e ER205, com o detalhe e âmbito apropriados, visando tanto os impactes positivos, como os que potencialmente poderão criar situações mais gravosas a nível ambiental, com vista à definição de soluções que melhor possam satisfazer as exigências técnicas, socioeconómicas e ambientais.

Para tal, a metodologia geral adotada para a realização do EIA incluiu as seguintes etapas:

a) Reunião com a equipa de projeto para sistematização dos elementos existentes, justificação e análise dos trabalhos desenvolvidos e respetivas opções e tendo em consideração também o parecer da APA ao processo de apreciação efetuado anteriormente;

b) Reuniões gerais da equipa do EIA e preparação da articulação entre as diferentes áreas temáticas e trabalhos a desenvolver;

c) Análise dos elementos do projeto e áreas de incidência do estudo nas diferentes áreas temáticas / relação com o parecer da APA ao processo de apreciação efetuado anteriormente;

d) Contactos e reuniões com entidades interessadas no projeto ou detentoras de informação de base relevante;

e) Recolha de toda a informação de base relevante relativa ao ordenamento e condicionantes, património, fatores físicos, biológicos e socioeconómicos;

f) Levantamentos de campo, análise de cartografia e realização de campanhas de medições de ruído e inquéritos;

g) Caracterização da situação atual do ambiente nas áreas de intervenção, sintetizando-se a informação de base recolhida e os resultados dos levantamentos de campo;

h) Determinação e avaliação dos impactes por áreas temáticas;

i) Aprofundamento da avaliação de impactes em função das situações críticas identificadas e articulação entre os resultados das diferentes áreas temáticas;

j) Formulação de medidas de minimização para eliminar, reduzir ou compensar os impactes negativos;

k) Estruturação dos planos de monitorização e gestão ambiental dos empreendimentos;

l) Avaliação global de impactes tendo em conta as medidas e os planos propostos;

m) Identificação das lacunas de conhecimento;

n) Elaboração e edição do relatório.

As metodologias específicas de caracterização e análise dos vários fatores ambientais são apresentadas em cada um dos capítulos específicos. A metodologia de avaliação de impactes é apresentada no *Ponto 5.1*.

Como anteriormente referido, foram realizadas consultas a diversas entidades. As respostas da consulta às várias entidades encontram-se documentadas no **ANEXO 2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

1.10 Estrutura do EIA

O EIA do projeto da Variante EN103 e ER205 é composto por três volumes, correspondendo:

- O **VOLUME 1** ao **Resumo Não Técnico** que foi elaborado com o objetivo de servir de suporte à participação pública, e que descreve de forma coerente e sintética as informações constantes do presente Relatório Síntese.
- O **VOLUME 2** ao **Relatório Síntese**, que inclui a descrição e justificação do projeto, a caracterização da situação atual do ambiente e a análise dos impactes ambientais e medidas de mitigação. Integra, ainda, os planos de monitorização. Este Volume encontra-se subdividido nos seguintes tomos e capítulos:

  TOMO 1 – Relatório

  - Introdução, onde se identifica o projeto, a entidade promotora, a entidade licenciadora, os responsáveis pela elaboração do EIA, a metodologia e a estrutura do EIA.
  - Descrição do Projeto, onde se apresentam os objetivos e a justificação do projeto, a sua localização, a descrição detalhada do mesmo, o elenco das principais ações de projeto (nas suas diversas fases) a considerar na avaliação de impactes, o planeamento de execução do projeto, e meios envolvidos.
  - Definição de área de estudo, em função das características do projeto e ajustada aos potenciais impactes diretos e indiretos do mesmo, bem como à especificidade dos fatores ambientais em análise.
  - Caracterização da situação atual do ambiente nas suas várias componentes: fatores físicos, fatores de qualidade do ambiente, fatores ecológicos, fatores humanos e de ordenamento do território.
  - Avaliação de impacte ambiental, que engloba a identificação e avaliação de impactes por áreas temáticas, a Análise de Risco e os impactes cumulativos.
  - Medidas de minimização e/ou compensação dos impactes negativos, bem como de valorização/potenciação dos impactes positivos.
  - Monitorização e gestão ambiental, que incluiu os programas de monitorização tidos de relevantes, no acompanhamento da execução/eficácia de medidas e da evolução de determinados fatores ambientais, de modo a validar as conclusões apresentadas no EIA.
  - Avaliação global de impactes, focada nos impactes residuais, isto é, após implementação das medidas de minimização preconizadas anteriormente.
  - Lacunas técnicas e de conhecimento identificadas, relacionadas com aspetos de projeto e/ou sobre aspetos de território, bem como de eventuais constrangimentos e condicionantes ao desenvolvimento do trabalho.
  - Conclusões da avaliação desenvolvida.

  TOMO 2 – Peças Desenhadas

- O **VOLUME 3** aos **Anexos Técnicos** que inclui todos os documentos escritos de suporte, tabelas e quadros extensos, peças desenhadas, cartografia produzida de suporte aos trabalhados desenvolvidos, às escalas exigidas ou outras convenientes, bem como relatórios específicos da especialidade e, ainda, o contacto às entidades.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1 Objetivos e Justificação do Projeto

O presente projeto tem como objetivo constituir uma variante entre a EN103 e a ER205, junto à vila da Povoa do Lanhoso (sede de concelho), o que permitirá retirar o tráfego de passagem do interior do aglomerado urbano, em particular o tráfego de pesados, contribuindo com esse traçado para a consolidação da malha urbana da vila.

Com a sua construção proporciona-se uma melhor via para a região, maior fluidez de tráfego e acessos mais simples e fáceis que aproximam a Póvoa do Lanhoso a Braga, capital de distrito, uma vez que atualmente o acesso é garantido pela ER205 e EN103 que atravessam no seu percurso zonas urbanizadas, registando uma ocupação marginal densa que condiciona a fluidez do tráfego e as condições de segurança.

A construção desta via circular irá proporcionar também um fácil acesso ao Ecoparque da Braval e ao futuro Parque de Acolhimento Empresarial, localizados junto ao início do traçado, aumentando a capacidade de atrair investimento para o município.

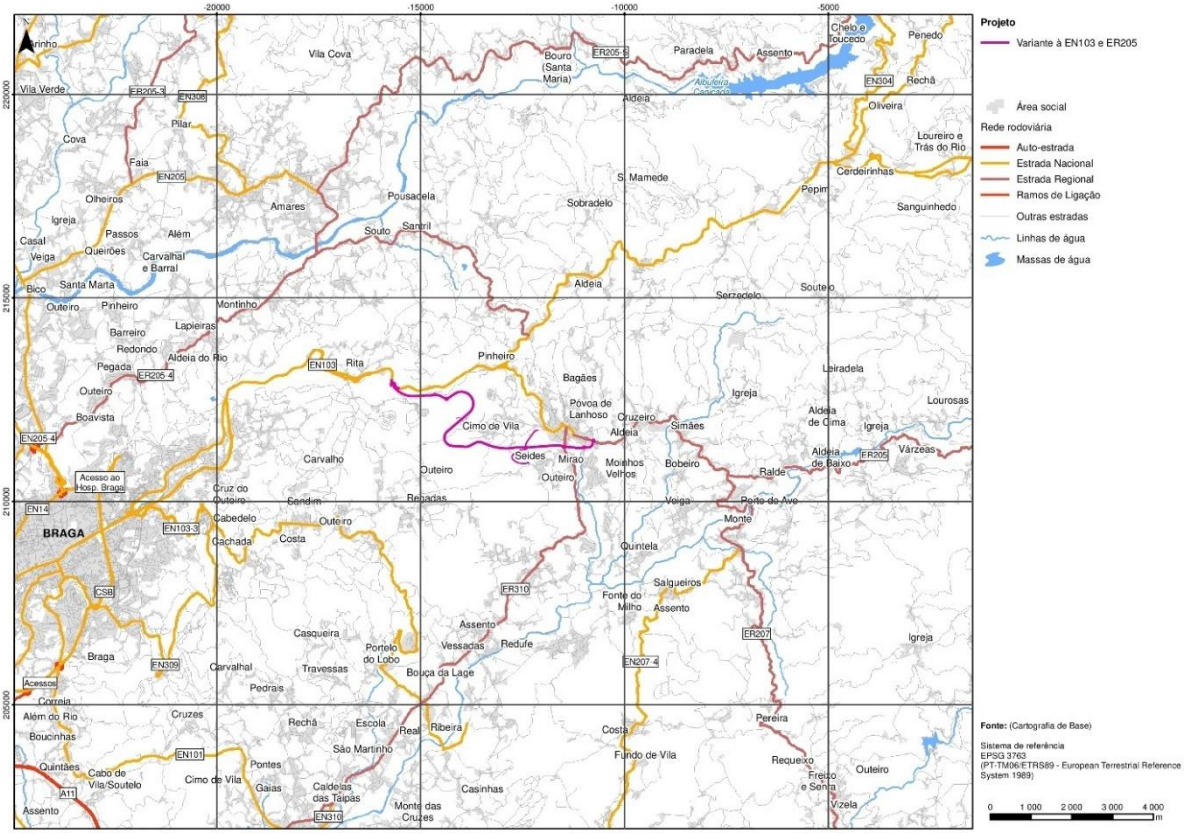


Figura 2-1 – Enquadramento da Via Circular na Rede Viária Regional

Conforme as conclusões do Estudo de Tráfego elaborado (ver **ANEXO 3.10 – Estudo de Tráfego** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), conclui-se que a via em estudo será uma alternativa de qualidade para o tráfego de passagem, permitindo uma condução mais rápida e segura, com maior conforto e com menos interferências com a vivência dos centros urbanos.

A construção da via permitirá uma clarificação da funcionalidade hierárquica da rede viária, deixando as vias alternativas referidas funcionar como vias de acesso local, evitando a mistura de fluxos de tráfego com motivos de deslocações (e necessidades/velocidades de circulação) diferentes.

Permitirá ainda estruturar o desenvolvimento o município de Póvoa de Lanhoso, permitindo dotar de acessibilidades rodoviárias adequadas para receber os futuros polos de expansão empresarial previstos em PDM.

A nova variante irá captar tráfego à EN103, EN205, à M593 e à M594. No ano de entrada em serviço estima-se uma procura média diária (TMDA nos dois sentidos) de 4 800 veículos/dia. Em 2036 prevê-se a procura média cresça para 7.110 veículos/dia, pelo que numa fase inicial se consideram crescimentos anuais médios, na nova via, de 4% ao ano. No ano de entrada ao serviço, o tráfego médio diário anual dos veículos pesados de 190 veículos /dia nos dois sentidos, atingindo os 310 veículos pesados em 2036, com valores expressivos de crescimento decorrente da evolução natural da procura e da geração de tráfego da futura zona empresarial com acesso direto à nova via (rotunda 2). O peso relativo dos veículos pesados é inicialmente de 3,9%, aumentando para 4,3% em 2036. Prevê-se que a longo prazo a procura de tráfego experimente um crescimento anual mais ténue (+1.0% p.a.), estimando-se em 2046 valores médios da procura de tráfego de 7 820 veículos/dia nos dois sentidos, com 4,5% de veículos pesados.

Esta captação de tráfego significa uma redução da pressão na rede viária interna da Vila da Póvoa de Lanhoso, com particular relevância no que toca ao tráfego de pesados. No Quadro 2-1 a quantificação da redistribuição do tráfego nas ruas envolventes à secção periurbana da nova via, entre as Rotundas 4 e 6.

Quadro 2-1 – Impacte Decorrente da Construção da Via em Estudo

TMDA 2046	Cenários		Diferença	
	Sem construção	Com construção	Absoluta	%
Nova via	**0**	**13 600**	**13.600**	**100**
Av. Bombeiros Voluntários (EN205)	21 190	10 471	-10 719	-79%
Rua dos Moinhos	3 391	1 941	-1 450	-11%
Rua da Misericórdia	2 049	1 379	-670	-5%
Rua Neuves Maisons	954	431	-523	-4%
Rua António Francês	2 449	2 267	-182	-1%

Da análise do Quadro 2-1 verifica-se uma redução muito significativa do tráfego no centro da vila, com particular destaque na Avenida Bombeiros Voluntários (EN205), onde se assiste a uma redução de 10 719 veículos/dia nos dois sentidos, o que corresponde a cerca de 79% do tráfego que passa a circular na nova via. Trata-se de uma redução de cerca de metade do tráfego projetado para aquela avenida, no ano mais distante de 2046 e, portanto, com impacte expressivo no tráfego da principal via de comunicação da vila, em particular no que se refere ao tráfego de pesados. Nas restantes ruas adjacentes, é igualmente de assinalar reduções entre 33 e 55% do tráfego projetado para aquelas vias sem a concretização da nova via. Excetua-se o caso da Rua António Francês, onde pese embora se espere uma breve redução, a mesma é sem significado.

Em suma, a construção da nova via irá implicar um importante descongestionamento das vias do centro urbano, com efeito particularmente relevante do ponto de vista do tráfego de veículo pesado, conferindo um maior conforto e segurança nas vias da Vila da Póvoa do Lanhoso.

2.2 Antecedentes do Projeto. Alternativas Estudadas

Em abril de 2023 foi desenvolvido pela "*BETAR Consultores, Lda*" o Estudo Prévio do projeto da Variante.

Tratando-se de um projeto sem enquadramento direto em Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o mesmo foi submetido a um pedido de apreciação prévia.

Após análise da entidade avaliadora, a mesma pronunciou-se, a 6 de fevereiro de 2024, pela sujeição do projeto a AIA (ver **ANEXO 1** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), considerando que o projeto é suscetível de provocar impactes significativos no ambiente, decorrentes, em particular, de movimentos de terra significativos em áreas integradas na REN e em terreno marginal e zona inundável ou ameaçada pelas cheias.

O parecer emitido indicava ainda a necessidade de introduzir alterações ao projeto, designadamente através da adoção de uma solução em viaduto, em zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias, de forma a evitar o agravamento do risco de inundação, protegendo-se pessoas e bens e não colocar em causa as funções ecológicas que a REN visa proteger.

Decorrente do parecer da APA, o projeto foi revisto, tendo sido, no essencial, e face ao projeto desenvolvido em estudo prévio: alterado o traçado entre a Rotunda 4 e a Rotunda 6; uniformizado o perfil transversal tipo na designada "zona urbana" do traçado (troço entre a Rotunda 3 e o final do traçado, na Rotunda 6); e, introduzido uma obra de arte especial (Viaduto 6.1).

Após a revisão do projeto foi promovido, pelo Município da Póvoa de Lanhoso, um Estudo Hidrológico "*Delimitação das Zonas inundáveis no Município da Póvoa do Lanhoso – Via Circular*" (ver Anexo 4 do **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), para o trecho da via com desenvolvimento em zona inundável ou ameaçada pela cheia, ou seja, entre o km 6+600 e o final do traçado.

O estudo hidrológico realizado concluiu que "*a implementação da Via Variante não induz qualquer efeito negativo sobre a expectável área de inundação para a eventual ocorrência de uma cheia centenária, não havendo assim qualquer acrescido risco*".

Complementarmente ao Estudo de Delimitação das Zonas Inundáveis, a Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso solicitou, no âmbito deste documento, a verificação do dimensionamento hidráulico dos seguintes órgãos de drenagem:

- *"PH1: infraestrutura a construir no curso da Ribeira do Pregal, que atravessa a via sudoeste para nordeste na zona entre as rotundas 2 e 3 (entre o km 3.6 e o km 3.7 da variante à EN103 e à ER205), com secção retangular de dimensões 5,0 x 3,0 m (base x altura);*

- *PH2: infraestrutura existente no curso da Ribeira do Pregal, que atravessa a via noroeste para sudeste na zona da rotunda 4 (entre o km 6.5 e o km 6.6 da variante à EN103 e à ER205), com secção retangular dupla, cada uma com dimensões de 2,5 x 2,0 m (base x altura);*
- *Pontão 1: infraestrutura existente no curso da Ribeira de Pereiros, a norte da rotunda 5 (entre o km 6.87 e o km 7.04 da variante à EN103 e à ER205), com secção retangular tripla, cada uma com dimensões de 2,2 x 1,80 m (base x altura);*
- *PH3: infraestrutura existente no curso da Ribeira de Pereiros, a norte da rotunda 5 (entre o km 7.05 e o km 7.08 da variante à EN103 e à ER205), com secção retangular de dimensões 2,7 x 2,2 m (base x altura);*
- *PH4: infraestrutura existente no curso da Ribeira de Pereiros, a poente da rotunda 6 (entre o km 0.00 e o km 0.05 do Ramo 6A), com secção retangular de dimensões 2,6 x 2,2 m (base x altura)".*

O estudo apresentado concluiu que os órgãos de drenagem transversal existentes PH2, Pontão 1, PH3 e PH4, não apresentam capacidade de vazão suficiente para fazer face aos respetivos caudais de ponta da cheia centenária, referindo, contudo, que a decisão em intervir, ou não, na sua estrutura, deverá ter em consideração os seguintes aspetos:

- *"A relação custo-benefício, uma vez de tratarem de fenómenos com uma probabilidade de ocorrência muito reduzida;*
- *O presente Estudo apontar para que não exista um agravamento, face à realidade atual, da espectável área de inundação após construção da Via Circular".*

Neste sentido o projeto de drenagem fez uma verificação para as referidas obras, de modo a concluir quais os Períodos de Retorno que as seções existentes verificam. As conclusões obtidas foram integradas no Projeto de Drenagem da Variante (**ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*).

2.3 Localização e Enquadramento do Projeto

2.3.1 Enquadramento Administrativo

Em termos administrativos o projeto localiza-se na Região Norte, sub-região do Ave, em território do concelho de Póvoa de Lanhoso, implantando-se em terrenos das freguesias de Ferreiros, Lanhoso, Galelos e Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo).

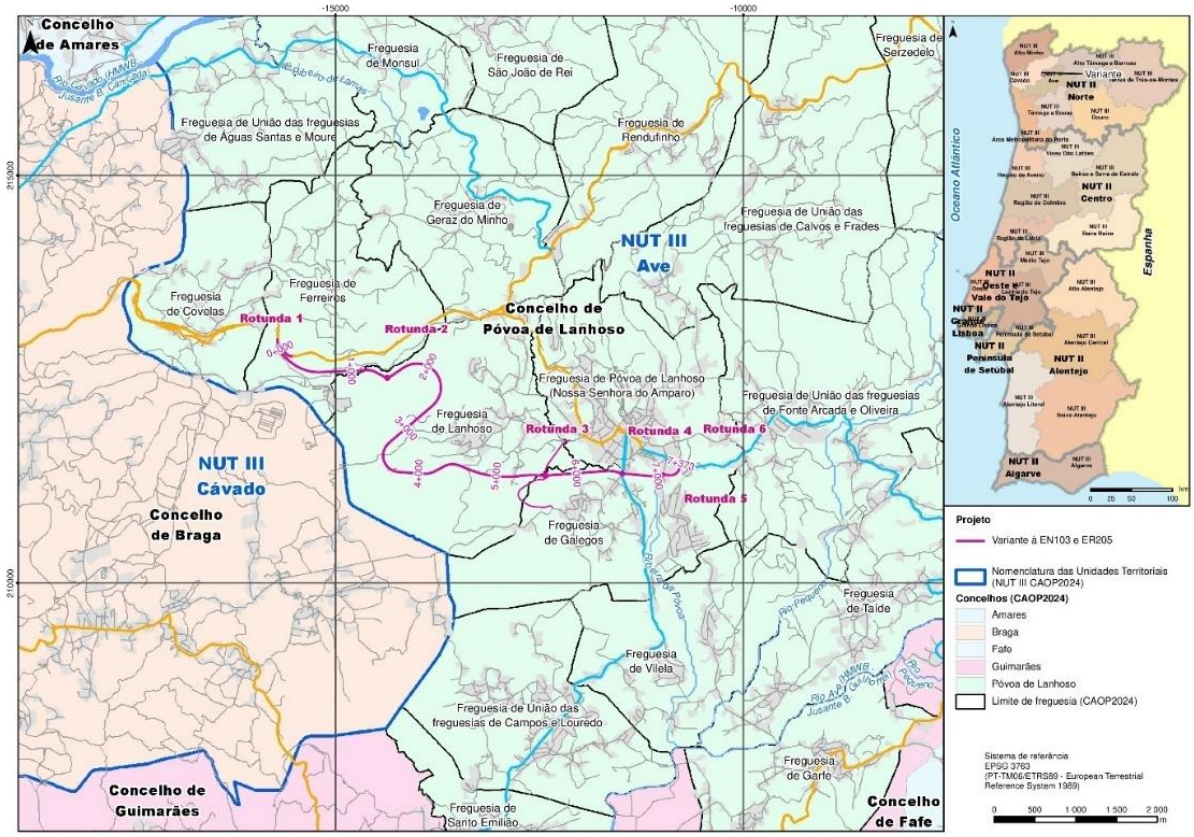


Figura 2-2 – Enquadramento Administrativo

2.3.2 Áreas Sensíveis

Na secção da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação, são consideradas como áreas sensíveis:

- Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho.
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas 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 n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/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 107/2001, de 8 de setembro.

A área de implantação do presente projeto não coincide com qualquer área sensível, quer em termos de conservação da natureza quer em termos de património classificado, conforme se apresenta nas figuras seguintes.

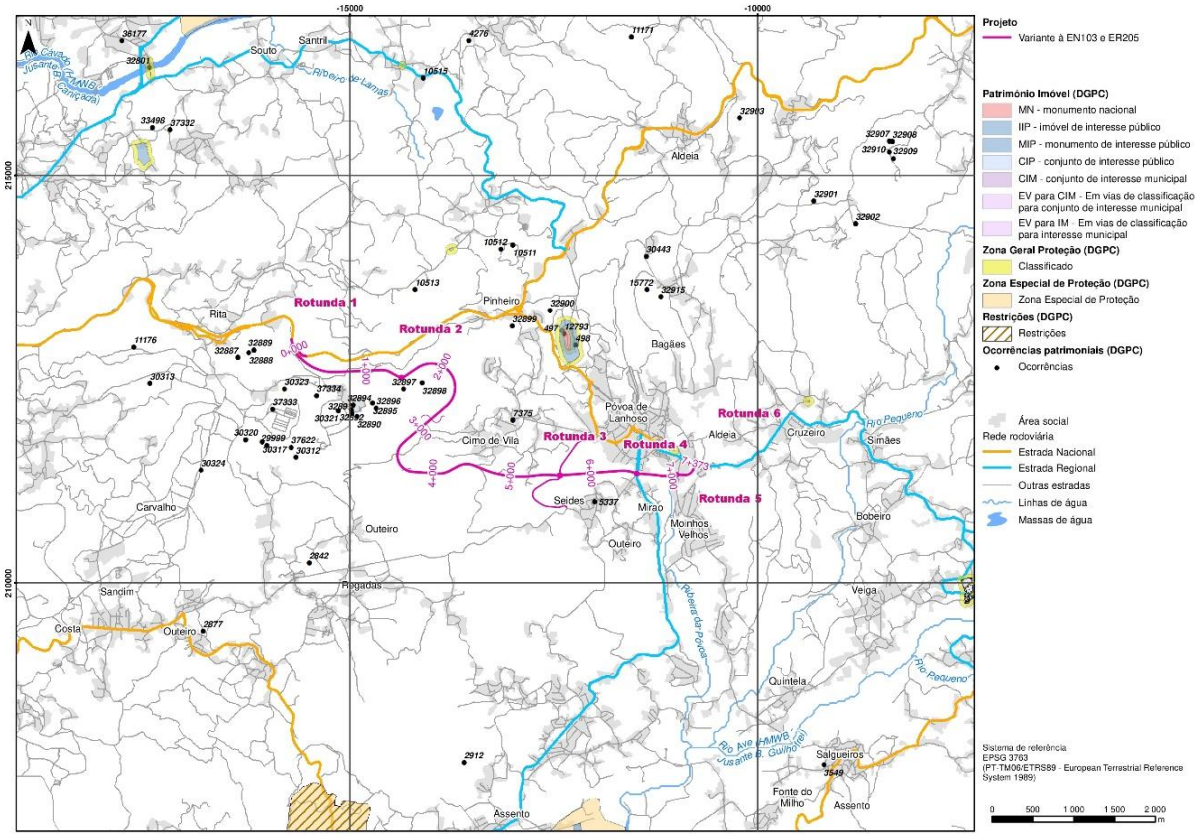


Figura 2-3 – Áreas Sensíveis

2.3.3 Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor

Os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de projeto são os indicados no quadro seguinte:

Quadro 2-2 – Instrumentos de Gestão Territorial Abrangidos pela Variante à EN103 e ER205

Instrumentos de Âmbito Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)		Aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
	Plano Nacional da Água		Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro
	Plano Rodoviário Nacional (PRN)		Instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
	Âmbito setorial	Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024 de 3 de abril.
		Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)	Aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.

(Cont.)

Instrumentos de Âmbito Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-NORTE)	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2026, de 23 de março
Instrumentos de Âmbito Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Póvoa de Lanhoso	Aprovado pelo Aviso n.º 7886/2015, de 16 de julho (Revisão), alterado pelo Aviso n.º 10636/2016, de 25 de agosto (1ª correção material), pelo Aviso n.º 1550/2018, de 1 de fevereiro (2ª alteração) e Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro (suspensão nos termos do RJIGT (n.º 3 do art.º 199).
	Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios da Póvoa de Lanhoso	Aprovado na Assembleia Municipal da Póvoa de Lanhoso, em sessão ordinária realizada no dia 7 de junho de 2019 (Deliberação n.º 904/2019, de 26 de agosto).

No ponto 4.9.2 do presente relatório síntese encontra-se a análise pormenorizada realizada aos diversos instrumentos identificados.

2.3.4 Condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública

Na área de implantação do projeto verificam-se as seguintes condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública:

- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Regadios tradicionais;
- Reserva Ecológica Nacional (REN) e Zonas inundáveis;
- Domínio Hídrico;
- Sobreiros;
- Rede elétrica. Redes de telecomunicações. Redes de Abastecimento de Água e Saneamento
- Perigosidade de Incêndio;
- Áreas Percorridas por Incêndios;
- Rede viária;
- Património classificado no PDM da Povoa do Lanhoso.

No *Ponto 4.9.3* do presente relatório síntese encontra-se a análise pormenorizada realizada às diversas condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas.

2.4 Descrição Geral do Projeto

O traçado é constituído pela denominada "Variante", com aproximadamente 7,4 km de extensão e orientação poente-nascente, e por duas vias com origem na Rotunda 3 (cerca do km 5+615), nomeadamente a "Ligação à Rua Poça de Chidelas", com cerca de 0,54 km de extensão e orientação sul-norte, e a "Ligação à EM594", com aproximadamente 0,93 km de extensão e orientação norte-sul.

Entre a Rotunda 1 (origem do estudo) e a Rotunda 3 (km 5+650) o traçado implanta-se em território de usos mistos, com ocupação essencialmente florestal e mais pontualmente agrícola, designando-se este troço no presente estudo como "Troço Rural".

A partir da Rotunda 3, o traçado implanta-se em zona com ocupação urbana e agrícola, adjacente a vias de comunicação e à malha urbana de Póvoa de Lanhoso, designando-se este troço no presente estudo como "Troço Urbano".

Ao longo do traçado da Variante está prevista a construção de obras de arte (correntes – restabelecimentos e especial – viadutos) e ainda de muros de contenção e de elementos de drenagem transversal e longitudinal, como a seguir se descreve.

Na **Desenho 1** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* apresenta-se o enquadramento do projeto sobre a carta militar.

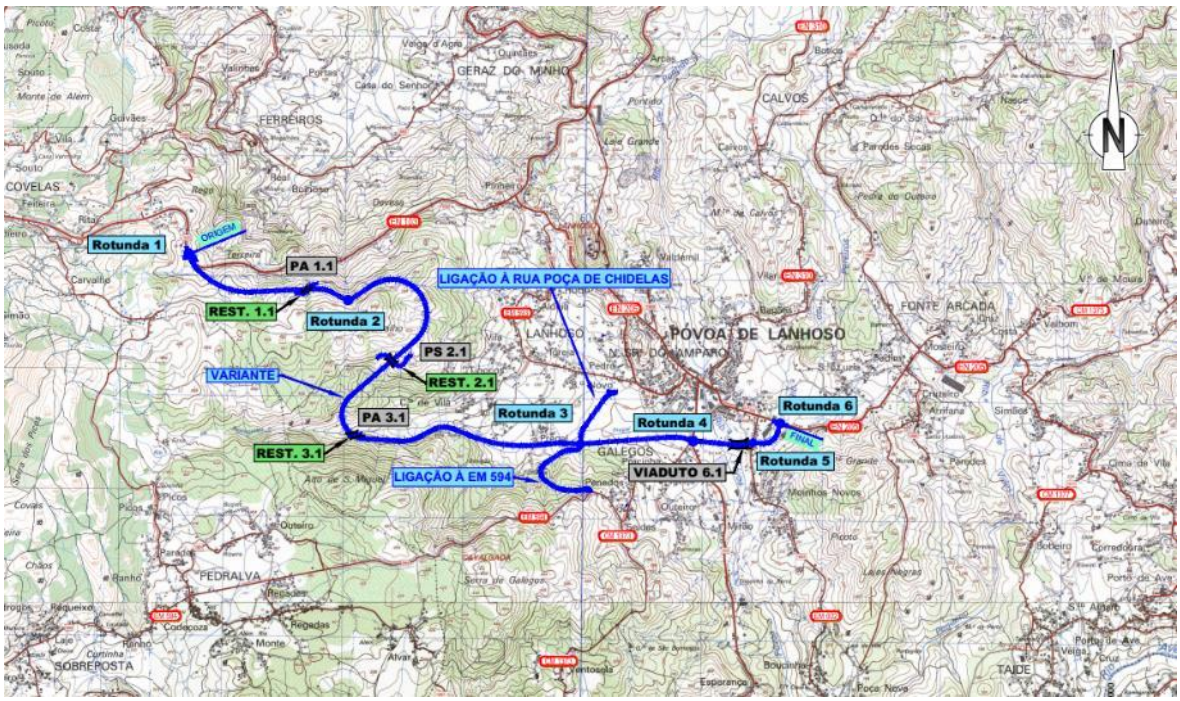


Figura 2-4 – Enquadramento Geral do Traçado

2.4.1 Traçado em Planta

Na **Desenho 2** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* apresenta-se a localização do projeto sobre ortofotomapa e no **ANEXO 3.1 – Traçado e Perfil** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA o seu traçado em planta.

2.4.1.1 Variante

O traçado da Variante tem origem na EN103 / Avenida do Pinheiro (cerca do km 51), na interseção de nível com a Rua do Aterro, em Covelos, e final sobre a ER205 / Rua Ponte de Pereiros, nas proximidades do limite nascente do perímetro urbano de Póvoa de Lanhoso.

O traçado tem 7 372,557 metros de extensão e orientação poente-nascente.

Ao longo do seu traçado estão previstas seis interseções de nível, com geometria tipo rotunda, implantadas nas seguintes posições com a seguinte intervenção prevista:

- Rotunda 1: a construir na origem da intervenção, a reformular a interseção de nível existente com geometria tipo entroncamento;
- Rotunda 2: a construir cerca do km 1+454;
- Rotunda 3: a construir cerca do km 5+615;
- Rotunda 4: existente, a reformular de modo a acomodar a variante, cerca do km 6+563;
- Rotunda 5: a construir cerca do km 7+065;
- Rotunda 6: a construir no final da intervenção.

Decorrente do traçado altimétrico apresentado, o qual prevê que numa extensão aproximadamente igual a 3,0 km a inclinação longitudinal da via é superior a 6,0%, preconiza-se a instalação de via de lentos no sentido nascente-poente (sentido decrescente da quilometragem).

Com origem a poente da Rotunda 3, a via de lentos desenvolve-se com uma extensão de aproximadamente 3,5 km, terminando num bisel definido numa extensão aproximada de 120 metros (entre o km 1+980 e o km 1+860).

De modo a restabelecer a rede viária local afetada pela nova via prevê-se a construção de duas passagens agrícolas (implantadas cerca do km 1+090 e cerca o km 3+653) e de uma passagem superior (implantada cerca do km 2+832), associadas a caminhos rurais.

O traçado apresentado tem as características planimétricas recomendadas correspondentes à velocidade base de 70 km/h no Troço Rural e à velocidade base de 50 km/h no Troço Urbano.

2.4.1.2 Ligação à Rua Poça de Chidelas

O traçado tem a sua origem na Rotunda 3 da Variante, desenvolvendo-se na direção sul-norte, apresentando um traçado bastante retilíneo, de 538 m de extensão, implantado em área rural não edificada.

O traçado apresentado tem as características planimétricas recomendadas correspondentes à velocidade base de 50 km/h.

2.4.1.3 Ligação à EM594

O traçado tem a sua origem na Rotunda 3 da Variante, desenvolvendo-se na direção norte-sul através de uma encosta bastante acidentada, razão pela qual apresenta um traçado sinuoso. Apresenta uma extensão de cerca de 921 m.

O traçado apresentado tem as características planimétricas recomendadas correspondentes à velocidade base de 50 km/h. Decorrente, contudo do valor de inclinação preconizado, considera-se recomendável a limitação da velocidade máxima de circulação igual a 40 km/h.

2.4.2 Traçado em Perfil Longitudinal

2.4.2.1 Variante

❖ **Troço Rural**

Entre a origem e a Rotunda 2 o traçado desenvolve-se, no essencial, de forma ascendente, constituído por 5 trainéis com valores de inclinação respetivamente iguais a +7,00%, -1,00%, +3,50%, +1,00% e +4,00%, e por 5 curvas verticais com valores de parâmetro respetivamente iguais a 1 200 m (côncava), 3000 m (convexa), 2 000 m (côncava), 5 000 m (convexa) e 4 000 m (côncava).

A partir da Rotunda 2, no troço até à Rotunda 3, verifica-se uma inversão do sentido altimétrico do traçado, o qual passa a desenvolver-se, no essencial, de forma descendente, constituído por 8 trainéis, com valores de inclinação respetivamente iguais a +1,70%, -1,75%, +2,00%, -6,00%, -7,00%, -6,00%, -3,30% e -0,50%, intercalados por 7 curvas verticais com valores de parâmetro respetivamente iguais a 4 000 m (convexa), 3 000 m (côncava), 3 000 m (convexa), 15 000 m (convexa), 12 000 m (côncava), 4 500 m (côncava) e 4 000 m (côncava).

Neste troço, com cerca de 4,1 km de extensão, verifica-se a existência de um trecho com pendente significativa (i=6,0% e i=7,0%), o qual se desenvolve ao longo de aproximadamente 2,7 km (correspondente a cerca de 65% da extensão total deste troço), e no qual se prevê a implantação de via de lentos.

A Rotunda 3 é a origem da “Ligação à EM594” e da “Ligação à Rua Poça de Chidelas” e estabelece a fronteira entre o designado “troço rural” e o designado “troço urbano” do traçado.

❖ **Troço Urbano**

Com um traçado essencialmente descendente, a altimetria do troço urbano é definida entre a Rotunda 3 e a Rotunda 4 por um trainel com inclinação igual a 3,065%

Entre a Rotunda 4 e a Rotunda 5 por três traineis com inclinações respetivamente iguais a -4,00%, +1,00% e -3,50%, intercalados por duas curvas verticais com valor de parâmetro igual a 3 000 m (côncava) e 2 000 m (convexa). Neste trecho é definido um ponto alto com a finalidade de obter cota que permita a transposição de uma ciclovia sob o tabuleiro do viaduto previsto, e cuja implantação decorre do *Master Plan* do Corredor Verde, projeto associado à presente variante (ver **ANEXO 12** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA) e detalhado no *Ponto 2.6*.

No seu trecho final, entre a Rotunda 5 e a Rotunda 6, o traçado altimétrico é definido por dois traineis, com valores de inclinação respetivamente iguais a +0,50% e a -0,50%, intercalados por uma curva vertical com valor de parâmetro igual a 6 000 m (convexa).

2.4.2.2 Ligação à Rua Poça de Chidelas

A estabelecer a ligação entre a Rotunda 3 e a rede viária local, o traçado desta ligação é constituído por 3 trainéis com valores de inclinação respetivamente iguais a -1,0%, -1,8% e +5,50%, intercalados por 2 curvas verticais com valores de raio respetivamente iguais a 7 500 m (convexa) e 800 m (côncava).

2.4.2.3 Ligação à EM594

De modo a vencer o desnível decorrente do traçado se implantar numa encosta bastante acidentada, o traçado altimétrico preconizado para estabelecer ligação entre a Variante (a partir da Rotunda 3) e a rede viária local (EM594), é constituído por dois traineis, com inclinações respetivamente iguais a +2,50% e +11,50%, e por duas curvas verticais com valor de raio igual a 1 500 m (côncava) e 1 500 m (convexa).

2.4.3 Perfil Transversal Tipo

No presente estudo foram considerados diferentes perfis transversais tipo, definidos de acordo com a zona e utilização pretendida. A sua representação gráfica consta do **ANEXO 3.1 – Traçado e Perfil** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

2.4.3.1 Variante

❖ <u>Tipo 1 – Zona Rural</u>

Troço entre a Rotunda 1 (km 0+000) e o km 1+860 (origem da Via de Lentos): plataforma com largura igual a 10,00 m + SL, constituída pelos seguintes elementos:

- bermas exteriores com largura igual a 1,50 m, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem bidireccional com largura igual a 7,00 m + SL, constituída por 2 vias de circulação com 3,50 m + SL de largura cada;

❖ Tipo 2 – Zona Rural com Via de Lentos

Troço entre o km 1+860 e a Rotunda 3 (km 5+615): plataforma com largura igual a 12,75 m + SL, constituída pelos seguintes elementos:

- berma exterior no sentido ascendente com 1,00 m de largura (associada à Via de Lentos), com inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem bidireccional com largura igual a 10,25 m + SL, constituída por 2 vias de circulação com 3,50 m + SL de largura cada e 1 via de lentos com 3,25 m + SL de largura;
- berma exterior no sentido descendente com 1,50 m de largura, com inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem.

❖ Tipo 3 – Zona Urbana

Troço entre a Rotunda 3 (km 5+615) e a Rotunda 6 (final do traçado): plataforma com largura igual a 11,00 m, constituída pelos seguintes elementos:

- passeio lateral, em ambas as extremidades da plataforma, com largura igual a 2,00 m;
- faixa de rodagem bidireccional com largura igual a 7,00 m, constituída por 2 vias de circulação com 3,50 m de largura cada.

2.4.3.2 Ligação à Rua Poça de Chidelas e Ligação à EM594

❖ Tipo 4

Plataforma com largura igual a 6,50 m + SL, constituída pelos seguintes elementos:

- berma exteriores com 0,50 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem bidireccional com largura igual a 5,50 m + SL, constituída por 2 vias de circulação com 2,75 m + SL de largura cada.

Em todos os perfis transversais tipo considerados preconiza-se que:

- a concordância com o talude de aterro:
  - será materializada com recurso a uma zona curva com 0,75 m de tangente – banqueta de visibilidade;
- a concordância com o talude de escavação:
  - Zona Rural: associada a valeta de plataforma em betão, será materializada com recurso a uma zona curva com 1,00 m de tangente – banqueta de visibilidade;
  - Zona Urbana: associada a meia-cana, será materializada com recurso a uma zona curva com 0,35 m de tangente – banqueta de estabilidade.

2.4.4 Nós de Ligação (Rotundas)

Para a articulação com a rede viária a futura Via Circular prevê a construção de 6 rotundas de nível. O traçado em planta e perfil das rotundas do **ANEXO 3.1 – Traçado e Perfil** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

- **Rotunda 1**

Com implantação prevista na origem do traçado da "Variante", reformula a interseção de nível existente (com geometria tipo entroncamento). Estabelece ligação com a rede viária local, nomeadamente com a EN103 e a Rua do Aterro.

- **Rotunda 2**

A construir cerca do km 1+454 da "Variante", a qual, no âmbito do presente empreendimento, não tem qualquer "braço" de ligação. A construção desta rotunda destina-se à ligação com o Futuro Centro Empresarial, em direção sul.

- **Rotunda 3**

A construir cerca do km 5+615 da "Variante". Estabelece ligação com a rede viária local através das novas vias a construir no âmbito do presente empreendimento – "Ligação à EM594" e "Ligação à Rua Poça de Chidelas".

- **Rotunda 4**

Rotunda existente a manter, implantada cerca do km 6+563 da "Variante". Estabelece ligação com a rede viária local, nomeadamente a EN310. A rotunda existente tem dois "braços", a estabelecer ligações à rede viária local em sentido norte e em sentido sul, preconizando-se no âmbito do presente empreendimento a sua reformulação de modo a acomodar mais dois "braços", ambos de ligação com a "Variante", no sentido nascente e no sentido poente.

- **Rotunda 5**

Nova rotunda a construir cerca do km 7+065 da "Variante". Estabelece ligação com a rede viária local, através da Rua dos Moinhos Velhos.

- **Rotunda 6**

Nova rotunda a construir no final do traçado da "Variante". Estabelece ligação com a rede viária local - ER205 / Rua Ponte de Pereiros – nas proximidades do limite nascente do perímetro urbano de Póvoa de Lanhoso.

A representação gráfica do perfil transversal das rotundas é apresentada no **ANEXO 3.1 – Traçado e Perfil** do *Volume 3 – Anexos Técnicos,* o qual está adaptado às condições de inserção local de cada uma delas:

➢ **Rotunda 1**

Plataforma com largura igual a 12,80 m, constituída pelos seguintes elementos:

- berma interior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem unidireccional com largura igual a 10,30 m, com 2 vias de circulação com 5,15 m de largura cada;
- berma exterior com 1,50 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem.

➢ **Rotunda 2**

Plataforma com largura igual a 8,70 m, constituída pelos seguintes elementos:

- berma interior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem unidireccional com largura igual a 6,20 m, com 1 via de circulação;
- berma exterior com 1,50 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem.

➢ **Rotunda 3**

Plataforma com largura igual a 13,10 m, constituída pelos seguintes elementos:

- berma interior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem unidireccional com largura igual a 10,60 m, com 2 vias de circulação com 5,30 m de largura cada;
- berma exterior com 1,50 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem.

➢ **Rotunda 5**

Plataforma com largura igual a 12,00 m, constituída pelos seguintes elementos:

- zona galgável junto ao ilhéu separador central com largura igual a 3,00 m;
- berma interior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem unidireccional com largura igual a 6,00 m, com 1 via de circulação;
- passeio com largura igual a 2,00 m, com pendente para a faixa de rodagem e inclinação igual a 2,0%.

➢ **Rotunda 6**

Plataforma com largura igual a 12,00 m, constituída pelos seguintes elementos:

- berma interior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem;
- faixa de rodagem unidireccional com largura igual a 10,00 m, com 2 vias de circulação com 5,00 m de largura cada;
- berma exterior com 1,00 m de largura, inclinação transversal e estrutura de pavimento idênticos à faixa de rodagem / passeio com largura igual a 2,0 m, com pendente para a faixa de rodagem e inclinação igual a 2,0%.

2.4.5 Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos

Para além das rotundas o traçado apresenta ainda um conjunto de Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos necessários para restabelecer a rede viária local e os acessos afetados pela construção do empreendimento.

Assim, foram considerados:

- Restabelecimentos: novos troços de vias existentes, associados à construção de nova obra de arte, destinados a garantir o funcionamento de caminhos rurais interrompidos;
- Serventias: acessos destinados a garantir a ligação de propriedades particulares às novas vias a construir;
- Caminhos Paralelos: novas vias destinadas a restabelecer caminhos da rede local interrompidos, de modo a permitir o acesso a todas as propriedades particulares.

Nos quadros que se seguem apresenta-se a lista de todos os Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos preconizados no presente estudo, os quais consta do Traçado em planta apresentado no **ANEXO 3.1 – Traçado e Perfil** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

Quadro 2-3 – Restabelecimentos

Designação	Localização	OA associada	Extensão (m)
Restabelecimento 1.1	Variante km 1+089.965	PA 1.1	226,143
Restabelecimento 2.1	Variante: km 2+831.948	PS 2.1	381,666
Restabelecimento 3.1	Variante: km 3+663.737	PA 3.1	117,307

Quadro 2-4 – Serventias

Designação	Localização
A0.1	Ramo 1C (Rotunda 1)
B0.1	Lig. EM594: km 0+120
B0.2	Lig. EM594: km 0+535
B0.3	Lig. EM594: km 0+785
C0.1	Lig. R. Poça Chidelas: km 0+415
C0.2	Lig. R. Poça Chidelas: km 0+485

Quadro 2-5 – Caminhos Paralelos

Designação	Localização	lado	Extensão (m)
A0.1	Rotunda 1 / Ramo 1B	norte	65
A0.2	Variante: km 0+375 / km 0+750	norte	385
A0.3	Variante: km 0+735 / km 0+825	sul	105
A2.1	Variante: km 2+175 / km 2+300	nascente	150
A2.2	Variante: km 2+925 / km 3+025	nascente	105
A3.1	Variante: km 3+435 / km 3+650	nascente	195
A3.2	Variante: km 3+600 / km 3+650	poente	40
A3.3	Variante: km 3+940 / km 4+015	norte	70
A4.1	Variante: km 4+105 / km 4+420	sul	95
A4.2	Variante: km 4+050 / km 4+350	norte	270
A4.3	Variante: km 4+800/ km 5+070	sul	255
A5.1	Variante: km 5+215/ km 5+230	norte	15
A5.2	Variante: km 5+235/ km 5+375	norte	145
A5.3	Variante: km 5+630/ km 6+175	norte	550
A5.4	Variante: km 5+825/ km 5+855	sul	30
A6.1	Variante: km 6+205/ km 6+425	norte	235
B0.1	Lig. EM594: km 0+015 / km 0+085	sul	100
B0.2	Lig. EM594: km 0+125 / km 0+375	norte	275
B0.3	Lig. EM594: km 0+125 / km 0+175	sul	40
B0.4	Lig. EM594: km 0+200 / km 0+375	sul	170
B0.5	Lig. EM594: km 0+775 / km 0+800	norte	15
C0.1	Lig. Rua P. Chidelas: km 0+075 / km 0+175	poente	95
C0.2	Lig. Rua P. Chidelas: km 0+185 / km 0+195	nascente	10

2.4.6 Terraplenagens

O Estudo Geológico e Geotécnico da Variante, onde são tecidas considerações acerca das terraplenagens e leito de pavimento, tendo por base o modelo geológico e geotécnico admitido para o local, apresenta-se no **ANEXO 3.2 – Estudo Geológico e Geotécnico** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

2.4.6.1 Decapagem e saneamento

Na área em estudo ocorrem aterros e solos de cobertura, constituídos por solos areno-siltosos a silto-arenosos, por vezes com componente pedregosa, apresentando espessuras médias compreendidas entre 0,1 e 1,0 m, tomando-se um valor médio de 0,4 m para efeitos de medição. Contudo, este valor deverá ser ajustado em obra, em função das condições efetivamente existentes.

No Quadro 2-6 apresenta-se um resumo das espessuras de decapagem e saneamento estimadas.

Quadro 2-6 – Espessuras de Decapagem

km de Plena Via	Espessuras de decapagem (m)	Espessuras de saneamento (m)
km 0+000 a km 0+100	0,4	---
km 0+100 a km 0+150	0,8	---
km 0+150 a km 0+434	0,4	---
km 0+434 a km 0+495	0,8	---
km 0+495 a km 0+746	0,4	---
km 0+746 a km 0+889	0,1	---
km 0+889 a km 0+907	0,4	---
km 0+907 a km 1+061	0,1	---
km 1+061 a km 1+074	0,4	---
km 1+074 a km 1+110	1,0	---
km 1+110 a km 1+157	0,8	---
km 1+157 a km 2+457	0,4	---
km 2+457 a km 2+590	0,1	---
km 2+590 a km 3+579	0,4	---
km 3+579 a km 3+637	0,4	2,0
km 3+637 a km 7+373	0,4	---

Estes materiais deverão ser removidos, embora considerando-se que poderão ser reutilizados no revestimento de taludes, quer de escavação, quer de aterro. Refere se ainda que, se se verificar necessário, poderão ser estudadas misturas deste material com fertilizantes de forma a resultar um material com características de “terra vegetal”.

2.4.6.2 Escavações

Tendo em conta os elementos fornecidos verifica-se que em alguns dos traçados da via é necessário proceder à realização de escavações significativas, que atingem cerca de 12 m de profundidade em diversos locais e mais de 20.0 m de profundidade junto ao:

- km 0+400 a km 0+500;
- km 1+250 a km 1+300;
- km 1+360 a km 1+550;
- km 1+950 a km 2+025;
- km 2+400 a km 2+900;
- km 3+200 a km 3+400;
- km 4+650.

Refere-se ainda que, parte destas escavações se encontram em perfis mistos.

Para realização destas escavações, tendo em conta o cenário geológico e geotécnico identificado, prevê-se que para o desmonte dos terrenos ocorrentes seja necessário recorrer a meios mecânicos de média potência e ripáveis, podendo mesmo ser necessário recorrer ao uso de explosivos nos níveis de maciço rochoso menos alterado e fraturado.

No Quadro 2-7 apresenta-se resumidamente as percentagens estimadas para o desmonte mecânico e o desmonte com explosivos.

Quadro 2-7 – Percentagens Estimadas os Meios de Escavação

km Plena Via	Meios de escavação (%)
km 0+216 a km 0+580	90% mecânico + 10% Explosivos
km 0+746 a km 0+889	100% mecânico
km 0+907 a km 1+061	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+220 a km 1+301	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+370 a km 1+525	100% mecânico
km 1+574 a km 1+665	100% mecânico
km 1+834 a km 2+053	100% mecânico
km 2+152 a km 2+244	100% mecânico
km 2+444 a km 2+904	70% mecânico + 30% Explosivos
km 2+948 a km 3+031	90% mecânico + 10% Explosivos
km 3+162 a km 3+432	70% mecânico + 30% Explosivos
km 3+730 a km 3+781	100% mecânico
km 3+801 a km 3+858	90% mecânico + 10% Explosivos
km 4+390 a km 4+697	100% mecânico

De um modo geral, face às características dos terrenos envolvidos, nomeadamente à heterogeneidade associada a este tipo de maciço, para os taludes de escavação opta-se por uma posição conservativa, adotando uma inclinação 1V:1.5H.

Note-se que para os taludes entre o km 0+740 e o km 0+900, entre o km 1+550 e o km 1+675, entre o km 1+900 e o km 2+060 e entre o km 3+375 e o km 3+430, face às condicionantes topográficas e condições de vizinhança, foi necessário adotar uma inclinação de 1V:1H, 1.5V:1H e 2V:1H, que, atendendo às características do maciço envolvido, terão de ser reforçados com betão projetado, malhasol e pregagens, cujos detalhes se encontram discriminados no *Ponto 2.4.9*.

Nos casos em que os taludes apresentam alturas superiores a 8,0 m, visando diminuir a sua inclinação média e, assim, aumentar a sua estabilidade, considera-se a adoção de banquetas com 3,0 m de largura com inclinação para o interior do talude. Nos 2,0 m superiores, a concordância com a topografia natural deverá ser assegurada pelo adoçamento do talude na zona da crista. Nos taludes de escavação com que envolvam a formação com carácter terroso ou decomposto, onde foi preconizada uma inclinação 1V:1.5H para evitar o ravinamento e os efeitos da sua exposição aos agentes erosivos, deverá proceder-se ao revestimento da face exposta através da colocação de terra vegetal e hidrossementeira.

Os materiais escavados ao longo do traçado (após decapagem e saneamento) podem ser utilizados na construção dos aterros. Os materiais resultantes da escavação do maciço de carácter rochoso serão do tipo enrocamento ou mistura solo-enrocamento, pelo que podem ser reaproveitados na construção dos aterros. Refere-se ainda que estes materiais de maior dimensão, também poderão ser reutilizados para outros fins, como agregados e órgãos de drenagem.

Os taludes de escavação deverão ser munidos de dispositivos de drenagem através de elementos de drenagem superficial, tais como valas de crista, valas de pé de talude, valetas de banqueta, descidas de água em taludes, etc. Salienta-se, porém, que caso se verifique pontualmente alguma exsurgência de água ou a existência de humidade na face exposta dos taludes durante a fase de obra, recomenda-se nesses casos a colocação de “máscaras drenantes”, para a necessária drenagem do maciço. Refere-se ainda que algumas destas ocorrências poderão ser apenas observadas em fase de obra e/ou em épocas de maior pluviosidade.

Nos quadros que se seguem apresentam-se as características geométricas dos vários taludes de escavação.

Quadro 2-8 – Características Geométricas dos Taludes de Escavação, Plena Via – Berma Esquerda

km inicial	km final	Inclinação dos Taludes (V:H)	Banquetas	Contenção
0+218	0+580	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
0+746	0+878	1:1.5	Sem banquetas	---
0+921	1+055	1:1.5	Sem banquetas	---
1+226	1+284	1:1.5	Sem banquetas	---
1+375	1+417	1:1.5	Sem banquetas	---
1+484	1+500	1:1.5	Sem banquetas	---
1+587	1+647	1:1.5	Sem banquetas	---
1+845	1+864	1:1.5	Sem banquetas	---
1+885	2+045	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
2+420	2+828	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
2+836	2+896	1:1.5	Sem banquetas	---
2+960	3+029	1:1.5	Sem banquetas	---
3+163	3+437	1.5:1	Banquetas a cada 8,0 m de altura	Reforço com betão projetado e pregagens
4+435	4+463	1:1.5	Sem banquetas	---
4+605	4+671	1:1.5	Sem banquetas	---
5+203	5+255	1:1.5	Sem banquetas	---
5+285	5+361	1:1.5	Sem banquetas	---
5+762	5+814	1:1.5	Sem banquetas	---
6+179	6+211	1:1.5	Sem banquetas	---
6+471	6+543	1:1.5	Sem banquetas	---
7+120	7+154	1:1.5	Sem banquetas	---

Quadro 2-9 – Características Geométricas dos Taludes De Escavação, Plena Via – Berma Direita

km inicial	km final	Inclinação dos Taludes (V:H)	Banquetas	Contenção
0+054	0+084	1:1.5	Sem banquetas	---
0+213	0+582	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
0+613	0+661	1:1.5	Sem banquetas	---
0+738	1+070	1:1	Banquetas a cada 8,0 m de altura	Reforço com betão projetado e pregagens
1+113	1+314	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
1+361	1+433	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
1+475	1+680	1:1	Banquetas a cada 8,0 m de altura	Reforço com betão projetado e pregagens
1+760	1+900	1:1.5	Sem banquetas	---
1+900	2+063	2:1	Banquetas a cada 8,0 m de altura	Reforço com betão projetado e pregagens
2+138	2+258	1:1.5	Sem banquetas	---
2+402	2+829	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
2+836	3+036	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
3+145	3+430	1.5:1	Banquetas a cada 8,0 m de altura	Reforço com betão projetado e pregagens
3+930	4+106	1:1.5	Sem banquetas	---
4+355	4+712	1:1.5	Banquetas a cada 8,0 m de altura	---
5+417	5+441	1:1.5	Sem banquetas	---
5+639	5+669	1:1.5	Sem banquetas	---
5+754	5+850	1:1.5	Sem banquetas	---
6+103	6+135	1:1.5	Sem banquetas	---
6+177	6+230	1:1.5	Sem banquetas	---
6+462	6+543	1:1.5	Sem banquetas	---
7+095	7+153	1:1.5	Sem banquetas	---
7+211	7+242	1:1.5	Sem banquetas	---

2.4.6.3 Aterros

Os aterros previstos ao longo do traçado, embora menos relevantes, são também significativos, atingindo uma altura máxima superior a 20 m, junto ao:

- km 1+300 a km 1+350;
- km 1+700 a km 1+725.

Refere-se ainda que, parte destes aterros, tal como as escavações anteriormente referidas, se encontram em perfis mistos.

De um modo geral, após decapagem e/ou remoção de alguma camada superficial mais descomprimida e saneamento, considera-se existir condições de fundação adequadas, em particular nos casos que envolvem os terrenos in situ. Nos casos em que ao nível da fundação dos aterros ocorre a formação aluvionar ocorrente entre o km 4+700 e o km 7+373, atendendo ao carácter essencialmente arenoso deste horizonte, aos valores de N_{SPT} registados, onde forma registados valores de CBR de 15% e à altura do aterro a executar, considera-se que na base do aterro se deverá proceder à colocação de uma camada de enrocamento com 0.30 m de espessura, envolvido em geotêxtil. Refere-se ainda que, no caso de aparecer água na fundação se deverão adotar medidas de drenagem no sentido de a recolher e encaminhar para fora da área de intervenção. Refere-se ainda que a presença de terrenos com forte componente argilosa ou matéria orgânica ou que não apresentem características adequadas para constituir horizonte de fundação, implicam uma reanálise das condições efetivamente observadas e a definição das soluções mais adequadas a adotar.

Conforme referido anteriormente, os materiais provenientes da escavação em linha são adequados, quer para o corpo, quer para a parte superior dos aterros. Para a parte superior do aterro poderão deverão utilizar-se solos selecionados S3, com 0,70 m de espessura, onde assentará a camada de coroamento que servirá de leito da via.

Para os diversos taludes opta-se por uma inclinação dos taludes de 1:1.5 (V:H), salientando-se que, tal como nos taludes de escavação, para taludes com altura superior a 8,0 m, se deverá prever a realização de banquetas com cerca de 3,0 m, com inclinação dirigida para o interior.

Nos Quadro 2-10 e Quadro 2-11 apresentam-se as características geométricas dos vários taludes de aterro.

A especificação do modo de colocação dos solos e sua compactação deverá ter em atenção as características particulares dos tipos de materiais presentes em obra. Durante a construção deverá garantir-se que as plataformas de trabalho fiquem com pendente por forma a evitar a acumulação de água.

Os aterros a executar junto às encostas com inclinação superior a 10% deverão ter um endentamento, por forma a garantir uma adequada ligação entre eles.

À semelhança do que se referiu para os taludes de escavação, e com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais e a ação de outros agentes erosivos, preconiza-se o revestimento dos taludes de aterro de solo com terra vegetal e a sua cobertura vegetal com espécies adequadas. Por outro lado, recomenda-se que a proteção destes taludes seja feita tão cedo quanto possível, a fim de minimizar os efeitos de erosão.

Quadro 2-10 – Características Geométricas dos Taludes de Aterro, Plena Via – Berma Esquerda

km inicial	km final	Inclinação dos Taludes (V:H)	Banquetas
0+000	0+219	1:1.5	Sem banquetas
0+580	0+746		Banquetas a cada 8,0 m de altura
0+878	0+921		Sem banquetas
1+055	1+085		Sem banquetas
1+095	1+226		Sem banquetas
1+284	1+375		Banquetas a cada 8,0 m de altura
1+417	1+433		Banquetas a cada 8,0 m de altura
1+500	1+587		Banquetas a cada 8,0 m de altura
1+648	1+845		Banquetas a cada 8,0 m de altura
1+864	1+885		Sem banquetas
2+045	2+420		Banquetas a cada 8,0 m de altura
2+896	2+955		Sem banquetas
3+029	3+163		Banquetas a cada 8,0 m de altura
3+438	3+658		Banquetas a cada 8,0 m de altura
3+670	4+435		Banquetas a cada 8,0 m de altura
4+463	4+605		Sem banquetas
4+671	5+203		Sem banquetas
5+255	5+285		Sem banquetas
5+361	5+593		Sem banquetas
5+639	5+762		Sem banquetas
5+814	6+179		Sem banquetas
6+211	6+471		Sem banquetas
6+583	6+609		Sem banquetas
6+715	6+888		Sem banquetas
7+080	7+120		Sem banquetas
7+154	7+373		Sem banquetas

Quadro 2-11 – Características Geométricas dos Taludes de Aterro, Plena Via – Berma Direita

km inicial	km final	Inclinação dos Taludes (V:H)	Banquetas
0+000	0+054	1:1.5	Sem banquetas
0+081	0+213		Sem banquetas
0+582	0+613		Sem banquetas
0+661	0+738		Sem banquetas
1+070	1+085		Sem banquetas
1+095	1+113		Sem banquetas
1+315	1+361		Sem banquetas
1+680	1+761		Sem banquetas
2+063	2+138		Sem banquetas
2+258	2+402		Sem banquetas
3+036	3+145		Sem banquetas
3+430	3+658		Banquetas a cada 8,0 m de altura
3+670	3+696		Sem banquetas
3+889	3+930		Sem banquetas
4+106	4+355		Sem banquetas
4+712	5+417		Sem banquetas
5+441	5+593		Sem banquetas
5+669	5+754		Sem banquetas
5+850	6+103		Sem banquetas
6+135	6+177		Sem banquetas
6+230	6+462		Sem banquetas
6+583	6+888		Sem banquetas
7+015	7+048		Sem banquetas
7+080	7+095		Sem banquetas
7+153	7+211		Sem banquetas
7+242	7+373		Sem banquetas

2.4.6.4 Leito de Pavimento

A partir do cenário geológico e geotécnico identificado, verifica-se que, após realização das escavações previstas, os solos presentes, em regra, cumprem as características mínimas exigidas para leito de pavimento, ou seja, solos selecionados S3, ou corresponde a maciço rochoso ocorrente.

Assim, nos casos em que ao nível da base da escavação são identificados solos, estabelece-se apenas a sua escarificação e recompactação numa espessura de 0,30 m, e nos casos em que fica é identificada a presença de maciço rochoso, preconiza-se a regularização do fundo da escavação com 0,15 m de espessura de material pétreo.

Por outro lado, nos casos em que a plataforma se situa sobre aterros, sobre a Parte Superior de aterro toma-se uma camada de leito de pavimento constituída por solos selecionados S3 com 0,30 m de espessura.

2.4.6.5 Movimentação de Terras

No quadro seguinte, apresentam-se os volumes de terras movimentadas previstos, verificando-se um saldo final positivo de 329 450 m^3 de terras a levar a deposito autorizado no exterior.

Quadro 2-12 – Movimentos de Terras

Vias	Extensão (m)	Volume (m³)		
		Escavação	Aterro	Balanço
VARIANTE	7 372,557	735 000	442 000	293 000
LIGAÇÃO À RUA POÇA DE CHIDELAS	538,033	3 000	9 000	-6 000
LIGAÇÃO À EM 594	921,333	85 000	36 000	49.000
REST. 1.1	226,143	5 950	550	5 400
REST. 2.1	381,666	5 300	17 700	-12 400
REST. 3.1	117,307	450	0	450
Total		**834 700**	**505 250**	**329 450**

2.4.7 Drenagem

2.4.7.1 Estudo Hidrológico

A drenagem da Variante à EN103 e ER205 teve por base um estudo hidrológico e hidráulico realizado para a área de implantação do projeto. Este estudo encontra-se desenvolvido em duas partes:

- Estudo hidrológico e hidráulico desenvolvido pela empresa *"Ferreira Lemos Engenharia"*, que engloba as linhas de água de maior dimensão, nomeadamente a Ribeira do Pregal, a Ribeira de Pereiros, o Ribeiro de Pontido e a Ribeira da Póvoa, e que teve como objetivo a delimitação das zonas inundáveis e dos respetivos mapas de risco, tomando por base a comparação entre a situação atual (*Situação de referência*) e a situação futura (*Situação contemplando a implantação da Variante à EN103 e ER205*). Este estudo, com designação de *Delimitação de Zonas Inundáveis no Município da Póvoa do Lanhoso – Via Circular* (ver **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*) concluiu que a implementação da Variante não agrava as zonas já atualmente afetadas.
- Estudo hidrológico desenvolvido pela *"sipca Consultores de Engenharia, S.A"* que envolve as restantes bacias hidrográficas contribuintes que confluem com a Variante (ver **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*).

O estudo de *Delimitação de Zonas Inundáveis no Município da Póvoa do Lanhoso – Via Circular* foi promovido pelo Município da Póvoa de Lanhoso, com intuito de dar resposta às preocupações da APA sobre o desenvolvimento da Variante em Zonas Ameaçadas pelas Cheias de acordo com a Carta de REN publicada para o município (ver **ANEXO 8** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA).

A interferência do projeto, com tais áreas, ocorre, sensivelmente, entre o km 6+600 e o final do traçado, pelo que o referido estudo hidrológico e hidráulico incidiu sobre o referido troço. O estudo considerou, assim, o projeto do traçado em análise, bem como as bacias hidrográficas principais que intercetam aquele trecho da Variante, nomeadamente:

- BH1 – Bacia Hidrográfica da Ribeira de Pereiros, definida na sua foz na Ribeira de Pontido;
- BH2 – Bacia Hidrográfica da Ribeira do Pregal, definida confluência com a Ribeira de Pontido;
- BH3 – Bacia Hidrográfica da Ribeira de Pontido, definida na confluência com a Ribeira de Pereiros;
- BH4 – Bacia Hidrográfica da Ribeira de Póvoa, definida na secção de "saída" da área em estudo.

Para cada uma das bacias foram determinados os valores de caudais de cheia para os diferentes Períodos de Retorno (Quadro 2-13), utilizados para as modelações hidráulicas necessárias à elaboração dos mapas de inundação, velocidades, alturas de água e "grau de perigosidade".

Quadro 2-13 – Caudais de Cheia Selecionados para a Elaboração Dos Estudos Hidráulicos

Período de Retorno, T (anos)	Bacias Hidrográficas			
	BH1	BH2	BH3	BH4
	Área tributária acumulada (km^2)			
	9,78	8,70	8,85	27,62
	Coeficiente de escoamento			
	0,43	0,45	0,40	0,41
	Q (m^3/s)			
10	34	37	30	90
20	39	43	35	103
50	45	49	40	121
100	51	55	45	135

A definição dos diferentes zonamentos em situação de cheia correspondente aos diferentes valores de Períodos de Retorno, determinados no decorrer do estudo hidráulico, foi apoiada com a informação recolhida durante os trabalhos de levantamento no terreno.

Os dados recolhidos foram compilados e tratados com recurso ao software *HEC-RAS*, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center (HEC)* do *U.S. Army Corps of Engineers*, que permitiu simular o comportamento de escoamentos em regime de superfície livre de sistemas fluviais e canais artificiais. Para o desenvolvimento do cálculo, o programa resolve iterativamente a equação simplificada de Bernoulli, pelo processo *Standard Step Method*, e tendo em consideração as características tanto das afluências, como da secção em estudo, nomeadamente os coeficientes de *Manning* associados tanto aos canais como às zonas envolventes à linha de água, o declive longitudinal da secção em estudo, a altura de água normal (ou uniforme) do escoamento para os caudais afluentes em cada momento à secção, a respetiva curva de vazão e a energia específica.

Os resultados dos níveis de água obtidos pelas simulações hidráulicas para os diferentes caudais definidos, com base nas características da situação atual, permitiram criar um conjunto de imagens representativas das situações expectáveis em cheia, quer para a situação atualmente existente, quer para a situação com a futura via, na qual se adicionou um viaduto comparativamente ao Estudo Prévio anteriormente submetido a apreciação prévia.

Na Figura 2-5 efetua-se a comparação entre o limite da zona de cheia dos 100 anos, para a situação atual (azul-escuro) e futura (azul-claro). Na Figura 2-6 e Figura 2-7 apresentam-se as profundidades de escoamento para a situação sem e com variante.



Figura 2-5 – Comparação de Áreas de Inundação para T=100 anos



Figura 2-6 – Profundidades do Escoamento para T=100 anos (Sem Via Variante)



Figura 2-7 – Profundidades do Escoamento para T=100 anos (Com Via Variante)

Da análise das figuras anteriores verifica-se que, quer o limite das cheias, como as profundidades de escoamento se mantêm inalterados. O mesmo se aplica ao grau de perigosidade, pelo que não se antevê nenhum agravamento dos riscos atuais de inundação, nomeadamente na afetação de novas infraestruturas e/ou edificado.

2.4.7.2 Drenagem transversal

As passagens hidráulicas consideradas no projeto da Variante são na sua maioria circulares de diâmetros comerciais de 1,00 m, 1,20 m e 1,50 m de seção simples (um único tubo/manilha) ou triplas (com 3 tubos ou manilhas) e do tipo Box-culvert de seção 2,0 m x 2,0 m, 2,5 m x 2,5 m (tripla) e 3,0 x 3,0 m ou 5,00 x 3,50 m (retangular).

A "Passagem Hidráulica 3.4", localizada na Ribeira Reamondes, ou Pregal, (cerca do km 3+600), terá uma seção transversal em pórtico 5,0 m (b) x 3,5 m (h) e funcionará simultaneamente como Passagem de Fauna.

Integram também o projeto de drenagem algumas passagens hidráulicas existentes, presentes na rede viária existente, onde que aos quais a nova via irá ligar, nomeadamente:

- PH1: existente a substituir cuja linha de água é afluente do Ribeiro do Pregal, localizada na Ligação à Rua Poça de Chidelas próximo do km 0+475 com secção circular dupla de 0,80 m;
- PH2: existente a prolongar no curso do Ribeiro do Pregal, atravessa a via próximo do km 6+600 com secção retangular dupla de 2,5 m x 2,0 m (base x altura);
- Pontão 1: existente a manter no curso da Ribeira de Pereiros, sob o Caminho de Lama de Marcos), com secção retangular tripla de 2,2 m x 1,8 m (base x altura);
- PH3: existente no curso da Ribeira de Pereiros, sob a Rua dos Moinhos Novos, com secção retangular simples de 2,7 m x 2,2 m (base x altura);
- PH4: existente no curso da Ribeira de Pereiros, sob a Rua Ponte de Pereiros (N205), com secção retangular simples de 2,6 m x 2,2 m (base x altura).

Integram igualmente no presente projeto duas passagens hidráulicas novas, circulares e com diâmetro de 1 m, para restabelecimento de levada agrícola existente, mais precisamente:

- na Ligação à Rua Poça de Chidelas: km 0+009; e
- na Variante ao km 5+838.

O restabelecimento da levada consta, igualmente, dos serviços afetados identificados no *Ponto 2.4.10* do presente relatório.

No quadro seguinte apresentam-se as passagens hidráulicas previstas (existentes ou novas), bem como a sua localização, dimensão e caudal de dimensionamento considerando uma majoração de 10 % decorrente das alterações climáticas. As passagens hidráulicas existentes (a manter e/ou reformular) encontram-se sombreadas a cinza. Entre parênteses encontra-se a designação da passagem hidráulica (PH) no Estudo Hidráulico elaborado pela *Ferreira Lemos*. As peças desenhadas com localização das PH e memória descritiva com respetivo dimensionamento das mesmas consta do **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 Anexos Técnicos* do EIA.

Quadro 2-3 – Passagens Hidráulicas

Local (km)	PH	Caudal (m^3/s) Q100+10%	Tipo de PH	Observações
0+012,905	0.1	8,60	3 ø 1,20	Secção tripla.
0+040,894	R1B.1	8,72	2,0 x2,0	Box. PH localizada a jusante da PH0.1 no Ramo 1B.
0+146,019	0.2	1,53	ø 1,20	---
0+192,384	0.3	3,45	ø 1,50	---
0+595,539	0.4	3,28	ø 1,50	---
0+711,935	0.5	2,56	ø 1,20	---
0+905,472	0.6	0,92	ø 1,00	---
1+072,351	1.1	0,45	ø 1,00	---
0+178,438	R1.1.1	1,92	ø 1,00	PH localizada a jusante da PH 1.2, no Restabelecimento 1.1
1+100,264	1,2	1,89	ø 1,00	---
1+208,974	1.3	0,38	ø 1,00	---
1+348,805	1,4	0,67	ø 1,00	---
1+571,677	1,5	1,20	ø 1,20	---
1+718,835	1,6	1,06	ø 1,50	PH com extensão superior a 50 m.
1+817,306	1,7	0,56	ø 1,00	---
2+126,443	2,1	0,55	ø 1,50	PH com altura de aterro superior a 10 m
2+338,003	2.2	3,32	ø 1,50	---
0+119,220	R2.1-1	2,84	ø 1,20	---
2+915,699	2.3	3,19	ø 1,20	---
3+073,499	3.1	2,55	ø 1,50	PH com altura de aterro superior a 10 m.
3+434,327	3.2	3,01	ø 1,20	---
3+493,824	3.3	3,05	ø 1,50	PH com altura de aterro superior a 10 m.
3+593,592	3.4	19.21	5,00 m x 3,50 m	Box. Será considerado o dimensionamento efetuado pelo Estudo Hidrológico . A seção terá mais 0,50 m de altura por simultaneamente se tratar de uma passagem de fauna . Assim a seção será 5,00 m (b) x 3,50 m (h)
3+726,442	3.5	1,07	ø 1,50	---
3+798,605	3.6	1,90	ø 1,00	---
3+903,773	3.7	4,39	ø 1,50	---
4+045,679	4.1	2,27	ø 1,20	---

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Local (km)	PH	Caudal (m^3/s) Q100+10%	Tipo de PH	Observações
4+322,723	4.2	2,59	ø 1,50	---
4+408,358	4.3	0,22	ø 1,00	---
4+560,628	4.4	1,93	ø 1,00	---
4+750,653	4.5	25,28	3,0 m x 3,0 m	Box
5+512,344	5.1	31,94	3 (2,50 m x 2,50 m)	Seção tripla.
0+249,965	L.M594_1	5,30	2,00 m x 2,00 m	---
0+524,471	L.M594_2	2,85	ø 1,20	---
0+602.623	L.M594_3	0,88	ø 1,00	---
0+834,998	L.M594_4	2,54	ø 1,50	PH com extensão superior a 50 m.
5+729,684	5.2	4,24	ø 1,50	---
6+002,351	6.1	5,64	ø 1,50	---
6+084.406	6.2	1,31	ø 1,00	---
0+008,812	LA_1	40,25	5,0 m x 3,50 m	Box. PH localizada a jusante da PH5.1 la ligação à Rua de Chidelas.
0+457,970	LA_2	9,93	3 ø 1,00	---
0+482,189	RPC_01 e LA_3	18.29	Existente a reformular	Localizada na Lig. à Rua Poça de Chidelas.A seção existente é 2 f 0,80 m. A seção deve ser substituída
6+448,297	6.3	2,28	ø 1,00	---
6+592,689	6.4 (PH2)	55,71	Existente a Prolongar	A seção existente é 2 x (2,50 m x 2,50 m). A seção verifica um período de retorno T=5 anos
Caminho da Lama dos Marcos	Pontão 1	51.97	Existente a Manter	A seção existente é 3 x (2,20 m x 1,80 m). Seção Existente a prolongar. A seção verifica um período de retorno T=5 anos
7+176,868	7.1	1,49	ø 1,00	---
Acesso norte da Rotunda 5	(PH3)	51,74	Existente a Manter	A seção existente é 2,70 m (h) x 2,20 m (b) é compatível com um período de retorno de inferior a 2 anos.
0+034,210-Ramo A	R6A_1E(PH4)	51.22	Existente a Manter	Será considerado o dimensionamento efetuado pelo Estudo Hidrológico. A seção existente é 2,60 m (h) x 2,20 m (b)
0+008,478	R6B_1	0,88	ø 1,00	---

Para minimizar efeitos ambientais a jusante, foram consideradas bocas de entrada em recipiente para a maioria das PH's circulares projetadas. As bocas de saída serão sempre bocas em aterro, estando, no entanto, associadas a valas de encaminhamento até á linha de água existente.

Para as passagens hidráulicas existentes serão considerados trabalhos de limpeza e desassoreamento, estando estes trabalhos também considerados nas linhas de água de montante e de jusante associadas a estes aquedutos.

Importa, salientar, que os órgãos de drenagem existentes PH2, Pontão 1 e PH3, presentes em vias com ligação à Variante, e que não serão alvo de intervenção (com exceção de limpeza dos mesmos), não apresentam capacidade de vazão suficiente para fazer face aos respetivos caudais de pontas de cheia centenária. Note-se que os mapas de cheias centenárias consideraram as secções de vazão atual dessas PH, não se tendo verificado alterações nos limites, profundidades e velocidades de escoamento com e sem a variante, pelo que não se esperam agravamentos das condições de escoamento face ao atualmente existente, razão pela qual se optou por não alterar essas mesmas PH.

2.4.7.3 Drenagem longitudinal

A drenagem da plataforma será assegurada pelas inclinações transversal e longitudinal da via com escoamento das águas para as bermas.

Os dispositivos de drenagem longitudinal superficial da plataforma considerados no projeto foram os seguintes:

- Na plena via da variante são utilizadas valetas de plataforma laterais de secção triangular, revestida a betão, com 1,20 m de largura e 0,20 m de profundidade;
- Nos restabelecimentos são utilizadas valetas de plataforma não revestidas ou revestidas tendo em consideração a inclinação longitudinal;
- Valetas de bordadura de aterro, previram-se valetas de seção semicircular, de betão, com diâmetro de 0,30 m. Estas valetas serão colocadas nos troços cuja altura dos aterros seja igual ou superior a 3,00 m, com o objetivo de proteger os taludes de aterro contra a erosão provocada pelas águas escorridas da plataforma. Esta valeta será colocada em ambos os lados da plataforma ou no intradorso das curvas. As águas deste tipo de valeta são recolhidas em caixas derivadoras, e associadas a descidas de talude de secção semicircular, de betão, com diâmetro de 0,40 m;
- Valetas de banqueta em aterro ou escavação de seção semicircular de diâmetro 0,30 m recolhidas em caixas de ligação/derivação para as descidas de talude de aterro/escavação;
- Na zona entre a rotunda 3 e a rotunda 6, onde o perfil apresenta passeios laterais prevê-se a utilização de sumidouros que recolhem as águas provenientes da plataforma e dos passeios, através de uma grelha metálica superior, conduzindo-as para os coletores longitudinais através de ramais de ligação.

Por forma a evitar que as águas de escorrência ou de retenção nos taludes de escavação atinjam a caixa do pavimento está previsto a aplicação de tubo de dreno perfurado em PEAD, SN4 de diâmetro mínimo 200 mm associado à valeta reduzida em betão.

Para proteger os taludes de escavação dos efeitos da erosão e para não sobrecarregar o sistema de drenagem da plataforma, prevê-se a colocação de valas de crista para a drenagem das escorrências superficiais provenientes de bacias localizadas a cotas superiores e intercetadas pelos taludes de escavação.

As águas deste tipo de valas são recolhidas em caixas derivadoras, e associadas a descidas de talude. Estas descidas serão de seção semicircular ou de seção trapezoidal, de betão. Serão sempre consideradas seções trapezoidais para caudais de descidas associadas as passagens hidráulicas.

No final de cada descida de talude serão colocados dissipadores de energia em betão, a fim de controlar os efeitos erosivos.

Nos taludes de aterro estão previstas valas de pé de talude com o objetivo de conduzir as águas provenientes da plataforma para as linhas de água mais próximas e evitar a erosão, quando não se puder fazer diretamente por escoamento pelos terrenos adjacentes. Utilizaram-se valetas triangulares em betão com 0,50 m de altura e panos simétricos a 1/1 e afastadas no mínimo de 1 m da base do talude.

Os coletores longitudinais, transversais ou de evacuação lateral utilizados serão tubos de betão assentes em leito de areia ou betão pobre, utilizando-se diâmetros comerciais.

O recobrimento mínimo considerado será de 1 m, para recobrimentos inferiores será feito um reforço da sua espessura com betão pobre.

A inclinação mínima será de 0,3% e a velocidade máxima e mínima admissível será de 4,5 m/s e a 0,5 m/s, respetivamente.

Os coletores utilizados nas travessias sob o pavimento serão de betão armado e centrifugado ou vibro-comprimido e terão de ter características de resistência necessárias para suportar as solicitações a que ficarão sujeitos.

As caixas de visita em coletores longitudinais serão colocadas considerando um espaçamento máximo de 60 m, destinam-se a permitir o acesso aos coletores, tendo em vista a sua inspeção e limpeza e são também utilizadas para estabelecer pontos de mudança de direção e fazer a ligação dos mesmos.

Previram-se caixas de visita com recolha de águas pela tampa que permitem a transferência de caudais da valeta em betão para o coletor, quando a capacidade da valeta é excedida.
Para os drenos serão utilizadas caixas de inspeção e limpeza, afastadas de 75 m.

2.4.8 Obras de Arte

O traçado prevê a construção de três obras de arte correntes, associadas a restabelecimento de caminhos rurais, e de uma obra de arte especial, destinada à transposição de duas linhas de água. No quadro que se segue apresenta-se informação sobre as Obras de Arte.

As plantas e cortes destas obras de arte são apresentados no **ANEXO 3.5 – Obras de Arte** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*.

Quadro 2-14 – Resumo de Obras de Arte

Tipo		Designação	Localização aproximada (km)	Descrição
Obra de Arte Corrente	Passagem Agrícola	PA 1.1	1+085	Restabelecimento 1.1 - Caminho Rural
	Passagem Superior	PS 2.1	2+830	Restabelecimento 2.1 - Caminho Rural
	Passagem Agrícola	PA 3.1	3+655	Restabelecimento 3.1 - Caminho Rural
Obra de Arte Especial	Viaduto	V6.1	6+885 / 7+015	Ribeira de Pontido / Ribeira da Póvoa Ribeira de Pereiros

2.4.8.1 Obras de arte correntes – restabelecimentos

A Passagem Agrícola PA1.1 irá restabelecer o caminho existente que será afetado com a construção desta via, fazendo um viés de 58,06304 gr com a variante à EN103 e ER205 ao km 1+089.965.

O restabelecimento, na zona da obra de arte alberga uma faixa de rodagem com largura total de 5,00 m, constituída por:

- 2 Bermas direitas 2 x 0,50 m = 1,00 m;
- 2 vias com 2,00 m de largura cada 2 x 2,00 m = 4,00 m.

De ambos os lados da plataforma viária consideram-se passeios com 1,20 m de largura.

Adotou-se, para esta obra uma solução estrutural em quadro fechado. De forma a conter os taludes da EN103, foram projetados muros de ala contíguos aos montantes da obra de arte.

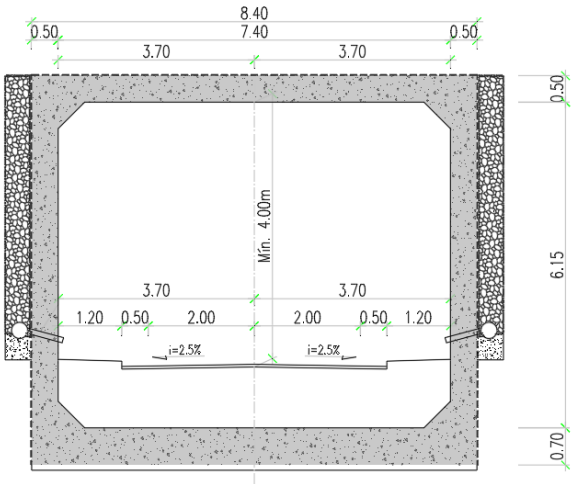


Figura 2-8 – PA 1.1 e PA 3.1 – Corte Transversal

A Passagem Agrícola PA3.1 irá restabelecer o caminho existente que será afetado com a construção desta via, fazendo um viés de 47,57840 gr com a variante à EN103 e ER205 ao km 3+663,740.

O restabelecimento, na zona da obra de arte alberga uma faixa de rodagem com largura total de 5,00 m, constituída por:

- 2 Bermas direitas 2 x 0,50 m = 1,00 m;
- 2 vias com 2,00 m de largura cada 2 x 2,00 m = 4,00 m.

De ambos os lados da plataforma viária consideram-se passeios com 1,20 m de largura.

Tal como na PA 1.1 adotou-se, para esta obra uma solução estrutural em quadro fechado. De forma a conter os taludes da EN103, foram projetados muros de ala contíguos aos montantes da obra de arte.

A Passagem Superior PS2.1, localizada ao km 2+831,948 da Variante à EN103 e ER205 irá restabelecer o caminho existente que será afetado com a construção desta via.

O restabelecimento alberga uma faixa de rodagem com largura total de 5,00 m, constituída por:

- 2 Bermas direitas 2 x 0,50 m = 1,00 m;
- • vias com 2,00 m de largura cada 2 x 2,00 m = 4,00 m.

De ambos os lados da plataforma viária consideram-se passeios com 0,74 m de largura. onde se colocam as barreiras de segurança. Os passeios da obra de arte serão ladeados por guarda-corpos metálicos.

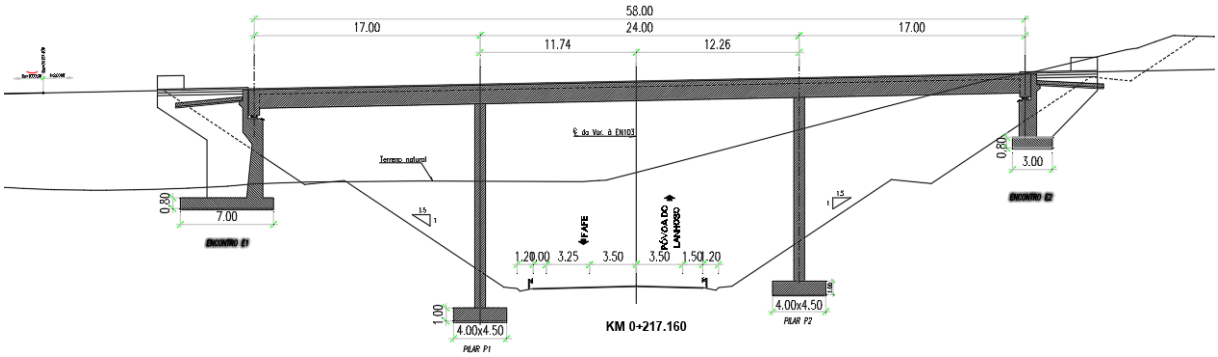


Figura 2-9 – PS 2.1 – Corte Longitudinal

2.4.8.2 Obra de arte especial – viaduto

O viaduto localiza-se entre os km 6+888,50 e o km 7+014,50 permitindo o atravessamento ao tráfego rodoviário e pedonal.

O tabuleiro alberga uma faixa de rodagem com largura total de 7,0 m constituída por 2 vias com 3,50 m de largura cada. De ambos os lados considera-se ainda passeios com 2,00 m de largura onde se colocam as barreiras de segurança.

A obra de arte é constituída por oito tramos, 13,50 m + 16,50 m x 6,0 m + 13,50, perfazendo um total de 126,00 m de extensão. Os pilares têm 1,0 m de diâmetro.

A altura dos pilares varia, de acordo com o relevo e cota do tabuleiro que suportam.

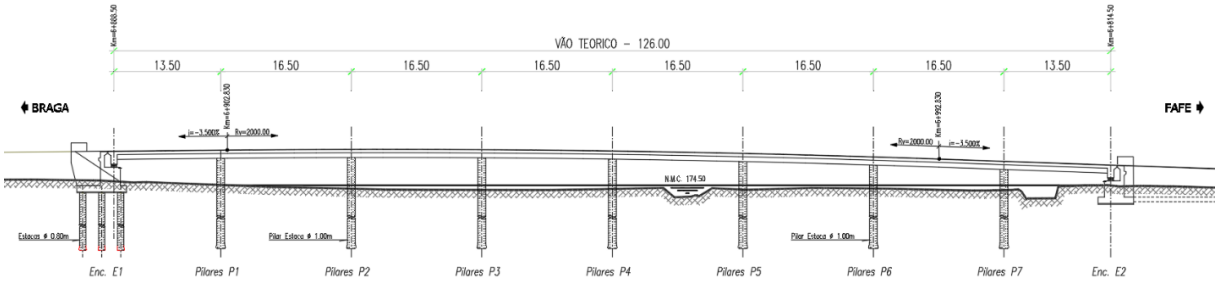


Figura 2-10 – Viaduto – Corte longitudinal

2.4.9 Obras de Contenção

Ao longo do traçado da Variante, em situações onde se preconiza o aumento da inclinação de taludes de escavação, foi considerada a execução de obras de contenção, nomeadamente:

- km 0+740 ao km 0+900 - lado direito;
- km 1+550 ao km 1+675 - lado direito;
- km 1+900 ao km 2+060 - lado direito;
- km 3+375 ao km 3+430 - lado direito e lado esquerdo.

Nestes taludes terão de ser reforçados com betão projetado, malhasol e pregagens ou com rede metálica de proteção contra a queda de blocos.

Optou-se por pregagens de 6, 9 e 12 m de comprimento e 10 e 20º de inclinação com a horizontal, com diâmetro de furação igual a 4'', e disposição em quincôncio com afastamento horizontal de 3.0 m e vertical de 2.5 m, em regra, revestidas com betão projetado tem uma espessura mínima de 10 cm e malhasol AQ30. O talude entre o km 3+375 e o km 3+430, face ao estado de alteração e fracturação estimado para maciço rochoso ocorrente (W_{3-4} e F_{3-4}), considera-se que nos níveis inferiores se poderá optar pelo revestimento do talude com rede metálica de proteção contra a queda de blocos, pregada. Para tal, especifica-se a colocação da rede de proteção do "tipo Maccaferri" ou equivalente, com malha hexagonal de dupla torção 8x10 (ver **ANEXO 3.3 – Obras de Contenção** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*).

Em complemento adota-se um sistema de drenagem composto pela execução de bueiros e instalação de dispositivos de drenagem superficial no topo e base do talude. Os bueiros são em PVC Ø50 mm, dispostos em quincôncio com 2,5 m de afastamento, tamponados com manta geotêxtil na extremidade interior, para que não haja arrastamento de finos, conforme representado nos desenhos. Estes drenos deverão penetrar no interior do maciço existente num comprimento mínimo de 3,0 m.

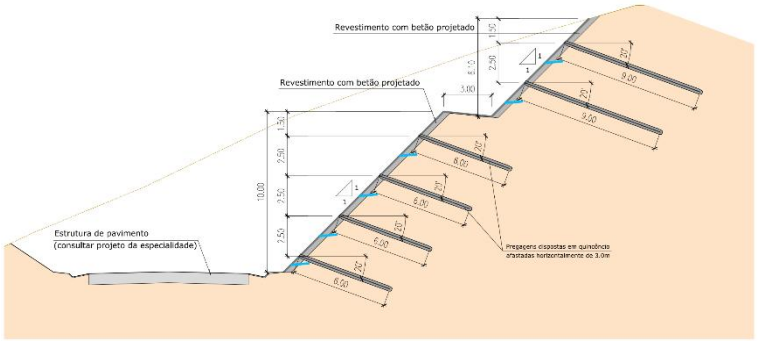


Figura 2-11 – Pormenor Tipo do Talude entre o km 0+738 e o km 1+070

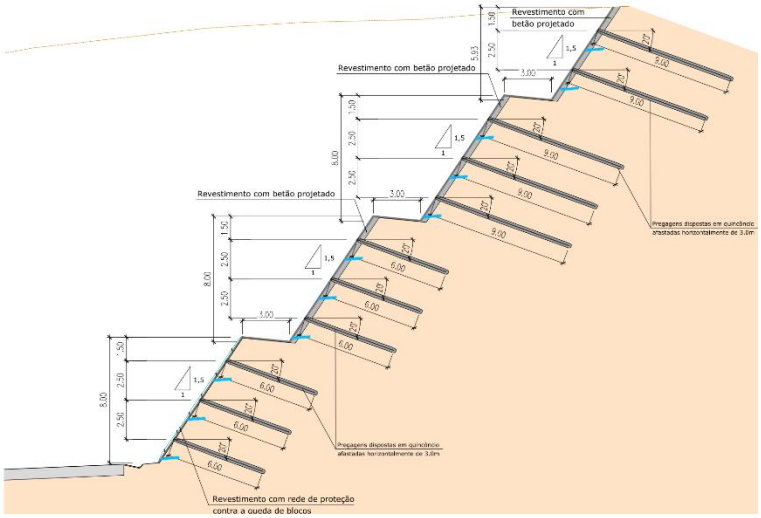


Figura 2-12 – Pormenor Tipo do Talude entre o km 3+375 ao km 3+430

Para além das obras de contenção de taludes de escavação, encontra-se ainda prevista a construção de dois muros de contenção ao longo da variante.

De modo a minimizar a interferência com as instalações de um hipermercado existente, prevê-se a construção de um muro de suporte em betão armado com cerca de 110 metros de extensão, entre cerca do km 6+605 e do km 6+715, a implantar do lado direito da Variante.

De modo a evitar interferência com uma estrutura existente que faz o encaminhamento da Ribeira do Pregal, prevê-se, igualmente, a construção de um muro com cerca de 55 metros de extensão, localizado a noroeste da Rotunda 3.

2.4.10 Serviços Afetados

Com a identificação de todos os serviços afetados pretende-se, não só antecipar situações de eventual interrupção de serviços, como igualmente permitir a definição atempada de ações a desenvolver de modo a minimizar eventuais conflitos entre as infraestruturas existentes e os trabalhos de construção a realizar no âmbito da presente empreitada.

A lista dos serviços afetados, os quais serão devidamente restabelecidos, é apresentada nos Quadros que se seguem.

Quadro 2-15 – Serviços Afetados. Redes Elétricas

Alta Tensão (linha aérea)	Variante	km 0+380 / km 0+390 (4 linhas)
		km 0+420 / km 0+435 (4 linhas)
		km 1+010 / km 1+030 (5 linhas)
		km 2+090 / km 2+110 (4 linhas)
		km 2+635 / km 2+655 (4 linhas)
		km 2+730 / km 2+745 (4 linhas)
		km 2+965 / km 3+010 (4 linhas)
		km 3+295 / km 3+340 (4 linhas)
		km 3+495 / km 3+505 (4 linhas)
		km 3+560 / km 3+575 (4 linhas)
		km 6+992 / km 6+996 (3 linhas)
Média Tensão (linha aérea)	Variante	km 0+200 (1 linha)
		km 0+520 (1 linha)
		km 1+710 (1 linha)
		km 2+000 (1 linha)
		km 2+045 (1 linha)
		km 2+535 (1 linha)
		km 7+345 (3 linhas)
Baixa Tensão (linha aérea)	Variante	km 5+265 (1 linha)
		km 6+478.5 (1 linha)
		km 6+567 (1 linha)
		km 7+095 (1 linha)
	Rotunda 6	1 linha

Quadro 2-16 – Serviços Afetados. Redes de Telecomunicações

(Rede Aérea)	Rotunda 4	1 interseção
	Rotunda 6	3 interseções
	Ramo 6A	km 0+033

Quadro 2-17 – Serviços Afetados. Redes de Água

Abastecimento (rede subterrânea)	Variante	km 4+655
		km 5+262
		km 7+051
		km 7+097
	Rotunda 6	2 condutas
		1 conduta adutora
Saneamento - Residuais (rede subterrânea)	Variante	km 6+596
		km 6+604
		km 6+615
		km 6+622
		km 6+725
		km 6+738
		km 7+005
		km 7+030
		km 7+056
		km 7+100
		km 7+327
	Rotunda 4	5 condutas
Levada de água agrícola	Rotunda 3	Início da ligação à Rua de Poça de Chidela
	Variante	km 5+800 ao km 5+850

A sua localização consta das plantas apresentadas no **ANEXO 3.7 – Serviços Afetados** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*.

2.4.11 Pavimento

Na estrutura de pavimento propõe-se que a camada de desgaste a executar seja em SMA11SurfPMB45/80-65, o qual tem também características de absorção do ruido resultante da circulação rodoviária.

2.4.12 Vedação

A via não será vedada.

2.4.13 Paisagismo

O Projeto de Integração Paisagística (PIP) da Variante à EN105 e ER205 apresenta-se no **ANEXO 10** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*. O referido projeto considera o tratamento de taludes e rotundas, considerando ainda eventuais espaços compreendidos dentro do limite de expropriação da Variante.

Importa salientar que o PIP apresentado teve em consideração, e foi devidamente articulado, com *Master Plan* do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que compreende um PIP específico para a zona de enquadramento da nova Variante entre as Rotundas 4 e 6 (ver **ANEXO 12.2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA).

2.4.14 Sinalização e Segurança

A via será dotada de sinalização horizontal e vertical com as informações necessárias para a circulação, conforme representação gráfica que se apresenta no **ANEXO 3.8 – Sinalização** do *Volume 3 – Anexos Técnicos***.**

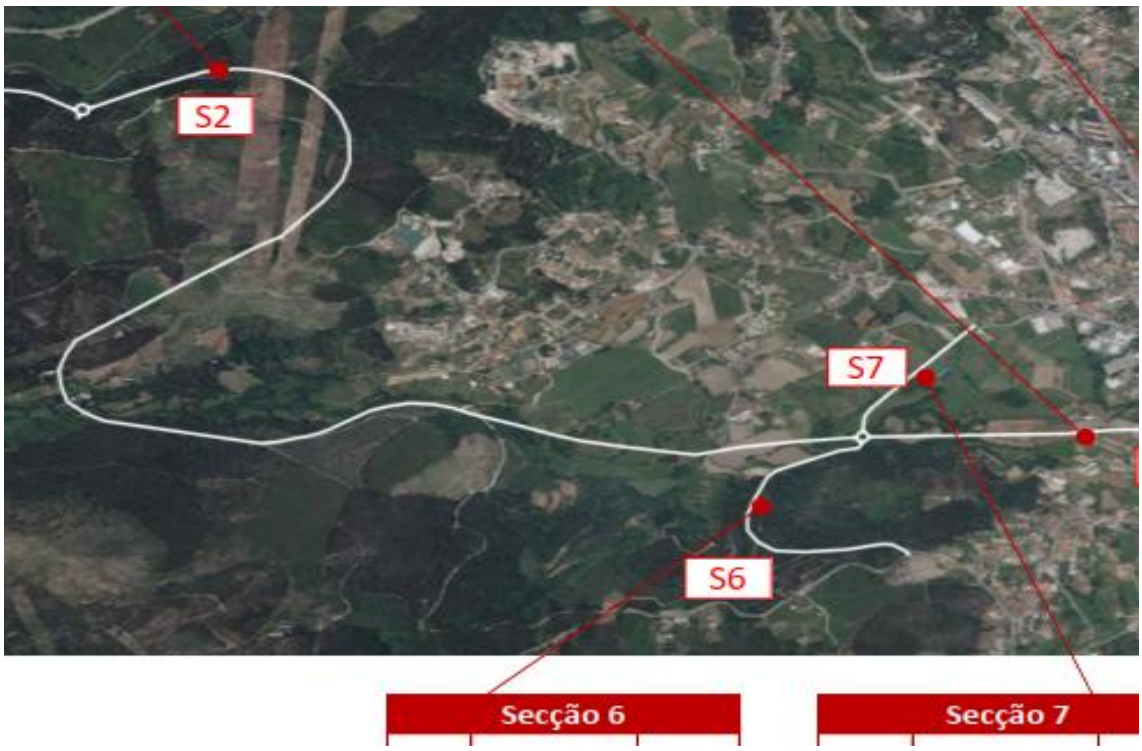
2.4.15 Tráfego

No quadro seguinte apresentam-se as previsões de tráfego para a via em estudo, considerando os anos 2026 (ano de entrada em exploração), 2036 e 2046, conforme o Estudo de Tráfego realizado que se apresenta no **ANEXO 3.10 – Estudo de Tráfego** do *Volume 3 – Anexos Técnicos***.**

As secções referidas no quadro encontram-se localizadas na figura anexa ao quadro.

Quadro 2-18 – Tráfego Previsto (TMDA)

Seção	2026			2036			2046		
	Lig.	Pes.	Total	Lig.	Pes.	Total	Lig.	Pes.	Total
Seção 1 (Rotunda 1 – Rotunda 2)	3802	169	3971	5701	280	5981	5786	310	6096
Seção 2 (Rotunda 2 – Rotunda 3)	3970	177	4147	6377	310	6687	6667	346	7013
Seção 3 (Rotunda 3 – Rotunda 4)	5291	201	5492	7521	325	7846	9795	402	10197
Seção 4 (Rotunda 4 – Rotunda 5)	9427	284	9711	11212	364	11576	1319	431	13600
Seção 5 (Rotunda 5 – Rotunda 6)	7287	187	7474	8393	233	8626	9957	278	10235
Seção 6 (Ligação à EM594)	2703	55	2758	2494	71	2565	2824	83	2907
Seção 7 (Ligação à R. Poça de Chidelas)	3420	80	3500	3851	86	3937	6253	139	6392



Fonte: Via Circular de Póvoa de Lanhoso | Estudo de Tráfego, Planeamus, julho 2023

Desta previsão, verifica-se que no primeiro ano de entrada ao serviço (2026) a via em estudo apresenta uma procura média diária (TMDA nos dois sentidos) de 4800 veíc./dia. Em 2036 a procura média cresce para 7110 veíc/dia. Assim, no período 2026 – 2036 a via em análise apresenta crescimentos anuais médios para o total de veículos de 4.0%.

Em 2026, o tráfego médio diário anual dos veículos pesados é de 190 veículos /dia nos dois sentidos, atingindo os 310 veículos pesados em 2036, com valores expressivos de crescimento decorrente da evolução natural da procura e da geração de tráfego da futura zona empresarial com acesso direto à nova via (rotunda 2). O peso relativo dos veículos pesados é de 3,9% em 2026 aumentando para 4,3% em 2036.

Prevê-se que a longo prazo a procura de tráfego experimente um crescimento anual mais ténue (+1,0%), apresentando em 2046 valores médios da procura de tráfego de 7820 veíc./dia/2sent, com 4,5% de veículos pesados.

Decorrente desta previsão apresentam-se no quadro seguinte os níveis de serviço previstos:

Quadro 2-19 – Níveis de Serviço Previstos

Troço	Perfil Transversal	Etd *	Eto **	2026			2036			2046		
				Fluxo Horário de Ponta - Total (veíc./h)	PFFS ou D***	Nível de Serviço	Fluxo Horário de Ponta - Total (veíc./h)	PFFS ou D***	Nível de Serviço	Fluxo Horário de Ponta - Total (veíc./h)	PFFS ou D***	Nível de Serviço
Secção 1	Simples	1.5	10.2	510	84.0%	B	767	80.6%	C	782	80.3%	C
Secção 2	Simples	16.0	9.1	532	80.5%	C	858	73.8%	D	900	72.4%	D
Secção 3	Duplo	6.5	8.4	705	3.6	A	1007	5.2	A	1308	6.7	A
Secção 4	Simples	1.8	6.1	1246	74.7%	D	1485	71.0%	D	1745	66.8%	D
Secção 5	Simples	1.5	1.5	959	80.2%	C	1107	78.1%	C	1313	75.3%	C
Secção 6	Simples	2.5	2.5	269	92.0%	A	329	90.3%	B	373	89.0%	B
Secção 7	Simples	2.5	2.5	449	84.8%	B	505	84.2%	B	820	80.6%	C

*** Etd: Fator equivalente dos veículos pesados no sentido mais carregado (análise por sentido);**

**** Eto: Fator equivalente dos veículos pesados no sentido oposto;**

***** PFFS: Percentagem da viagem a que o condutor consegue circular à velocidade base (Percent Free Flow Speed) para Perfil Simples;**

***** D: Densidade de tráfego (Veículos Ligeiros Equivalentes/km/via) para Perfil Duplo;**

Fonte: Via Circular de Póvoa de Lanhoso | Estudo de Tráfego, Planeamus, julho 2023

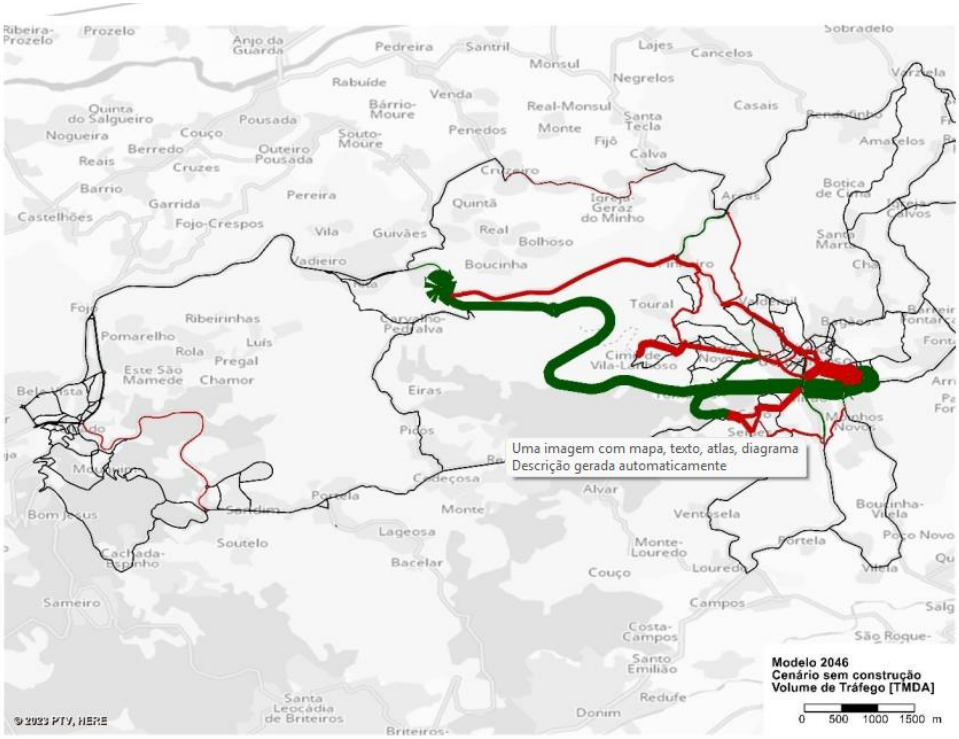
Conforme se pode observar o desempenho das secções avaliadas é adequado à capacidade instalada uma vez que todas as secções da via em estudo apresentam níveis de serviço inferiores ou iguais ao "D", não sendo expectável problemas de capacidade até ao ano de horizonte de projeto.

De referir que se considerou que o nível de serviço D (que se verificará na secção 2 a partir de 2036 e na secção 4 ao longo de todo o período de previsão) é adequado pois, apesar do Plano Rodoviário Nacional, nos pontos 2 e 3 do Art.º 6, estipular o nível de serviço C para a rede complementar (constituída pelas estradas nacionais e outras estradas), a via em estudo enquadra-se na exceção definida no ponto 5 do mesmo artigo que refere que "o disposto nos números anteriores não impede que determinados lanços sujeitos a tráfego «sazonal» de migrações pendulares ou situados em zonas particularmente difíceis, por motivos de ordem topográfica ou urbanística, possam ser projetados de modo que ao volume horário respetivo corresponda um nível de serviço inferior ao referido nos n.^{os} 2 e 3".

Por este motivo, e tendo em atenção as características marcadamente urbanas desta via pela sua proximidade à vila de Póvoa de Lanhoso (com um volume significativo de tráfego pendular), considerou-se que o nível de serviço D seria adequado, tal como prevê o ponto 5 do Art.º 6º do Plano Rodoviário Nacional.

Refere-se que, apesar dos níveis de serviço calculados (sem via de lentos) serem satisfatórios (Nível de Serviço D), optou-se pela implementação de uma via de lentos ascendente no sentido Póvoa de Lanhoso – Braga, entre a Rotunda 2 e a Rotunda 3 (secção 2), reduzindo o impacte dos veículos lentos na fluidez global da circulação do tráfego.

Para avaliar o impacte da construção da via em estudo no funcionamento da rede viária, foram ainda modeladas as redes nos anos de previsão. Na figura seguinte apresenta-se a comparação entre o cenário com e sem a via em estudo, permitindo verificar graficamente a respetiva captação às vias alternativas existentes (a verde aumento de tráfego e a vermelho a redução). Assim, constata-se que a Via Circular irá captar tráfego à EN103, EN205, à EM593 e à EM594.



Fonte: Via Circular de Póvoa de Lanhoso | Estudo de Tráfego, Planeamus, julho 2023

Figura 2-13 – Impacte da Via em Estudo na Rede (2046)

No quadro seguinte apresenta-se o impacte em termos do número de veículos.

Quadro 2-20 – Impacte decorrente da via em estudo na rede (2046)

Screen-Line TMDA 2046	Cenários		Diferença	
	Sem Construção	Com Construção	Absoluta	%
Nova Via	0	13600	13600	100%
Av. Bombeiros Voluntários (N205)	21190	10471	-10719	-79%
Rua dos Moinhos	3391	1941	-1450	-11%
Rua da Misericórdia	2049	1379	-670	-5%
Rua Neuves Maisons	954	431	-523	-4%
Rua António Francês	2449	2267	-182	-1%

Fonte: Via Circular de Póvoa de Lanhoso | Estudo de Tráfego, Planeamus, julho 2023

Deste quadro conclui-se que a via em estudo será uma alternativa de qualidade para o tráfego de passagem, permitindo uma condução mais rápida e segura, com maior conforto e com menos interferências com a vivência dos centros urbanos.

A construção da via permitirá uma clarificação da funcionalidade hierárquica da rede viária, deixando as vias alternativas referidas funcionar como vias de acesso local, evitando a mistura de fluxos de tráfego com motivos de deslocações (e necessidades/velocidades de circulação) diferentes.

Permitirá ainda estruturar o desenvolvimento o município de Póvoa de Lanhoso, permitindo dotar de acessibilidades rodoviárias adequadas para receber os futuros polos de expansão empresarial previstos em PDM.

2.5 Outros Aspetos do Projeto

2.5.1 Materiais, Energia e Água

➢ **Materiais**

Os materiais utilizados e produzidos, durante a fase de construção, estarão essencialmente associados a:

- Vegetação removida decorrente de ações de desmatação e limpeza;
- Terra viva e solos de qualidade decorrente de ações de decapagem que deverão ser objeto de posterior reutilização no revestimento de taludes;
- Inertes e cimento para o betão e estruturas de aterro;
- Ferro e aço;
- Madeira para construções provisórias, painéis pré-fabricados, etc.;
- Betuminoso a utilizar na pavimentação;
- Tintas e solventes a utilizar em pinturas e limpeza de materiais;
- Óleos e lubrificantes;
- Vedações.

Na fase de exploração a produção de materiais e resíduos estão associados às atividades de conservação, manutenção e limpeza da via, envolvendo globalmente quantidades diminutas, comparativamente à fase de construção e sem alteração face ao existente.

➢ **Abastecimento de Energia**

Na fase de construção, as principais fontes de energia provêm de combustíveis fósseis e eletricidade da rede. Os primeiros são utilizados em maquinaria diversa, enquanto a energia elétrica será consumida, essencialmente, no estaleiro de apoio à obra.

Ao longo da fase de exploração, a principal fonte de energia é de origem elétrica, a utilizar na iluminação da nova via, e a proveniente de combustíveis fósseis nos veículos associados às ações da manutenção.

➢ **Abastecimento de Água**

Durante a fase de construção, a água utilizada terá maioritariamente origem em captações subterrâneas licenciadas ou ser proveniente da rede, para uso no estaleiro central do empreiteiro. A água necessária ao funcionamento dos equipamentos em obra geralmente será proveniente de camiões-cisterna cuja água poderá ter origem na rede pública de abastecimento ou em captações licenciadas.

Na fase de exploração o consumo de água, pontual, estará associado a atividades de conservação e manutenção da nova variante. A origem da água necessária a estas atividades poderá ter origem na rede pública de abastecimento ou em captações subterrâneas ou superficiais, devidamente licenciadas.

2.5.2 Efluentes, Resíduos e Emissões Previsíveis

- **Efluentes**

Os efluentes líquidos produzidos em fase de obra dizem sobretudo respeito às águas residuais provenientes do estaleiro, nomeadamente, das instalações sociais, bem como, águas de lavagem de natureza diversa. Estas últimas serão sujeitas a um pré-tratamento e posteriormente encaminhadas ou para linhas de água/solo, se as suas características assim o permitirem (e mediante prévia autorização das entidades competentes), ou para destino devidamente autorizado.

Os efluentes das instalações sociais serão encaminhados para os sistemas municipais de tratamento de águas, ou na ausência destes para fossas estanques que serão alvo de recolha periódica por operador licenciado.

Na fase de exploração os efluentes produzidos provêm principalmente de águas pluviais e de escorrências da plataforma de via. Estas águas são recolhidas e encaminhadas pelo sistema de drenagem longitudinal da via e restituídas nas linhas de água e sem alteração face ao existente.

Durante as ações de conservação e manutenção da via será garantida a adoção dos requisitos legais em vigor em matéria de ambiente, não sendo expectável a ocorrência de situações nefastas dignas de nota.

- **Emissões**

Na fase de construção referem-se as emissões de ruido e de poluentes atmosféricos, em especial partículas em suspensão resultantes das atividades de construção, e gases de combustão provenientes dos veículos, máquinas e equipamentos utilizadas na obra.

Na fase de exploração haverá a emissão de gases de combustão e a emissão de ruído decorrente da circulação rodoviária.

No quadro seguinte listam-se, em síntese, os principais tipos de efluentes e emissões previsivelmente gerados nas fases de construção e de exploração.

Quadro 2-21 – Efluentes e Emissões Previsivelmente Gerados pelo Projeto

	Fases do Projeto	
	Construção	**Exploração**
Efluentes	• Domésticos (estaleiros); • Águas de lavagem de natureza diversa.	• Águas pluviais e de lavagem do pavimento.
Emissão de Poluentes atmosféricos	• Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de construção; • Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente o monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados e odores; • Poeiras originadas na movimentação, transporte e depósito de terras.	• Emissões de óxidos de azoto (NOx), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos e dióxido de carbono (CO_2), provenientes da circulação rodoviária; • Poeiras originadas pela operação e circulação de veículos e máquinas envolvidos nos trabalhos de manutenção e conservação.
Emissões de Ruído	• Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos afetos à obra; • Níveis sonoros produzidos pelo funcionamento de máquinas e equipamentos.	• Níveis sonoros produzidos pela circulação rodoviária e pelas atividades de manutenção da via.

➢ Resíduos

São vários os resíduos gerados, quer na fase de construção, quer na fase de exploração, sendo que neste último caso os mesmos provêm das atividades de manutenção da via.

Os principais volumes de resíduos a produzir correspondem a resíduos inertes não perigosos, sendo que grande parte deles possui um elevado potencial de valorização material.

Os riscos normalmente associados à gestão dos resíduos, sobretudo dos resíduos perigosos, serão minimizados durante a fase da obra pela implementação, por parte do Empreiteiro, de um Plano de Gestão de Resíduos, que assegurará o correto armazenamento e encaminhamento dos resíduos para operadores de gestão de resíduos licenciados.

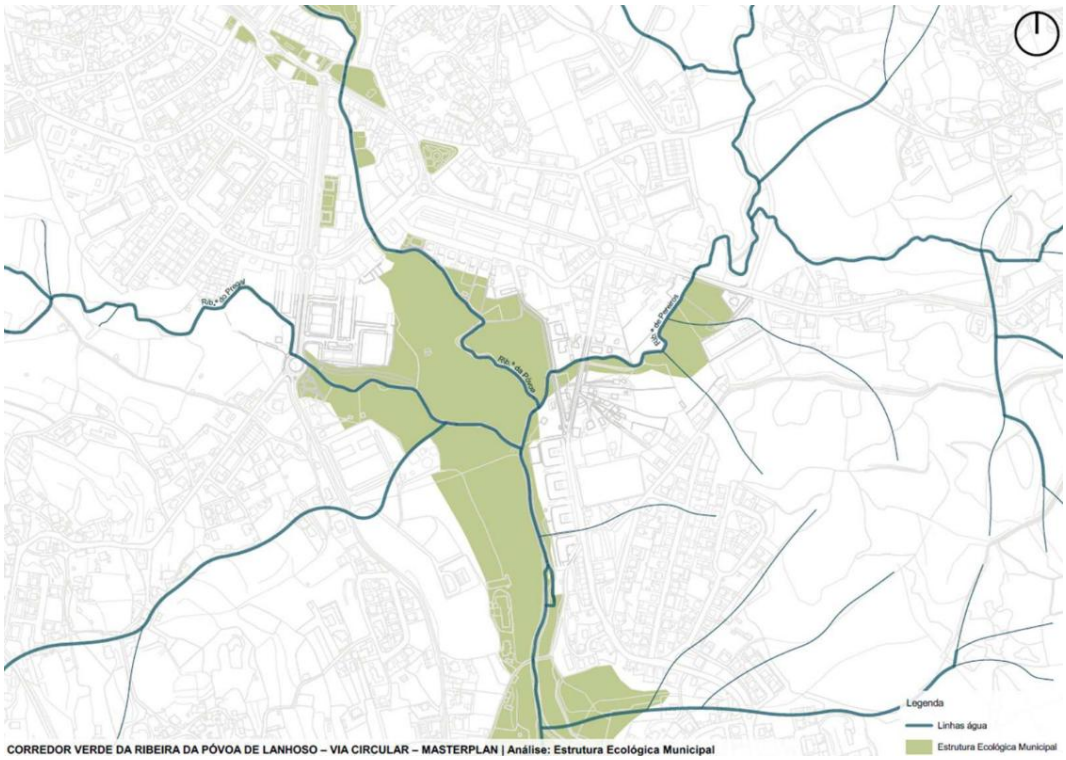
Na fase de exploração, os resíduos serão geridos pelo município de acordo com o seu plano de gestão de resíduos.

2.6 Projetos Complementares, Associados ou Subsidiários

O município da Póvoa do Lanhoso encontra-se a desenvolver outro projeto designado como de Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que abrange uma área aproximada de 23 ha, que integra áreas que se preconizam ser destinadas a equipamentos e espaços verdes de utilização coletiva e ainda áreas agrícolas.

O Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso insere-se na estratégia geral da Estrutura Ecológica Municipal da Póvoa de Lanhoso, tendo por principais preocupações refletir sobre os usos atuais e futuros e condicionantes do espaço.

A referida área de estudo corresponde a um amplo vale que acolhe um conjunto de linhas de água sendo as principais as Ribeiras do Pregal, da Ribeira da Póvoa e da Ribeira de Pereiros, linhas de água que resultam do escoamento das águas das encostas das diferentes serras (Figura 2-14).



(Extrato do Master Plan do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso)

Figura 2-14 – Âmbito Espacial do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso

Foi elaborada para a referida área um *Master Plan* (**ANEXO 12.1** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), com o objetivo de dotar o município de Póvoa de Lanhoso de um documento que lhe permita gerir e programar as intervenções no Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de um modo concertado e coerente tendo em consideração as suas funções ecológicas, relação de vivências com a vila e, em particular, a adaptação e a mitigação das alterações climáticas.

No quadro deste plano foi considerado o Projeto da Variante à EN103 e ER205 (designada de via circular), mais precisamente entre as Rotundas 4 e 6, que interceta a área de estudo do *Master Plan*. Este último procura o modo como se deve proceder à sua integração na paisagem do vale alvo de intervenção, resultando, posteriormente, a elaboração de um Projeto de Integração Paisagística (PIP), para enquadramento da Variante (**ANEXO 12.2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA).

O PIP do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso procurou definir uma estrutura integrada que responda pela mobilidade, acessibilidade, recreio, proteção de riscos naturais e, ao mesmo tempo, aponte medidas para assegurar a integração da via nos espaços envolventes, protegendo e potenciando a fauna e flora autóctone e os recursos hídricos presentes.

A estrutura linear de mobilidade corresponde a situações viárias e a percursos pedonais e cicláveis que têm por base os seguintes princípios gerais:

- Estabelecer relação com o **Património e valores naturais e culturais** que se encontram ao longo das ribeiras e sua envolvente;
- Assegurar a **Mobilidade** a um elevado número de pessoas entre diferentes pontos da Vila e aglomerados envolventes;
- Interligar com o **Estacionamento** automóvel no sentido de permitir aos utilizadores de transporte rodoviário combinar os percursos a pé ou de bicicleta com o automóvel. Deixar o automóvel em determinados parques de estacionamento e fazer a restante circulação de modo mais aprazível e suave deverá ser potencializado, tal como o recreio;
- Integrar um sistema em rede de ciclovias e percursos pedonais que promovam a ligação com diferentes estabelecimentos de **ensino e equipamentos desportivos.** A ligação entre a rua do Mirão com o percurso fluvial e as zonas de húmidas (das ribeiras do Pregal, Póvoa e de Pereiros) e com as zonas secas (encostas) permite grande diversidade de situações;
- Assegurar a sua **Integração na Paisagem** atendendo à continuidade dos espaços verdes ao longo do percurso, pelo que a vegetação a instalar terá que aumentar a diversidade de espécies e a quantidade de indivíduos. São ponderadas as vistas que se podem obter ao longo do percurso para o vale e serras orientando-se o percurso no sentido de se tirar partido dos locais mais interessantes.

O Projeto agora em avaliação, bem como o respetivo PIP, foram articulados com o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, nomeadamente para cumprimento dos objetivos do mesmo. A Variante foi devidamente ajustado ao conceito de mobilidade do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso (nomeadamente no desenho das ciclovias e percursos pedonais) e da integração paisagística (conceitos de tratamento das rotundas e taludes previstos naquele PIP).

Importa, contudo, salientar que o PIP do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso – Via Circular não corresponde propriamente a um Projeto associado ou complementar à Variante agora em estudo. Estes projetos apresentam complementaridade funcional e territorial, contudo, a concretização da Variante é totalmente independente do PIP, sendo ambos autónomos. Pela partilha territorial destes dois projetos, o PIP do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso – Via Circular foi considerado na avaliação de impactes cumulativos.

2.7 Faseamento Construtivo

2.7.1 Programação Temporal

Estima-se que a fase de construção tenha uma duração de cerca de 24 meses, envolvendo um máximo de 200 colaboradores.

2.7.2 Estaleiro de Obra

Num projeto desta natureza a definição do local de estaleiro é geralmente efetuado previamente à obra, já com a contratação da entidade responsável pela execução da empreitada. Excetuam-se alguns casos de concursos de conceção-construção.

A Câmara Municipal de Póvoa de Lanhoso propõe, todavia, três terrenos dentro da área do município, em proximidade da empreitada, passíveis de utilização para estaleiro. Estes três locais alternativos designados de estaleiro, apresentam-se no **Desenho 3** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*.

Seguidamente é efetuada uma breve análise dos locais alternativos propostos.

Estaleiro 1

<table>
<tr>
<td></td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Descrição do local:
– Localizado na base do Monte do Pilar (vertente sul), junto à ER205, a norte da vila de Póvoa de Lanhoso.
– Corresponde a um terreno vedado, atualmente utilizado para depósito de materiais. Apresenta algumas áreas impermeabilizadas e de solo nu, sendo a pouca vegetação existente essencialmente ruderal.
– Situa-se numa área periférica à vila de Póvoa de Lanhoso, com presença de algum edificado unifamiliar estabelecido num tecido urbano um pouco fragmentado e disperso, e junto a um estabelecimento de restauração.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Pontos fortes:
– O terreno coincide com uma área previamente perturbada e parcialmente pavimentada (impermeabilizada).
– O terreno não coincide com espaços condicionados e/ou servidões públicas, não apresentando restrições ao uso do solo.
– O terreno confina com a ER205, a partir da qual podem aceder às frentes de obra, não sendo necessário criar acessos adicionais para o estaleiro.</td>
</tr>
</table>

Pontos fracos:

- O terreno situa-se no limite da Zona Especial de Proteção do Monumento Nacional do Castelo de Lanhoso e Imóvel de Interesse Público da Estação lusitano-romana de Póvoa de Lanhoso. Estes sítios desenvolvem no Monte do Pilar, e constituem um dos principais locais de interesse histórico, cultural e turístico do município. Pese embora fora da área de proteção, e num local relativamente confinado, por se posicionar a uma cota elevada, este local apresenta boa visibilidade a partir da vila de Póvoa do Lanhoso, surgindo no enquadramento do Monte do Pilar e contribuindo para uma desorganização, mesmo que temporária, naquele local.
- O terreno fica afastado da empreitada, obrigando ao atravessamento da vila de Póvoa de Lanhoso para acesso ao trecho entre as rotundas 3 a 6. Verifica-se igualmente uma distância apreciável ao início do traçado, que apesar de apresentar menor concentração de recetores sensíveis, poderá causar perturbações temporárias apreciáveis.
- Maior presença de recetores sensíveis na respetiva envolvente.

Estaleiro 2





Descrição do local:

- Amplo terreno localizado imediatamente a montante do final do traçado da variante (Rotunda 6). O terreno é delimitado por vários arruamentos, nomeadamente pela Rua Ferreira de Melo e Andrade, que liga diretamente à ER205, no local da Rotunda 6.
- O terreno apresenta aptidão agrícola e uso agrícola, estando, todavia, ocupada por vegetação ruderal em longos períodos, nomeadamente na faixa que acompanha a Rua Ferreira de Melo e Andrade.
- Ocupa uma posição periférica da vila de Póvoa de Lanhoso, onde o tecido edificado é mais disperso. Para além da proximidade a estabelecimentos comerciais, destaca-se a presença de algumas residências unifamiliares.

Pontos fortes:

- Proximidade ao Projeto. O estaleiro fica junto ao traçado da variante, podendo-se aceder ao mesmo diretamente através da Rua Ferreira de Melo e Andrade. O terreno é suficientemente amplo permitindo a instalação do estaleiro junto dos arruamentos, compatibilizando com outros usos do terreno.
- O circuito para a frente de obra é rápido e direto, evitando passar por grandes aglomerados.
- O terreno é amplo o que permite afastar o estaleiro dos recetores sensíveis presente na envolvente.
- Ausência de condicionantes em termos ecológicos e patrimoniais.

Pontos fracos:

- O terreno integra na totalidade a Reserva Agrícola Nacional (RAN) e parcialmente a Reserva Ecológica Nacional (REN), mais precisamente áreas de máxima infiltração. Uma vez que o terreno é amplo, é possível localizar o mesmo no extremo norte-nordeste, de forma a ficar fora da REN.
- O terreno é atravessado por uma linha de água, cuja faixa de proteção às margens deve ser respeitada.
- Ocupação temporária de terreno com aptidão e atividade agrícola.

Estaleiro 3





Descrição do local:

- Terreno situado a sul da Rotunda n.º 4, enquadrado com um pequeno arruamento com ligação à ER310, a cerca de 250 m a sul da atual rotunda do Continente (Rotunda n.º 4).
- O terreno apresenta-se atualmente sem ocupação (terreno expectante) e coberto por vegetação herbácea ruderal. Posiciona-se junto a uma zona já perturbada, ocupada pela Unidade Autónoma de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito (UAG) de Póvoa de Lanhoso.
- Posiciona-se em periferia da vila de Póvoa do Lanhoso, não se encontrando adjacente a zonas residenciais, que surgem mais afastadas (envolvente alargada).

Pontos fortes:

- Proximidade ao Projeto. o Estaleiro apresenta acesso rápido à zona de implantação da variante (cerca de 300m a sul), através da ER310, numa zona de baixa densidade populacional (afastado do centro da vila).
- Terreno sem uso atual, ocupado por vegetação ruderal de reduzido valor ecológico.
- O terreno não coincide com espaços condicionados e/ou servidões públicas, não apresentando restrições ao uso do solo.
- Ausência de condicionantes patrimoniais.
- Presença de cortina arbórea a norte do terreno, que constitui uma barreira visual para observadores a norte, nomeadamente concentrados na vila de Póvoa de Lanhoso.

Pontos fracos:

- Pese embora sem uso atual, o terreno apresenta aptidão agrícola (não integra, contudo, a RAN).
- Ocupa uma posição baixa com boa acessibilidade visual a sul, nascente e poente, onde permanece algum edificado populacional (mesmo que afastado).

Da análise anterior, o terreno 3 sobressai como mais favorável em termos ambientais, sendo o número de restrições mais reduzido. Não se verificam neste terrenos, ou envolvente próxima, áreas particularmente sensíveis de um ponto de vista ambiental. O terreno consegue conciliar os aspetos ambientais, com questões logísticas, nomeadamente a sua proximidade à frente de obra.

Importa referir que aquando da empreitada poderão existir alterações à localização do(s) estaleiro(s), desde que consideradas as condicionantes ambientais constantes do **Desenho 30 – Síntese de Condicionantes Ambientais** do *Tomo 2* – Peças Desenhadas.

2.7.3 Faseamento Construtivo

A construção do presente empreendimento interfere com a rede viária local em 4 locais, verificando-se a necessidade de prever desvios provisórios de tráfego em três desses locais, nomeadamente:

- Rotunda 1;
- Rotunda 5;
- Rotunda 6.

A delimitar a "zona de trabalho" prevê-se a colocação de Perfil Móvel de Plástico (PMP), ligados entre si de modo a garantir uma barreira física contínua.

Os percursos temporários definidos para cada uma das Fases de construção será complementados com a colocação de sinalização temporária (de código e de informação).

As peças desenhadas relativas aos desvios provisórios apresentam-se no **ANEXO 3.9** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

2.7.3.1 Rotunda 1

Implantada na origem do traçado da Variante, a rotunda prevista reformula a interseção de nível com geometria tipo entroncamento existente na EN103, através da qual é estabelecida a ligação com a Rua do Aterro.

Com o propósito de não interromper a circulação viária atual, no essencial viária, prevê-se o faseamento construtivo da intervenção com recurso às seguintes Fases:

Fase 1

- Trabalhos a decorrer do lado norte da N103 e do lado nascente da ligação da Rua do Aterro à N103;
- Circulação viária na plataforma da N103 e na Rua do Aterro;
- Circulação pedonal entre a plataforma viária e os PMP.

Fase 2

- Trabalhos a decorrer na plataforma da N103 e do lado poente da ligação da Rua do Aterro à N103;

- Circulação viária nas plataformas do Ramo 1B, da Rotunda e do Ramo 1C construídas na fase anterior;
- Circulação pedonal entre a plataforma viária e os PMP.

Fase 3

- Trabalhos a decorrer a nascente da plataforma da Rotunda;
- Circulação viária nas plataformas do Ramo 1B, da Rotunda e do Ramo 1C construídas na fase anterior;
- Circulação pedonal entre a plataforma viária e os PMP.

A circulação na Rua do Aterro será disciplinada com recurso à colocação de sistema de semaforização.

Fase 4

- Trabalhos a decorrer do lado poente da plataforma da Rua do Aterro;
- Circulação viária nas plataformas construídas nas fases anteriores;
- Circulação pedonal entre a plataforma viária e os PMP.

A circulação na Rua do Aterro será disciplinada com recurso à colocação de sistema de semaforização.

2.7.3.2 Rotunda 5

Implantada cerca do km 7+065 do traçado da Variante, a rotunda prevista estabelece ligação com a Rua dos Moinhos Novos. Com o propósito de não interromper a circulação atual, viária e pedonal, prevê-se o faseamento construtivo da intervenção com recurso às seguintes Fases:

Fase 1

- Trabalhos a decorrer de ambos os lados da Rua dos Moinhos Novos;
- Circulação viária na plataforma da Rua dos Moinho Novos;
- Circulação pedonal entre a plataforma viária e os PMP.

Fase 2

- Trabalhos a decorrer no ilhéu central da rotunda e sobre a plataforma da Rua dos Moinhos Novos (com recurso a uma fase intermédia a definir antes do início dos trabalhos);
- Circulação viária na plataforma da rotunda executada na Fase 1. A circulação poderá ser efetuada apenas por um dos lados da rotunda, numa via bidirecional ou de ambos os lados da rotunda, com recurso a vias unidirecionais.
- Circulação pedonal em faixa reservada localizada entre a plataforma viária e os PMP.

Decorrente da construção do presente empreendimento, o Caminho da Lama de Marcos, localizado a poente da Rua dos Moinhos Novos, deixará de ter circulação contínua, ou seja, é interrompido pela Variante. Assim, prevê-se a colocação de sinal de informação "*H4 – Via pública sem saída*" nos seus acessos, os quais constituem situação definitiva (e não apenas durante o período de execução dos trabalhos).

2.7.3.3 Rotunda 6

Implantada no final do traçado da Variante, a rotunda prevista estabelece ligação entre a Variante e a ER205 / Rua Ponte de Pereira.

Prevê-se que a construção desta rotunda seja executada sem circulação na zona de intervenção, quer viária quer pedonal, preconizando-se o desvio do tráfego pela rede viária local através das seguintes vias, as quais garantem circulação bidirecional:

- Rua da Misericórdia;
- Rua António Francês;
- Caminho da Aldeia;
- Rua Ferreira de Melo e Andrade.

Durante todo o todo o período em que decorrerem os trabalhos é, no entanto, assegurado o acesso (viário e pedonal) aos estabelecimentos comerciais localizados nas proximidades da Rotunda, nomeadamente:

- a poente: "*Intermarché*" e "*Multy China*";
- a nascente: "*Moto-Ave*" (com recurso a uma fase intermédia a definir antes do início dos trabalhos).

3. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi definida com base não só nas características do projeto e suas ações potencialmente geradores de impactes, mas também tendo em consideração as características da envolvente do projeto, nomeadamente nos seus aspetos biofísicos e socioculturais.

Por esta razão, de forma a abranger todos os impactes diretos e indiretos potencialmente gerados pelo conjunto, a área de estudo considera não apenas a área de implantação da nova via, mas também uma área envolvente que, pela proximidade, poderá ser afetada por possíveis efeitos secundários, como aumento de cargas de poluição para meios recetores por escorrência, drenagem e infiltração; emissões sonoras e atmosféricas para a envolvente; impactes paisagísticos, afetação da acessibilidade e mobilidade local e em outros fatores biofísicos e/ou sociais.

Nesta perspetiva, são assim definidas as seguintes áreas de estudo:

- Área de estudo, que compreende a área de ocupação à qual é ainda somado um *buffer* de aproximadamente 200 m, que compreende, de um modo geral, a área de trabalhos para reconhecimento de campo, mas igualmente de recolha de informação cartográfica e bibliográfica.
- Área de análise dos instrumentos de gestão territorial, definida por um buffer de 500 m para lá do eixo da variante, para avaliação dos instrumentos de gestão territorial.
- Área de estudo da paisagem, definida por um buffer de 3.000 m para lá do limite da área de estudo anteriormente referida.

Importa referir que para alguns dos fatores ambientais analisados a área de estudo poderá ir para além das áreas acima referidas, sempre que tal for pertinente. É o caso de fatores ambientais em que o enquadramento regional e/ou nacional se justifica, ou mesmo da caracterização de recetores sensíveis e/ou atividades económicas que já se encontram afastadas da via.

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO AMBIENTE

4.1 Clima e Alterações Climáticas

4.1.1 Metodologia

Neste ponto realiza-se a caracterização climatológica da área em estudo, visando a descrição dos principais elementos do clima da zona.

A metodologia adotada consistiu na:

- Localização da estação meteorológica mais próxima da área de estudo;
- Recolha dos dados climatológicos de base;
- Análise das condições climáticas com base nas variações mensais e anuais dos meteoros pertinentes (temperatura, precipitação, humidade, velocidade e direção do vento, e outros);
- Análise dos fenómenos específicos associados a condições meteorológicas particulares (neblinas, nevoeiros, geadas, trovoadas, etc.).

A caracterização climática local foi realizada tendo como base a Ficha Climatológica correspondente ao período de 1981-2010, para a estação de Braga/Posto Agrário, disponível no site do IPMA. Utilizou-se igualmente o Diagnóstico recente do *Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Póvoa de Lanhoso 2019-2028* (2018)(1), que recorre à mesma estação, mas para o período de 1971 - 2000. Para os parâmetros nebulosidade, nevoeiro, orvalho e geada foram usadas as normais climatológicas do período 1951-1980.

No quadro seguinte apresenta-se as características da estação em análise.

Quadro 4-1 – Impacte Decorrente da Construção da Via em estudo

Local	Coordenadas		Altitude (m)	Período de Observação Analisado
	Lat.	Long.		
Braga/Posto Agrário	41.5458 N	8.3994 W	190	1981-2010 1971-2000 1951-1980

Avalia-se igualmente, neste ponto, a questão das Alterações Climáticas, não só no que respeita às variáveis climáticas propriamente ditas, mas também a avaliação, de um modo transversal, dos diversos fatores ambientais que serão afetados por estas alterações e que apresentem relevância para a área de estudo.

(1) https://fogos.icnf.pt/infoPMDFCI/PMDFCI_PUBLICOlist.asp?cmd=search&t=PMDFCI_PUBLICO&z_Distrito=%3D&x_Distrito=Braga&z_Concelho=%3D&x_Concelho=P%C3%B3voa+De+Lanhoso&psearch=&psearchtype=

4.1.2 Enquadramento climático regional

A combinação numérica ou gráfica dos principais elementos registados nas estações climatológicas permite classificar em termos quantitativos o clima. É o caso da classificação climática de Köppen, que se adapta bastante bem à paisagem geográfica e aos aspetos de revestimento vegetal da superfície do globo.

A classificação climática de Köppen, numa síntese, caracteriza o clima dos lugares e regiões com base nos valores médios da temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na sua distribuição correlacionada ao longo dos meses do ano. Nesta classificação são considerados cinco tipos climáticos correspondentes aos grandes tipos de clima planetários.

Segundo a classificação de Köppen, a região em estudo enquadra-se na categoria **Cs** – clima chuvoso e moderadamente quente, com chuvas preponderantes de Inverno, subtipo **Csb**, ou seja (Godard, A., Tabeau, M., 1993):

- **C** Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18ºC, mas superior a –3ºC, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10ºC;
- **s** Estação seca no Verão, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;
- **b** Verão temperado, A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e a temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes > 10ºC.

Obviamente que os valores extremos que caracterizam esta classificação se baseiam em critérios arbitrados de modo a permitir a definição de grandes tipos climáticos, podendo ocorrer divergências em níveis de caracterização mais detalhados.

4.1.3 Caracterização climática da área de estudo

Para a caracterização climática da área em estudo atenderam-se aos dados climáticos registados na estação climatológica de Braga/Posto Agrário, que reportam ao período 1981-2010 e ao período de 1971-2000.

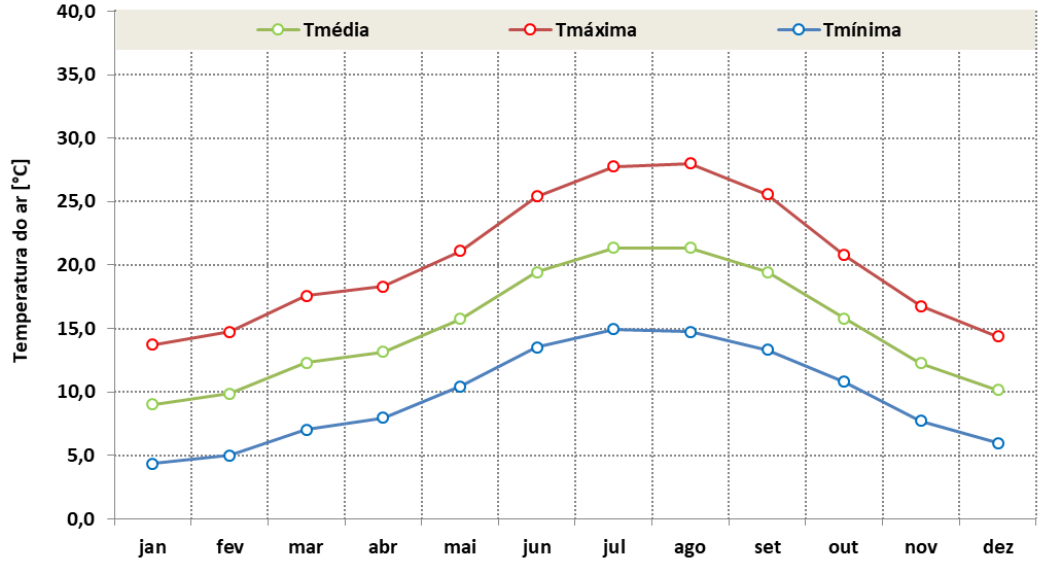
Para efeitos da caracterização climatológica da zona do projeto, consideraram-se os parâmetros temperatura do ar, precipitação, humidade, regime de ventos, nevoeiro e nebulosidade, orvalho e geada.

4.1.3.1 Temperatura

No que se refere à estação de Braga, no período a que se referem os dados climatológicos considerados neste estudo, registou-se uma temperatura média anual de 15ºC, tendo a temperatura média mensal atingido o valor máximo de 21,4ºC no mês de agosto e o valor mínimo de 9,0ºC no mês de janeiro (Figura 4-1). A amplitude térmica anual, considerando os valores da temperatura média mensal do mês mais quente e do mês mais frio, foi de 12,4ºC.

O maior valor da temperatura média máxima diária foi de 28,0ºC, registada no mês de agosto, e o menor valor da temperatura média mínima diária foi de 4,4ºC, registada no mês de janeiro.

Atendendo à temperatura média anual verifica-se que o ano se divide em 2 semestres, de maio a outubro, período mais quente, com valores da temperatura média mensal superior à média anual e de novembro a abril, período mais frio, com valores da temperatura média mensal inferior à média anual. Estes valores e a amplitude térmica média traduzem o carácter do clima local.

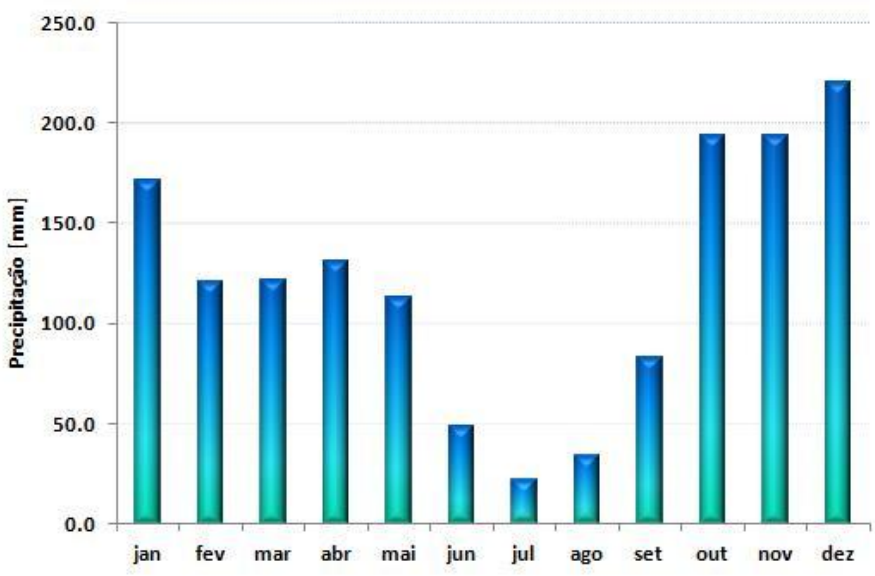


	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
TT [°C]	9.0	9.9	12.3	13.1	15.8	19.5	21.3	21.4	19.4	15.8	12.2	10.2	15.0
TX [°C]	13.7	14.7	17.6	18.3	21.1	25.4	27.8	28.0	25.6	20.8	16.8	14.4	20.3
TN [°C]	4.4	5.0	7.0	8.0	10.4	13.5	14.9	14.7	13.3	10.8	7.7	6.0	9.6

Figura 4-1 – Média Mensal da Temperatura Média, Máxima e Mínima do Ar (período 1981-2010)

4.1.3.2 Precipitação

Na estação de Braga/Posto Agrário a precipitação média anual é de 1452,1 mm, verificando-se a ocorrência de quatro meses mais secos (junho a setembro) (Figura 4-2), sendo dezembro o mês mais chuvoso do ano, com uma precipitação média mensal de 220,2 mm.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Prec [mm]	171.5	120.5	121.6	130.8	112.9	48.6	22.0	34.0	83.2	193.7	193.9	220.2	1452.1

Figura 4-2 – Média Mensal da Precipitação (período 1981-2010)

4.1.3.3 Análise termopluviométrica

Na Figura 4-3 apresenta-se o gráfico termo-pluviométrico da estação climatológica de Braga / Posto Agrário

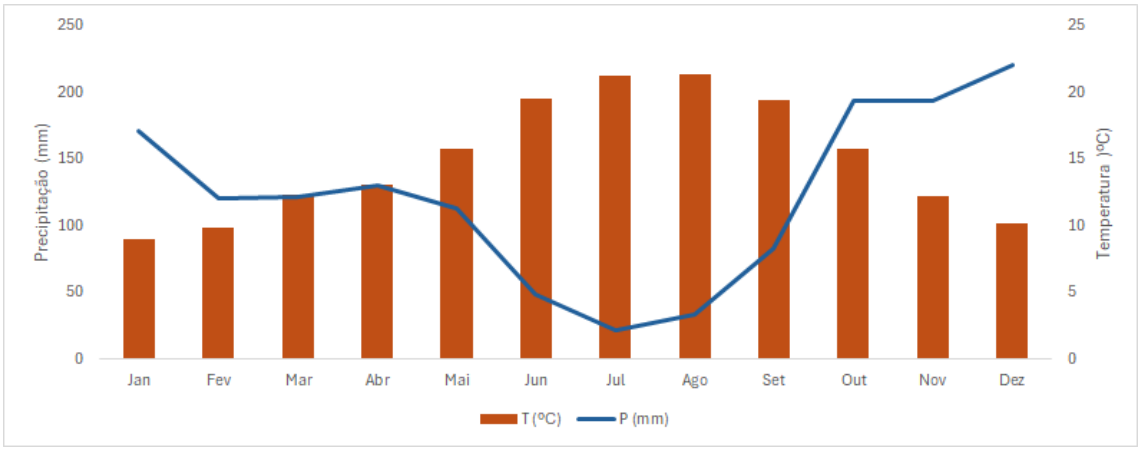


Figura 4-3 – Gráfico Termo – Pluviométrico (período 1981-2010)

O gráfico representado na figura anterior indica dois períodos com características hidrológicas distintas:

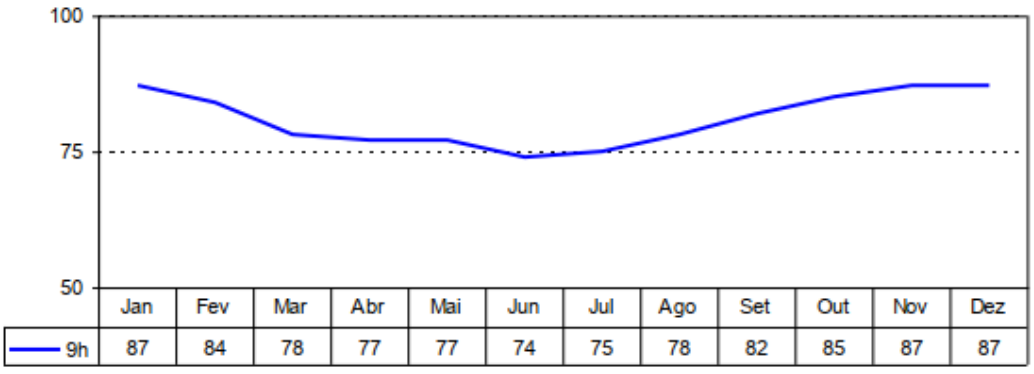
- Um período húmido que abrange os períodos de outubro a abril, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontram acima da linha da temperatura (P>2xT);
- Um período seco que abrange os períodos de maio a setembro, correspondente aos meses cujas barras representativas da precipitação se encontram abaixo da linha da temperatura (P<2xT).

4.1.3.4 Humidade

Os valores percentuais associados à humidade relativa, registados às 9h e para o período 1971-2000, encontram-se indicados na Figura 4-4, onde se constata que estes são elevados, devido à proximidade do oceano, que com o auxílio dos ventos, transporta humidade para o interior.

Assim sendo, podemos concluir que relativamente ao concelho da Póvoa de Lanhoso:

- A maior percentagem dos valores de humidade relativa verifica-se às 9h (87%), momento a partir do qual a temperatura começa a aumentar;
- Os meses mais húmidos são novembro, dezembro e janeiro e o menos húmido junho;
- Os meses de inverno são os que registam valores mais elevados. Tal, deve-se ao facto da humidade relativa "tende a atingir o valor mais elevado pela madrugada, quando a temperatura do ar atinge o mínimo" (Retalack, s/d).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
9h	87	84	78	77	77	74	75	78	82	85	87	87

Fonte: Normais Climatológicos de Braga – Posto agrário (1971/2000)

Figura 4-4 – Valores Médios Mensais da Humidade Relativa do Ar Registada às 9h

4.1.3.5 Regime de ventos

Considerando dos dados do período 1971-2000, verifica-se que no concelho da Póvoa de Lanhoso predominam sobretudo os ventos provenientes de nordeste, com uma frequência de 32,9%. No entanto, são os valores provenientes do quadrante sul, aqueles que apresentam uma maior velocidade média do vento, com valores de 8,2 Km/h ocorrendo com maior frequência nos meses de dezembro a março.

É também no quadrante nordeste que sopram os ventos com menor velocidade, sendo que no quadrante oeste corresponde à frequência mais reduzida dos ventos anuais registados nesta área. Maio é o mês que regista maior frequência de ventos provenientes de todos os quadrantes, seguido dos meses de junho e julho. O mês de setembro apresenta um aumento da frequência dos quadrantes este, sudeste e sul, comparativamente com os meses de julho e agosto.

Relativamente à velocidade média para igual período, são os meses de maio e junho que registam as maiores velocidades médias, para todos os quadrantes. É no mês de maio que a velocidade média mais elevada é verificada, no sentido de sul e este, enquanto no mês de junho as mais elevadas se verificam no quadrante este.

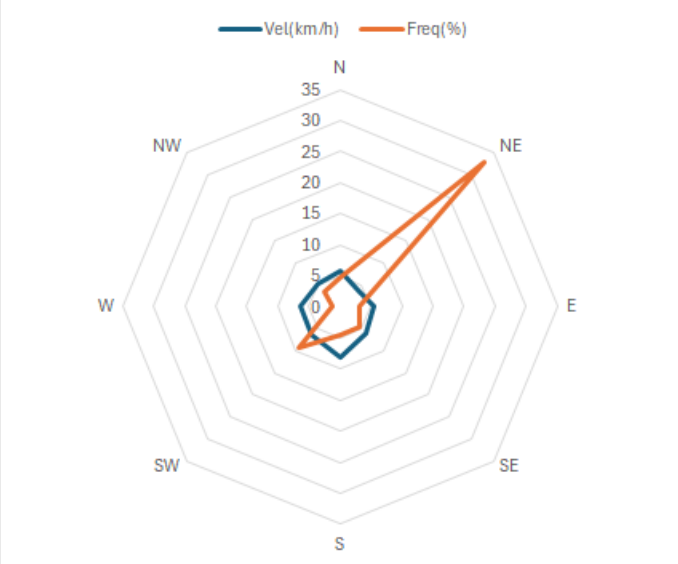


Figura 4-5 – Frequência e Velocidade Média dos Ventos para Cada Rumo no Período de 1971-2000

4.1.3.6 Nebulosidade

Na normal climatológica analisada a nebulosidade é indicada em décimos de céu encoberto. O valor zero indica que nenhuma nuvem foi detetada no momento da observação e 10 representa a totalidade da abóboda celeste encoberta.

Assim, o registo das Normal Climatológica (1951-1980) mostra um índice médio de céu encoberto de 5 para a região de Braga.

4.1.3.7 Nevoeiro, Orvalho e Geada

De acordo com a normal climatológica analisada (1951-1980), o **Nevoeiro** ocorre em média em 18 dias no ano, na região Braga, sendo que a ocorrência de nevoeiros pode verificar-se durante todo o ano, com maior incidência durante o verão.

O **Orvalho** faz-se sentir também de forma mais intensa nos meses de verão, registando-se em média em 90 dias no ano.

No que diz respeito à **Geada**, na Estação Climatológica de Braga registaram-se uma média de 26,2 dias de geada por ano. Este parâmetro apenas tem expressividade nos meses de inverno/outono.

4.1.4 Alterações climáticas

No presente ponto a metodologia definida consiste na análise:

- das políticas nacionais de mitigação e adaptação às alterações climáticas;
- das projeções climáticas disponíveis para a área de estudo; e,
- do enquadramento do projeto e a sua articulação com os restantes fatores ambientais.

4.1.4.1 Políticas nacionais de mitigação e adaptação às alterações climáticas

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na atualidade. Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem essencialmente, duas linhas de atuação – Mitigação e Adaptação. Enquanto a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera, a adaptação é o processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos.

A **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas *2020 (ENAAC 2020)*** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, prorrogada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 julho 2020) tem três objetivos principais: I. Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas; II. Implementar medidas de adaptação; e III. Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais. São nove os setores estratégicos identificados na ENAAC: *a) Agricultura; b) Biodiversidade; c) Economia (indústria, turismo e serviços); d) Energia e segurança energética; e) Florestas; f) Saúde Humana; g) Segurança de pessoas e bens; h) Transportes e comunicações; i) Zonas costeiras e mar*.

As previsões climáticas neste documento sustentam que a generalidade dos cenários de alterações climáticas para o período 2080-2100 projeta alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono. Alguns modelos sugerem a redução da precipitação anual, em particular nas regiões sul do continente e um aumento da precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte. Projeta-se também um aumento significativo da temperatura média anual e da temperatura máxima no verão, o que levará a um aumento do risco de incêndio, que irá alterar as capacidades de uso e ocupação do solo e trará implicações sobre os recursos hídricos.

Relativamente ao setor dos Transportes, é considerado que a "*possibilidade de se registarem com crescente frequência fenómenos meteorológicos muito severos que, eventualmente, possam atingir importantes infraestruturas de transporte, de forma continuada ou intempestiva, por vezes com contornos de verdadeira catástrofe, constitui um risco significativo para a segurança de pessoas e bens e para o funcionamento da economia e da sociedade em geral. Importa por isso minimizar os efeitos de tais impactes, pela via das medidas de caráter preventivo que urge identificar, priorizar, programar e concretizar, mas também pela via de um cuidado planeamento de ações de emergência que permitam, em situações de eventos meteorológicos extremos, manter em operação os serviços de transporte de pessoas e de mercadorias e também as telecomunicações, essenciais para o desenvolvimento das próprias operações de socorro e proteção*."

Relativamente ao ***Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030*** (publicado na mesma legislação acima referida), em termos dos seus objetivos para redução dos GEE e a articulação com o projeto do IP2, são considerados os seguintes:

> *"(…)*
>
> *d) Promover o transporte coletivo em alternativa à utilização do automóvel individual, fomentando a transferência modal e garantindo um melhor funcionamento das redes de transporte coletivo;*
>
> *e) Promover a utilização de veículos mais eficientes, em particular através da mobilidade elétrica, criando condições para um uso mais alargado desta opção e para a constituição de um cluster industrial nesta área;*
>
> *(…)*
>
> *j) Melhorar a qualidade do ar, sobretudo nas cidades, com impactes positivos na saúde pública."*

De acordo com a ***Agenda para o Território 2018***, a adaptação do ordenamento territorial às alterações climáticas introduz oportunidades de incentivo e promoção de novos modelos de ordenamento do território e de desenvolvimento territorial que permitem obter ganhos para os objetivos de sustentabilidade, através da adoção de soluções de base natural, da valorização dos serviços dos ecossistemas e, em geral, da valorização dos territórios rurais e da qualificação dos territórios urbanos. Um dos compromissos desta agenda é "*Descarbonizar acelerando a transição energética e material*". Pretende-se que sejam aprofundados os seguintes aspetos:

- o conhecimento sobre as áreas vulneráveis aos perigos;
- o desenvolvimento de um conjunto de orientações técnicas para a avaliação dos riscos, incluindo a necessidade de localização das áreas de perigosidade mais elevada, bem como a identificação dos usos, atividades ou elementos mais vulneráveis a cada perigo;
- a necessidade de aplicação de normas de construção e gestão urbana em zonas de risco;
- o desenvolvimento e a disseminação de orientações relativas a medidas de prevenção e redução do risco, incluindo o climático, para adoção nos planos territoriais;

- a educação para o risco, a divulgação do conhecimento e o envolvimento das comunidades nos projetos e ações de reforço da resiliência, incluindo medidas de autoproteção;
- a melhor governança para a prevenção e gestão do risco.

Ao nível do sistema de transportes, pretende-se desenvolver uma economia de baixo carbono assente em sistemas de transporte de baixo carbono e na eficiência energética.

No que respeita ao ***Plano Nacional Integrado Energia-Clima 2030 (PNEC 2030),*** este enquadra o setor dos Transportes no contexto das alterações climáticas, propondo medidas para redução das emissões de GEE face a 2005, de 40% em 2030.

O ***Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050)*** tem os seguintes objetivos principais(2):

- Apoiar o objetivo de atingir a neutralidade carbónica da economia portuguesa em 2050;
- Desenhar cenários macroeconómicos coerentes, assentes em narrativas comuns para Portugal até 2050;
- Apresentar trajetórias alternativas até 2050 para quatro setores que permitam a redução total das emissões líquidas;
- Avaliar o impacte da economia circular na descarbonização da economia;
- Promover o envolvimento alargado e participado dos diferentes *stakeholders.*

O transporte rodoviário constituía 96% das emissões de CO_2, sendo que neste grupo, os contributos de cada setor distribuem-se da seguinte forma:



Figura 4-6 – Contributos das Várias Tipologias do Transporte Rodoviário nas Emissões de GEE

(2) PEREZ, A.T. (2018). *Roteiro para a neutralidade carbónica 2050 (RNC2050)*. Sessão de apresentação a stakeholders, 16 fevereiro, 2018 - Auditório da APA

A abordagem pretendida para este setor passa por alterações comportamentais em termos de utilização de meios de transporte alternativos e de carácter público (e.g. *modal shifts*), e a alterações tecnológicas, ao nível da eletrificação dos veículos, bases digitais de mobilidade, etc.

De acordo com os resultados preliminares(3), todos os setores, incluindo os transportes, contribuem para a neutralidade carbónica.

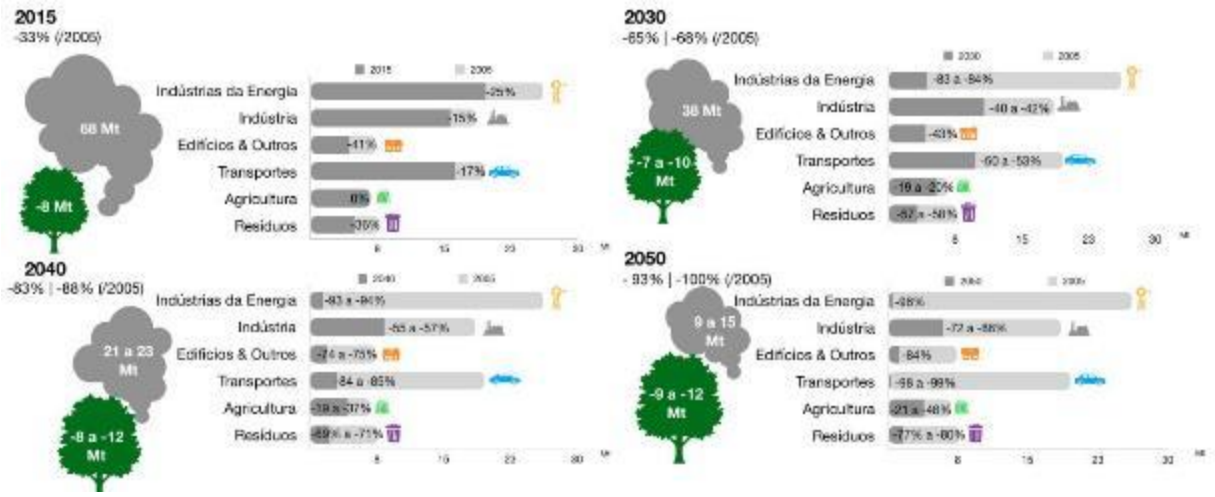


Figura 4-7 – Contributo dos Vários Setores para a Neutralidade Carbónica

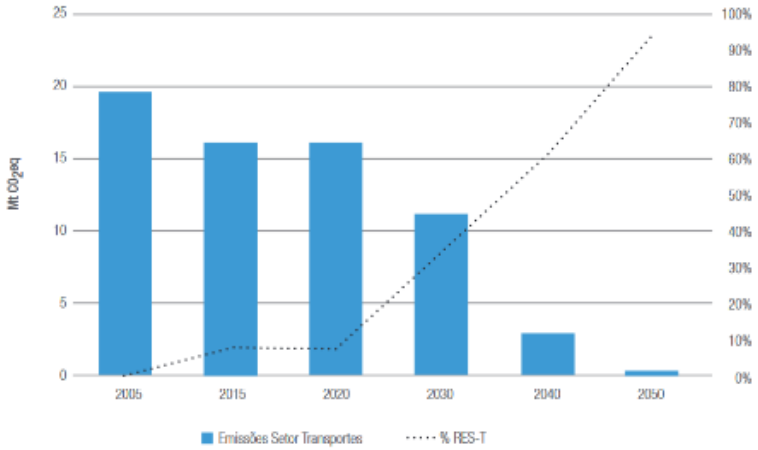


Figura 4-8 – Evolução das Emissões do Setor dos Transportes e Percentagem de Incorporação de Renováveis nos Transportes (%RES-T)

(3) Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050. *Resultados Preliminares Versão para Consulta Pública. Vol1: Trajetórias para a neutralidade carbónica da Economia Portuguesa em 2050 | Opções Tecnológicas e Custos*

Este RNC2050 considera 2 cenários para os transportes ("*Pelotão*" e "*Camisola Amarela*"), sendo que ambos apresentam um comportamento semelhante, sendo as principais diferenças do segundo em relação ao primeiro, as seguintes:

- Maior utilização de veículos partilhados e/ou autónomos;
- Níveis de circularidade máximos, permitindo reduzir a intensidade energética – assegura a satisfação de procuras de mobilidade mais elevadas com menor consumo energético;
- Entrada mais rápida e expressiva de novos combustíveis (H_2) e tecnologias (catenárias) no transporte pesado de mercadorias;
- A elevada procura de transportes públicos no cenário CA induz uma maior necessidade de introdução de biocombustíveis:
- Aumento significativo da expressão dos modos suaves na mobilidade de curta distância.

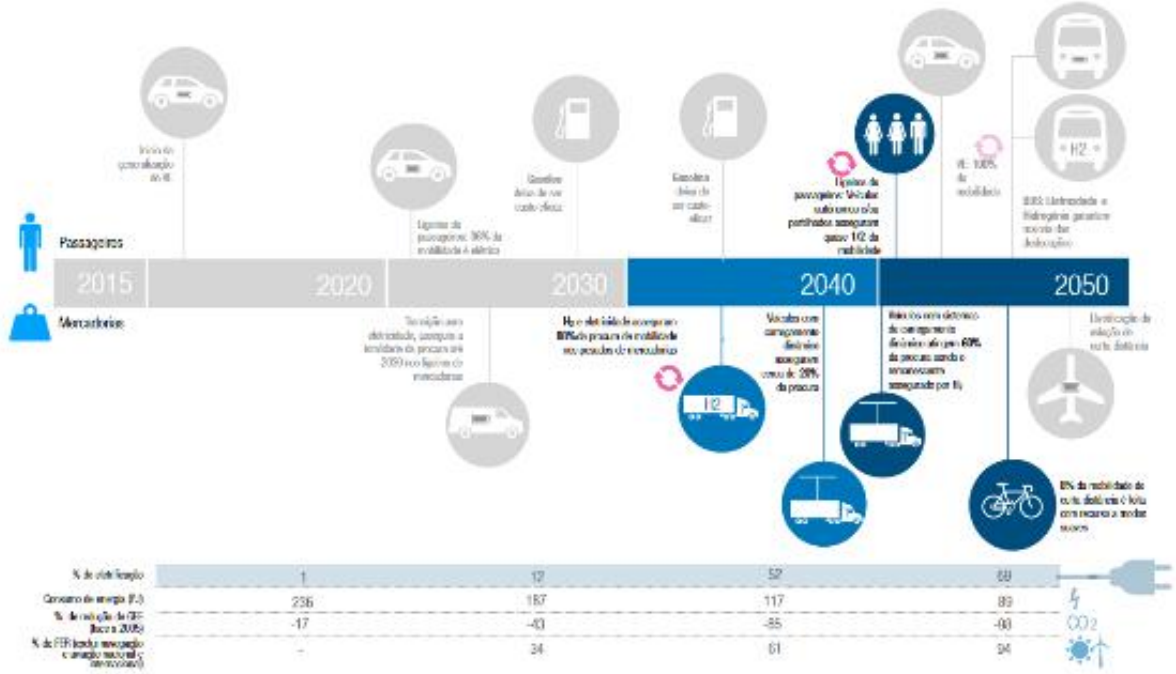


Figura 4-9 – Evolução do Setor dos Transportes com a Implementação das Medidas Previstas no RNC2050

A 2 de agosto foi aprovado, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, o ***Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC).*** Este Programa complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da *Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020)*, tendo em vista o objetivo de implementar medidas de adaptação às alterações climáticas, integradas nas seguintes 9 linhas de ação:

1. Prevenção de incêndios rurais (e.g. valorização económica da biomassa; faixas ou manchas de descontinuidade; reconfiguração de infraestruturas e sistemas de suporte);
2. Conservação e melhoria da fertilidade do solo (e.g. controlo da erosão; retenção de água; composição e estrutura do solo);
3. Uso eficiente da água (e.g. na agricultura; a nível urbano; na indústria);
4. Resiliência dos ecossistemas (e.g. refúgios e corredores ecológicos; conservação do património genético; intervenção nas galerias ripícolas);
5. Prevenção das ondas de calor (e.g. infraestruturas verdes; sombreamento e climatização; comunicação);
6. Doenças, pragas e espécies invasoras (e.g. valorização do material genético; controlo de doenças e espécies exóticas invasoras; vigilância; informação e comunicação);
7. Proteção contra inundações (e.g. áreas de infiltração; recuperação dos perfis naturais; proteção; drenagem urbana sustentável);
8. Proteção costeira (e.g. reabilitação dos sistemas costeiros; restabelecimento natural do trânsito sedimentar; recuo planeado; proteção);
9. Capacitação, sensibilização e ferramentas para a adaptação (e.g. monitorização e tomada de decisão; capacitação e planeamento; comunicação).

Especificamente para o projeto em avaliação, são consideradas as Linhas de Ação 1, 4, 5, 7 e 9.

Mais recentemente, refere-se a ***Lei de Bases do Clima (LBC)*** instituída pela Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, que estabelece objetivos, princípios, direitos e deveres que definem e formalizam as bases da política do clima, reforçando a urgência de se atingir a neutralidade carbónica, traduzindo-a em competências atribuídas a atores-chave de diversos níveis de atuação, incluindo a sociedade civil, as autarquias ou as comunidades intermunicipais. Esta Lei vem consolidar objetivos, princípios e obrigações para os diferentes níveis de governação para a ação climática através de políticas públicas e estabelece novas disposições em termos de política climática, nomeadamente(4):

- Estipula direitos e deveres em matéria de clima, reforçando o direito à participação dos cidadãos;
- Define o quadro de governação da política climática, criando novas estruturas e requisitos, incluindo o Conselho para a Ação Climática, os planos de ação climática municipais e regionais, e os orçamentos de carbono – os quais, alinhados com os restantes instrumentos já existentes, veem estabelecer a necessidade de metas nacionais para subperíodos mais curtos, neste caso de 5 em 5 anos;

(4) https://apambiente.pt/clima/lei-de-bases-do-clima

- **Cria novos requisitos e estabelece calendários para instrumentos de planeamento e avaliação da política climática**, incluindo o desenvolvimento de planos setoriais quinquenais para mitigação e adaptação, e de uma estratégia industrial verde que visa apoiar o setor industrial no processo de transição climática;
- Define novos princípios e normas relativas aos instrumentos económicos e financeiros, com particular incidência no processo orçamental do Governo, na tributação verde e no financiamento sustentável, promovendo uma transição justa para uma economia neutra em carbono;
- **Define princípios e normas para instrumentos de política climática setorial**, **nomeadamente nas áreas da energia**, **transportes**, materiais e consumo, cadeia agroalimentar e sequestro de carbono.

Na LBC são, igualmente, definidas as seguintes metas de redução de emissões de gases de efeito de estufa (GEE), em relação aos valores de 2005, não considerando o uso do solo e florestas: até 2030, uma redução de, pelo menos, 55%; até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75% e até 2050, uma redução de, pelo menos, 90%. É, ainda, adotada a meta, para o sumidouro líquido de CO_2 equivalente do setor do uso do solo e das florestas, de, em média, pelo menos, 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050.

Ao nível dos transportes, pretende-se a descarbonização da mobilidade, privilegiando o sistema de mobilidade em transporte coletivo, os modos ativos de transporte, a mobilidade elétrica e outras tecnologias de zero emissões, a par da redução da intensidade carbónica dos transportes marítimos e aéreos.

Finalmente, a recente publicação da revisão do ***Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro***, veio introduzir, de forma clara, a necessidade de avaliar a problemática das alterações climáticas nos Estudos de Impacte Ambiental, nomeadamente no que se refere à avaliação dos impactes dos projetos a nível da emissão de gases com efeito de estufa (GEE), tendo em consideração a natureza e o volume das emissões de gases, bem como no que respeita à vulnerabilidade do próprio projeto às alterações climáticas.

As alterações climáticas são uma realidade evidente demonstrada por ocorrências diversas: as temperaturas estão a aumentar, os padrões de precipitação estão a mudar, os glaciares e a neve estão a derreter e o nível médio das águas do mar está a subir. De acordo com o sucedido, espera-se que estas alterações prossigam e que se tornem mais frequentes e intensos, e os fenómenos climáticos extremos que acarretam perigos como inundações e secas.

Na Europa os impactes e as vulnerabilidades no que respeita à biodiversidade, à economia, ao território e à saúde humana diferem entre regiões, territórios e setores económicos. Desta forma é essencial e relevante adicionar ao processo de tomada de decisão informação sobre as tendências climáticas antecipadas para a área em estudo.

Em curso, está o desenvolvimento do **Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA2100)** que irá definir orientações sobre adaptação às alterações climáticas para o planeamento territorial e sectorial e que se prevê termine em 2023. O trabalho subjacente à preparação do Roteiro tem como objetivo a avaliação da vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas, bem como a estimativa dos custos dos setores económicos na adaptação aos impactos esperados das alterações climáticas em 2100.

Ao nível da **mitigação**, os principais instrumentos neste âmbito são deste modo o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, o Plano Nacional Energia e Clima 2030 e a Lei de Bases do Clima. No caso da **adaptação**, destaca-se a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas e o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas, assim como a Lei de Bases do Clima, sendo o projeto do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 focado na avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas a mais longo prazo.

4.1.4.2 Projeções climáticas disponíveis para a área de estudo

De acordo com as projeções climáticas para o território nacional, a generalidade dos cenários projeta, até ao final do século XXI, alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono. Projeta-se também um aumento significativo da temperatura média anual e da temperatura máxima no verão, o que levará a um aumento do risco de incêndio, que irá alterar as capacidades de uso e ocupação do solo e trará implicações sobre os recursos hídricos.

A nível local o presente projeto abrange o município de Póvoa de Lanhoso que já tem o seu *Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas* aprovado desde 2024. Este concelho está também inserido na Comunidade Intermunicipal de Ave (Cabeceiras de Basto, Fafe, Famalicão, Guimarães, Mondim de Basto, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho e Vizela) que também tem o seu *Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas e Prevenção e Gestão de Riscos do Ave* aprovado desde 2020.

Nos concelhos abrangidos pela CIM do Ave, as projeções incluem uma diminuição acentuada da precipitação e o aumento de dias muito quentes, a par de fenómenos extremos como secas, ondas de calor, tempestades e precipitação intensa. A título de exemplo, a temperatura máxima no Verão poderá aumentar até 8ºC na sub-região do Ave, até final do século, onde poderão ocorrer 30 dias por ano com ondas de calor. Projeta-se que o número de dias com risco elevado ou extremo de incêndio mais do que duplique nesta sub-região. O clima passará a ter a classificação atualmente atribuída ao sul de Portugal (caraterizado por Verões quentes e secos).

Ao nível particular do concelho da Póvoa de Lanhoso, sintetizam-se as principais alterações climáticas projetadas para este município, de acordo com o disposto no Plano Municipal. Assim, em termos de projectões climáticas na região abrangida pelo projeto, espera-se o seguinte (Quadro 4-2):

Quadro 4-2 – Resumo das Principais Alterações Climáticas Projetadas para a Área de Estudo até ao final do século XXI

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
Precipitação	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual (redução pode chegar aos -260 mm, face ao cenário de referência) **Média sazonal** Diminuição da precipitação média até ao mês de julho e agosto, sendo estes os meses com menores valores de precipitação média. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição significativo do número de dias com precipitação, aumentando a frequência e intensidade das secas. **Eventos extremos** Intensificação dos eventos extremos de precipitação e chuva concentrada no inverno
Temperatura	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual** Subida da temperatura média anual. Aumento significativo das temperaturas máximas, sendo mais significativo no cenário 8.5. Tendência de aumento das temperaturas mínimas anuais **Média sazonal** Aumentos até ao mês de agosto, sendo os meses de julho e agosto os que apresentam as temperaturas médias mais elevadas. **Dias muito quentes** Aumento do número de dias com temperaturas muito altas (≥ 35ºC) e de noites tropicais, com temperaturas mínimas ≥ 20ºC. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e intensas, sobretudo no cenário 8.5 **Geada** Diminuição do número de dias
Vento	Tendência de estabilização	**Velocidade do vento** Com oscilações ligeiras **Média anual** Ligeira diminuição na média anual

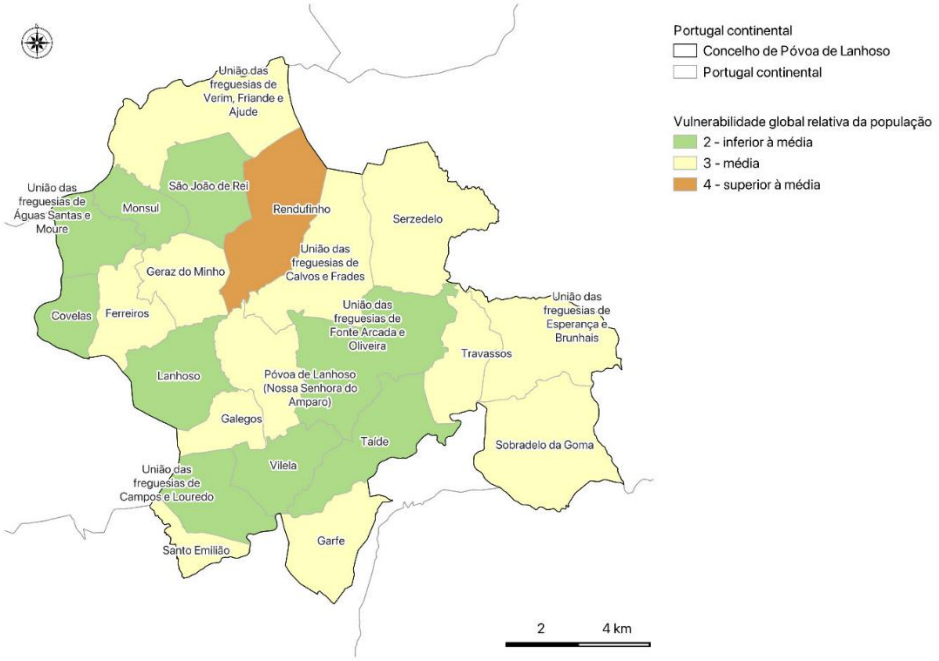
O *Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas* identifica também as vulnerabilidades do concelho de Póvoa de Lanhoso, ao nível de vários fatores e que a seguir se descrevem(Quadro 4-3).

Quadro 4-3 – Vulnerabilidades do concelho de Póvoa de Lanhoso às alterações climáticas

Uso do solo e Biodiversidade	Predominam os territórios florestais e matos e os territórios agrícolas de pastagem e agroflorestais, fazendo com que seja particularmente vulnerável ao aumento de temperatura e consequentes episódios de seca e incêndios florestais. Pelas suas características construtivas e/ou pela sua localização, **os edifícios e infraestruturas** podem apresentar vulnerabilidades às mudanças climáticas, tais como, baixa resistência a tempestades, suscetibilidade a inundações, risco de deslizamentos de terra, entre outros Considerando a extensão dos **territórios agrícolas**, o Concelho da Póvoa de Lanhoso apresenta uma alta vulnerabilidade às Alterações Climáticas, nomeadamente aos fenómenos de seca, tempestades e perturbações nas estações do ano, com impactes no período de floração. Considerando a elevada **área de floresta** e que as espécies florestais predominantes apresentam elevada inflamabilidade/combustibilidade, Póvoa de Lanhoso revela uma elevada vulnerabilidade à ocorrência de incêndios florestais.
Recursos Hídricos	o Concelho possui **linhas de água e algumas massas de água**, embora tal não implique a presença de descontinuidades importantes que dificultem a progressão de incêndios, mas poderão proporcionar ao Concelho algumas vantagens no combate aos incêndios florestais permitindo a rápida obtenção de água por parte dos meios terrestres e aéreos (ligeiros). Prevê-se uma pequena redução total das **disponibilidades hídricas subterrâneas**
População	As características da população tais como a idade, a saúde, as condições de vida, entre outros, são fatores que condicionam a vulnerabilidade da população às Alterações Climáticas e, consequentemente, a sua capacidade de adaptação. - **concentração da população**: o Concelho da Póvoa de Lanhoso apresenta uma densidade populacional superior à média nacional - **idade/saúde**: Póvoa de Lanhoso apresenta uma taxa de população residente com idade superior a 65 anos que varia entre 10 a 40% - **educação**: apenas 6 freguesias apresentam uma maior taxa de população residente com ensino superior, entre 10 e 20% - **condições de vida**: taxa de desemprego é mais elevada nas freguesias de Geraz do Minho, Galegos, Garfe, Serzedelo com uma taxa de desemprego entre 4 a 6%. Estas freguesias apresentam assim uma maior vulnerabilidade às Alterações Climáticas
Parque edificado	Os edifícios mais antigos tendem a ter menor potencial de adaptação aos efeitos das Alterações Climáticas. Deste modo, uma maior taxa de edifícios/alojamentos anteriores a 1960 numa freguesia constitui risco acrescido e aumenta a vulnerabilidade do parque edificado. Rendufinho, Covelas e U.F. de Verim, Friande e Ajude são as freguesias do Concelho da Póvoa de Lanhoso com **maior vulnerabilidade às Alterações Climáticas**, uma vez que apresentam a taxa de alojamentos anteriores a 1960 mais elevada (25,1%-86%)
Energia e Indústria	A crescente frequência de fenómenos meteorológicos extremos poderá ter como consequência a destruição ou degradação de importantes infraestruturas como as de energia. A segurança dos cidadãos pode também ser afetada e podem surgir consequências como interrupções ou quebras nas redes elétricas. Por seu lado, o Concelho possui um **bom potencial de aproveitamento energético de energia solar**, quer solar térmico, quer solar fotovoltaico. A precipitação intensa poderá despoletar o encaminhamento de quantidades excessivas de efluentes às **ETAR**, inviabilizando o seu tratamento e potencial contaminação do meio natural. Poderá igualmente causar inundações e danos físicos de equipamentos ou infraestruturas de **gestão de resíduos e águas residuais**. Por sua vez, no que respeita às temperaturas elevadas / ondas de calor, o aumento da temperatura poderá induzir a aceleração dos processos de digestão anaeróbia de resíduos e águas residuais, e consequente produção de biogás.

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Vulnerabilidade Populacional	A capacidade adaptativa às Alterações Climáticas é fortemente condicionada por variáveis socioeconómicas e demográficas (vulnerabilidade social), assim como pelas características do parque habitacional (vulnerabilidade habitacional), que é transposto para um **índice de vulnerabilidade global** da população.  As freguesias de Covelas, Monsul, São João de Rei, Lanhoso, Vilela, Taíde, U.F. de Águas Santas e Moure, U.F. de Fonte Arcada e Oliveira e U.F. de Campos e Louredo apresentam uma vulnerabilidade global relativa inferior à média concelhia. A freguesia de Rendufinho apresenta uma vulnerabilidade global relativa superior à média. As restantes freguesias apresentam uma vulnerabilidade global relativa média.

4.1.4.3 Alterações climáticas e impactes na rodovia

Sendo o presente projeto a construção de uma nova rodovia que atravessa algumas linhas de água, importa considerar a introdução de materiais / métodos construtivos que minimizem potenciais impactes decorrentes de fenómenos extremos de precipitação, ventos fortes e inundações locais. Há ainda a considerar a adequabilidade das passagens hidráulicas projetadas nomeadamente o seu dimensionamento que, no presente projeto, previu uma majoração em 10% dos caudais para uma cheia centenária. O projeto também deve considerar o aumento das ondas de calor, em termos dos impactes no pavimento e no risco de incêndio.
Importa deste modo avaliar a evolução prevista para os seguintes fatores ambientais:

- Clima – relacionado com a impermeabilização e as características do pavimento da via e um adequado sistema de drenagem, em particular nas dimensões adequadas das passagens hidráulicas;
- Qualidade do Ar – relacionado com a emissão dos gases de estufa e a sua maior ou menor dispersão local;

- Recursos Hídricos e Qualidade da Água – relacionado igualmente com as características do pavimento da via e o dimensionamento adequado do sistema de drenagem e em particular da drenagem transversal:
- Uso do Solo e Biodiversidade – relacionado com a evolução dos terrenos na envolvente ao traçado, sobretudo em termos de risco de incêndio, e com a permeabilidade da via, que por sua vez se relaciona com a adequabilidade das passagens hidráulicas;
- Socioeconomia e Saúde – essencialmente relacionado com a fluidez do tráfego/transporte de alimentos e mercadorias e a segurança rodoviária;

4.1.4.3.1 Clima

O Clima é considerado como um dos mais importantes aspetos relacionados com o ambiente rodoviário. A influência das variáveis climáticas como a precipitação, a neve, o nevoeiro, temperaturas extremas nos acidentes rodoviários está bem caracterizada globalmente.

Tem sido descrito que fenómenos climáticos como a precipitação, nevoeiro, pavimento molhado ou inundado, velocidade do vento, temperatura, humidade, etc., afetam as condições da estrada em termos de alteração da visibilidade, fricção do pavimento, obstrução e submersão das vias, etc., o que eventualmente aumenta o risco de acidentes (SHAHID & MINHANS, 2016).

4.1.4.3.2 Qualidade do ar

Conforme descrito com mais detalhe no Ponto respetivo do presente EIA, a maior fonte de emissão de poluentes atmosféricos na área em estudo é o transporte rodoviário.

O setor da energia, que inclui os transportes, representa em 2022 cerca de 67,2 % das emissões nacionais, apresentando um aumento de 1,3 % face a 2021. Este crescimento deve-se essencialmente ao setor dos transportes, que registou um aumento de 7,2% em relação ao ano anterior. Com exceção do transporte ferroviário, as emissões de todos os modos de transporte aumentaram face a 2021 (aviação 22%, rodovia 7% e navegação 34%)[(5)] (Figura 4-10).

(5) Inventário Nacional de Emissões 2024; APA, 2024

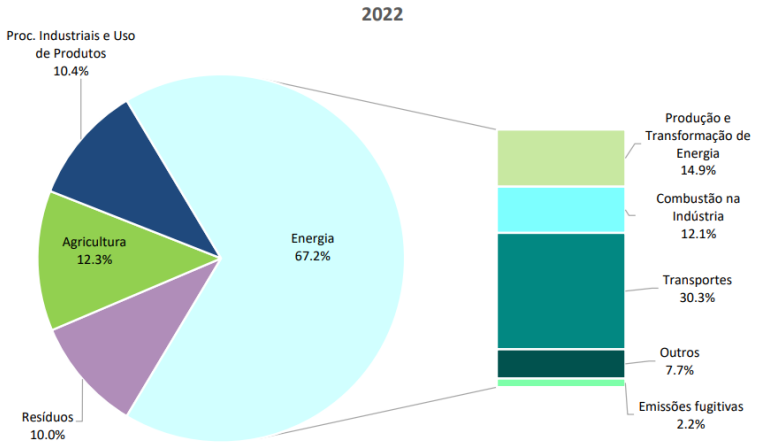


Figura 4-10 – Emissões setoriais em CO_2 (2022) (APA, 2024)

O setor dos transportes, que é em grande parte dominado pelo tráfego rodoviário, é um dos setores cujas emissões mais aumentaram no período 1990-2021: 58%.

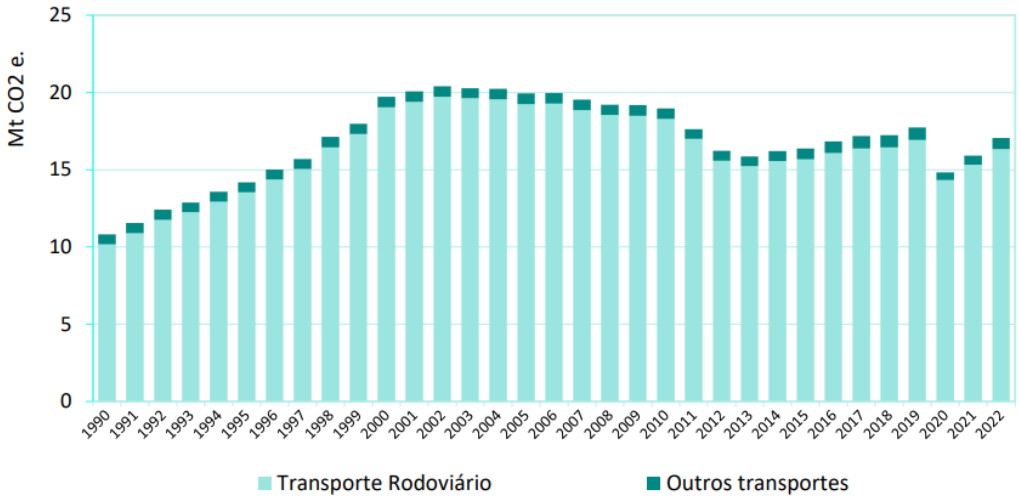
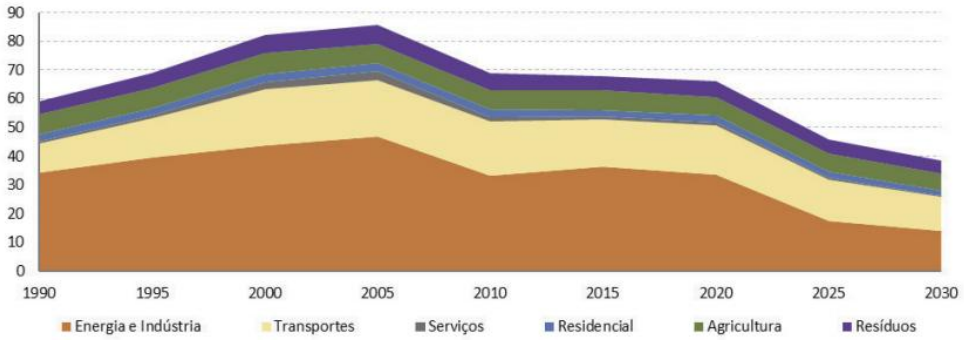


Figura 4-11 – Emissões dos transportes (APA, 2024)

Da análise da Figura 4-11 verifica-se, que após o crescimento constante das emissões até ao início dos anos 2000, ao qual se seguiu um período de estabilização, registou-se, após 2005, um decréscimo das emissões deste setor. Após 2013 verificou-se, contudo, uma inversão daquela tendência, com o aumento das emissões dos transportes. A significativa redução das emissões dos transportes face a 2019 deveu-se ao forte impacto das medidas de resposta ao COVID19 neste setor. As emissões deste sector têm crescido desde então não tendo, contudo em 2022, atingido ainda os valores pré-pandemia.

A *Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020* (ENAAC 2020), contemplada no *Quadro Estratégico para a Política Climática* (QEPic[6]), enquadra o setor dos Transportes no contexto das alterações climáticas, propondo medidas para redução das emissões de GEE face a 2005, de 14% em 2020 e 26% em 2030.

Refira-se que, de acordo com o relatório mais recente "*Tendências e Projeções*" da Agência Europeia do Ambiente (AEA), Portugal reduziu em 2019 cerca de 8% das emissões de GEE face a 2018 e 22% por comparação a 2005, cumprindo a meta nacional definida no PNEC 2030 para 2020 (18% a 23%).



Fonte: PNEC 2030

Figura 4-12 – Evolução das emissões de gases com efeito de estufa por setor e metas de redução estabelecidas no horizonte 2030 (Mt CO2eq)

As alterações climáticas podem alterar a dispersão dos poluentes primários, em particular das partículas, e intensificar a formação de poluentes secundários, como o ozono superficial, o que pode ter consequências a nível da saúde. É expectável, no entanto, que com a redução das emissões futuras, os níveis de poluição do ar reduzam igualmente (ORRU *et al*., 2017).

4.1.4.3.3 Recursos hídricos e Qualidade da Água

Verificou-se anteriormente que apesar de uma previsão de redução da precipitação média anual, são expectáveis fenómenos de cheias, considerados eventos extremos.

A redução da precipitação poderá influenciar direta ou indiretamente o avanço da interface nos aquíferos, o que provocará uma descida dos níveis piezométricos.

Relativamente aos sistemas de abastecimento, os impactos das alterações climáticas incidirão sobretudo nas componentes de captação e tratamento, em consequência da diminuição da disponibilidade de água superficial e subterrânea, que poderá também comprometer a sua qualidade.

(6) Resolução do Conselho de Ministros n.º. 56/2015, de 30 de julho.

A concentração da precipitação nos meses de inverno, associada a uma eventual redução da precipitação anual e ao aumento das taxas de evapotranspiração, poderá comprometer a recarga dos aquíferos, acentuando a dificuldade de satisfazer as necessidades de água durante a primavera, verão e inverno. A degradação da qualidade da água bruta nos locais onde se instalaram captações superficiais é uma consequência das projeções de redução do escoamento, de aumento da erosão e do transporte de sedimentos e do aumento da temperatura da água. Em consequência poderá ser necessário proceder a alterações nas infraestruturas de captação e nos esquemas de tratamento de água ou utilizar maiores quantidades de reagentes nas estações de tratamento.

Nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais e pluviais a maior probabilidade de ocorrência de precipitações intensas irá ter consequências nos sistemas de drenagem pluvial e nos sistemas unitários, que poderão não ter capacidade para drenar caudais de ponta pluviais aumentados. A tendência de aumento da duração de períodos secos poderá limitar a eficácia da autolimpeza dos coletores pluviais ou unitários. Os esquemas de tratamento dos sistemas de drenagem unitários são particularmente vulneráveis, uma vez que será necessário tratar maiores volumes de água poluída em períodos curtos, com maior variabilidade de concentração de poluentes, podendo causar problemas de operacionalidade nos esquemas de tratamento instalados.

As infraestruturas associadas ao abastecimento e ao tratamento, por estarem frequentemente localizadas em zonas de inundação, poderão também ser afetadas pelas alterações climáticas.

O projeto interceta algumas das linhas de água afluentes do Ribeiro de Lamas, da sua margem esquerda. Interseta igualmente a Ribeira da Póvoa duas vezes, assim como alguns dos seus afluentes, nomeadamente a Ribeira do Pregal (quatro vezes) e a Ribeira de Reamondes (afluentes da margem direita) e o Ribeiro dos Pereiros (afluente da margem esquerda).

Para além disso, o traçado atravessa pontualmente zonas ameaçadas pelas cheias entre o km 6+650 e o final do traçado, associadas à Ribeira do Pregal e à Ribeira da Póvoa.

4.1.4.3.4 Uso do Solo e Biodiversidade

O projeto em análise ocupa um território marcadamente rural, onde os espaços agrícolas e florestais são dominantes. Os espaços urbanos surgem apenas entre o km 6+550 e o final do traçado, onde se incluem, pala além da área social, um parque industrial e algum comércio. O território caracteriza-se, assim, por uma matriz ocupacional heterogénea, interligada por uma rede rodoviária relativamente densa.

Segundo a ENAAC 2020, os cenários de evolução climática para Portugal, projetam até ao final do século XXI condições progressivamente mais desfavoráveis para a atividade agrícola. A projeção da redução da precipitação e do aumento da temperatura, do agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos e do aumento da suscetibilidade à desertificação afetará a atividade agrícola.

Nas últimas décadas, a agricultura tem vindo a ser gravemente afetada pelas alterações climáticas que se têm verificado, especialmente pela ocorrência de secas e outros eventos extremos.

Os cenários de evolução projetam, até final do séc. XXI, o agravamento das tendências observadas. Os principais fatores críticos identificados para a adaptação da agricultura às alterações climáticas expectáveis são a disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos e à maior variabilidade climática, a alteração dos sistemas fitossanitários e de sanidade animal face ao acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às culturas e às plantas e aos animais, bem como a disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas.

Relativamente às florestas, a ENAAC 2020 alerta para os impactes diretos e indiretos das alterações climáticas sobre os sistemas florestais que poderão comprometer a sua capacidade de proporcionar um conjunto vasto de bens e serviços, uma vez que as florestas, para além da sua importância económica e social, desempenham importantes funções de proteção de solo e da água, de suporte de biodiversidade e de combate à desertificação.

Entre os principais impactes sobre as florestas, num contexto de alterações climáticas, a ENAAC refere o agravamento das condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios, aumentando o risco associado a este agente abiótico, e os riscos associados às pragas e doenças.

A ENAAC alerta ainda para a alteração da distribuição geográfica dos nichos ecológicos das espécies, que potencialmente se traduzirá na perda de vitalidade de povoamentos e da produtividade dos povoamentos florestais, apesar desta ocorrer de forma menos percetível e imediata.

De acordo com a *Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas* (MAMAOT, 2013) as alterações climáticas poderão afetar a produtividade dos povoamentos florestais e alterar a distribuição potencial das espécies.

Ao nível da Biodiversidade, as alterações climáticas atuam de forma direta, e por vezes irreversível, sobre as espécies e os ecossistemas e, sobretudo, de forma indireta, potenciando e agravando os efeitos de outros fatores de ameaça já identificados. É possível verificar que algumas espécies e ecossistemas estão a demonstrar uma capacidade para a adaptação natural, enquanto outros evidenciam impactes negativos, nomeadamente a redução de efetivos populacionais e a disrupção do fornecimento de serviços pelos ecossistemas.

Ao mesmo tempo que as alterações climáticas têm impactes na biodiversidade, a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas a ela associados têm um reconhecido papel na redução das alterações climáticas e dos seus impactes.

Os impactes e vulnerabilidades futuras na vegetação resultarão de um aumento da evapotranspiração, devido a temperaturas mais elevadas e menores valores de precipitação, e a um aumento das temperaturas de inverno. Esperam-se períodos de seca mais prolongados, mais frequentes e mais severos, o que provavelmente irá levar a elevadas mortalidades de algumas espécies. Outras alterações com impactes na vegetação serão o aumento do dióxido de carbono atmosférico e do ozono, assim como a deposição de nitrogénio.

No que respeita à fauna, os efeitos das alterações climáticas nas espécies agrupam-se em: a) Alterações fenológicas devido às alterações das características das estações do ano, como a alteração de padrões de movimentações, migrações ou mesmo comportamentais; b) Deslocações em latitude e altitude das espécies sensíveis às alterações de temperatura, resultando em extinções locais de populações, alterações na distribuição ou declínios populacionais.

4.1.4.3.5 Socioeconomia e Saúde

O impacte das alterações climáticas sobre as vias de circulação afeta a socioeconomia de uma região ao provocarem atrasos no transporte de mercadorias e alimentos e igualmente implicarem engarrafamentos que levam a um maior consumo de combustível e à perda de tempo útil (TWEREFOU *et al*., 2015).

Os custos de manutenção são outro aspeto a considerar. Atualmente, para as infraestruturas rodoviárias, os eventos climáticos representam 30 a 50% dos custos correntes de manutenção na Europa (8 a 13 bilhões Euros/ano). Cerca de 10% destes custos (≈ 0,9 bilhões Euros/ano) estão associados a eventos extremos, nos quais chuvas muito intensas e inundações representam a contribuição principal.

Verifica-se que, comparado com a situação presente, a degradação normal das infraestruturas de transporte rodoviário induzida pela precipitação média aumentará apenas ligeiramente no futuro. No entanto, precipitações e inundações (de rios e pluviais) extremas mais frequentes, como esperado para certas regiões da Europa (onde se enquadra Portugal), podem resultar num custo extra para estas infraestruturas (50-192 milhões Euros/ano, período 2040-2100). Pelo contrário, invernos mais amenos resultarão em custos mais reduzidos (-170 to -508 milhões Euros/ano).

Por outro lado, o aumento das temperaturas médias em toda a Europa pode requerer alterações nas operações e práticas de manutenção, representando também um custo extra (NEMRY & DEMIREL, 2012).

A nível de saúde humana, as alterações climáticas relacionam-se com a possibilidade de aumento e frequência dos fenómenos de calor, da menor qualidade do ar ambiente (aumento do ozono e dos alergéneos), do aumento das doenças de origem aquática ou de alimentos. Por sua vez, será necessário que os estabelecimentos de saúde existentes tenham capacidade de responder a estas situações de emergência.

4.2 Geologia e Geomorfologia

4.2.1 Metodologia

O presente estudo, no que respeita ao fator ambiental *geologia, geomorfologia e recursos minerais*, compreendeu a caracterização e identificação das formações geológicas ocorrentes na área afeta ao estudo e das morfologias mais frequentes, assim como a análise dos recursos minerais presentes.

Para tal, foram consultados elementos bibliográficos diversos e cartografia existente, nomeadamente, a folha 5-D (Braga) da Carta Geológica de Portugal (à escala 1: 50 000) e respetiva notícia explicativa.

Foi consultado o geoportal do LNEG, o geoportal da DGEG, o Sistema de Informação do Património Natural (SIPNAT)(7) e a Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português (ProGEO-Portugal)(8), bem como o website do município da Póvoa de Lanhoso

4.2.2 Caracterização Geológica e Litológica

❖ ***Enquadramento geológico e litológico regional***

No contexto geológico regional, a área de estudo localiza-se, do ponto de vista morfo-estrutural, no Maciço Antigo, na zona tectono-estratigráfica da Zona Centro Ibérica (ZCI), mais propriamente na zona da Galiza média-Trás-os-Montes Oriental.

Do ponto de vista litológico, a ZCI é ocupada por uma grande extensão de rochas granitoides, na sua grande maioria, hercínicos, monzoníticos, de grão grosseiro, porfiróides, tarde a pós-tectónicos, e por metassedimentos de uma unidade designada por Super-grupo Dúrico-Beirão ou Complexo XistoGrauváquico das Beiras.

Verifica-se ainda a ocorrência de numerosas dobras, geralmente sinclinais, alongadas, muitas vezes segundo a direção noroeste-sudeste, onde, assentando em discordância angular com o Super-grupo Dúrico-Beirão, ou sobre uma formação intercalar (Formação de Vale do Grou), ocorrem espessas bancadas de quartzitos da Formação dos Quartzitos Armoricanos, a que se podem seguir sequências essencialmente xistentas, do Ordovícico e Silúrico, podendo ir até ao Devónico.

❖ ***Enquadramento geológico e litológico local***

A nível local, o traçado em estudo localiza-se numa área marcada por rochas graníticas hercínicas que ocupam praticamente todo o corredor em análise (Figura 4-13).

Trata-se de granitoides que apresentam forte variabilidade textural e composicional, por vezes associados a rochas de composição básica a intermédia. Instalaram-se sucessivamente durante as últimas fases de deformação hercínica.

(7) http://sipnat.icnf.pt/sipnat/

(8) https://www.progeo.pt/

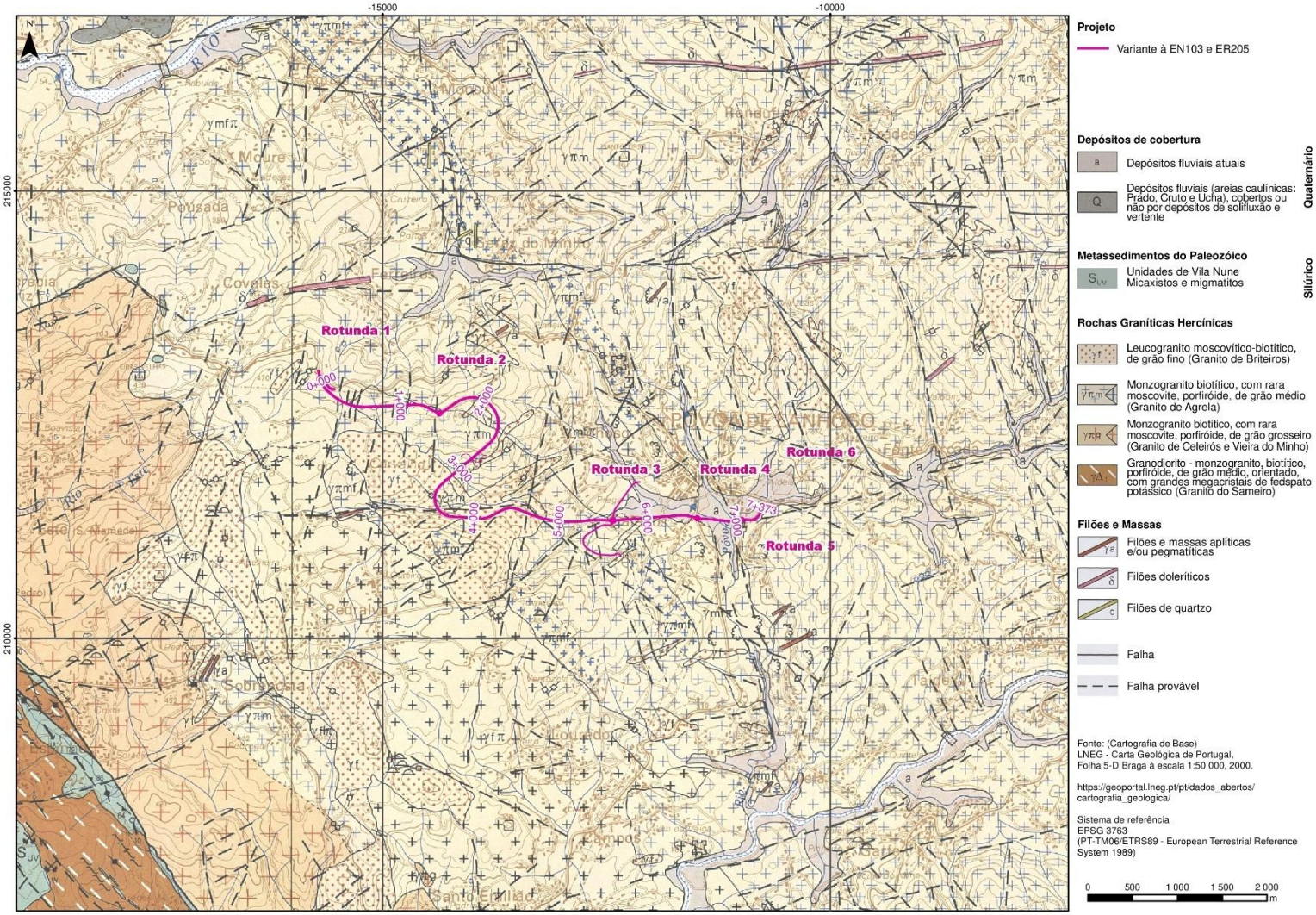


Figura 4-13 – Geologia

No traçado em análise apenas são intersetadas as seguintes formações:

- Granito de Briteiros (γf);
- Complexo Granítico de Braga:
  - Granito de Braga (γmfπ);
- Complexo Granítico de Póvoa de Lanhoso:
  - Granito de Pousadela (γπmf);
  - Granito de Agrela (γπm).

Estas formações constituem o substrato sob os depósitos de aterro (At), solos de cobertura (Sc) e aluviões (a) existentes na dependência da Ribeira da Póvoa e seus afluentes.

Os depósitos fluviais atuais (a), distribuem-se ao longo das principais linhas de água da região e são constituídos por seixos rolados a subrolados, areias e areias argilosas.

Subjacente a estes depósitos modernos ocorrem as Rochas Graníticas Hercínicas, caracterizadas por granitóides que apresentam forte variabilidade textural e composicional.

O **Granito de Briteiros (*γf*)** corresponde a um leucogranito moscovítico-biotítico de grão fino. Este granito não apresenta deformação, embora seja visível uma orientação preferencial da moscovite segundo planos subhorizontais. É um granito nitidamente posterior a todos os outos, cortando contactos e preenchendo fraturas.

O "**Granito de Braga**" **(*γmfπ*)** corresponde a um monzogranito biotítico com rara moscovite, de tendência porfiróide de grão médio a fino. Os fenocristais apresentam tendência euédrica e grande relação eixo maior eixo menor, que lhe confere um aspeto alongado, correspondendo a feldspato potássico. O granito apresenta numerosos encraves de diversos tipos, sendo os microgranulares máficos os mais abundantes. Contém igualmente encraves metassedimentares de dimensão variável de centimétrica a métrica, contendo geralmente andalusite no seu interior, e pequenos encraves micáceos com andalusite e silimanite. Existe por vezes uma orientação N40ºW, não generalizada na mancha granítica, que pode corresponder a fluxo magmático, e que está materializada pelo alinhamento dos megacristais, dos encraves e mesmo dos minerais micáceos.

O **Granito de Pousadela (*γπmf*)**, que aflora entre as Povoações de Dornelas e Geraz do Minho, fazendo contacto do maciço granítico da Póvoa de Lanhoso com o maciço granítico de Braga, ocorre numa estreita faixa de um granito com características textuais de transição entre o Granito de Braga e o Granito de Agrela. Corresponde a um monzogranito biotítico, com rara moscovite, porfiróide de grão médio a fino e contém encraves microgranulares máficos e micáceos abundantes. As suas relações com os Granitos de Braga e de Agrela são graduais, sendo visíveis bandas daqueles granitos no Granito de Pousadela. Este Granito de Pousadela pertence ao Complexo Granítico da Póvoa de Lanhoso, assim como o Granito de Agrela (*γπm*).

O **Granito de Agrela (γπ*m*)** corresponde à grande mancha que ocorre no setor oeste da carta geológica e onde se implantam, entre outras, as povoações de Friande, Agrela e Estorãos. A mancha tem uma disposição NW-SE. Contacta no sector NE com o granito de Celeiros e no sector SW com os granitos do Complexo Granítico de Braga. A rocha corresponde a um monzogranito biotítico com rara moscovite de grão médio. Os megacristais definem geralmente uma orientação de fluxo, são de feldspato potássico e apresentam geralmente zonamento de crescimento marcado pela biotite. O Granito de Agrela caracteriza-se igualmente pela existência de uma fluidalidade magmática observada em toda a mancha, materializada pelo alinhamento dos megacristais de feldspato, que em termos genéricos é coincidente com a orientação geral da mancha.

4.2.3 Caracterização Geomorfológica, Tectónica e Neotectónica Para a Zona de Implantação do Projeto

Do ponto de vista **geomorfológico** as formas de relevo que caracterizam esta região devem-se, sobretudo, a fenómenos de erosão diferencial, ao encaixe da rede de drenagem, bem como às modificações introduzidas pela ação antrópica de urbanização.

A região relativa à carta geológica anteriormente referida, é caracterizada num setor nascente e sul, por zonas montanhosas, com relevos acima dos 400 m e que atingem os 743 m no Alto de São Mamede. No setor NW da carta, os relevos são baixos, pouco passando os 200 m por onde circulam os grandes rios em leitos relativamente abertos, em contraste com o setor montanhoso onde o seu encaixe é bem expressivo. As zonas graníticas são especialmente ricas em aspetos morfológicos característicos. Na Póvoa de Lanhoso o grande monólito granítico onde assenta o Castelo de Lanhoso, resulta essencialmente da pouca fracturação a que foi submetido.

A morfologia é também caracterizada pela alternância de alvéolos de erosão e vales fluviais nas zonas baixas e relevos acentuados. De um modo simplificado, pode-se fazer coincidir a sinuosa linha de separação das duas bacias hidrográficas presentes, a do Rio Cávado e a do Rio Ave, com a diagonal que une os cantos superior direito e inferior esquerdo do retângulo representado pela carta geológica referida anteriormente, obtendo dois setores triangulares, respetivamente o setor NW dominado pela bacia do Cávado e o setor SE pela bacia do Ave.

A área em estudo compreende relevos importantes, com declives acentuados, que chegam a atingir valores da ordem de 30%, culminando nos pontos cotados 493.00; 462.00; 479.00 e 495.00 (v.g. Pena Província), na zona da Serra do Carvalho, diminuindo de cotas em direção à Ribeira de Reamondes (afluente da Ribeira da Póvoa e pertencente à bacia do Rio Ave), atingindo a cota mínima de 174.00, no final do traçado, na proximidade da Póvoa de Lanhoso, até intersetar a ER205.

Os relevos desta região sofreram o entalhe das Ribeiras de Reamondes, do Pregal, da Póvoa e de Pereiros. A drenagem desta região é, em geral, do tipo dendrítico, mostrando existir algum controlo da fracturação principal que se revela predominante.

Localmente, o traçado em estudo arranca na cabeceira do ribeiro de Lamas, afluente da margem esquerda do rio Cávado, a uma altitude próxima dos 370 m. O traçado desenvolve-se em subida progressiva até, sensivelmente, ao km 2+000 (cota 440), basculando para o vale da ribeira da Póvoa, afluente da margem direita do rio Ave, e ao longo da qual se desenvolve a povoação de Póvoa de Lanhoso.

O início do projeto desenvolve-se, assim, num terreno bastante acidentado (entre o km 0+000 e o km 3+500), vencendo as vertentes íngremes da Serra do Carvalho que separa as duas grandes bacias.

A partir do km 3+500 (cota 330) o traçado passa a acompanhar a ribeira do Pregal, desenvolvendo-se, assim, em terrenos mais aplanados, em particular a partir do km 5+000 (cota 230) e até ao final do traçado, onde ocupa zona de vale.

A **tectónica** da região enquadra-se no esquema estrutural do noroeste da Peninsula Ibérica, sendo reconhecidas na região, durante a orogenia hercínica, três fases de deformação (F1, F2 e F3), dando origem à existência de três setores com domínios estruturais e metamórficos distintos, observando-se um incremento da deformação de oeste para este.

Os granitóides que afloram na região tem a sua instalação condicionada pela F3- Hercínica sendo expetável que a sua instalação esteja associada ao grande cizalhamento Vigo-Régua, com orientação NW-SE. A fracturação tardi-hercínica está marcada pelo efeito da compressão máxima com orientação NE-SW que provocou fracturação NW-SE e ENE-WSW, condicionando a instalação da rede fluvial. Com a rotação do campo de tensão máxima para N-S rejoga todo o sistema de fraturas. A fase final terminal hercínica é marcada por nova rotação do campo de tensões máxima para E-W, originando falhas de tração com esta direção que, já no Mesozóico e relacionadas com a abertura do Atlântico Norte, serão aproveitadas para a instalação de filões básicos.

A atividade sísmica do território português resulta de fenómenos localizados na fronteira das placas Africana e Euro-asiática (sismicidade inter-placa) e também de fenómenos no interior da placa Euro-asiática (sismicidade intra-placa). No interior desta placa, a sismicidade é difusa, coincidindo os epicentros, grosso modo, com os grandes acidentes ao nível do soco, os quais rejogaram aquando da compressão miocénica e mostram também sinais de atividade sísmica no Quaternário (últimos 2 milhões de anos).

De acordo com a Carta **Neotectónica** de Portugal na escala 1:1 000 000 (Figura 4-14), verifica-se que a área de projeto não é intersetada por falhas ativas.

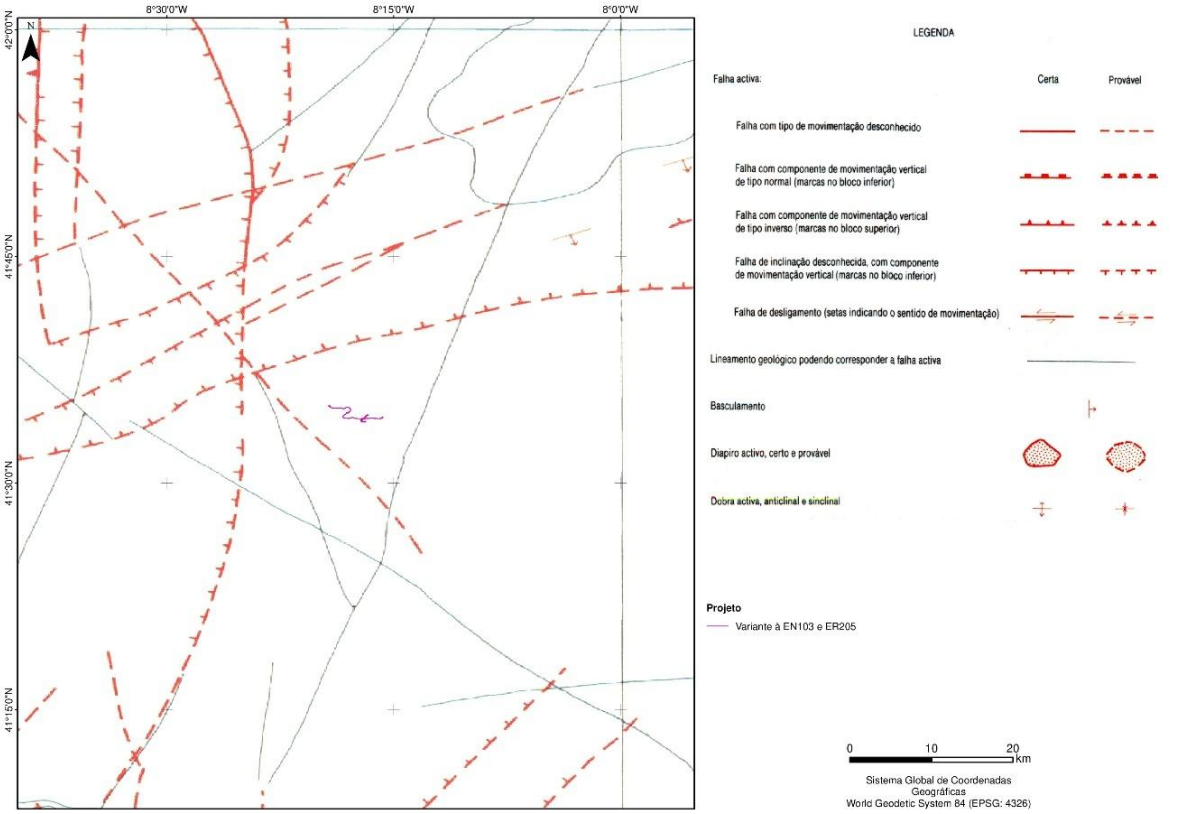


Figura 4-14 – Neotectónica

4.2.4 Sismicidade

Cada região tem uma exposição específica às ações sísmicas. Essa exposição depende essencialmente da sua distância relativamente à área onde podem ser gerados os sismos que a afetam.

A ação sísmica foi quantificada de acordo com a NP EN 1998-1 (EC8). Na norma são definidos dois tipos de ação sísmica: sismo próximo, de magnitude moderada e pequena distância focal e sismo afastado, de maior magnitude a uma maior distância focal.

O projeto em análise insere-se no município de Póvoa de Lanhoso, o que de acordo com o zonamento sísmico corresponde a uma zona sísmica 1.6 para a Ação Sísmica Tipo 1 e a uma zona sísmica 2.5 para a ação Sísmica Tipo 2, conforme mapa apresentado na Figura 4-15.

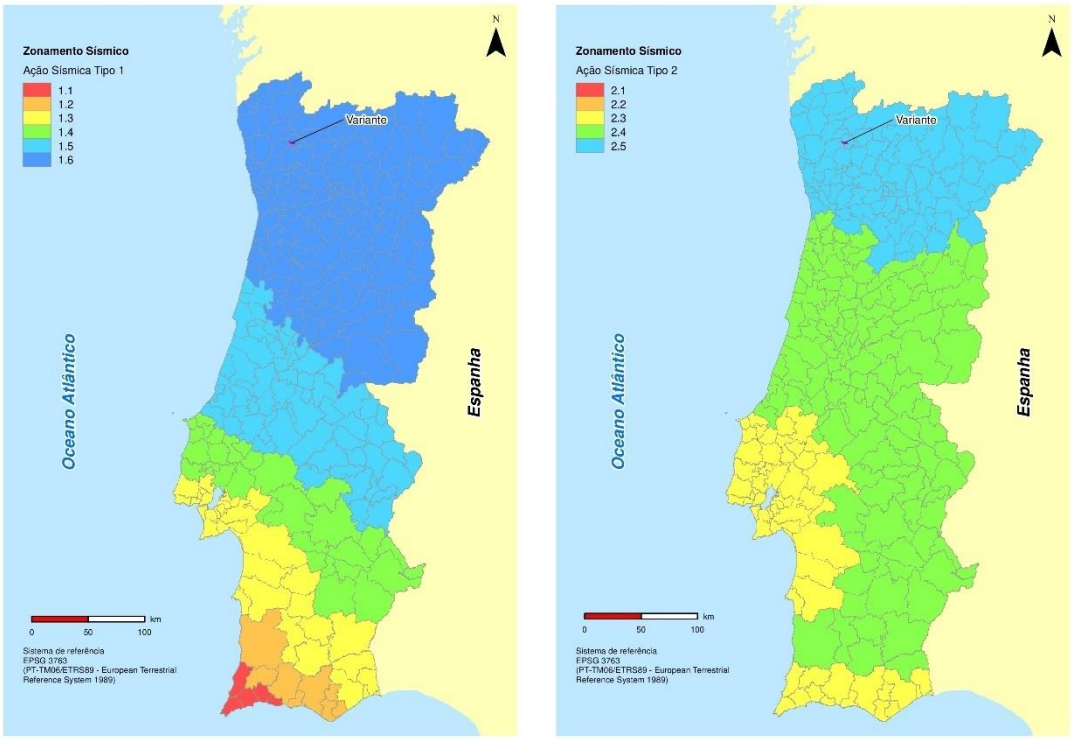


Figura 4-15 – Zonas Sísmicas de Portugal Continental

Para cada zona sísmica, e para cada tipo de ação, o EC8 define os valores de aceleração máxima de referência, que devem ser considerados na elaboração de projetos de estruturas (Quadro 4-4).

Quadro 4-4 – Aceleração Máxima de Referência agR (m/s2) nas Várias Zonas Sísmicas (NA, 2009)

Acção sísmica Tipo 1		Acção sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona Sísmica	a_{gR} (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

Da análise da Figura 4-15 e do Quadro 4-4 verifica-se que o projeto se insere na zona sísmica menos gravosa, quer para a ação sísmica do Tipo 1, quer para a ação sísmica do Tipo 2, às quais está associada o menor valor estabelecido para a aceleração máxima de referência.

Esta norma define espectros de potência consoante a natureza dos terrenos (Tipos A, B, C, D e E), conforme se apresenta no quadro seguinte. De acordo com a informação recolhida, os terrenos ocorrentes inserem-se em terrenos dos tipos A.

Quadro 4-5 – Tipos de Terreno

Tipos de Terreno	Descrição do Perfil Estratigráfico	Parâmetros		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT}	c_u (kPa)
Tipo A	Rochas ou formação geológica de tipo rochosos, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície.	> 800	--	--
Tipo B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade.	360 – 800	> 50	> 250
Tipo C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija, com uma espessura de várias dezenas e muitas centenas de metros.	180 – 360	15 – 50	70 – 250
Tipo D	Depósitos de solos não coesivos de compacidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura.	< 180	< 15	< 70
Tipo E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de □s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido.	--	--	--
Tipo S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com elevado índice de plasticidade (PI>40) e um elevado teor em água.	< 100 (indicativo)	--	10 – 20
Tipo S2	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A - E ou S1.	--	--	--

$v_{s,30}$ – velocidade média das ondas de corte.

No que se refere à intensidade sísmica e à sismicidade histórica, representadas na figura seguinte, verifica-se que a região em estudo é caracterizada por uma sismicidade baixa, estando a área afeta ao projeto, segundo o *Atlas do Ambiente*, na zona de intensidade sísmica V.

De acordo com a sismicidade histórica, considerando os dados compilados do Instituto de Meteorologia, a área de estudo está localizada na zona de intensidade VI (escala de Mercalli Modificada de 1956).

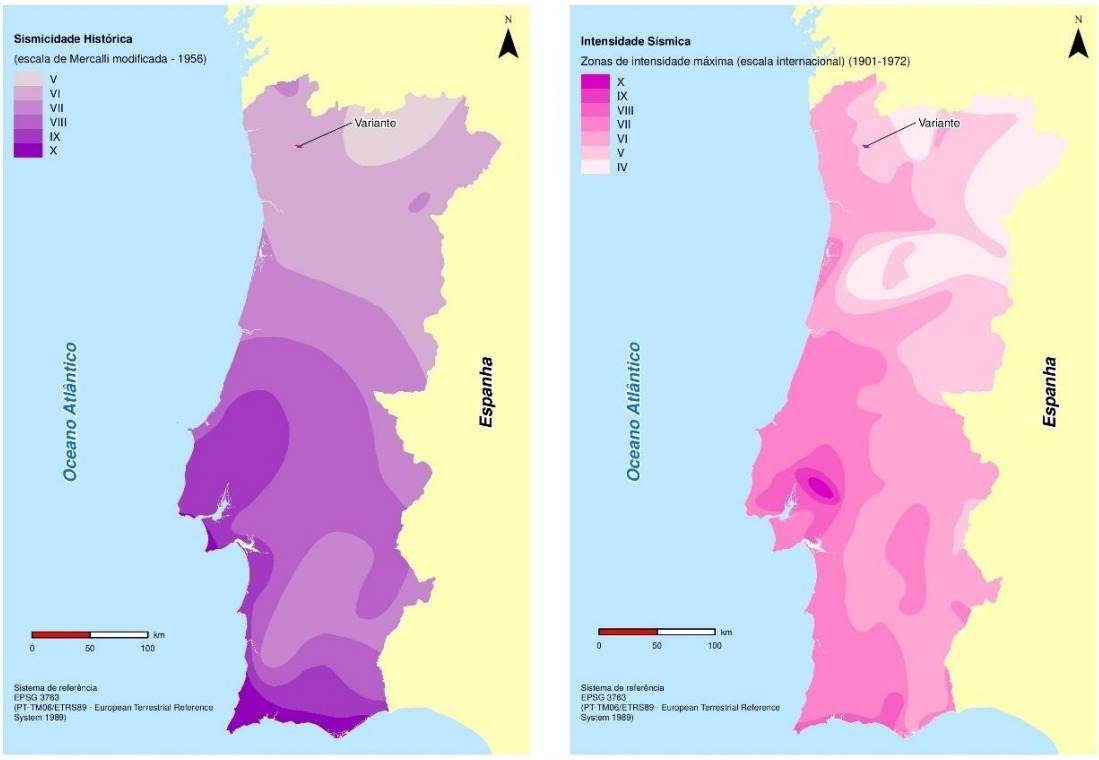


Figura 4-16 – Registo da Intensidade Sísmica e da Sismicidade Histórica para o Território de Portugal Continental

4.2.5 Caracterização do Património ou Valores Geológicos e Geomorfológico com Interesse Conservacionista. Identificação e Caracterização dos Recursos Minerais

O levantamento de situações relevantes relativas a recursos geológicos com interesse económico e/ou conservacionista, quer por motivos científicos, estéticos ou outros, efetuou-se com base nas informações disponíveis nas entidades competentes neste domínio, nomeadamente o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

De acordo com os elementos do LNEG, apresentados no **ANEXO 2 – Contacto de Entidades** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do presente EIA, na área de estudo não se identificam recursos minerais com valor económico.

Após consulta do site da DGEG, não se identifica, na área de projeto, património ou valores geológicos e geomorfológicos com interesse conservacionista.

No que respeita aos Geossitios, e com base na consulta da base de dados online do LNEG, verifica-se que existe uma ocorrência de elementos geológicos e geomorfológicos com valor patrimonial ou interesse científico, correspondente ao Morro Granítico da Sr.ª do Pilar (Póvoa de Lanhoso). Este morro corresponde a um enorme monolito granítico que se destaca da plataforma envolvente da Póvoa de Lanhoso. A geologia é bastante monótona estando o local assente sobre o granito porfiróide de grão médio (granito de Pousadela). Este granito contacta a leste com o granito porfiróide de grão grosseiro (granito de Agrela) e a oeste com o granito porfiróide de grão fino (granito de Braga), fazendo-se estes contactos pela base do morro. Esta elevação pode corresponder, por esse facto, a uma forma de erosão diferencial do granito. Sobre o morro assentam a capela da Senhora do Pilar e o castelo da Póvoa de Lanhoso.

Pese embora o rico património geológico e geomorfológico da região, não se identificam na área de implantação de projeto da nova variante e sua envolvente alargada, nenhum geossítio de interesse conservacionista.

Saliente-se ainda que a área de implantação do projeto não integra nenhuma área concessionada e/ou respetivo Perímetro de Proteção.

4.2.6 Indicação de Eventuais Servidões Administrativas de Âmbito Mineiro

De acordo com o referido no ponto anterior não se encontram atualmente em exploração servidões administrativas de âmbito mineiro na área de estudo.

4.2.7 Caracterização Hidrogeológica

Conforme referido, na área de estudo predominam os granitos. A espessa faixa de alteração das rochas granitóides, aliada às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem à região onde se insere o projeto condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas, que não ultrapassam, geralmente 3 l/s por captação tubular unitária.

As unidades porosas (aluviões e terraços, principalmente) têm um desenvolvimento espacial pequeno mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional.

A circulação é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Como 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.

Como os reservatórios dos aquíferos do Maciço Hespérico são constituídos por materiais estáveis, as águas, quando não são excessivamente influenciadas por processos antropogénicos, apresentam uma mineralização baixa. No entanto, em consequência da reduzida capacidade de reação do meio, é frequente as águas subterrâneas apresentarem valores baixos de pH.

4.3 Solos

A caracterização pedológica da área em estudo teve como base de trabalho a Carta dos Solos e de Aptidão da Terra de entre Douro e Minho(9), à escala 1:10 000.

Foi ainda considerada a Carta de Capacidade de Uso do Solo do Atlas do Ambiente à escala 1:1 000 000, que utiliza a classificação adotada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA, 1980).

4.3.1 Caracterização dos Solos Ocorrentes

A disposição e relação dos diversos constituintes do solo definem o seu tipo, contendo cada unidade pedológica, um número variável de camadas sucessivas e de horizontes, com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas.

De acordo com a Carta de Solos (Figura 4-17), as unidades pedológicas presentes na área do traçado da Variante à EN103 e ER205 são Antrossolos e Regossolos.

De acordo com a notícia explicativa da Carta de Solos e Aptidão da Terra de entre Douro e Minho, os tipos de solo identificados possuem as seguintes características:

- Antrossolos (AT): São 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.

- Regossolos (RG): Os Regossolos são solos de materiais não consolidados, na forma de coluvião, pouco evoluídos, com baixa matéria orgânica. No presente caso, são formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados, coluviões em base de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas, ou materiais resultantes da desagregação profunda da rocha compacta subjacente.

(9) Agroconsultores & Geometral (1995). Carta de solos, carta de uso atual da terra e carta da aptidão da terra entre Douro e Minho.

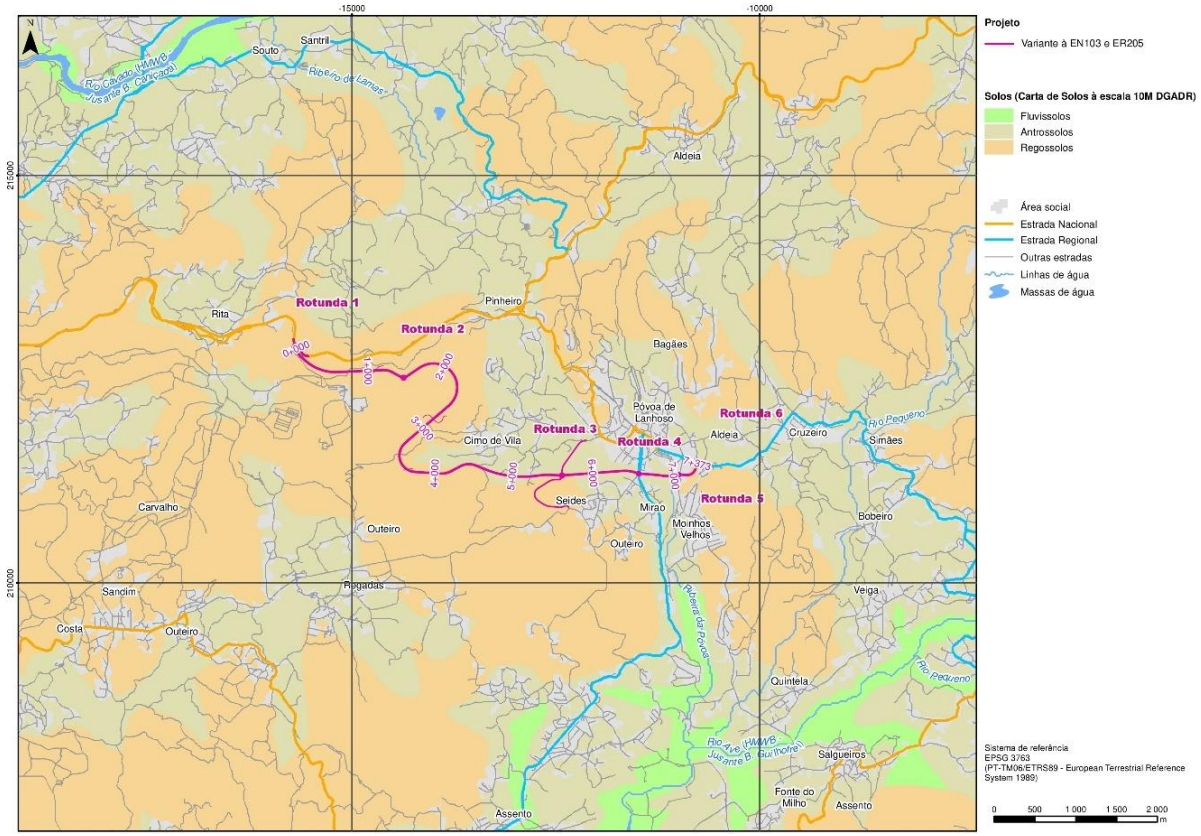


Figura 4-17 – Solos

4.3.2 Capacidade do Uso do Solo

Em termos de capacidade de uso (Figura 4-18) constata-se a ocorrência de três classes de capacidade de uso do solo: Classe A (uso agrícola), Classe C (uso agrícola condicionado) e Classe F (uso florestal), apresentando a Classe C uma afetação marginal, apenas pela construção da ligação à EM594.

Entre o km 0+000 e o km 3+600 são intersetados solos da Classe F (Figura 4-18). Estes solos são caracterizados por serem solos com risco de erosão elevado e baixa fertilidade, com limitações muito severas para o uso agrícola, estando assim vocacionados para o desenvolvimento de vegetação natural ou para o desenvolvimento florestal de proteção ou recuperação.

Os solos da Classe A são caracterizados pela ausência ou poucas limitações para uso agrícola, ligeiros ou nenhum risco de erosão e fertilidade elevada, sendo compatíveis com uso agrícola intensivo. Estes solos são intersetados pelo traçado entre o km 3+600 e o final do traçado. Estes solos coincidem, no essencial, com os depósitos aluvionares e terraços fluviais, associados às linhas de água presentes na área de estudo.

É, ainda, de assinalar que parte dos solos de Classe A se encontram integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN), conforme é visível na **Desenho 11 – Reserva Agrícola Nacional** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*.

Os solos da Classe C apresentam limitações acentuadas para o uso agrícola, risco de erosão moderada a elevada, sendo compatíveis com o uso agrícola pouco intensivo.

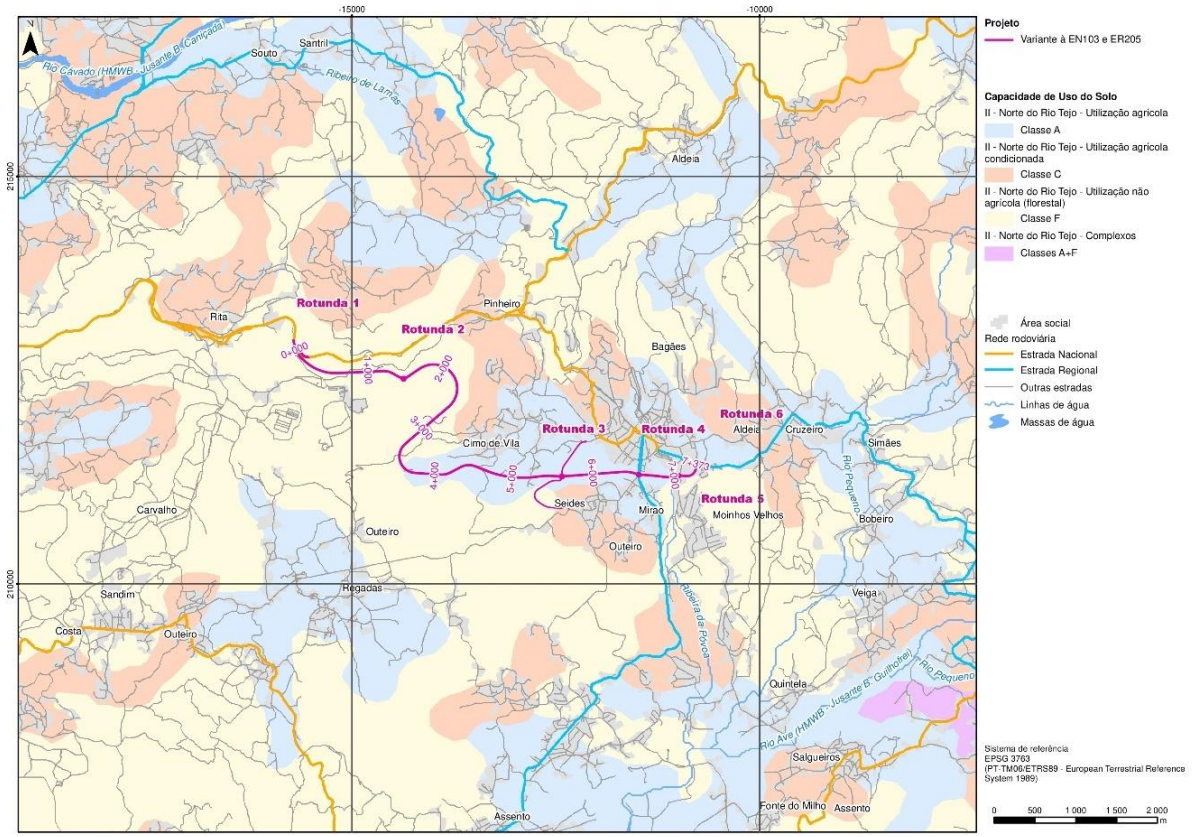


Figura 4-18 – Capacidade do Uso do Solo

4.4 Recursos Hídricos

4.4.1 Metodologia

Para a caracterização dos recursos hídricos considera-se a divisão entre águas superficiais e águas subterrâneas. Para esse efeito procede-se à recolha de informação bibliográfica existente para a região, junto das entidades consultadas e nos diversos documentos e planos relativos à gestão de recursos hídricos, e a um reconhecimento de campo direcionado.

É igualmente avaliado o estado das massas de água, tendo por base os dados disponibilizados no Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Cávado, Ave e Leça (RH2) do 1º, 2º e 3.º ciclo de planeamento.

4.4.2 Recursos Hídricos Superficiais

4.4.2.1 Caracterização da bacia hidrográfica abrangida

A Variante à EN103 e ER205 insere-se integralmente na **Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)**, mais concretamente na bacia hidrográfica do **Ribeiro das Lamas (Ribeira do Pego),** que integra a bacia hidrográfica do **Rio Cávado**, e na bacia hidrográfica da **Ribeira da Póvoa,** que integra a bacia hidrográfica do **Rio Ave**.

Como se constata do enquadramento hidrográfico apresentado na figura seguinte e da análise das cartas militares, o traçado inicia-se na bacia hidrográfica do **Ribeiro das Lamas (Ribeira do Pego)**, intercetando esta linha de água logo no início do seu percurso, desenvolvendo-se posteriormente a partir de cerca do km 2+000 na bacia hidrográfica da **Ribeira da Póvoa** até ao fim do seu traçado, transpondo esta linha de água e alguns dos seus afluentes. É o caso da **Ribeira do Pregal** (afluente da margem direita) e do **Ribeiro dos Pereiros** (afluente da margem esquerda).

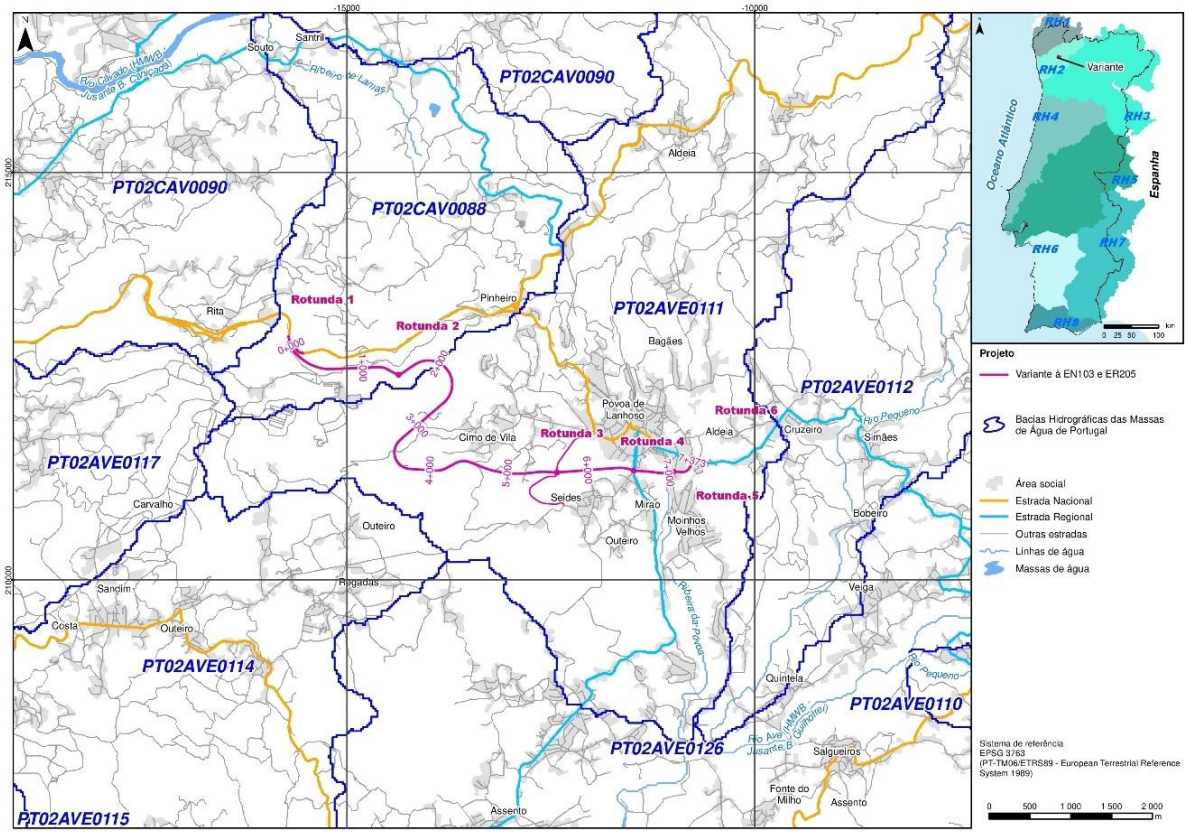


Figura 4-19 – Enquadramento Hidrográfico



Fotografia 4-1 – Ribeira do Pregal a jusante da futura Variante cerca do km 3+700



Fotografia 4-2 –Ribeira dos Pereiros junto da futura Rotunda 5

Na peça desenhada 200-DRE-500-01-01 (**ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*), apresentam-se as bacias hidrográficas abrangidas e as linhas de água intercetadas pela Variante à EN103 e ER205.

4.4.3 Identificação e Caracterização das Massas de Água Superficiais Abrangidas

De acordo com o PGRH do Cávado, Ave e Leça, a área de projeto abrange a bacia de drenagem das massas de água **PT02CAV0088** e **PT02AVE0111**.

A massa de água PT02CAV0088 corresponde ao Ribeiro de Lamas (afluente da margem esquerda do Rio Cávado). É uma massa de água da categoria Rio, e do tipo Rios do Norte de Pequena Dimensão.

A massa de água PT02AVE0111 corresponde à Ribeira da Póvoa, afluente da margem direita do Rio Neiva. Trata-se igualmente de uma massa de água da categoria Rio, e do tipo Rios do Norte de Pequena Dimensão.

No Quadro 4-6 apresentam-se as suas caraterísticas.

Quadro 4-6 – Identificação e Caracterização das Massas de Água

Massa de Água	Caracterização
PT02CAV0088	Designação: Ribeiro de Lamas
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Área de Bacia: 12,61 km^2
PT02AVE0111	Designação: Ribeira da Póvoa
	Tipo: Rios do Norte de Pequena Dimensão
	Área de Bacia: 34,24 km^2

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça (2022-2027)

No Quadro 4-7 apresenta-se o estado de classificação das massas de água abrangidas pelo projeto para os 1.º, 2.º e 3.º ciclos de planeamento, bem como os setores responsáveis pela classificação de acordo com o 3º ciclo de planeamento do PGRH.

Quadro 4-7 – Identificação e Caracterização das Massas de Água

Ciclo de Planeamento	Estado Químico		Estado / Potencial Ecológico		Estado global
	Estado	Setor responsável	Estado	Setor responsável	
PT02CAV0088					
1.º ciclo	Desconhecido	-	Razoável	-	Inferior a Bom
2.º ciclo	Desconhecido	-	Bom	-	Bom e Superior
3.º ciclo	Desconhecido	Outro (Pressões antropogénicas – desconhecidas)	Bom	Sem pressões significativas	Bom e Superior
PT02AVE0111					
1.º ciclo	Desconhecido	-	Medíocre	-	Inferior a Bom
2.º ciclo	Desconhecido	-	Medíocre	-	Inferior a Bom
3.º ciclo	Desconhecido	Outro (Pressões antropogénicas – desconhecidas)	Bom	Sem pressões significativas	Bom e Superior

Da análise do quadro, verifica-se a ambas as massas de água apresentam, de acordo com o 3.º ciclo de planeamento do PGRH do Cávado, Ave e Leça, uma classificação do estado da massa de água bom a superior. Tal representa uma melhoria face ao ciclo de planeamento anterior no caso da Ribeira da Póvoa, que apresentava uma classificação inferior a bom devido a pressões significativas associadas às atividades agrícola e pecuária. No caso da massa de água Ribeiro de Lamas, esta manteve a classificação do ciclo de planeamento anterior. As massas de água sofreram, na sua maioria, um agravamento da classificação do estado global entre o 2.º e o 3.º ciclo de planeamento.

No Quadro 4-8 são identificadas as cargas pontuais e difusas nas bacias das massas de água abrangidas pelo projeto, de acordo com o 3.º ciclo de planeamento do PGRH.

Quadro 4-8 – Cargas por Setor de Atividade

PT02CAV0088					
Cargas pontuais por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**CBO_5 (kg/ano)**	**CQO (kg/ano)**	**N_{total} (kg/ano)**	**P_{total} kg/ano)**
Urbano	ETAR Urbana	8,74	66,61	64,51	5,52
Cargas difusas por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**N_{total} (kg/ano)**		**P_{total} / $P_{total}_P_2O_5$ (kg/ano)**	
Agrícola	Agricultura	2 013,86		349,54	
Agrícola	Floresta	1 288,54		32,21	
Agrícola	Pecuária	3 304,55		1 168,67	
PT02AVE0111					
Cargas pontuais por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**CBO_5 (kg/ano)**	**CQO (kg/ano)**	**N_{total} (kg/ano)**	**P_{total} kg/ano)**
Indústria	Transformadora	2,3	3,51	0,07	0,07
Cargas difusas por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**N_{total} (kg/ano)**		**P_{total} / $P_{total}_P_2O_5$ (kg/ano)**	
Agrícola	Agricultura	3 518,39		673,61	
Agrícola	Floresta	4 161,87		104,05	
Agrícola	Pecuária	8 655,54		3 617,62	

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça (2022-2027)

No que se refere a cheias, de acordo com a informação cartográfica disponível no SNIAmb (visualizador SNIAMB), verifica-se que a área em estudo não interfere com zonas de inundação nem com zonas de risco potencial significativo de inundação.

Também o município da Póvoa de Lanhoso, onde se insere o projeto, não é abrangido por nenhuma área de risco potencial significativo de inundação, delimitada no Plano de Gestão de Riscos de Inundação, para a Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça.

Importa, todavia, salientar que, da análise do extrato da Carta de Condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso (ver **Desenho 9** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*, o traçado atravessa pontualmente zonas ameaçadas pelas cheias entre o km 6+600 e o final do traçado, estas associadas à Ribeira da Póvoa e ao seu afluente Ribeira do Pregal.

4.4.4 Identificação e Caracterização de Zonas Protegidas

No que diz respeito às zonas protegidas delimitadas ao abrigo da legislação comunitária e nacional relativa à proteção das águas de superfície (Lei da Água), não são de referir quaisquer zonas em nenhuma das massas de água abrangidas.

4.4.5 Recursos Hídricos Subterrâneos

4.4.5.1 Enquadramento hidrogeológico

A região de implantação do projeto, do ponto de vista hidrogeológico, insere-se na unidade hidrogeológica Maciço Antigo, intersetando nesta unidade, entre o início do traçado e o km 2 a massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006), e entre o km 2 e o final do traçado a massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave (PT02A0X2_ZV2006).

Em ambas as massas de água, o sistema aquífero desenvolve-se, maioritariamente, em unidades graníticas e metassedimentares.

Aqui a espessa faixa de alteração destas rochas, aliada às características geomorfológicas e estruturais e à pluviosidade elevada, conferem a esta região hidrográficas condições hidrogeológicas favoráveis embora com produtividades limitadas.

A circulação nestas litologias é, na maioria dos casos, relativamente superficial condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. As formações rochosas em consideração devido à sua natureza e morfologia, nomeadamente a elevada densidade da rede de drenagem superficial, evidenciam uma baixa permeabilidade e uma inexistente capacidade de armazenamento de água, que se traduz na ausência de aquíferos com produtividades importantes.

A recarga natural é efetuada, essencialmente, a partir da infiltração direta da precipitação e através da influência de massas de água superficial, que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas com os sistemas hidrogeológicos. A descarga natural dos sistemas hidrogeológicos é feita essencialmente para linhas de água ou através de nascentes. Existem ainda diversas áreas favoráveis à descarga de água subterrânea, fundamentalmente em zonas de fundo de vale e em exsurgências nas bases de vertentes.

A transmissividade pode alcançar valores compatíveis com extrações de interesse local mas a função capacitiva dos sistemas aquíferos ocorrentes é muito reduzida.

No caso das massas de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado e Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave, o meio hidrogeológico onde estas se inserem corresponde a aquíferos insignificantes, com água subterrânea apenas com significado local.

As unidades porosas (aluviões e terraços, principalmente) têm um desenvolvimento espacial pequeno mas podem constituir aquíferos de interesse local ou regional.

No que se refere à vulnerabilidade à poluição, as referidas massas de água apresentam, ainda, um risco de contaminação considerado de baixo.

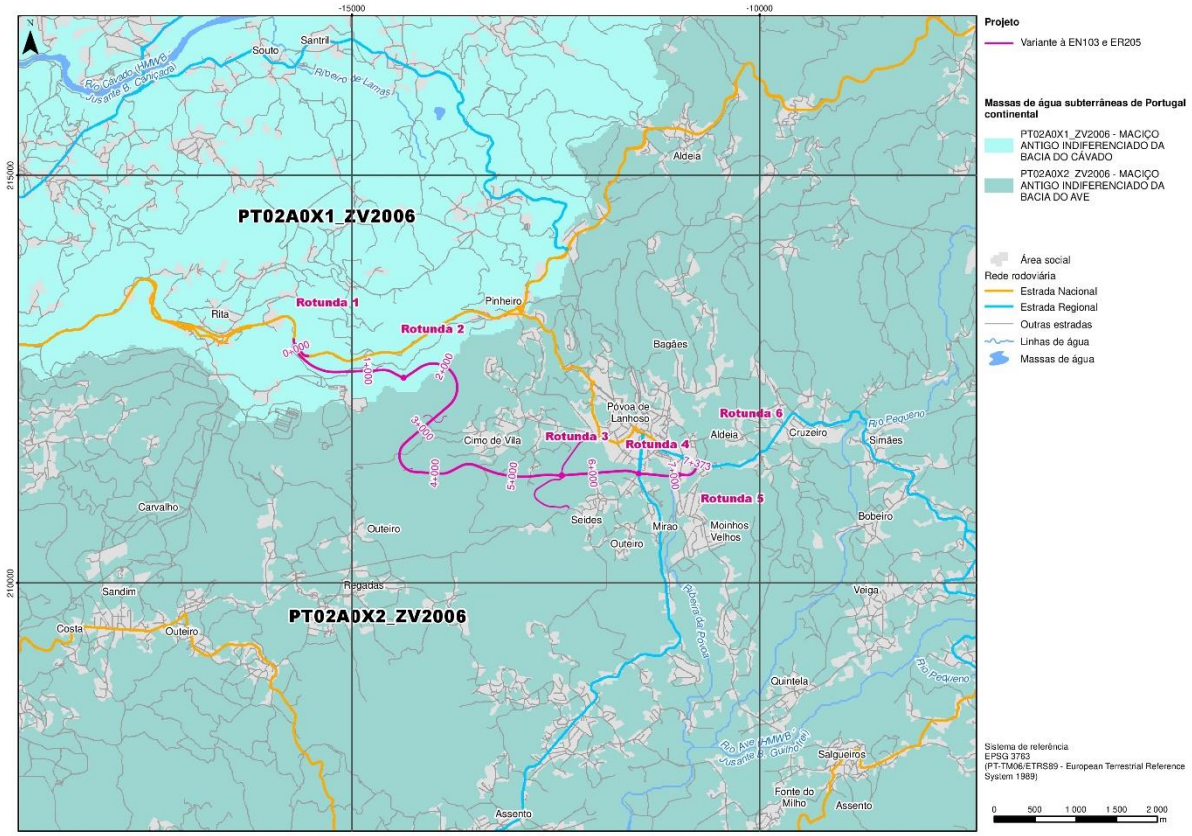


Figura 4-20 – Massas de Água Subterrâneas

4.4.5.2 Identificação e caracterização da(s) massa(s) de água subterrânea(s), do estado quantitativo e do estado químico das mesmas

No âmbito da Diretiva Quadro da Água, o estado das massas de água subterrâneas é dado pela classificação do seu estado químico e quantitativo, sendo a sua classificação final atribuída em função do seu estado mais desfavorável.

No que se refere ao estado quantitativo, de acordo com o artigo 7º da Portaria nº 1115/2009, de 29 de setembro, considera-se existirem pressões associadas às extrações com impactes significativos sobre as massas de água subterrânea quando essas extrações são superiores a 90 % da recarga da massa de água subterrânea e os níveis piezométricos registados durante o período de monitorização revelem tendências significativas de descida.

No âmbito do 3.º ciclo de planeamento do PGRH as massas de água subterrânea abrangidas na área de projeto apresentam o estado quantitativo com classificação Medíocre.

Quadro 4-9 – Volume Anual Captado e Disponibilidade Hídrica Anual nas MA Subterrânea

Recarga média anual a longo prazo (hm^3/ano)	Volume captado (hm^3/ano)	Pressão significativa	Volume disponível (hm^3/ano)	Tendência do nível piezométrico	Estado quantitativo da MAS
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006)					
108,96	131,31	Sim	87,16	Estabilidade	Medíocre
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave (PT02A0X2_ZV2006)					
105,17	120,42	Sim	84,13	Estabilidade	Medíocre

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça (2022-2027)

No que se refere aos aspetos qualitativos, de acordo com os dados do 3.º ciclo de planeamento do PGRH do Cávado, Ave e Leça, e dada a inserção em meio rural, as principais pressões sobre os recursos hídricos da região, estão relacionados sobretudo com o setor agrícola, e em particular o subsetor da pecuária e da agricultura, sendo, portanto, fontes de poluição difusa (Quadro 4-10).

Quadro 4-10 – Cargas por Setor de Atividade (ton/ano)

Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006)					
Cargas pontuais por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**CBO_5 (ton/ano)**	**CQO (ton/ano)**	**N_{total} (ton/ano)**	**P_{total} (ton/ano)**
Indústria	Transformadora	373,61	1 060,17	4,54	4,33
Outro		20,43	259,37	33,90	0,87
Turismo	Empreendimentos turísticos	---	---	---	--
Cargas difusas por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**N_{total} (ton/ano)**		**P_{total} (ton/ano)**	
Agrícola	Agricultura	91,139		5,290	
Agrícola	Floresta	127,922		0,913	
Agrícola	Pecuária	469,789		211,161	
Turismo	Golfe	0,02107		0,00042	
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave (PT02A0X2_ZV2006)					
Cargas pontuais por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**CBO_5 (ton/ano)**		**CQO (ton/ano)**	
Indústria	Alimentar e do vinho	15,8		36,94	
Indústria	Extrativa	---		---	
Indústria	Transformadora	120,67		263,49	
Outro	---	977,51		2 369,49	
Urbano	ETAR Urbana	---		---	
Cargas difusas por setor de atividade					
Setor	**Subsetor**	**N_{total} (ton/ano)**		**P_{total} (ton/ano)**	
Agrícola	Agricultura	143,083		7,924	
Agrícola	Floresta	98,616		0,704	
Agrícola	Pecuária	1 414,439		572,501	
Turismo	Golfe	0,0786		0,00155	

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça (2022-2027)

Ao nível do estado global das massas de água, e face ao acima referido, observou-se uma deterioração do estado global obtido no 1º e 2º ciclo, sendo o setor agrícola o principal responsável pela presente classificação (Quadro 4-29 – Carta de Ordenamento – Anexo II – Estrutura Ecológica Municipal).

Quadro 4-11 – Evolução do Estado Global das MAS

Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Cávado (PT02A0X1_ZV2006)					
Ciclo de planeamento	**Estado químico**		**Estado quantitativo**		**Estado global**
	Estado	**Setor responsável pela classificação**	**Estado**	**Setor responsável pela classificação**	
1.º Ciclo (2009- 2015)	Bom	---	Bom	---	Bom
2.º Ciclo (2016- 2021)	Bom	----	Bom	---	Bom
3.º Ciclo (2022- 2027)	Bom	----	Medíocre	Setor agrícola Captação ou desvio de caudal - Agricultura	Medíocre
Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Ave (PT02A0X2_ZV2006)					
Ciclo de planeamento	**Estado químico**		**Estado quantitativo**		**Estado global**
	Estado	**Setor responsável pela classificação**	**Estado**	**Setor responsável pela classificação**	
1.º Ciclo (2009- 2015)	Bom	---	Bom	---	Bom
2.º Ciclo (2016- 2021)	Bom	----	Bom	---	Bom
3.º Ciclo (2022- 2027)	Bom	----	Medíocre	Setor agrícola Captação ou desvio de caudal - Agricultura	Medíocre

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça (2022-2027)

4.4.6 Usos e Disponibilidade da Água

De acordo com o PGRH do Cávado, Ave e Leça, do 3º ciclo de planeamento (2022-2027), verifica-se que as extrações, ao nível das massas de água superficial, se destinam ao setor agrícola (Quadro 4-12).

Quadro 4-12 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Superficial Abrangidas pelo Projeto

Setor de atividade	**Subsetor**	**Volume de Água Captado (hm^3/ano)**	
		Superficial	
		PT02CAV0088	**PT02AVE0111**
Agrícola	Agricultura	0,11	---
	Pecuária	0,0003	0,00051
Total		**0,0113**	**0,00051**

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça, 3º Ciclo (2022-2027)

Relativamente aos usos, não são de salientar captações de água de superfície, nomeadamente zonas designadas para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano (Art.º 7.º da DQA), na área de projeto e sua envolvente imediata. Ao nível das massas de água subterrânea, verifica-se, nas massas de água PT02A0X1_ZV2006 e PT02A0X2_ZV2006, ser o setor agrícola o responsável pelo maior volume de extrações, com 128,71 hm^3/ano e 109,63 hm^3/ano, o que corresponde a cerca de 98 % e 91 % do volume anual das extrações, respetivamente. Os restantes usos têm pouca expressão (Quadro 4-13).

Quadro 4-13 – Volumes de Água Captados por Setor nas Massas de Água Subterrânea Abrangidas pelo Projeto

Setor de atividade	Subsetor	Volume de Água Captado (hm^3/ano)	
		PT02A0X1_ZV2006	PT02A0X2_ZV2006
Indústria	Alimentar e do vinho	0,028	0,86
	Aquicultura	0,019	0
	Extrativa	0,0064	0
	Transformadora	2,22	6,88
Outro	---	0,18	2,46
Urbano	Abastecimento público	0,021	0,41
	Consumo humano	0,12	0,15
Agrícola	Agricultura	128,02	107,8
	Pecuária	0,69	1,83
Turismo	Golfe	0,0087	0,033
	Empreendimentos turísticos	0,00008	0
Total		**131,31**	**120,42**

Fonte: PGRH Cávado, Ave e Leça, 3º Ciclo (2022-2027)

No que se refere aos usos, e em termos de captações de água subterrânea, na área de estudo há a referir três captações de água subterrânea privadas licenciadas, utilizadas para rega: uma ao km 5+100, a cerca de 26 metros do talude de aterro (LE), uma ao km 5+225, a cerca de 96 metros do talude de escavação (LE), e uma ao km 7+025, a cerca de 17 metros do talude de escavação (LE).

As captações referidas encontram-se cartografadas no **Desenho 4** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*.

Em termos de outras infraestruturas hidráulicas, de referir a existência um reservatório de água (*Reservatório Lanhoso – Pena Província*) na envolvente da via cerca do km 1+675 (LD), 65 metros do talude de escavação, o qual não é, contudo, interferido pelo projeto (ver na **Desenho 4** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

Por fim, verifica-se a existência de uma levada sensivelmente entre as rotundas 3 e 4, conforme representado no **Desenho 4** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*, a qual será restabelecida no âmbito do presente projeto. Trata-se de uma infraestrutura revestida em betão, que potencialmente poderá pertencer ao regadio tradicional de Levada da Boca. Acresce referir que a sua pertença ao regadio tradicional de Levada da Boca não foi confirmada por nenhuma entidade contactada, nem pelos proprietários contactados no levantamento cadastral.

4.5 Biodiversidade e Valores Ecológicos

No âmbito da caracterização do presente fator ambiental é efetuado um enquadramento inicial da área de estudo, em termos bioclimáticos e biogeográfico. Seguidamente procede-se à caracterização dos aspetos relativos à **Flora e Vegetação** e à **Fauna** através de uma metodologia faseada que, em primeiro lugar, compreende a recolha de informação existente (estudos específicos, monitorizações, planos de ordenamento, publicações científicas, etc.) para a região em estudo e envolvente e, posteriormente, a realização de diversas prospeções de campo orientadas para os diferentes grupos biológicos.

A análise da componente de flora e vegetação foi efetuada com base na avaliação da situação de referência de vários fatores ambientais (e.g. solo, clima, ocupação do solo), recorrendo à informação de base existente para a região e zona envolvente, nomeadamente planos de ordenamento, estudos e análises no âmbito da flora e vegetação que se integrem total ou parcialmente na área em estudo. A caracterização da componente de flora e vegetação incluiu igualmente:

- Prospeção para a identificação e confirmação das principais comunidades vegetais existentes na área de implantação de projeto através de bioindicadores e respetivo enquadramento sintaxonómico, segundo critérios florísticos, fisionómicos e ecológicos;
- Prospeção das áreas de implantação dos elementos de projeto e sua envolvente;
- O diagnóstico dos habitats definidos na Diretiva Comunitária Habitats (92/43/CEE), transposta para Portugal pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, com base nos bioindicadores presentes.

Para integração dos vários estatutos de proteção e conservação das espécies e unidades ecológicas identificadas, procedeu-se à consulta da legislação aplicável, programas em vigor e convenções internacionais, nomeadamente a recentemente ajustada no Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, o Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, que aprova a proteção ao sobreiro e azinheira e o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (ICN, 2005).

A prospeção foi realizada segundo o método volta no campo. Os levantamentos ocorreram em três períodos, designadamente junho de 2024, fevereiro e abril de 2025. A primeira campanha foi particularmente direcionada para identificação de alguns geófitos de floração entre janeiro e março, como é o caso das espécies do género *Narcissus*. A campanha de abril coincidiu com o período de floração da larga maioria da flora potencialmente ocorrente na região, de forma a maximizar a recolha de elenco florístico. Os levantamentos realizados em junho, permitiram a identificação de algumas poaceae.

À semelhança da flora e vegetação, a caracterização dos diferentes grupos faunísticos seguiu uma abordagem faseada, tendo-se em primeiro lugar procedido à recolha de informação existente para a região em estudo, nomeadamente estudos ambientais presentes na envolvente de projeto, informação solicitada ao ICNF (inclusive na consulta do geocatálogo), bem como aos planos de ordenamento existentes para área de estudo e envolvente (PDM, POAP, PROF, etc.).

Para além da análise bibliográfica detalhada, foram igualmente efetuados levantamentos de campo direcionados para diferentes grupos faunísticos, nomeadamente avifauna, herpetofauna e mamofauna.

O levantamento faunístico consistiu na realização de percursos junto dos locais de implantação dos diferentes elementos de projeto, e sua envolvente próxima, nomeadamente por observação direta visual, deteção auditiva e observação indireta através da identificação de vestígios e também pela identificação respetiva de habitats potenciais.

Os transeptos e pontos de escuta/observação tiveram em conta todos os biótopos presentes, de modo que os levantamentos fossem representativos. Os levantamentos realizados tiveram lugar em junho 2024 e abril de 2025.

4.5.1 Áreas de Conservação da Natureza

A área de projeto não se insere em nenhuma área de conservação da natureza, consagrada na legislação nacional, sendo as mais próximas a Zona Especial de Conservação (ZEC) Peneda Gerês (PTCON0001), a cerca de 9,8 km a norte do projeto, e a Zona de Proteção Especial (ZPE), a cerca de 16,2 km a nor-nordeste da área de projeto.

4.5.2 Flora e Vegetação

4.5.2.1 Enquadramento biogeográfico

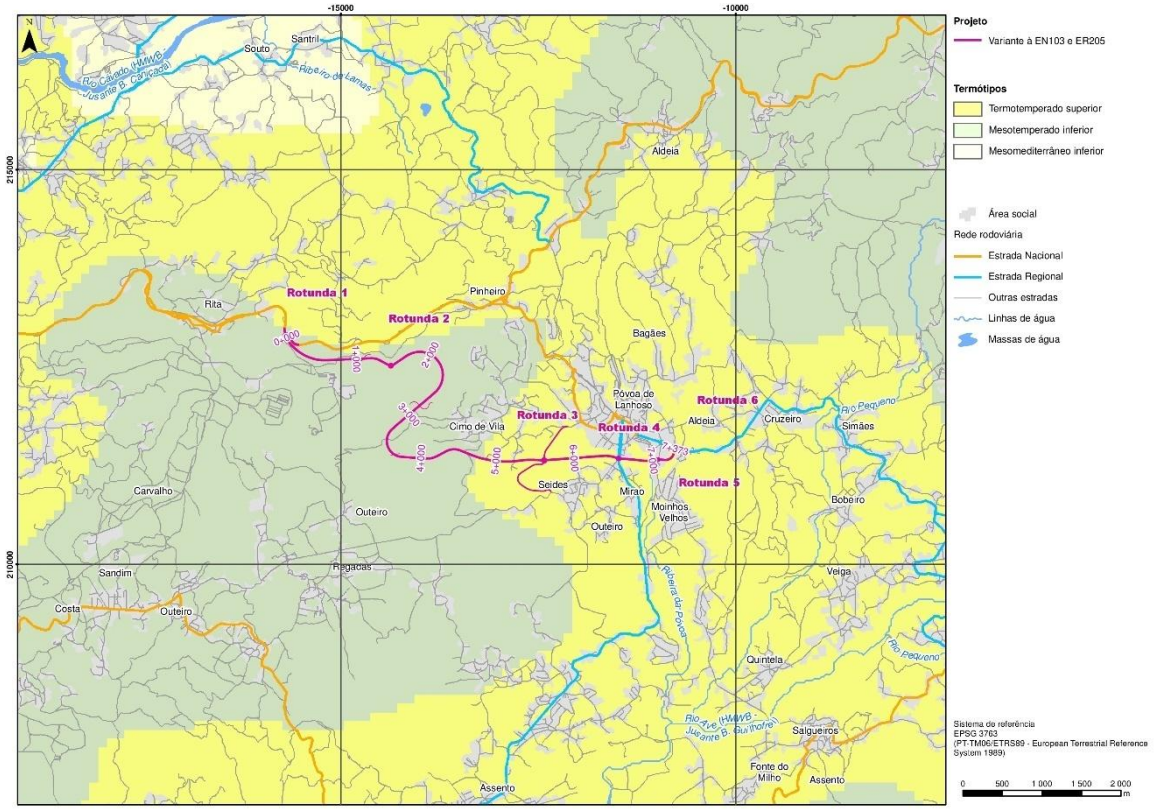
De entre os cinco Macroclimas reconhecidos no Globo Terrestre, a área de estudo situa-se no Macroclima Temperado. Segundo os mapas elaborados por Monteiro-Henriques (2010), a área de estudo insere-se no bioclima **temperado oceânico**, andares **termotemperado superior** a **mesotemperado inferior**, e ombrótipo **húmido** a **hiper-húmido** (Figura 4-21 e Figura 4-22).

Segundo a mais recente tipologia biogeográfica da Península Ibérica (Rivas-Martínez, 2017), a área de implantação de projeto situa-se na Província **Atlântica Europeia**, mais precisamente no setor **Galaico-Português Setentrional**, da subprovíncia **Cantábrica Atlântica**.

O setor **Galaico-Português Setentrional**, em Portugal, ocupa essencialmente o Minho e Douro Litoral, estendendo-se desde a faixa litoral, pelos vales dos rios Minho, Lima, Cávado, Ave, Leça e Douro, até as faldas das serras da Peneda, Gerês, Cabreira, Barroso, Marão e Alvão. Inclui o distrito **Bracarense**, na qual se insere o projeto. O distrito Bracarense integra os vales dos Lima, Cávado e Aves, e ainda o vale do Rio Tâmega entre Amarante e as faldas meridionais da Serra do Barroso.

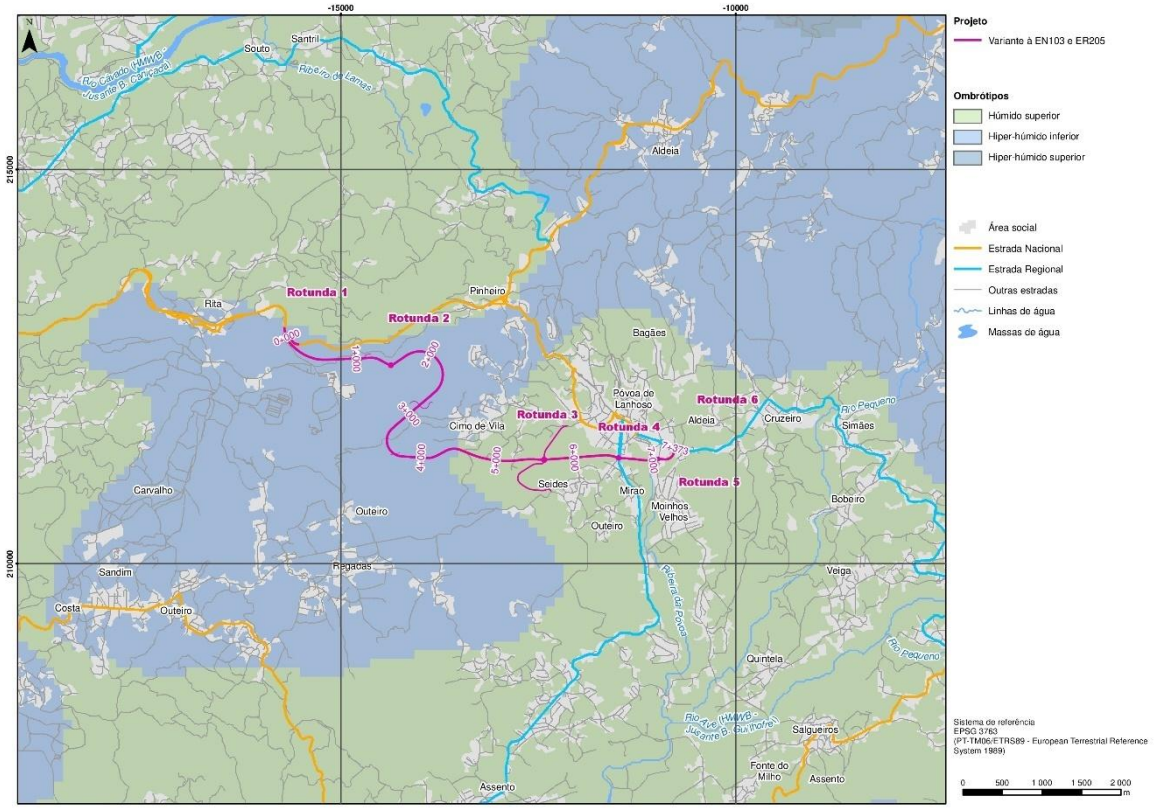
A área em análise insere-se numa região de clima temperado húmido, com uma marcada influência atlântica. As precipitações anuais são elevadas, ultrapassando os 1200 mm/ano, sendo a pluviosidade bem distribuída ao longo do ano, com verões moderadamente secos e invernos suaves e húmidos.

Do ponto de vista edáfico e geológico, predominam os substratos siliciosos, essencialmente compostos por granitos, embora também se verifiquem localmente áreas de aluviões e formações metamórficas, nomeadamente nas zonas de vale e nas margens de linhas de água.



(adaptado de Monteiro-Henriques, 2010)

Figura 4-21 – Termótipo



(adaptado de Monteiro-Henriques, 2010)

Figura 4-22 – Ombrótipo

Com base nas condições ecológicas e biogeográficas da região em estudo, identificam-se as seguintes **séries de vegetação potencial climácica e edáfica**, que representam o estado natural ou próximo do natural da cobertura vegetal, na ausência de perturbações antrópicas significativas:

i) Série ***Ruscus aculeatus–Quercus robur*** (*Carvalhais húmidos atlânticos acidófilos*)

Esta série é a forma climácica dominante nas zonas baixas a colinosas da região, onde os solos são profundos, ácidos e bem drenados, e a pluviosidade é elevada. A vegetação natural é dominada por carvalhais de *Quercus robur*, frequentemente acompanhados por *Castanea sativa*, pontualmente, *Betula pubescens* ou *Pinus pinaster* em fases de substituição ou transição. O estrato arbustivo inclui espécies características de ambientes sombrios e húmidos, como *Ruscus aculeatus*, *Ilex aquifolium* e *Hedera helix*. No estrato herbáceo destaca-se a presença de *Holcus mollis*, *Luzula forsteri* e *Pteridium aquilinum*. Esta série representa a vegetação potencial da maior parte das áreas com influência atlântica marcada e solos siliciosos bem desenvolvidos; e

ii) Série ripícola ***Senecioni bayonnensis-Alno glutinosae*** (*Galerias ripícolas atlânticas*)

Esta série desenvolve-se em meios edáficos higrófilos, ao longo de linhas de água permanentes, ribeiras e zonas húmidas, independentemente da altitude. É caracterizada por formações de galeria dominadas por *Alnus glutinosa* (amieiro) e *Salix atrocinerea*, por vezes acompanhadas por *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra* ou *Corylus avellana*. O sub-bosque inclui plantas higronitrófilas como *Equisetum telmateia*, *Carex elata*, *Filipendula ulmaria*, entre outras. Estes habitats são fundamentais para a regulação hidrológica, conservação da biodiversidade aquática e conectividade ecológica da paisagem.

Em consequência da atividade humana, nomeadamente a desflorestação, o pastoreio, os incêndios recorrentes e a expansão agrícola e florestal, uma parte significativa da cobertura vegetal natural da região encontra-se atualmente substituída por formações secundárias ou degradadas. Estas comunidades vegetais não correspondem à vegetação potencial climácica, mas resultam de processos de substituição ecológica ou uso antrópico do solo:

- **Matos de substituição** - áreas onde ocorreram perturbações frequentes — como fogo, cortes rasos ou sobrepastoreio — são frequentemente ocupadas por matos densos e persistentes, dominados por espécies heliófilas e rústicas, destacando-se *Pteridium aquilinum* (feto-comum), *Ulex europaeus* (tojo), *Cytisus striatus* (giesta) e espécies do género Erica (urzes), como *Erica umbellata* ou *Erica arbórea.* Estas comunidades constituem formações resilientes, mas com valor ecológico inferior aos bosques naturais, embora desempenhem ainda um papel na fixação do solo e manutenção de alguma biodiversidade; e
- **Pinhais e eucaliptais -** Grande parte das áreas anteriormente ocupadas por carvalhais ou sobreirais foi convertida, sobretudo nas últimas décadas, em povoamentos de espécies florestais de crescimento rápido, com fins produtivos. Predominam o *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo), *Eucalyptus globulus* (eucalipto). Estes povoamentos ocupam atualmente vastas extensões, sobretudo em terrenos de relevo suave a moderado, frequentemente em solos pobres e com baixa retenção hídrica. A sua presença altera significativamente o equilíbrio ecológico, reduz a biodiversidade e aumenta a vulnerabilidade ao fogo.

4.5.2.2 Vegetação e habitats

O território em análise apresenta condições edafoclimáticas de forte influência atlântica, que se traduzem numa comunidade diversificada e com combinações florísticas singulares. Todavia, a crescente pressão antrópica nas últimas décadas, neste mesmo território, tem moldado, progressivamente, a sua paisagem, com consequente perda de património florístico e regressão de espaços naturais. A área estudada caracteriza-se, atualmente, por uma matriz composta por extensos povoamentos florestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que enquadram espaços agrícolas heterogéneos, onde se desenvolvem culturas intensivas e extensivas de forrageiras e hortícolas (e outras culturas temporárias) e, igualmente, vinhas (e outras culturas permanentes) e pastagens melhoradas.

Os espaços agrícolas posicionam-se em zona de vale, enquadrando o principal curso de água existente (Ribeiro do Pregal, afluente da Ribeira da Póvoa). Os espaços florestais posicionam-se, por sua vez, em pequenos topos e zonas de encosta, em contacto catenal com os espaços agrícolas. Na aproximação à Vila de Póvoa do Lanhoso, o território apresenta características marcadamente periurbanas, com a progressiva expansão da malha urbana e artificialização do território.

A comunidade vegetal encontra-se, assim, profundamente alterada, sendo a presença de vegetação natural potencial (VNP) muito fragmentada, subsistindo, de um modo geral, na forma de pequenas bolsas (ou franjas marginais), na transição entre os espaços florestais de produção e os espaços agrícolas, ou ao longo da rede hidrográfica ainda pouco perturbada pelas atividades de agropastorícia. São, todavia, abundantes as etapas subseriais dos carvalhais característicos da região, nomeadamente os tojais (*Ulex spp.*) e os piornais (*Cytisus spp.*), presentes em clareiras e orlas dos espaços florestais de produção ou, ainda, em zonas de corte e/ou recentemente perturbados por incêndios florestais. Os espaços agrícolas e pastagens, são, por sua vez, caracterizados por comunidades herbáceas nitrófilas e higronitrófilas. São igualmente frequentes comunidades pioneiras em zonas de solos mais pobres, onde o maciço granítico aflora, por vezes, à superfície.

Na Carta de Vegetação e Habitats (ver **Desenho 5** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) apresentam-se as unidades de vegetação e habitats da Diretiva Habitats presentes na área de estudo. Da respetiva análise constata-se que na área de implantação do projeto e envolvente próxima ocorrem, no essencial, as seguintes comunidades vegetais:

- Amiais e/ou salgueirais ripícolas (ASR), são formações vegetais características das margens de linhas de água permanentes e zonas húmidas. Desenvolvem-se em solos aluvionares profundos, ricos em matéria orgânica, com níveis freáticos elevados ou saturação hídrica frequente, estando associados sobretudo a ribeiras encaixadas, vales húmidos e zonas de contacto entre a vegetação ripícola e os sistemas agrícolas ou florestais adjacentes. Dominadas por espécies higrófilas como o amieiro (*Alnus glutinosa*), o salgueiro-cinzento (*Salix atrocinerea*), e em alguns casos por *Fraxinus angustifolia, Laurus nobilis, Populus nigra ou Corylus avellana* (esta última muito pontual). Os amiais de melhor conservação são enquadráveis na série *Senecioni bayonnensis-Alno glutinosae*.

  A presença desta comunidade na área de estudo encontra-se particularmente associada ao Ribeiro do Pregal, em particular no seu trecho intermédio e superior, onde o vale e orografia mais acidentada dificulta as atividades agrícolas. As principais manchas assinalam-se entre o km 3+600 e o km 3+700, na primeira travessia do Ribeiro do Pregal, e ainda entre o km 4+250 e o km 4+525, km 4+750 e o km 4+875, e km 5+075 e o km 5+125. Também surgem alguns salgueirais ripícolas em zonas depressionárias e linhas de água temporária, geralmente, acompanhados de silvados e fetos, como é o caso ao km 0+600.

- Bosques de carvalho-roble (BCR), dominados por *Quercus robur*, representam a vegetação climácica por excelência em vastas áreas do concelho da Póvoa de Lanhoso, sobretudo em zonas de baixa e média altitude com solos siliciosos, profundos, bem drenados e com boa disponibilidade hídrica. São característicos de regiões com clima temperado húmido de influência atlântica, sendo favorecidos por elevadas precipitações e ausência de verões muito secos. A sua composição florística inclui, além do carvalho-roble como espécie dominante no estrato arbóreo, outras espécies como *Castanea sativa*, ou mesmo *Quercus suber* na sua variante termófila. O sub-bosque é frequentemente rico e diversificado, apresentando espécies como *Frangula alnus*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera spp*. e várias urtigas, fetos e gramíneas como *Holcus mollis* e *Pteridium aquilinum*, refletindo a elevada humidade do solo e o sombreamento natural. As manchas que persistem tendem a localizar-se em encostas abrigadas, zonas de difícil acesso ou em áreas integradas em espaços protegidos ou com menor intensidade de uso antrópico. Os carvalhais presentes apresentam enquadramento na série do *Ruscus aculeatus-Quercus robur*.

  À semelhança das comunidades ripícolas, os bosques de carvalho-roble encontram-se particularmente associados ao Ribeiro do Pregal, posicionando-se nas faldas das serras de Galegos e Carvalho, em contacto catenal com os amiais ripícolas ainda existentes. Assinalam-se na primeira travessia do Ribeiro do Pregal, ao km 3+600, entre o km 4+575 e o km 4+800 e, particularmente, na zona da Rotunda 3, entre o km 5+475 e o km 5+875.

- Comunidades ruderais (CRud), formações vegetais espontâneas que se instalam em locais fortemente influenciados pela atividade humana, como caminhos, bermas de estradas, muros, entulhos, pátios, zonas industriais, áreas urbanas, baldios urbanos ou margens de terrenos agrícolas abandonados da região. Caracterizam-se por uma composição florística rica em espécies nitrófilas, heliófilas e ruderalizantes, muitas delas anuais ou bienais, com elevada capacidade de dispersão e regeneração após distúrbios. Entre as espécies típicas encontram-se *Echium plantagineum*, *Raphanus raphanistrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Digitalis purpurea*, *Galactites tomentosus*, *Stellaria media, Sonchus oleraceus*, *Urtica dioica* e *Fumaria muralis*, entre outras. Estas comunidades encontram-se principalmente em torno de aglomerados populacionais, junto a edificações rurais, em zonas de construção, nas bermas de caminhos vicinais e nas áreas de interface entre o espaço urbano e os sistemas agrícolas ou florestais. Estas comunidades enquadram-se em diversas associações das classes *Stellarietea mediae* ou *Artemisietea vulgaris*, como exemplo *Chrysanthemo segetum-Raphanetum microcarpi*, *Coleostephus myconis-Echium plantagineum*, *Stellaria media-Fumaria muralis*, *Sisymbrio officinalis-Hordeetum murini*, *Echio rosulati-Picridetum echioidis*.

  As comunidades ruderais concentram-se na segunda metade do traçado, onde a ocupação é dominada por espaços agrícolas, e onde o território adquire características periurbanas. Estas comunidades ocorrem a partir do km 4+475 (note-se, todavia, que estas comunidades surgem também, nas bermas dos caminhos atravessados pelo traçado desde o seu início.

- Comunidades rupícolas (CRup), correspondem a formações vegetais especializadas que se desenvolvem sobre afloramentos rochosos, escarpas, blocos graníticos e fendas litológicas, presentes em algumas zonas na região de estudo. Estas comunidades vegetais são compostas por espécies adaptadas a condições ecológicas muito exigentes, como escassez de solo, forte exposição solar, variações térmicas acentuadas e períodos prolongados de secura. Estas comunidades ocorrem sobretudo em cabeços graníticos, vertentes rochosas e em zonas montanhosas, onde o substrato silicioso e o relevo acidentado proporcionam condições ideais para o desenvolvimento de espécies rupícolas. São, igualmente, de destacar comunidades em muros e taludes rochosos de estradas, em zonas mais húmidas.

  Entre as espécies mais comuns nestes habitats destacam-se musgos e líquenes pioneiros, pequenas gramíneas, e plantas crassas ou com adaptações xerofíticas, como *Sedum spp.*, *Asplenium trichomanes*, *Umbilicus rupestris*, *Sesamoides purpurascens*, *Aira praecox*, *Anthoxanthum aristatum*, entre outras. Estas comunidades enquadram-se nas classes *Parietarietea*, *Asplenietea trichomanis* e *Helianthemetea guttati*.

  Estas comunidades encontram-se presença regular na área de estudo e de projeto, em muros e taludes rochosos de estradas, no entanto, verifica-se a presença de afloramentos rochosos com expressão cartográfica, nomeadamente ao km 1+625, km 2+500 e km 2+875.

- Matagais de acácia (MA), correspondem a formações dominadas pela espécie exótica invasora *Acacia dealbata* (acácia-mimosa). Estas formações monoespecíficas instalam-se preferencialmente em áreas perturbadas, como taludes, bordaduras de estradas, clareiras florestais, terrenos abandonados e zonas afetadas por incêndios ou desflorestação, onde encontram condições ideais para a colonização e expansão.

  Verifica-se, na área de estudo, a presença de uma única mancha densa, nomeadamente na encosta da Serra de Galegos, a cerca de 60 m a sul do limite do talude do traçado, ao km 4+800.

- Piornais, fetais e silvados (PFS), constituem formações arbustivas e herbáceas de substituição, amplamente distribuídas, sobretudo em áreas sujeitas a perturbações ecológicas como abandono agrícola, sobrepastoreio, cortes florestais ou incêndios recorrentes. Estas comunidades desenvolvem-se preferencialmente em solos ácidos, com boa humidade edáfica e sem encharcamento prolongado, geralmente nas franjas de bosques residuais, taludes, encostas sombrias ou zonas ribeirinhas menos acessíveis. São compostos por um conjunto variado de espécies rústicas e colonizadoras. Nos piornais destaca-se o predomínio de *Cytisus striatus*, e presença de *Cytisus multiflorus* ou, em espaços mais húmidos, em orla dos carvalhais e vegetação ribeirinha de *Genista florida*. São companheiras espécies do género *Ulex*, e mais raramente *Pterospartum tridentatum* Neste unidade encontram-se também presentes comunidades basais de *Pteridium aquilinum*, *Adenocarpus lainzii* e *Rubus ulmifolius*. Com exceção do codesso, estas comunidades basais desenvolvem-se principalmente em zonas depressionárias e associado a linhas de água intermitentes. Estas formações enquadram-se na *Cytisetea scopario-striati*, com destaque para a associação *Ulici latebracteati-Cytisetum striatii*.

  Os piornais concentram-se particularmente na primeira metade do traçado, posicionando-se em orla e clareiras de floresta de produção. Surgem até ao km 3+600. Estas formações estão ausentes do vale agrícola e da área periurbana da Póvoa do Lanhoso.

- Povoamento de eucalipto (PE), constituem uma das principais formações florestais de produção presentes no concelho da Póvoa de Lanhoso, tendo como espécie dominante o *Eucalyptus globulus*, introduzido devido à sua elevada taxa de crescimento, boa adaptação a solos pobres e interesse económico para a indústria da celulose. Estes povoamentos instalam-se maioritariamente em encostas com solos ácidos e bem drenados, muitas vezes substituindo formações naturais como carvalhais, matos ou áreas anteriormente cultivadas. Também ocupam zonas degradadas ou abandonadas, particularmente após desflorestação ou incêndios. O subcoberto é pouco desenvolvido, porém, constituído por diversas espécies arbustivas, típica dos piornais e tojais característicos da região.

  Esta é unidade de vegetação predominante na primeira metade do traçado. Desenvolve-se ao longo do topo e encostas das serras do Castanheiro e Galegos. Acompanham o traçado até ao km 4+700, e ao longo da ligação à EM594 (Galegos).

- Povoamento de pinheiro-bravo (PPB), compostos maioritariamente por *Pinus pinaster*, representam uma das principais formações florestais atuais na região. Ocupam preferencialmente terrenos de relevo suave a moderado, muitas vezes em solos pobres, ácidos e bem drenados, frequentemente em áreas anteriormente ocupadas por carvalhais ou matos. O subcoberto encontra-se mais desenvolvido que no caso dos povoamentos de eucalipto, sendo comum *Ulex europaeus*, *Erica cinerea*, *Adenocarpus lainzii*, *Pteridium aquilinum*, entre outros.

  De presença pontual na área de estudo, concentram-se, no essencial, na Serra do Carvalho, entre o km 2+075 e o km 2+325.

- Povoamento de plátano (PP), dominados pela espécie exótica Platanus × hispanica (híbrido entre *Platanus orientalis* e *Platanus occidentalis*), ocorrem essencialmente em contextos urbanos, periurbanos ou ao longo de estradas e caminhos, sendo utilizados sobretudo como espécie ornamental e de sombra. A presença de plátanos é visível sobretudo em espaços públicos, como a zona histórica da vila, jardins escolares, arruamentos antigos e, pontualmente, junto a igrejas ou elementos patrimoniais.

  De presença pontual na área de estudo, nomeadamente já na malha urbana da Póvoa do Lanhoso.

- Prados húmidos (PH), formações megafórbicas com alta biomassa, dominadas por espécies típicas de franjas de bosques e locais sombreados em meios rurais. Integram, igualmente, alguns prados de feno, pastoreados e fenados. São comuns formações de *Pentaglottis sempervirens*, *Lamium maculatum*, *Geranium molle*, *Ranunculus repens*, *Urtica dioinca*, mas também *Dactylis glomerata*, Holcus lanatus, ou ainda *Cynosurus cristatus*. Comunidades enquadráveis na *Galio-Urticetea* e, pontualmente, na *Arrhenatheretalia*.

  Situam na parte mais estreita do vale do Ribeiro do Pregal, sensivelmente entre o km 3+500 e km 4+700.

- Prados meso-xerofíticos (PMX), constituem comunidades herbáceas permanentes ou seminaturais, frequentemente associadas a áreas de pastoreio tradicional e a sistemas agrícolas extensivos de baixa intensidade. Estas formações desenvolvem-se em solos moderadamente secos a frescos, bem drenados e de fertilidade variável, geralmente em encostas suaves ou em planaltos abertos, sendo comuns em cotas intermédias ou em áreas marginais das explorações agrícolas. São compostos por uma diversidade elevada de gramíneas e dicotiledóneas vivazes. Também surgem em zonas de faixas de gestão de combustíveis de linhas elétricas. Entre as espécies típicas encontram-se *Agrostis curtisii*, *Agrostis truncatula*, *Agrostis castellana*, *Plantago lanceolata*, *Tuberaria guttata*, *Leontodon taraxacoides*, entre outras, enquadráveis na *Helianthemetea guttati*. São também comuns em áreas recentemente ardidas e nas faixas de gestão de combustíveis de linhas elétricas da vertente norte da Serra do Carvalho, espécies do Género *Asphodelus*, da *Simethido mattiazi-Asphodeletum ovoidei*.

  Localizam-se na Serra do Carvalho, intercetando o traçado nos seus quilómetros iniciais, nomeadamente entre o km 0+375 e o km 0+450, km 1+000 e o km 1+050, km 1+900 e o km 2+000, e km 2+500 e o km 2+700.

- Tojais, urzais-tojais (TU), constituem formações vegetais seminaturais amplamente distribuídas na região, sobretudo em áreas de solos pobres e ácidos, sujeitas a perturbações frequentes como o pastoreio, os incêndios e o abandono agrícola. Estas comunidades são dominadas por espécies arbustivas de pequeno porte, adaptadas a condições ecológicas limitantes e a uma forte exposição solar, com destaque para o tojo (*Ulex europaeus*) e diversas espécies de urze, como *Erica cinerea*, *Erica arborea* e *Calluna vulgaris*. Estão igualmente presentes outras espécies arbustivas como *Ulex minor*, *Adenocarpus lainzii*, *Pteridium aquilinum*, como exemplo.

  Estas formações representam, na maioria dos casos, estádios de substituição ou degradação da vegetação climácica, nomeadamente dos carvalhais e sobreirais acidófilos. Desenvolvem-se frequentemente após cortes florestais, queimas ou em locais onde a regeneração das espécies arbóreas nativas foi impedida pela pressão antrópica ou pelas condições edáficas desfavoráveis. Estas comunidades estão especialmente presentes em encostas expostas, cabeços graníticos, áreas de altitude intermédia e terrenos de uso florestal extensivo, muitas vezes associadas a mosaicos com matos baixos, pinhais, eucaliptais ou pastagens. Têm enquadramento na *Ulicetum latebracteato-minoris*.

  Posicionam-se regularmente pelos topos e encostas das serras do Carvalho e Galegos. São formações frequentemente presentes ao longo do traçado nos seus quilómetros iniciais, antes da entrada no vale aberto do Ribeiro do Pregal, e ao longo da ligação à EM594 (Galegos).

Das diferentes classes de vegetação analisadas na área de estudo, várias apresentam enquadramento em habitats naturais ou seminaturais da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE), nomeadamente no seu Anexo I, que lista os tipos de habitat de interesse comunitário, incluindo habitats prioritários.

Os **amiais e/ou salgueirais ripícolas (ASR)** enquadram-se claramente no **habitat 91E0*** – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, um habitat prioritário que abrange formações higrófilas localizadas em margens de linhas de água permanentes, comuns em zonas ripícolas bem preservadas. O **habitat 91E0pt1** corresponde a uma subdivisão do habitat prioritário 91E0*, designado por "Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*", e inclui formações vegetais associadas às comunidades *Alno-Padion*, *Alnion incanae* e *Salicion albae*. Em Portugal, este tipo de habitat ocorre em zonas ripícolas, ao longo das margens de rios e linhas de água, onde os solos são húmidos, frequentemente inundados e ricos em matéria orgânica. O **habitat 91E0pt3**, uma subcategoria do habitat prioritário 91E0* da Diretiva Habitats (92/43/CEE), corresponde a formações ripícolas dominadas por *Alnus glutinosa* (amieiro) e *Salix atrocinerea* (salgueiro-preto), também conhecido como borrazeira-preta ou cinzeiro. Estes bosques desenvolvem-se em zonas paludosas e margens de cursos de água permanentes, onde os solos são permanentemente húmidos ou periodicamente inundados. A vegetação é composta por árvores caducifólias que formam galerias ripícolas densas, criando ambientes sombrios e húmidos.

Os bosques de carvalho-roble (BCR) correspondem ao **habitat 9230** – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e Quercus *pyrenaica*, representando a vegetação climácica natural da região em solos siliciosos bem drenados, sob clima temperado húmido. O **habitat 9230pt1**, designado por "Bosques de Carvalho-Roble", caracteriza-se por florestas caducifólias dominadas por *Quercus robur* (carvalho-roble). Este habitat é típico de zonas temperadas húmidas, com solos profundos e bem drenados, frequentemente associados a vales fluviais ou áreas de planície.

Os tojais e urzais-tojais (TU), o **habitat 4030pt2** – Tojais e urzais-tojais galaico-portugueses não litorais é uma subtipologia do habitat 4030 da Diretiva Habitats da União Europeia, representando comunidades de matos secos desenvolvidas em solos ácidos e pobres, em regiões montanhosas ou submontanhosas do noroeste da Península Ibérica. Este habitat ocorre principalmente em áreas de substrato granítico, com relevo acidentado e exposição solar variável. A vegetação é dominada por espécies dos géneros Ulex (tojos) e Erica (urzes), formando comunidades arbustivas densas de porte baixo a médio. Estas comunidades instalam-se em zonas tradicionalmente sujeitas a pastoreio extensivo e queimadas regulares, práticas que favorecem a sua manutenção e impedem a progressão para formações florestais mais densas.

Algumas das comunidades de orla dos bosques de carvalho e bosques ripícolas de amieiro podem ser enquadrados no **habitat 6430pt1** – Vegetação megafórbicas meso-higrófila escionitrófila perene de solos frescos, subtipo do habitat 6430 – Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino. São comunidades escionitrófila de solos frescos, raramente encharcados, com alguma profundidade, localizados em orla de bosques e sebes ou na proximidade de muros, paredes ou linhas de água. É o caso da comunidade de *Pentaglottis sempervirens* que acompanha as margens do Ribeiro do Pregal, a jusante da travessia da via em estudo. Este tipo de comunidades não apresenta expressão cartográfica, razão pela qual as mesmas não aparecem no **Desenho 5** *do Tomo 2 – Peças Desenhadas*.

Por outro lado, outras formações vegetais não apresentam enquadramento na Diretiva Habitats. É o caso das **comunidades ruderais (CRud)**, que são espontâneas e tipicamente associadas a ambientes fortemente antropizados; **dos matagais de acácia (MA)**, dominados por espécies exóticas invasoras como *Acacia dealbata* e *A. melanoxylon*; dos **povoamentos de eucalipto (PE)** e **povoamentos de plátano (PP)**, ambos constituídos por espécies exóticas sem valor de conservação no contexto europeu; e ainda dos **povoamentos de pinheiro-bravo (PPB)**, que, embora compostos por uma espécie nativa, são geralmente plantações homogéneas sem características naturais suficientes para integrarem os habitats do Anexo I da Diretiva.



Fotografia 4-3 – Amial ripícola



Fotografia 4-4 – Bosque de Carvalho-roble



Fotografia 4-5 – Tojais mesófilos de *Ulex europaeus*



Fotografia 4-6 – Prados meso-xerofíticos, com povoamento de eucalipto ao fundo



Fotografia 4-7 – Codessal e tojal



Fotografia 4-8 – Prados húmidos



Fotografia 4-9 – Comunidades ruderais

4.5.2.3 Flora

Floristicamente, a área de estudo encontra-se marcada por ações antrópicas, nomeadamente pela atividade silvícola e agrícola, e no seu trecho final pela expansão urbana da Vila da Póvoa do Lanhoso.

A primeira metade do traçado desenvolve-se, maioritariamente, em floresta de produção, onde imperam as plantações monoespecíficas de eucalipto. As mobilizações de solos associadas e o stresse hídrico induzido pelo eucalipto, originam um subcoberto pobre e pouco diversificado. Nas zonas de clareira, associadas a ações de corte, ou recorrência de incêndios, verificam-se diferentes combinações de coberto arbustivo, com diferente relevância ecológica. Algumas zonas mais perturbadas apresentam comunidades praticamente monoespecíficas, o que não retira a falta de riqueza encontrada nos povoamentos florestais presentes na primeira metade.

A segunda metade do traçado desenvolve-se, maioritariamente, por terrenos agrícolas, sendo que no final, com aproximação à Vila de Póvoa do Lanhoso, se verifica uma maior impermeabilização dos solos.

Nestes espaços, a vegetação atual encontra-se fortemente artificializada, subsistindo várias comunidades nitrófilas e/ou higronitrófilas, nas bermas de caminhos, limites das parcelas agrícolas, ou em pousios. Algumas pastagens ainda mantêm algumas comunidades naturais e pouco perturbadas, pese embora com carácter muito confinado.

Aliás, a vegetação natural potencial, e respetivas etapas subseriais, encontram presença muito pontual e reduzida. Acompanham, no essencial, o percurso do Ribeiro do Pregal, concentrando-se nas faldas das serras que definem o seu vale (Carvalho e Galegos), em particular nas zonas em que o vale é mais estreito. É na orla e subcoberto dos carvalhais e amiais mais bem conservados que se verifica uma maior diversidade florística. Salienta-se, na área de projeto, e envolvente próxima, o trecho entre o km 3+500 e o km 4+900, e km 5+500 e o km 5+875, onde o subcoberto é particularmente diversificado.

No Quadro 4-14 apresenta-se o elenco florístico recolhido nas amostragens realizadas dentro da área de estudo. No total, foram identificadas 144 espécies, na sua maioria hemicriptófitos e terófitos, mas igualmente um importante número de fanerófitos. Não se assinalam espécies de populações nacionais ameaçadas. Refere-se, contudo, a presença de alguns endemismos ibéricos (8), uma espécie constante do Anexo V da Diretiva Habitats, designadamente *Ruscus aculeatus*, e de sobreiros, protegidos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação.

Importa referir que no caso dos sobreiros, os mesmos correspondem a exemplares isolados, na maioria presentes em subcoberto ou orla dos eucaliptais. A sua presença pode indicar a outrora presença da subassociação *Quercetum suberis* do *Ruscus aculeati-Quercetum roboris*, que corresponde a uma comunidade de carvalhal mais xero-termofílica, que destaca a presença de espécies como *Quercus suber*, *Daphne gnidium* ou *Osyris alba*. A identificação e caracterização dos exemplares de sobreiro a abater é apresentada no **ANEXO 7** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

Importa, por fim, referir a presença de exóticas invasoras na área de estudo, designadamente *Acacia dealbata* e *Phytolacca americana*. A primeira, como referido anteriormente, ocupa uma mancha na encosta da Serra de Galegos, a cerca de 60 m a sul do limite do talude do traçado, ao km 4+800. A segunda ocupa pontualmente margens de linhas de água na berma de campos agrícolas ou terrenos urbanos expectantes.

Quadro 4-14 – Elenco florístico

Família	Táxones	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo (1) Outros
Amaryllidaceae	*Allium triquetrum*	Geófito	
Apiaceae	*Apium nodiflorum*	Helófito	
Apiaceae	*Carum verticillatum*	Hemicriptófito	
Apiaceae	*Conium maculatum*	Terófito, Hemicriptófito	
Apiaceae	*Daucus carota subsp. carota*	Hemicriptófito	
Apiaceae	*Foeniculum vulgare*	Hemicriptófito	
Apiaceae	*Oenanthe crocata*	Geófito	
Araliaceae	*Hedera hibernica*	Fanerófito	
Asparagaceae	*Ornithogalum concinnum*	Geófito	Endémica da Península Ibérica
Asparagaceae	*Polygonatum odoratum*	Geófito	
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Geófito	Anexo V
Asparagaceae	*Scilla monophyllos*	Geófito	
Aspleniaceae	*Asplenium obovatum subsp. billotii*	Hemicriptófito	
Aspleniaceae	*Asplenium trichomanes*	Caméfito	
Asteraceae	*Achillea millefolium*	Caméfito	
Asteraceae	*Andryala integrifolia*	Hemicriptófito	
Asteraceae	*Chamaemelum mixtum*	Terófito	
Asteraceae	*Cirsium palustre*	Hemicriptófito	
Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Hemicriptófito	
Asteraceae	*Crepis capillaris*	Terófito, Hemicriptófito	
Asteraceae	*Dittrichia viscosa subsp. viscosa*	Caméfito	
Asteraceae	*Galactites tomentosus*	Terófito	
Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Hemicriptófito	

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Família	Táxones	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo (1) Outros
Asteraceae	*Leontodon taraxacoides subsp. taraxacoides*	Hemicriptófito	
Asteraceae	*Logfia minima*	Terófito	
Asteraceae	*Picris echioides*	Terófito, Hemicriptófito	
Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Terófito	
Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Terófito, Hemicriptófito	
Betulaceae	*Alnus glutinosa*	Fanerófito	
Betulaceae	*Corylus avellana*	Fanerófito	
Blechnaceae	*Blechnum spicant subsp. spicant*	Hemicriptófito	
Boraginaceae	*Echium plantagineum*	Hemicriptófito	
Boraginaceae	*Lithodora prostrata*	Caméfito	
Boraginaceae	*Omphalodes nitida*	Hemicriptófito	Endémica da Península Ibérica
Boraginaceae	*Pentaglottis sempervirens*	Hemicriptófito	
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris*	Terófito	
Brassicaceae	*Raphanus raphanistrum subsp. raphanistrum*	Terófito	
Brassicaceae	*Sisymbrium officinale*	Terófito	
Brassicaceae	*Teesdalia nudicaulis*	Terófito	
Campanulaceae	*Campanula lusitanica subsp. lusitanica*	Terófito	
Campanulaceae	*Jasione montana*	Terófito, Hemicriptófito	
Caprifoliaceae	*Lonicera periclymenum subsp. periclymenum*	Fanerófito	
Caprifoliaceae	*Sambucus nigra*	Fanerófito	
Caryophyllaceae	*Silene marizii*	Caméfito	Endémica da Península Ibérica LC
Caryophyllaceae	*Stellaria media*	Terófito	
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*	Fanerófito	LC
Cistaceae	*Halimium lasianthum subsp. alyssoides*	Caméfito, Fanerófito	
Cistaceae	*Tuberaria guttata*	Terófito	
Crassulaceae	*Sedum arenarium*	Terófito	Endémica da Península Ibérica
Crassulaceae	*Sedum brevifolium*	Caméfito	
Crassulaceae	*Sedum hirsutum subsp. hirsutum*	Caméfito	
Crassulaceae	*Umbilicus rupestris*	Hemicriptófito	
Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*	Geófito	
Cyperaceae	*Carex leporina*	Hemicriptófito	
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum subsp. aquilinum*	Geófito	
Ericaceae	*Calluna vulgaris*	Caméfito, Fanerófito	
Ericaceae	*Daboecia cantabrica*	Caméfito	
Ericaceae	*Erica arborea*	Fanerófito	
Ericaceae	*Erica cinerea*	Caméfito, Fanerófito	
Ericaceae	*Erica umbellata*	Caméfito, Fanerófito	
Fabaceae	*Acacia dealbata*	Fanerófito	Exótica
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*	Fanerófito	Endémica da Península Ibérica

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Família	Táxones	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo (1) Outros
Fabaceae	*Cytisus multiflorus*	Fanerófito	Endémica da Península Ibérica
Fabaceae	*Cytisus striatus*	Fanerófito	
Fabaceae	*Genista florida*	Hemicriptófito	
Fabaceae	*Lotus pedunculatus*	Hemicriptófito	
Fabaceae	*Lupinus luteus*	Terófito	
Fabaceae	*Pterospartum tridentatum*	Fanerófito, Caméfito	
Fabaceae	*Trifolium angustifolium*	Terófito	
Fabaceae	*Trifolium arvense*	Terófito	
Fabaceae	*Trifolium repens*	Hemicriptófito	
Fabaceae	*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*	Fanerófito, Caméfito	Endémica da Península Ibérica
Fabaceae	*Ulex minor*	Fanerófito, Caméfito	
Fabaceae	*Vicia angustifolia*	Terófito	
Fagaceae	*Castanea sativa*	Fanerófito	Exótica
Fagaceae	*Quercus robur*	Fanerófito	
Fagaceae	*Quercus suber*	Fanerófito	
Geraniaceae	*Geranium molle*	Terófito	
Geraniaceae	*Geranium purpureum*	Terófito	
Hypericaceae	*Hypericum linariifolium*	Hemicriptófito	
Juncaceae	*Juncus effusus subsp. effusus*	Hemicriptófito	
Juncaceae	*Luzula forsteri*	Hemicriptófito	
Lamiaceae	*Ajuga reptans*	Hemicriptófito	
Lamiaceae	*Clinopodium vulgare*	Terófito	
Lamiaceae	*Lamium maculatum*	Hemicriptófito	
Lamiaceae	*Mentha suaveolens*	Hemicriptófito	
Lamiaceae	*Prunella vulgaris*	Hemicriptófito	
Lamiaceae	*Teucrium scorodonia*	Hemicriptófito	
Lauraceae	*Laurus nobilis*	Fanerófito	
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus subsp. globulus*	Fanerófito	Exótica
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia*	Fanerófito	
Osmundaceae	*Osmunda regalis*	Hemicriptófito	
Papaveraceae	*Chelidonium majus*	Hemicriptófito	
Papaveraceae	*Fumaria muralis*	Terófito	
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	Hemicriptófito	Exótica
Pinaceae	*Pinus pinaster*	Fanerófito	
Plantaginaceae	*Anarrhinum bellidifolium*	Hemicriptófito	
Plantaginaceae	*Digitalis purpurea*	Hemicriptófito	
Plantaginaceae	*Plantago coronopus*	Hemicriptófito, Terófito	
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	Hemicriptófito	
Plantaginaceae	*Plantago major subsp. intermedia*	Hemicriptófito, Terófito	
Plantaginaceae	*Veronica arvensis*	Terófito	
Platanaceae	*Platanus hispanica*	Fanerófito	Exótica

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Família	Táxones	Tipo Fisionómico	Tipo de endemismo(1) Outros
Poaceae	*Agrostis castellana*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Agrostis curtisii*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Agrostis truncatula*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Aira praecox*	Terófito	
Poaceae	*Anthoxanthum aristatum subsp. aristatum*	Terófito	
Poaceae	*Anthoxanthum odoratum*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Avena barbata*	Terófito	
Poaceae	*Avena sterilis*	Terófito	
Poaceae	*Brachypodium sylvaticum*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Briza maxima*	Terófito	
Poaceae	*Bromus diandrus*	Terófito	
Poaceae	*Bromus hordeaceus*	Terófito	
Poaceae	*Cynosurus cristatus*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Cynosurus effusus*	Terófito	
Poaceae	*Dactylis glomerata*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Danthonia decumbens*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Holcus lanatus*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Holcus mollis*	Hemicriptófito	
Poaceae	*Hordeum murinum*	Terófito	
Polygonaceae	*Rumex acetosella subsp. angiocarpus*	Hemicriptófito	
Polypodiaceae	*Polypodium vulgare*	Geófito, Caméfito	
Pteridaceae	*Anogramma leptophylla*	Terófito	
Ranunculaceae	*Ranunculus repens*	Hemicriptófito	
Resedaceae	*Sesamoides purpurascens*	Caméfito	
Rhamnaceae	*Frangula alnus*	Fanerófito	
Rosaceae	*Crataegus monogyna*	Fanerófito	
Rosaceae	*Fragaria vesca subsp. vesca*	Hemicriptófito	
Rosaceae	*Potentilla erecta*	Hemicriptófito	
Rosaceae	*Rubus ulmifolius var. ulmifolius*	Fanerófito	
Rubiaceae	*Galium aparine*	Terófito	
Rubiaceae	*Galium palustre*	Helófito	
Salicaceae	*Populus nigra var. nigra*	Fanerófito	Exótica
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	Fanerófito	
Scrophulariaceae	*Scrophularia scorodonia*	Hemicriptófito	
Urticaceae	*Parietaria judaica*	Caméfito	
Urticaceae	*Urtica dioica*	Hemicriptófito	
Urticaceae	*Urtica menbranacea*	Terófito	
Violaceae	*Viola riviniana*	Hemicriptófito	
Woodsiaceae	*Athyrium filix-femina*	Hemicriptófito	
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus lusitanicus var. ovoideus*	Geófito	Endémica da Península Ibérica
Xanthorrhoeaceae	*Simethis mattiazzii*	Geófito	

(1) Categoria de risco de extinção em Portugal continental segundo critérios IUCN

4.5.3 Fauna

Conforme verificado no ponto anterior, relativo à flora e vegetação, a área de estudo apresenta características marcadamente rurais, com exceção do seu trecho final, onde se desenvolve em zona urbana.

Das formações vegetais em presença pode se considerar a presença dos seguintes biótopos principais:

- Biótopo florestal;
- Biótopo agrícola;
- Biótopo urbano.

No **biótopo florestal** enquadram-se os extensos povoamentos de eucalipto e matos associados e, ainda, as franjas de carvalhais, amiais e salgueiras, que se desenvolvem nas faldas das serras do Carvalho e Galegos.

O **biótopo agrícola** corresponde as pastagens e espaços agrícolas na zona de vale aberto da Ribeiro do Pregal (Reamondes), compartimentado por algumas sebes arbóreo-arbustivas, algumas das quais associadas a valas, ribeiros e linhas de água afluentes ao ribeiro do Pregal.

O **biótopo urbano** predomina entre as Rotundas 4 e 6, e conjuga áreas urbanas, impermeabilizadas, mas igualmente o vale da Ribeira da Póvoa, integrado na Estrutura Ecológica Municipal. Verifica-se, portanto, a presença de espaços verdes (prados permanentes), sem uso atual (territórios expectantes), pontuados com alguns elementos arbóreos que acompanham a Ribeira da Póvoa, enquadrados por uma malha urbana densa.

Sem expressão cartográfica, é ainda de considerar o **biótopo aquático**, correspondente aos cursos de água permanentes, de maior dimensão, como o são o Ribeiro do Pregal (Reamondes), Ribeira da Póvoa e Ribeiro dos Pereiros.

Os biótopos em presença permitem a fixação de uma biocenose diversificadas, composta por vertebrados terrestres, voadores e igualmente aquáticos. Nos pontos seguintes caracterizam-se as principais comunidades presentes na área de estudo. A sua caracterização contou com a consulta de bases de dados de registos, num raio máximo de 5 km em torno do traçado, e na realização de trabalhos de campo. Os levantamentos de campo consideraram, ainda, inquéritos à população local.

O elenco faunístico potencial e identificado consta do **ANXO 7.1 – Fauna** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA. Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, respetivas classes fenológicas, estatutos de proteção segundo o UICN e segundo a Diretiva 79/409/CEE.

4.5.3.1 Ictiofauna

Conforme referido anteriormente a área de estudo é três cursos de água principais, permanentes, com condições hidromorfológicas favoráveis à fixação de uma comunidade piscícola, nomeadamente a Ribeira da Póvoa, e seus afluentes o Ribeiro do Pregal e Ribeiro dos Pereiros.

De acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre os Peixes de Água Doce e Diádromos (SNIPAD) registam-se nas últimas décadas vários repovoamentos de *Salmo trutta* no Ribeiro da Póvoa, sendo o último datado de julho de 2001, na freguesia de Vilela, isto é, no trecho final do ribeiro, antes da sua confluência no Rio Ave. Corresponde à secção daquela ribeira com secção de vazão mais importante, podendo alcançar larguras de secção de vazão que podem chegar aos 6 m.

Associadas a populações de *Salmo trutta*, em rios norte de pequena dimensão (que é o caso da massa de água PT02AVE0111, que é a Ribeira da Póvoa)(10), encontram-se associadas outras espécies como *Squalius carolitertii* ou *Pseudochondrostoma duriensis*(11). No caso dos afluentes da Ribeira da Póvoa, como é o caso do Ribeiro do Pregal, ou ainda, dos Pereiros, apresentam secções de vazão mais estreitos e bacias de drenagem de menor dimensões, de características hidromorfológicas dos rios montanhosos do norte (perfil longitudinal de declives pronunciados, secções de vazão reduzidas, condições oligotróficas, e substrato pedregoso). Nesta tipologia de rios, a comunidade piscícola, para além de *Salmo trutta*, apresenta também um predomínio das duas espécies citadas. Note-se que se tratam de espécies reófilas e insetívoras, geralmente características de comunidades de zona de cabeceira, com condições oligotróficas e de correntes importantes (Da Fonte, 2014).

Pela dimensão da secção e vazão do Ribeiro do Pregal, e outra linhas de água atravessadas pela Variante (Ribeiro da Póvoa), de reduzida profundidade (inferior a 50 cm) e de largura de plano de água até um máximo de 2-3 m admite-se a possibilidade de presença de *Salmo trutta*. Outras espécies de menores dimensões poderão, contudo, estar mais adaptadas a estas condições hidromorfológicas como *Achondrostoma oligolepis* ou *Cobitis paludica* (Da Fonte, 2014).

Dos inquéritos realizados à população local, surge a referência da presença "outrora" de *Salmo trutta*, quer no Ribeiro da Póvoa, como do Pregal. Não existe referência a outras espécies, sendo igualmente de assinalar que a atividade da pesca recreativa já não deverá ter presença nestes setores dos cursos de água. Assinala-se a ausência de zonas concessionadas nos cursos de água intercetados pelo Projeto.

4.5.3.2 Herpetofauna

De acordo com a consulta bibliográfica efetuada verifica-se a potencial ocorrência, dentro da área de estudo, de 10 espécies de anfíbios e de 8 espécies de répteis. Destas 18 espécies apenas uma apresenta população ameaçada em Portugal Continental, nomeadamente *Chioglossa lusitanica*, com estatuto de Vulnerável.

Chioglossa lusitanica é uma espécie com distribuição praticamente contínua na zona noroeste e centro-oeste, tendo como limites: a este, a Serra da Estrela, a sul, o Rio Tejo, e centro-oeste, as serras do Buçaco, Lousã e Alvelos. A espécie é particularmente observada em locais extremamente húmidas, em regiões montanhosas, geralmente nas proximidades de pequenos ribeiros de água límpida e bem oxigenada, com abundante vegetação nas margens, localizados desde o nível do mar até aos 1.396 m, na Serra do Gerês.

(10) Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021 do Ave, Cávado e Leça (Junho 2015).

(11) Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Ave, Cávado e Leça (Agosto 2012). Parte 2 – Caracterização e diagnóstico da Região Hidrográfica.

Atendendo aos biótopos em presença, a sua ocorrência é possível, pese embora não se tenha identificado em campo. O habitat mais provável, e adequado, corresponderá ao Ribeiro do Pregal, nos trechos com vegetação ribeirinha mais desenvolvida, em particular, no trecho mais encaixado do vale. As pequenas valas de drenagem/levadas, presentes em área agrícola encerram, igualmente, um importante potencial de ocorrência, em particular aquelas acompanhadas por sebes arbóreo-arbustivas.

Os trabalhos de campo realizados permitiram a identificação de 4 espécies de anfíbios e 3 espécies de répteis, designadamente: *Bufo bufo*, *Pelophylax perezi*, *Salamandra salamandra* e *Lissotriton boscai*; e *Timon lepidus*, *Podarcis bocagei* e *Podarcis hispanicus*.

Os répteis foram todos identificados nos quilómetros iniciais do traçado, em espaços florestais de produção e matos. *Podarcis bocagei*, foi igualmente observado em espaço agrícola, em muros de pedra de compartimentação de terrenos de cultivo. Os anfíbios foram identificados ao longo do vale do Ribeiro do Pregal, sendo Pelophylax perezi a espécie mais recorrente. *Bufo bufo* foi identificado em caminho agrícola, na transição entre espaço de floresta de proteção e zona de folhosas, próxima de uma linha de água torrencial. *Salamandra salamandra* também foi detetada em zona florestal, porém, mais próxima da zona de vale. *Lissotriton boscai* foi encontrada numa vala de drenagem, em terreno agrícola.

4.5.3.3 Avifauna

De acordo com a consulta bibliográfica efetuada verifica-se a potencial ocorrência, dentro da área de estudo, de 105 espécies de aves. Destas 105 espécies, 17 apresentam populações ameaçadas em Portugal Continental, sendo que 8 delas podem ser consideradas de muito ameaçadas, nomeadamente *Accipiter gentilis*, *Falco subbuteo*, *Falco columbarius*, *Lanius meridionalis*, *Larus fuscus*, *Anthus spinoletta*, *Saxicola rubetra* e *Otus scops*. Note-se, todavia, que duas dentro delas se referem às populações nidificantes (*Larus fuscus* e *Anthus spinoletta*).

Larus fuscus é principalmente invernante na região entre Douro e Minho, pelo que os registos existentes não correspondem a população nidificante. Em Portugal, são bem conhecidos os locais de nidificação da espécies, nomeadamente na Ilha da Berlenga, Ilha do Pessegueiro e Ria Formosa (Meirinhos *et al*., 2014).

Por sua vez, *Anthus spinoletta* apresenta uma pequena população nidificante no noroeste de Portugal Continental, mais precisamente na zona de Montesinho. Os registos da espécie na região corresponderão, assim, à população invernante, pouco ameaçada.

A comunidade avifaunística em análise apresenta como fenologia (determinada com base no período em que foram registadas, e na presença de comportamentos reprodutivos) dominante espécies residentes (68). Note-se que algumas destas espécies apresentam importantes reforços populacionais no inverno. Note-se, contudo, que 7 espécies são exclusivamente invernantes. As restantes espécies apresentam uma fenologia migradora (30), a sua maioria migradores reprodutores (27). Assinalam-se, somente, 3 migradores de passagem.

Analisando as espécies ameaçadas, em termos fenológicos, verifica-se que estas se tratam, maioritariamente, de migradores (8), sendo, todavia, 5 de entre elas residentes. O mesmo se reflete nas espécies muito ameaçadas, sendo a sua maioria migradores reprodutores (3). Subsiste, contudo, uma espécie muito ameaçada residente, designadamente *Accipiter gentilis*. Note-se que não se considera *Lanius meridionalis* como residente, uma vez que as populações do norte do país são essencialmente invernantes.

Quadro 4-15 – Fenológica da Comunidade Avifaunística

Classe Fenológica	R	MR	MP	I
N.º total de espécies	68	27	3	7
N.º de espécies ameaçadas (1)	5	7	1	2
N.º de espécies muito ameaçadas (2)	1	3	0	2

R: residente; MR: migrador reprodutor; MP: Migrador de Passagem; I: Invernante; NI: Não Indígenas;
[1] Espécie ameaçada: classificadas como NT, VU, EN ou CR pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2006);
[2] Espécie muito ameaçada: classificadas como VU, EN ou CR pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN, 2006);
[3] Espécies Residentes com reforços importantes de população no inverno.

Das espécies residentes muito ameaçadas, assinalam-se habitats favoráveis de *Accipiter gentilis* na metade inicial do traçado, onde predomina o biótopo florestal, e habitats favoráveis a *Lanius meridionalis*, nos quilómetros seguintes, em zonas de vale aberto.

Accipiter gentilis apresenta hábitos florestais, nidificando preferencialmente em povoamentos de pinheiro-bravo e caçando com maior frequência nestas manchas e na orla das mesmas. A presença da espécie encontra-se, assim, sobretudo associada a zona a norte do Tejo o seu habitat é predominante. Na área de estudo, verificou-se, contudo, uma forte regressão da cultura de pinheiro-bravo na região, que foi progressivamente sendo substituído pelo eucalipto. Pese embora possam nidificar em eucaliptos, a reconversão das extensas áreas de pinhais para eucalipto tem vindo a traduzir-se numa redução progressiva do habitat da espécie em Portugal. Face à ocupação atual, a nidificação e presença da espécie é possível, embora pouco provável.

Os trabalhos de campo permitiram a identificação de 39 espécies de aves, na área do traçado e sua envolvente próxima. A comunidade pode ser repartida em duas, nomeadamente na sua parte inicial por espécies silvícolas, comuns em matos e floresta de produção, como *Curruca undata*, *Troglodytes troglodytes*, *Alauda arvensis*, *Prunella modularis*, *Lulula arborea*, entre outras, e espécies de zonas mais agrícolas, como *Saxicola rubicola*, *Turdus merula*, ou de contexto urbano *Periparus ater*, *Passer domesticus*, *Motacilla alba*.

Não se confirma a presença das espécies muito ameaçadas potencialmente ocorrentes na região.

4.5.3.4 Mamofauna

De acordo com a consulta bibliográfica realizada, complementada pelos levantamentos de campo, identificam-se como potencialmente ocorrentes na área de estudo um total de 21 mamíferos, dos quais 8 correspondem a mamíferos voadores (quirópteros). Destas espécies, 4 apresentam populações muito ameaçadas em território nacional, nomeadamente *Canis lupus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Martes martes* e *Myotis emarginatus*.

Das 21 espécies potencialmente ocorrentes, foi possível confirmar em campo a presença de 7 espécies: *Martes foina*, *Neovison vison*, *Sciurus vulgaris*, *Sus scrofa*, *Talpa occidentalis*, *Genetta genetta*, *Vulpes vulpes*.

Marte foina e *Neovison* vison foram identificados ao longo das margens do Ribeiro do Pregal. A primeira no setor mais a montantes, onde o vale é mais estreito e encaixado, e a segunda em proximidade à Rotunda 3. *Sciurus vulgaris*, *Sus scrofa* e *Genetta genetta* foram identificadas, através de indícios, em biótopo florestal na Serra do Carvalho. Sus scrofa foi também identificado no vale do Ribeiro do Pregal, na zona mais a montante e encaixada. *Talpa occidentalis* e *Vulpes vulpes*, foram identificados em biótopo agrícola, na freguesia de Lanhoso. No caso de *Vulpes vulpes*, também se verificam indícios de presença em biótopo florestal, na freguesia de Galegos.

Relativamente à possível presença de *Canis lupus*, importa referir que o traçado em análise se sobrepõe ao limite ocidental da área de presença regular da espécie. Note-se, contudo, que no quadro do Censo do lobo-ibérico entre 2019/2021 não se regista a presença da espécie a poente de Póvoa do Lanhoso (e, portanto, na área de desenvolvimento da Variante). De acordo com esse mesmo censo, identificam-se dois grupos familiares a nascente da vila de Póvoa do Lanhoso, a qual se atribuem registos de presença, na zona serrana entre essa mesma vila e a vila de Vieira do Minho, nomeadamente as alcateias de Maroiço e Cabreira.

A alcateia de Maroiço, ocupa, como o nome indica, a serra do Maroiço, no limite dos concelhos de Fafe, Vieira do Minho e Cabeceiras de Basto (sudeste da área de estudo, a sul da albufeira de Guilhofrei). Entre 2006 e 2018, esta área não foi alvo de prospeção sistemática, não existindo ao longo deste período registos de prejuízos sobre efetivos pecuários atribuídos ao lobo (dados ICNF). No entanto, em 2018, foram detetadas concentrações de dejetos no alto da serra do Maroiço, tendo-se obtido, por armadilhagem fotográfica, registos de dois lobos adultos diferentes, bem como informações de populares relativas à presença de crias, que permitem confirmar a presença de uma alcateia, após vários anos de ausência.

Em 2019, obteve-se por observação direta e armadilhagem fotográfica, vários registos de lobo, incluindo de dois animais juntos, não se tendo, contudo, detetado evidências de reprodução nesse ano. De referir a ocorrência pontual em 2019 de prejuízos atribuídos ao lobo na mesma zona onde foram observados e fotografados os animais (dados ICNF).

Em 2020, a presença e reprodução desta alcateia foi confirmada, pela primeira vez, através da escuta de um coro de uivos de adultos e crias em agosto, após deteção de uma elevada concentração de dejetos, numa zona florestal situada perto do limite entre os concelhos de Fafe, Vieira do Minho e Cabeceiras de Basto.

A alcateia da Cabreira ocupa a zona oeste da serra da Cabreira e foi identificada pela primeira vez em 1994. A sua reprodução foi considerada confirmada em 1996, 1997, 1998, 1999, 2003 e 2005, e considerada como provável em 1994, 1995, 2000, 2001, 2002 e 2004. No entanto, entre 1996 e 2000 a reprodução foi detetada na zona de Anissó/Soutelo/Monte de São Mamede, que se situa bastante a oeste da área atualmente atribuída a esta alcateia (mais de 10 km), pelo que se poderia tratar de um grupo familiar diferente (ver zona de Lanhoso).

A presença de uma alcateia nesta área foi novamente confirmada entre 2014 e 2017, tendo a sua reprodução sido confirmada em todos os anos deste período à exceção de 2017, na zona da nascente do rio Ave. Em 2018, os dados obtidos apenas permitiram considerar provável a presença desta alcateia. No âmbito dos trabalhos do presente censo, a presença e reprodução desta alcateia foi confirmada na mesma zona onde foi detetada entre 2014 e 2017, demonstrando alguma estabilidade e fidelidade ao local de reprodução.

Ao longo de 2021, foi possível detetar a presença da alcateia através de vídeos, obtidos por colaboradores e de gravações de uivos de dois ou mais animais. Neste ano, a reprodução foi considerada provável com base na deteção, através de armadilhagem fotográfica, de uma fêmea, durante o período de reprodução, com sinais de poder estar a amamentar.

A região montanhosa localizada a oeste da serra da Cabreira, entre os concelhos de Póvoa do Lanhoso e Vieira do Minho, tem vindo a ser considerada como parte do território atribuído à alcateia da Cabreira, situada a este. A ocorrência de reprodução nesta área foi confirmada em 1996, 1997, 1998 e 1999 e considerada provável em 2000, tendo na altura sido atribuída à alcateia da Cabreira, como resultado de uma restruturação temporária do território deste grupo, devido a um extenso incêndio.

Durante os trabalhos do censo 2019/2021 foram detetados alguns indícios de lobo em 2020, que poderão pertencer a animais dispersantes ou a incursões de indivíduos das alcateias envolventes, nomeadamente da alcateia da Cabreira e do Maroiço. Contudo, considera-se que o habitat disponível, tem potencialidade para o estabelecimento de uma alcateia adicional nesta zona. Esta zona localiza-se, contudo, a nascente da Vila de Póvoa do Lanhoso.

Em síntese, não se considera a área de projeto da Variante como de território de lobo, sendo a sua ocorrência, mesmo que pontual, altamente improvável. Importa referir que para além da informação que os dos dados de distribuição da espécie demonstram, existe um elevando grau de alteração e infraestruturação da área, que não permitem fixação de um grupo familiar (elevada cobertura de eucalipto, e presença elevada de infraestruturas e tecido urbano).

No que se refere ao *Oryctolagus cuniculus*, os biótopos em presença permitem a sua ocorrência, tendo em conta a plasticidade desta espécie. é uma espécie de distribuição alargada no território nacional continental, ocupando uma grande variedade de habitats, como bosques mediterrânicos, matos temperados, pastagens naturais e artificiais, e terrenos agrícolas. É uma espécie-chave e um modelador nos ecossistemas ibéricos, sendo a presa principal de muito predadores, incluindo espécies ameaçadas. É considerado uma das espécies de mamíferos com maior declínio populacional em Portugal na última década, sendo a principal causa as doenças virais, particularmente a nova variante da febre hemorrágica viral (RHD2). A alteração de habitats assume um papel menos importante nas perdas populacionais. No futuro, infere-se que o declínio recente poderá ser alterado dada a capacidade de recuperação da espécie, contudo, em Portugal, onde muitas populações são exploradas para caça, este tempo poderá ser menor.

Quanto à possível presença de *Martes martes*, a ausência de uma grande cobertura de biótopos favoráveis, reduzem a probabilidade de ocorrência. A presença de alguns bosques em orla de floresta de produção e enquadramento das linhas de água, permitem, contudo, reconhecer a possibilidade de ocorrência da mesma.

À semelhança de algumas das espécies supracitadas, *Myotis emarginatus* ocupa todo o tipo de habitat, mas parece evitar os bosques muito denso. Embora pareça ser uma espécie de hábitos essencialmente cavernícolas, pode também abrigar-se em edifícios e cavidades de árvores. Não são, contudo, conhecidos abrigos importantes desta espécie na área de projeto e/ou envolvente alargada. A presença de densas florestas de eucalipto também não favorece a sua ocorrência, pelo que a sua presença recorrente, e permanente, na área da Variante considera-se de pouco provável.

4.6 Qualidade do Ar

4.6.1 Introdução

A caracterização da qualidade do ar na situação de referência foi feita em termos regionais e locais.

A nível regional, a caracterização da qualidade do ar na envolvente na zona do projeto faz-se tendo por base os dados de qualidade do ar recolhido na Estação Fixa de Monitorização da Qualidade do Ar da Rede Nacional de Qualidade do Ar, mais representativa da área de estudo, sob gestão da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte e disponibilizados por esta entidade, e que corresponde à Estação Frossos - Braga, localizada na freguesia de Frossos, concelho de Braga.

Esta avaliação teve por base os registos dos poluentes dióxido de azoto (NO_2), ozono (O_3) e partículas em suspensão (PM_{10}), nos anos de 2021 a 2023 (anos mais recentes cujos dados de monitorização estão disponíveis no *site* da Agência Portuguesa de Ambiente).

Os dados recolhidos foram analisados e comparados com a legislação nacional atualmente em vigor, a qual tem em consideração as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS).

Adicionalmente, teve-se em consideração os dados constantes do documento da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), de agosto de 2021, referente às emissões de poluentes atmosféricos por concelho em 2015, 2017 e 2019 (gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa).

A nível local, e dado que nas imediações da zona de projeto não existem estações da Rede Nacional de Medição da Qualidade do Ar, a caracterização teve por base as principais fontes poluidoras existentes.

4.6.2 Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, fixa os objetivos para a qualidade do ar ambiente tendo em conta as normas, as orientações e os programas da OMS, destinados a evitar, prevenir ou reduzir as emissões de poluentes atmosféricos.

No Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, são estabelecidos valores limite para vários poluentes, entre eles, o ozono, o dióxido de azoto e as partículas em suspensão. Para o dióxido de azoto e ozono são também definidos limiares de alerta. Relativamente ao ozono são ainda estabelecidos objetivos a longo prazo, valores alvo e um limiar de informação.

Quadro 4-16 – Valores Normativos da Qualidade do Ar

Poluente	Legislação	Período considerado			
		1 h	8 h	24 h	Ano Civil
Dióxido de Azoto	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana (µg/m^3)	200 (4)	—	—	40
	Limiar de Alerta (µg/m^3)	400 (3)	—	—	—
Partículas em Suspensão (PM_{10})	Valor Limite para Proteção da Saúde Humana (µg/m^3)	—	—	50 (5)	40
Ozono	Valor Alvo para Proteção da Saúde Humana(6) (µg/m^3)	—	120(7) (8)	—	—
	Objetivos a Longo Prazo para Proteção da Saúde Humana(10) (µg/m^3)	—	120	—	—
	Limiar de Informação (µg/m^3)	180	—	—	—
	Limiar de Alerta (µg/m^3)	240(11)			

(1) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 24 vezes em cada ano civil.

(2) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 3 vezes em cada ano civil.

(3) – Valor medido em três horas consecutivas, em locais que sejam representativos da qualidade do ar, numa área de pelo menos 100 km^2, ou numa zona ou aglomeração, consoante o espaço que apresentar menor área.

(4) – Valor Limite que não deve ser excedido mais de 18 vezes em cada ano civil.

(5) – Valor Limite que não deve ser excedido em mais de 35 vezes em cada ano civil.

(6) – Valor máximo das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas. O valor máximo diário das médias octo-horárias será selecionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir de dados horários e atualizados de hora a hora. Cada média por período de oito horas calculada desta forma será atribuída ao dia em que termina, desta forma, o primeiro período de cálculo de um dia tem início às 17 horas do dia anterior e termina à 1 hora do dia em causa; o último período de cálculo de um dia tem início às 16 horas e termina às 24 horas do mesmo dia.

(7) – Valor a não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos.

(8) – Se não for possível determinar as médias de períodos de três ou cinco anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância dos valores alvo são os seguintes: - Valor alvo para proteção da saúde humana- dados válidos respeitantes a um ano; Valor alvo para proteção da vegetação – dados válidos por três anos.

(9) – Calculados em média em relação a 5 anos.

(10) – Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos consecutivos de oito horas, num ano civil.

(11) - As excedências em relação ao limiar devem ser medidas ou previstas durante 3 horas consecutivas.

4.6.3 Caracterização da qualidade do ar (estações da qualidade do ar)

Na envolvente próxima à área de projeto não existem estações de monitorização da qualidade do ar. Como referido acima, a estação de monitorização mais representativa é a designada Frossos-Braga, a cerca de 11 km a oeste do projeto, não sendo assim totalmente representativa da qualidade do ar ocorrente na área em estudo.

De qualquer modo, e apenas como fator indicativo, procede-se de seguida à caracterização da qualidade do ar com base nos dados monitorizados nesta estação, cujas principais características se apresentam no quadro seguinte. Foram considerados os valores de concentração medidos nos últimos três anos com dados disponíveis (2021 a 2023), para os poluentes NO_2 e O_3. Para o poluente PM_{10} foram considerados os dados de 2017 e 2018, correspondendo estes aos anos mais recentes em que a estação atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação.

Quadro 4-17 – Características da Estação de Monitorização da Qualidade do Ar

Localização		Estação Fixa de Monitorização da Qualidade do Ar
		Frossos - Braga
Coordenadas Geográficas	Latitude	-8.456963
	Longitude	41.569492
Zona		Entre Douro e Minho
Tipologia		Rural de Fundo
Concelho		Braga
Freguesia		Frossos
Poluentes monitorizados na estação		NO_2, PM_{10} e O_3

Na análise dos dados recolhidos na estação fixa de monitorização da qualidade do ar são tidas em conta as taxas mínimas de recolha de dados indicadas na Parte A do Anexo II do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, que indica um valor de 90% para todos os poluentes monitorizados exceto o ozono, monóxido de azoto e dióxido de azoto no período de Inverno, que é de 75%.

- Análise da conformidade legal do NO_2 para a proteção da saúde humana

Para o NO_2 a legislação em vigor define, como objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite horário (VLH) de 200 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 18 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m^3, ambos de cumprimento obrigatório desde 2010. Para este poluente está ainda definido um limiar de alerta horário, de 400 µg/m^3, a medir em três horas consecutivas

No Quadro 4-18 apresentam-se os indicadores média anual e 19.º máximo horário, que permitem avaliar, respetivamente, o cumprimento do VLA e do VLH do NO_2 para proteção da saúde humana, bem como o número de excedências observadas ao VLA e ao limiar de alerta.

Quadro 4-18 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente NO_2, entre 2021 e 2023, para a Proteção da Saúde Humana

Ano	Eficiência Horária (%)	Valor Limite Anual (40 µg/m^3)	Valor Limite Horário (200 µg/m^3, permitidas 18 excedências no ano)		Limiar de Alerta (400 µg/m^3, medido em 3h consecutivas)
		Média anual	19.º Máximo Horário	N.º de Médias Horárias > Valor Limite	N.º de Médias Horárias > Limiar de Alerta
2021	0	9	0	0	0
2022	94	9	48	0	0
2023	97	11	55	0	0

-- ausência de dados

Cumpre o valor limite

Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar

Da análise do Quadro 4-18 não se verificam situações de incumprimento, nos anos de 2021 e de 2022. No ano de 2021 a eficiência da estação não atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação.

- Análise da conformidade legal das partículas PM_{10} para a proteção da saúde humana

Para as partículas PM_{10} a legislação em vigor define, como objetivo de proteção da saúde humana, um valor limite diário (VLD) de 50 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 35 vezes no ano, e um valor limite anual (VLA) de 40 µg/m^3, de cumprimento obrigatório desde 2005.

No Quadro 4-19 são apresentados os resultados obtidos em 2017 e 2018 das partículas PM_{10} relativos aos indicadores para a proteção da saúde humana, média anual e 36º máximo horário, que permitem avaliar o cumprimento do VLA e VLD, respetivamente. Conforme acima referido, os anos apresentados neste quadro apenas foram considerados por corresponderem aos anos mais recentes em que a estação atingiu a taxa mínima de recolha de dados estabelecida na legislação.

Quadro 4-19 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente PM_{10}, entre 2017 e 2018, para a Proteção da Saúde Humana

Ano	Eficiência Horária (%)	Valor Limite Anual (40 µg/m^3)	Eficiência Diária (%)	Valor Limite Diário (50 µg/m^3, permitidas 35 excedências no ano)	
		Média Anual		36.º Máximo diário	N.º de Médias diárias > Valor Limite
2017	86	9	86	19	0
2018	79	10	78	18	0
Cumpre o valor limite					
Não cumpre o valor limite					

Da análise do Quadro 4-19 não se verificam situações de incumprimento, nos anos analisados.

- Análise da conformidade legal do O_3 para a proteção da saúde humana

Para o O_3, o Decreto-Lei n.º 102/2010 estabelece um valor alvo para proteção da saúde humana, de 120 µg/m^3, que não deve ser excedido mais do que 25 dias no ano, num período médio de três anos, avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas. Este valor alvo é avaliado pelo indicador 26º máximo diário das médias de 8 horas. Para este poluente é também definido um objetivo a longo prazo para proteção da saúde humana, igualmente avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas, que tem por meta o cumprimento de 120 µg/m^3 em todos os dias do ano.

Está ainda definido para o O_3 um limiar de informação de 180 µg/m^3 e um limiar de alerta de 240 µg/m^3, ambos avaliados para valores médios horários.

No Quadro 4-20 apresenta-se a avaliação da conformidade legal deste poluente, relativamente ao valor alvo para a proteção da saúde humana (N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m^3 média de 3 anos), ao limiar de informação e ao limiar de alerta.

Quadro 4-20 – Avaliação da Conformidade Legal do Poluente O_3, entre 2021 e 2023, para a Proteção da Saúde Humana

Ano	Eficiência horária (%)	Média anual (µg/m³)	Limiar de informação ao público (180 µg/m³)	Limiar de alerta à população (240 µg/m³)	Eficiência máxima diária das médias de 8h (%)	N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m³ (OLP)	Valor alvo (120 µg/m³, a não exceder mais do que 25 dias no ano)	
			N.º de médias horárias > 180 µg/m³	N.º de médias horárias > 240 µg/m³			26.º Máximo diário das médias de 8h	N.º de máximos diários das médias de 8h > 120 µg/m³ média de 3 anos
2021	72	29	0	0	72	0	61	0
2022	92	13	0	0	89	0	41	0
2023	56	18	0	0	51	0	45	0

-- ausência de dados

Cumpre o valor limite

Não cumpre o valor limite / Ultrapassa o limiar

Da análise do Quadro 4-20 não se verificam situações de incumprimento, nos anos analisados.

De referir que no ano de 2021 foram obtidas eficiências inferiores a 75%, pelo que os valores são apresentados a título meramente indicativo.

- Avaliação do Índice da qualidade do Ar

Quanto ao índice da qualidade do ar, nos gráficos seguintes apresenta-se a classificação da qualidade do ar para os anos de 2022 e 2023 (anos mais recentes com dados validados), segundo o IQar, no "Entre Douro e Minho", onde se insere o projeto em análise.

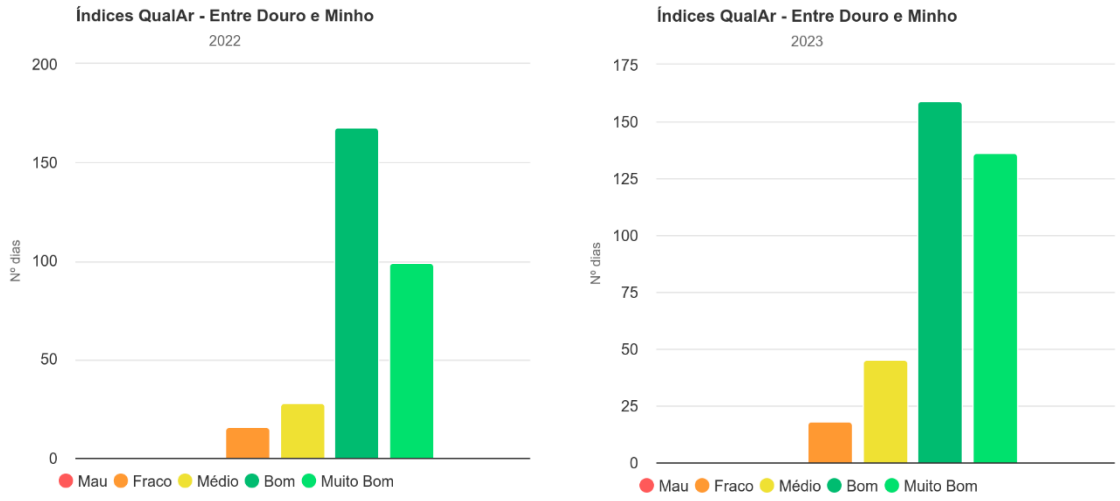


Figura 4-23 – Índice de qualidade do ar na zona de Entre Douro e Minho (Anos de 2022 e 2023)

Pela interpretação dos gráficos (Figura 4-23) verifica-se que os índices "Muito Bom" e "Bom" foram os que ocorreram com maior frequência, verificando-se que nunca foi observado o índice "Mau" nos dois anos considerados.

Em síntese, a avaliação quantitativa da qualidade do ar indica que, nos anos em análise, a qualidade do ar apresentou-se geralmente boa, sendo muito raras as situações em que o ar foi considerado de fraca qualidade.

4.6.4 Caracterização das principais fontes de emissões de poluentes

A caracterização da situação atual, em termos de distribuição das emissões para a zona em estudo teve em consideração:

- Caracterização da distribuição global das emissões para os concelhos abrangidos pelo projeto, com base no inventário de emissões nacional, relativo a 2019, disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
- Inventário das principais fontes emissoras fixas, atualmente existentes na área de estudo e abrangidas pelo regime CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) e pelo Regulamento PRTR ("*Pollutant Release and Transfer Register*"), tendo por base a informação disponível no SNIAMB.

Com o objetivo de caracterizar as principais emissões existentes no município da Póvoa de Lanhoso, onde se insere o projeto, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal, referente ao ano de 2019, disponibilizados pela APA.

Na Figura 4-24 seguinte apresenta-se, de forma agregada, os resultados obtidos no inventário, por poluente e por setor de atividade, para o município abrangido.

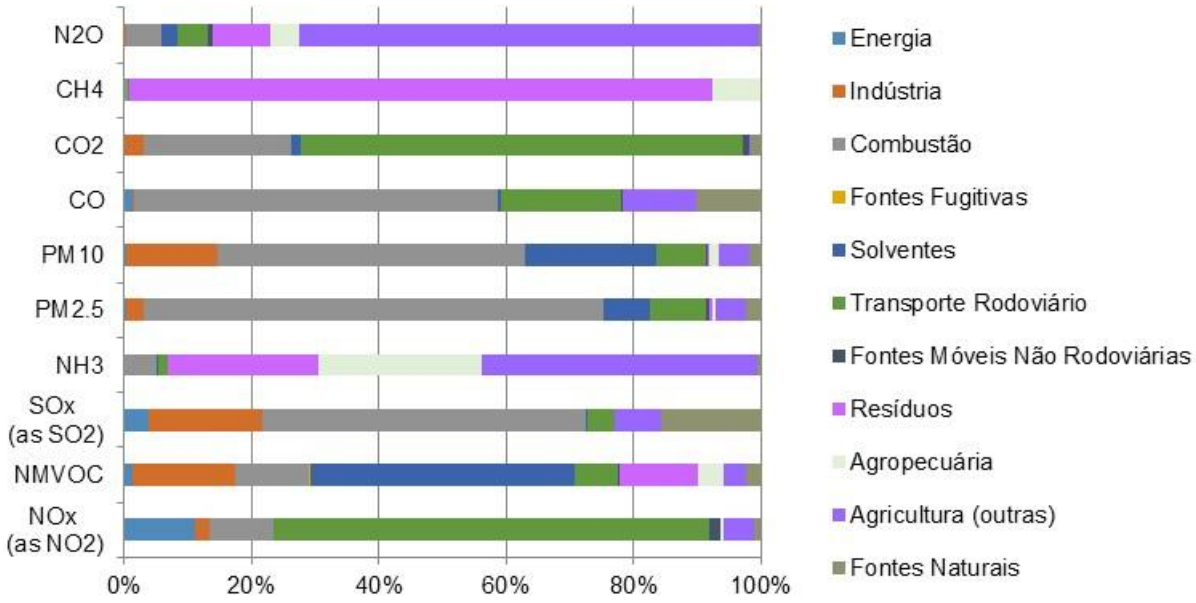


Figura 4-24 – Contribuição dos diferentes setores para o total das emissões por poluente em 2019 no município da Póvoa de Lanhoso (%)

Através de uma análise mais detalhada verifica-se que a especificidade de cada sector de atividade se reflete em diferentes contribuições nas quantidades emitidas de determinados poluentes. Por exemplo, verifica-se a contribuição significativa do Transporte Rodoviário nas emissões de CO_2 e NOx e da Combustão de Fontes Fixas na emissão de CO, Partículas (PM_{10} e $PM_{2,5}$) e SOx.

Focando a análise na área em estudo, identificam-se como principais fontes de poluição atmosférica, as principais vias de tráfego rodoviário, nomeadamente a EN 103, ER 205 e a EN 310, bem como uma unidade industrial de confeção de produtos alimentares, localizada na envolvente próxima da Rotunda 6.

Numa envolvente mais alargada destacam-se a presença de algumas áreas de exploração de massas minerais, localizando-se a mais próxima a cerca de 300 metros a nordeste do final da ligação à Rua Poça de Chidelas.

Em termos de instalações abrangidas pelo regime CELE (Comércio Europeu de Licenças de Emissão) e pelo Regulamento PRTR ("*Pollutant Release and Transfer Register*"), de acordo com o levantamento de campo realizado e da consulta do SNIAMB, na envolvente próxima do projeto é apenas de destacar o Aterro Sanitário da Braval (estabelecimento PRTR), localizado a cerca de 150 metros a sul do km 0+600.

4.6.5 Condições de dispersão atmosférica

O regime de ventos (e genericamente as características climáticas da região) constitui um dos principais fatores que influenciam a dispersão atmosférica local e, consequentemente, a capacidade de depuração e de sedimentação/deposição relativamente a poluentes gasosos e a partículas emitidas.

A análise das condições climáticas regionais, sobretudo das que mais influenciam a dispersão atmosférica, baseia-se na análise dos valores registados na estação climatológica de Braga / Posto Agrário, visto ser esta a estação mais próxima da área em estudo com um registo de dados disponíveis mais completo.

O regime de ventos predominantes nesta estação evidencia uma maior frequência nos quadrantes sudoeste e sul, embora seja no quadrante sul que se atingem as maiores velocidades, com valores na ordem dos 9,8 km/h.

Relativamente à frequência de calma registada, em que a velocidade do vento é inferior a 1,0 km/h, esta é de 45 %, pelo que se pode concluir que, em geral, o regime de ventos característico da região em estudo manifesta-se pouco favorável a uma dispersão dos poluentes atmosféricos.

4.7 Ambiente Sonoro e Vibrações

4.7.1 Metodologia

A presente caracterização do estado atual do local potencialmente afetado pelo Projeto da Variante à EN103 e ER205 baseou-se na identificação das fontes de ruído existentes na área do projeto em estudo, na identificação dos recetores sensíveis, assim como nos resultados obtidos em campanhas de avaliação acústica efetuadas no âmbito do presente estudo.

4.7.2 Enquadramento Legal

Atualmente o quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua atual redação, que aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR) em vigor e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

O Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE), na sua redação atual, torna obrigatória a adoção, em Portugal, de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos no anexo II da Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

Salientam-se as principais definições constantes do RGR, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro e consideradas relevantes na elaboração de Mapas de Ruído.

No Capítulo I, Artigo 3º, alínea i), j), l), m), n) e o) são definidos os indicadores de ruído e Mapa de Ruído:

i) «Indicador de ruído» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) «Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24}(13{\times}10^{\frac{L_d}{10}} + 3{\times}10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8{\times}10^{\frac{L_n+10}{10}})$$

l) «Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021 determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) «Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) «Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

o) «Mapa de Ruído» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

No Capítulo I, Artigo 3º, alínea p) e q) são definidos os períodos de referência e recetor sensível:

p) «Período de referência» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno - das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;

iii) Período noturno - das 23 às 7 horas;"

q) «Recetor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

No Capítulo I, Artigo 3º, alíneas s), t) e u) são definidos ruído ambiente, particular e residual:

s) «Ruído ambiente» o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

t) «Ruído particular» o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) «Ruído residual» o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

Tal como referido no *Capítulo II, Artigo 6º, número 2* compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, no entanto em função da classificação efetuada devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição.

No Capítulo III, Artigo 11º, número 1, 2 e 3 são definidos os valores limite de exposição:

1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den}, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n;

2 – Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 – Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem o n.º 2 e n.º 3 do artigo 6º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

O RGR aplica-se às atividades ruidosas permanentes e temporárias e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade, sendo assim aplicável, no âmbito deste projeto o artigo 13.º relativo a atividades ruidosas permanentes. De acordo com o artigo 13.º a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos: ao cumprimento dos valores limite de exposição fixados no artigo 11.º e ao cumprimento do critério de incomodidade.

No Capítulo I, Artigo 3º, alíneas v) e x) são definidas áreas em função do uso do solo:

v) «Zona mista» a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

x) «Zona sensível» a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

4.7.3 Área de Estudo e Enquadramento com os Planos Diretores Municipais

4.7.3.1 Área de Estudo

A Área de Estudo foi definida de modo a abranger:

- O traçado da futura variante, e respetiva área de influência direta para os descritores ambiente sonoro e vibrações;
- As principais vias rodoviárias já existentes cujo volume de tráfego se prevê seja significativamente alterado com a abertura da variante.

Pese embora a área de Estudo se situe maioritariamente no concelho da Póvoa de Lanhoso, incluindo a zona urbana da sede de concelho, abrange uma pequena parte do concelho de Braga.

4.7.3.2 PDM da Póvoa de Lanhoso

O projeto em estudo insere-se maioritariamente no município de Póvoa de Lanhoso, devendo por isso ser enquadrado com o respetivo PDM.

De acordo com o PDM em vigor, o município dispõe de zonamento acústico, nos termos do Artigo 13.º transcrito abaixo:

1 — O zonamento acústico corresponde às Zonas Sensíveis e às Zonas Mistas, que ocorrem no território municipal e se encontram devidamente identificadas no Anexo I — Planta de Proteções —, da Planta de Ordenamento.

2 — Nas operações urbanísticas que incidam sobre as zonas identificadas como Zonas Sensíveis ou Zonas Mistas, devem ser respeitados os usos e atividades previstos no Regulamento Geral do Ruído (RGR).

3 — O Anexo I da Planta de Condicionantes, denominado Planta de Conflito Acústico, identifica as zonas mistas e sensíveis nas quais, de acordo com os níveis de ruído identificados no Mapa de Ruído, o nível de exposição ao ruído ultrapassa o previsto no RGR, razão pela qual a Câmara Municipal deverá proceder à elaboração de um Plano Municipal de Redução do Ruído.

O zonamento acústico está representado na figura seguinte.

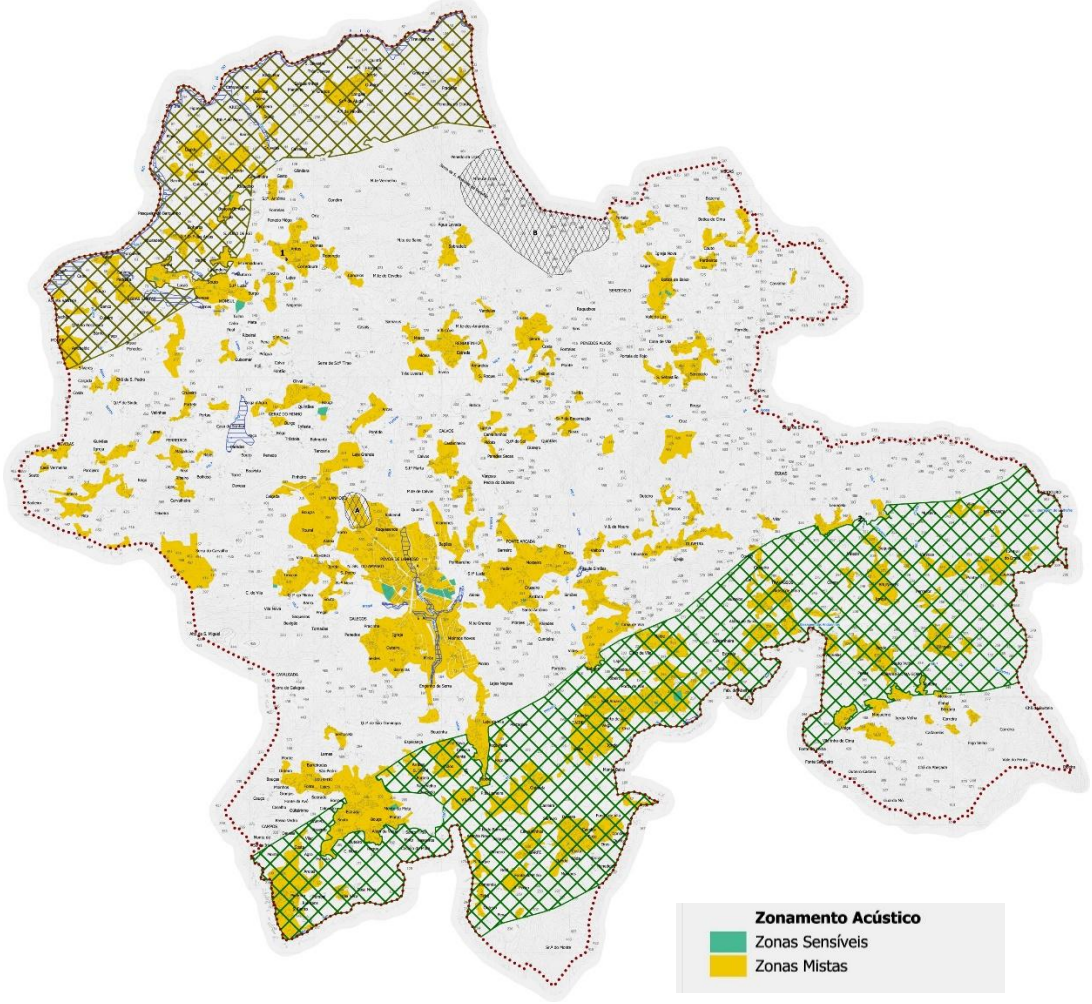


Figura 4-25 – Planta de Ordenamento, Anexo I – Planta de Proteções, que inclui o zonamento acústico

Observa-se que os aglomerados urbanos do concelho estão classificados como Zona Mista, existindo apenas pequenas áreas classificadas como Zona Sensível e que, em geral, correspondem a equipamentos escolares ou de Saúde.

De modo a permitir uma visão mais pormenorizada do zonamento acústico na área de estudo, a figura seguinte sobrepõe a planta de zonamento acústico com a futura variante e as atuais vias rodoviárias mais relevantes para o Estudo.

Verifica-se que, enquanto as principais vias existentes, especialmente a EN205, atravessam os principais perímetros urbanos, incluindo zonas classificadas como sensíveis, o traçado da futura variante desenvolve-se fora desses perímetros e de zonas acusticamente classificadas, com exceção da sua parte final, entre o nó com a EN310 e o nó com a EN205.

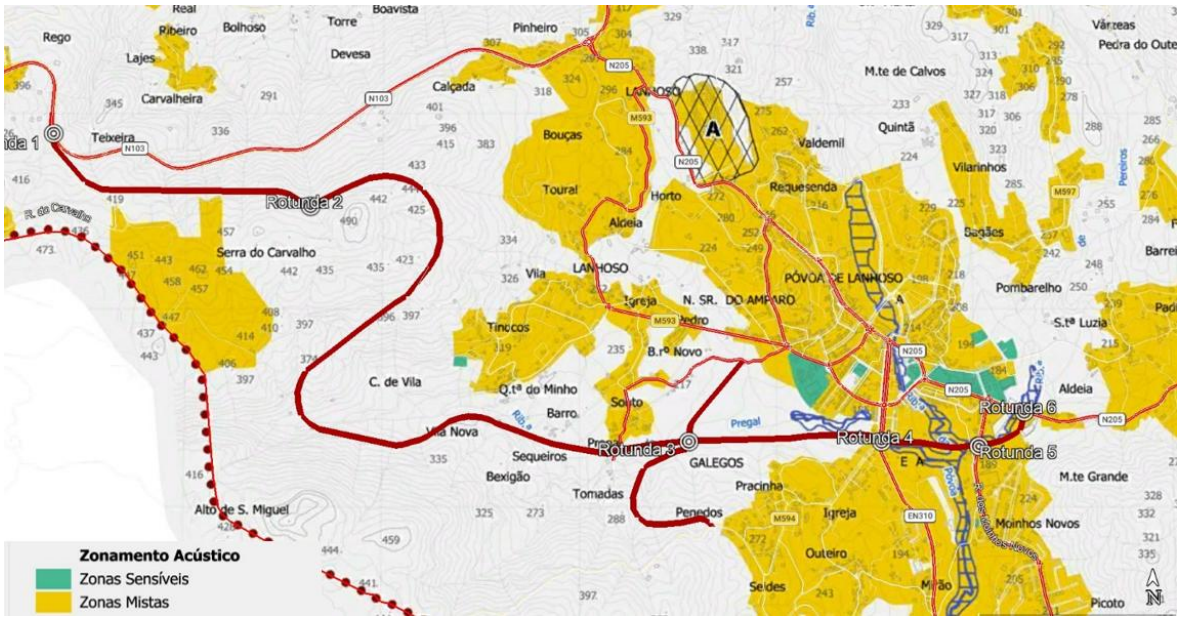


Figura 4-26 – Planta de zonamento acústico na área de estudo, representando-se a futura variante a as principais vias existentes

4.7.3.3 PDM de Braga

Apesar de o projeto em estudo não incluir diretamente o concelho de Braga, uma pequena parte deste está incluída na área de estudo pelo que foi analisado o respetivo PDM, o qual refere o seguinte:

Áreas de conflito acústico

1 — A classificação acústica e as áreas de conflito ou de sobre-exposição ao ruído, decorrentes do Mapa de Ruído elaborado para o concelho, encontram-se identificadas na Planta de ordenamento - Zonamento Acústico.

2 — As operações urbanísticas a realizar em zonas sensíveis e mistas devem respeitar os valores limites de exposição estabelecidos legalmente, tendo como referência os indicadores de ruído diurno- -entardecer-noturno (Lden) e indicador de ruído noturno (Ln), expressos em dB(A), definidos de acordo com o Regulamento Geral do Ruído.

3 — Até à elaboração de Planos municipais de redução de ruído, nas zonas de conflito acústico com sobre-exposição ao ruído ficam interditas as operações urbanísticas referidas no Regulamento Geral do Ruído.

4 — Para efeitos do disposto neste Artigo, e quando o mapa de ruído de afigure nitidamente desajustado à situação de facto, poderá o interessado apresentar a recolha de dados acústicos da zona específica e o respetivo mapa acústico.

5 — Para efeitos de aplicação do Regulamento Geral do Ruído, os recetores sensíveis isolados são equiparados a zona mista.

O zonamento acústico e as zonas de conflito acústico constam da Carta n.º 6 que integra a Planta de Ordenamento. Da análise desta Carta concluiu-se que não existem zonas classificadas como mistas ou sensíveis, nem recetores sensíveis isolados equiparáveis a zonas mistas na proximidade da futura variante no concelho de Braga, localizando-se o mais próximo está a uma distância superior a 500 m.

4.7.4 Fontes de Ruído e Vibrações Existentes na Área de Estudo

As fontes de ruído dominantes na área de estudo são os principais eixos rodoviários, designadamente a EN103, a EN205, a ER205 e a ER310, classificadas como GIT (Grande Infraestrutura de Transporte) em grande parte dos seus troços na área de estudo, dado apresentarem volumes de tráfego superior a 3 milhões de veículos/ano. Há ainda a considerar várias estradas municipais, como a EM593 e EM594, bem como algumas avenidas e ruas dentro do perímetro urbano de Póvoa de Lanhoso. Estas vias foram incluídas na caracterização do ambiente sonoro atual, tendo em conta sobretudo aquelas cujo tráfego, de acordo com o Estudo de Tráfego, será mais impactado pela criação da Variante em estudo (ver **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

Do ponto de vista industrial destacam-se as seguintes fontes de ruído localizadas em torno do limite entre os concelhos de Braga e Póvoa de Lanhoso, próximo do início da futura variante: subestação da REN de Pedralva, a Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A. e a Stericycle Braga, assim como a presença de outras pequenas indústrias dispersas pela envolvente.

De referir ainda um conjunto de pedreiras de granito na área de estudo, que constituem potenciais fontes de ruído e, neste caso também de vibrações quando efetuarem desmontes com recurso a explosivos: as pedreiras n.º 5050 “Sorte dos Paulos na Lage Grande dos Pontidos”, n.º 5629 “Bouça da Lage n.º 2”, n.º 3707 “Bouça de Trás da Lage”, n.º 2610 “Santa Eufémia n.º 2”.

A localização destas fontes está representada na figura seguinte, em que se inclui, para referência, o traçado da futura variante e o limite de concelho entre Póvoa de Lanhoso e Braga.

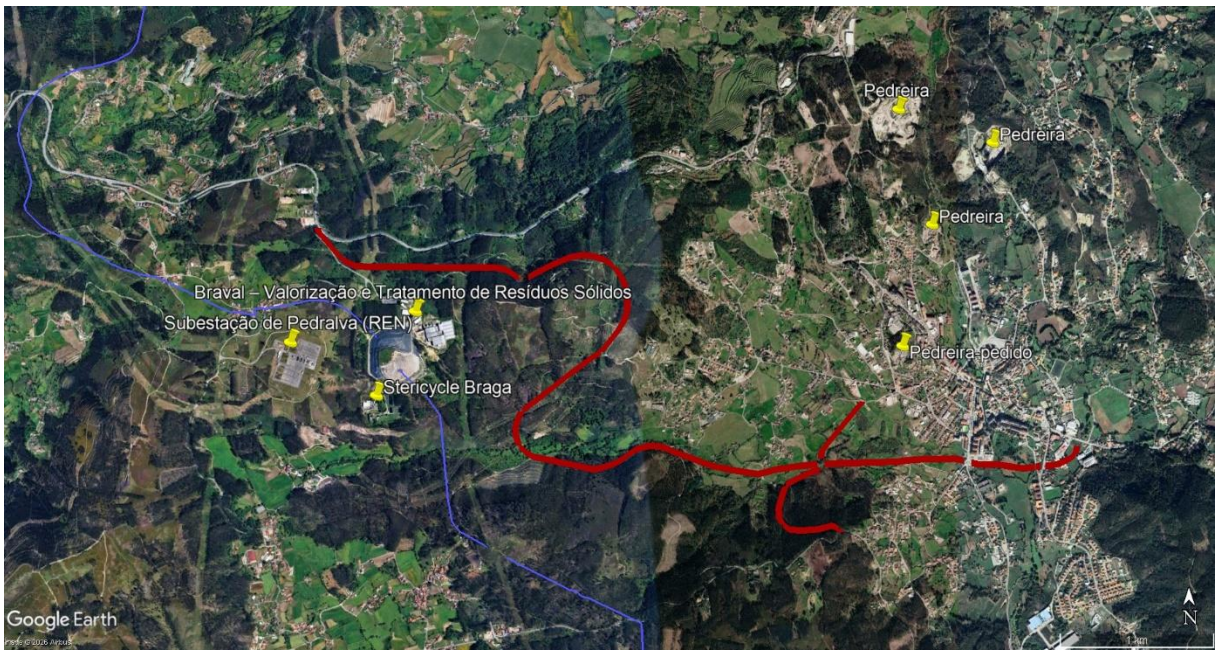


Figura 4-27 – Localização das principais fontes de ruído de tipo industrial identificadas

Dado o afastamento destas indústrias em relação à futura variante e/ou a recetores sensíveis, a sua existência não é relevante para efeitos do presente Estudo, quer relativamente a ruído quer a vibrações.

4.7.5 Recetores Sensíveis

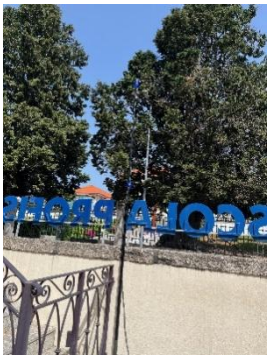
A envolvente ao traçado de projeto da Variante à EN103 e ER205 é caracterizada por espaços maioritariamente rurais e florestais, com poucos recetores sensíveis, contrariamente ao que acontece com as vias das quais se pretende desviar tráfego para a Variante, vias essas que atravessam áreas urbanas de média/alta densidade da Póvoa de Lanhoso.

Assim, a grande concentração de recetores sensíveis ao ruído na área de estudo ocorre junto às vias já existentes, sem prejuízo da existência de alguns recetores sensíveis na proximidade do traçado da Variante, quer recetores isolados, quer inseridos em pequenos núcleos urbanos, nomeadamente Tinocos, Pregal, Galegos e o limite sul do perímetro urbano da Póvoa de Lanhoso.

No Quadro 4-21 e no **Desenho 6** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* são apresentados os recetores sensíveis passíveis de serem mais afetados pelo Projeto "Variante à EN103 e ER205 – Póvoa de Lanhoso" e considerados na avaliação acústica para caracterização da situação atual.

Quadro 4-21 – Recetores sensíveis mais próximos do Projeto "Variante à EN103 e ER205 – Póvoa de Lanhoso", alvo de avaliação acústica

Ponto	Coordenadas	Descrição	Imagens
R1	41°34'16.19"N 8°17'11.90"W	Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Tinocos, localizados a cerca de 5 metros a norte do Projeto. O campo sonoro influenciado pela ribeira do Pregal, assim como por outras fontes naturais de ruído.	
R2	41°34'17.98"N 8°16'15.86"W	Conjunto de recetores sensíveis da localidade de Galegos, localizados a cerca de 15 metros a norte do Projeto. O campo sonoro influenciado pelo tráfego rodoviário a circular naER310 e por fontes naturais de ruído.	
R3	41°34'15.78"N 8°15'52.73"W	Conjunto de recetores sensíveis da freguesia de Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo), localizados a cerca de 10 metros a sul do Projeto. O campo sonoro encontra-se influenciado pelo tráfego rodoviário a circular na rua dos Moinhos Novos e por fontes naturais de ruído.	

Ponto	Coordenadas	Descrição	Imagens
R4	41°35'17.46"N 8°17'7.48"W	Conjunto de recetores sensíveis localizados em Pinheiro, junto à EN205, cujo ruído é a fonte dominante no local.	
R5	41°34'44.93"N 8°16'26.17"W	Ponto junto aos Bombeiros Voluntários de Póvoa de Lanhoso, representativo dos conjuntos habitacionais multifamiliares ao longo da EN205 / Av. da República. Campo sonoro dominado pelo ruído de tráfego nesta via.	
R6	41°34'25.17"N 8°16'13.83"W	Ponto no separador central da Av. 25 de Abril / EN310, frente a pavilhão desportivo municipal, representativo do ruído de tráfego gerado por esta via, com vários conjuntos habitacionais multifamiliares ao longo da mesma.	
R7	41°34'24.31"N 8°15'55.63"W	Ponto na Escola Profissional do Alto Ave, representativo do ruído emitido pelo tráfego neste troço da EN205/Av. dos Bombeiros Voluntários, na Zona Mista do lado sul da via, que inclui ainda prédios de habitação, sendo que a norte da via é Zona Sensível, onde se inserem equipamentos escolares e de Saúde.	

Os recetores sensíveis na envolvente do Projeto "Variante à EN103 e ER205" localizam-se no município de Póvoa de Lanhoso, sendo que, à data do estudo, e de acordo com a informação disponível no sítio internet da Direção Geral do Território (DGT), atribuem classificação de zona mista à área onde estes se, ou seja, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 65 dB(A) e L_n igual ou inferior a 55 dB(A).

4.7.6 Caracterização do Ambiente Sonoro

4.7.6.1 Avaliação acústica – Medição de ruído ambiente

A caracterização do ambiente sonoro à escala local, isto é, na área envolvente ao projeto, foi efetuada por medições de ruído realizadas em sete locais, junto de recetores sensíveis.

A primeira campanha de medições de ruído, realizada nos pontos R1 a R3, decorreu entre os dias 31 de março de 2025 e 02 de abril de 2025, e foi efetuada pelo laboratório acreditado da empresa Monitar.

Os restantes pontos (R4 a R7) foram medidos pelo laboratório acreditado da dBwave, sendo que os pontos R5 a R7 foram medidos no âmbito da campanha que decorreu entre 8 e 10 de abril de 2026 e o ponto R4, incluído no presente estudo, foi realizado no âmbito de outra campanha de monitorizações realizada em julho de 2025 pelo mesmo laboratório.

Os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n obtidos nos locais de medição são apresentados no Quadro 4-22.

Quadro 4-22 – Indicadores de ruído L_{den} e L_n determinados nos locais de medição

Ponto de Medição	*Ruído ambiente*		*Valores limite*	
	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
R1	48	42	65	55
R2	63	55		
R3	62	52		
R4	69	60		
R5	68	58		
R6	69	62		
R7	71	62		

Observa-se que nos pontos R1 a R3 são cumpridos os limites de ruído aplicáveis, de Zona Mista, o que se deve ao facto de corresponderem a pontos junto à futura Variante e que, atualmente, ainda não são excessivamente perturbados acusticamente.

Pelo contrário, nos pontos R4 a R7, localizados junto às principais vias rodoviárias que cruzam as áreas centrais da Póvoa de Lanhoso, observa-se uma clara ultrapassagem desses limites, com especial destaque para o R7 que, além de apresentar os níveis mais elevados, se encontra muito próximo de uma Zona Sensível, ou seja, cujos limites são ainda 10 dB(A) inferiores aos indicados no quadro.

De referir ainda que o ponto R6, em rigor, não está inserido em zona acusticamente classificada, por ter sido colocado no separador central da avenida, estimando-se que os valores medidos estejam 2 a 3 dB(A) acima do que seria medido dentro do perímetro das Zonas Mistas de um lado e outro da avenida, mas, ainda assim, acima dos valores limite (como se pode observar nos mapas de ruído elaborados para a situação atual).

No **Desenho 6** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas,* e para enquadramento destes pontos no conjunto do projeto, faz-se a sua localização sobre carta militar.

4.7.6.2 Modelação acústica

4.7.6.2.1 Metodologia

As previsões dos níveis sonoros foram obtidas com base nas "Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído" (APA, 2023), tendo sido desenvolvido um modelo acústico detalhado representativo da situação atual. Este modelo abrange não só a área diretamente influenciada pela futura variante, mas também as vias existentes cujo tráfego se prevê vir a ser alterado pela sua implementação.

A elaboração do mapa de ruído teve por base cartografia digital vetorial fornecida pela Câmara Municipal, complementada com informação proveniente do Estudo de Tráfego da Via Circular de Póvoa de Lanhoso (PLANEAMUS, julho de 2023), bem como dados adicionais disponibilizados especificamente para este efeito. O modelo foi posteriormente validado com base em pontos de monitorização previamente definidos.

A partir da cartografia de base, foi gerado um Modelo Digital do Terreno (MDT), sobre o qual foram implantados os elementos relevantes, nomeadamente edifícios, eixos viários e restantes componentes da área de estudo. A atribuição de alturas ao edificado foi realizada recorrendo a diferentes técnicas, de forma a garantir uma representação o mais fiel possível da realidade.

O software utilizado na modelação acústica foi o CadnaA, o qual cumpre os requisitos legais aplicáveis e permite a integração de diferentes tipos de fontes sonoras, modeladas de acordo com métodos de cálculo apropriados. Para o cálculo dos níveis de ruído associados ao tráfego rodoviário, foi adotado o método NMPB-1996 (Norma XPS 31-133), em detrimento do método CNOSSOS-EU. Esta opção justifica-se pela inexistência de dados de tráfego desagregados segundo as classes exigidas pelo método CNOSSOS, bem como pela comprovada adequação do método NMPB em estudos similares, evidenciada através da validação com medições de campo.

Os mapas de ruído foram calculados para os indicadores Lden e Ln, a uma altura de 4 metros acima do solo, utilizando uma malha de cálculo de 10 m × 10 m.

No que respeita às condições meteorológicas, foram consideradas as percentagens médias anuais de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora indicadas nas diretrizes da APA: 50% no período diurno, 75% no entardecer e 100% no período noturno.

Relativamente à caracterização do solo, a área envolvente do projeto integra predominantemente zonas de solo macio (áreas agrícolas e florestais), modeladas como solo poroso (G = 1), e zonas urbanizadas (aglomerados populacionais), consideradas como solo duro (G = 0). A atribuição das classes de solo teve por base a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de 2018.

Foram incluídas no modelo acústico as principais vias existentes suscetíveis de sofrer alterações de tráfego decorrentes da implementação da nova variante.

4.7.6.2.2 Validação do modelo

De acordo com as *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído*, publicadas pela APA em novembro de 2023, no seu ponto 3.8 – *Validação do resultado do mapa de ruído*, utilizaram-se as monitorizações de ruído, nos 7 pontos de medição R1 a R7, para o processo de validação do modelo.

A escolha do local para a instalação destes pontos de medição deve, em geral, ter em conta diversos fatores:

- A não influência relevante de outras fontes de ruído existentes nas imediações, para além da(s) que se pretende(m) caracterizar/incluir no modelo;
- Inexistência de ruído parasitas, como ruídos provocados por vento ou chuva, bem como ruídos da natureza, por exemplo de animais;
- Evitar a presença, a menos de 3,5 m do microfone, de superfícies refletoras ou difratoras, em posição e orientação tais que possam influenciar a normal propagação em campo livre do ruído da via até ao microfone.

Para se proceder à validação do modelo acústico e das respectivas fontes, foi efetuada uma comparação dos valores de L_{Aeq} medidos "*in situ*" com os valores calculados pelo modelo. Estes dados recolhidos permitem aferir a validade do modelo criado pelo *software* com a realidade acústica do local, tendo em conta os ajustes de terreno e as características de emissão sonora das fontes. O modelo foi parametrizado de modo a reproduzir as condições observadas no local durante as medições acústicas.

Para validar e calibrar o modelo da situação atual, utilizaram-se as monitorizações de ruído já anteriormente descritas e identificadas, nos 7 pontos de medição R1 a R7.

Conforme é possível observar, na análise do quadro seguinte, o recetor R1 apresenta valores medidos muito acima dos calculados, pela simples razão de que a localização do ponto não se coaduna com o objetivo da validação do mapa, dado estar muito afastado das fontes rodoviárias incluídas no modelo e, como referido na descrição do local, é dominado por ruídos de origem na natureza.

É, no entanto, aqui apresentado para evidenciar que, quando se proceder à avaliação de impactes da variante em locais como este, o termo de comparação futuro com a situação de referência será preferencialmente com o valor medido do que com o calculado. Para todos os outros pontos o critério de desvio inferior a 2 dB(A) entre os valores medidos e calculados é cumprido para os dois indicadores, pelo que se considera o modelo como validado.

Quadro 4-23 – Resultados das monitorizações e comparação com os valores calculados pelo modelo no mesmo ponto (validação)

Ponto recetor	Indicador calculado		Indicador medido		Indicador calculado - Indicador medido		Requisito
	$L_{Aeq\ calc}$ [dB(A)]		$L_{Aeq\ med}$ [dB(A)]		$L_{Aeq\ calc} - L_{Aeq\ med}$ [dB(A)]		
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	
R1	35,0	27,2	48,3	41,7	**-13,3**	**-14,5**	≤ | 2 dB(A)|
R2	63,8	54,9	62,7	54,7	**1,1**	**0,2**	≤ | 2 dB(A)|
R3	62,5	53,7	62,0	52,4	**0,5**	**1,3**	≤ | 2 dB(A)|
R4	70,2	61,3	69,2	59,7	**1,0**	**1,6**	≤ | 2 dB(A)|
R5	67,5	58,7	67,7	58,2	**-0,2**	**0,5**	≤ | 2 dB(A)|
R6	69,1	60,2	69,2	61,9	**-0,1**	**-1,7**	≤ | 2 dB(A)|
R7	72,1	63,2	70,6	62,0	**1,5**	**1,2**	≤ | 2 dB(A)|

4.7.6.2.3 Resultados – Mapas de Ruído da Situação Atual

Os mapas de ruído da situação atual foram calculados para os indicadores L_{den} e L_n sendo apresentados no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA, à escala 1:10.000 (ver Anexo I do Relatório). Nas figuras seguintes apresentam-se os extratos destes mapas.

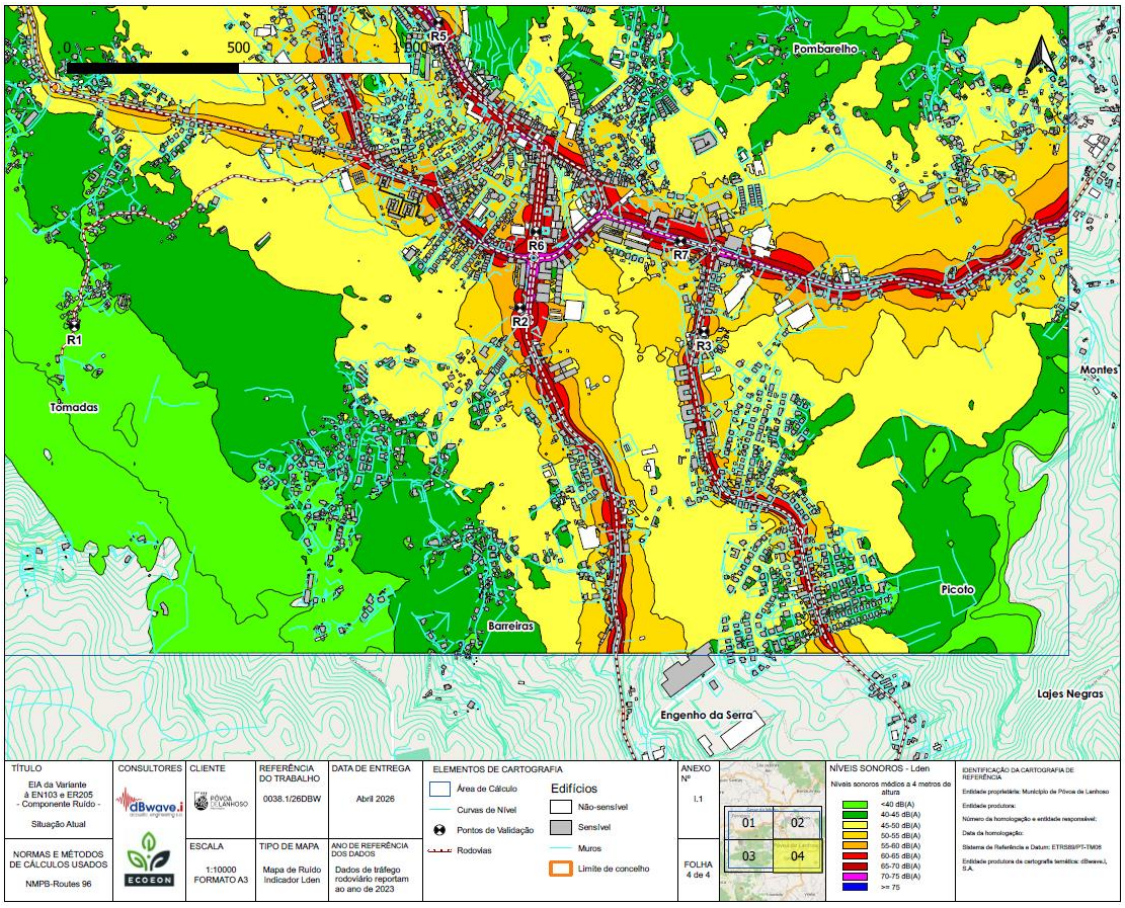


Figura 4-28 – Extrato do Mapa de Ruído da situação atual para o indicador L_{den}

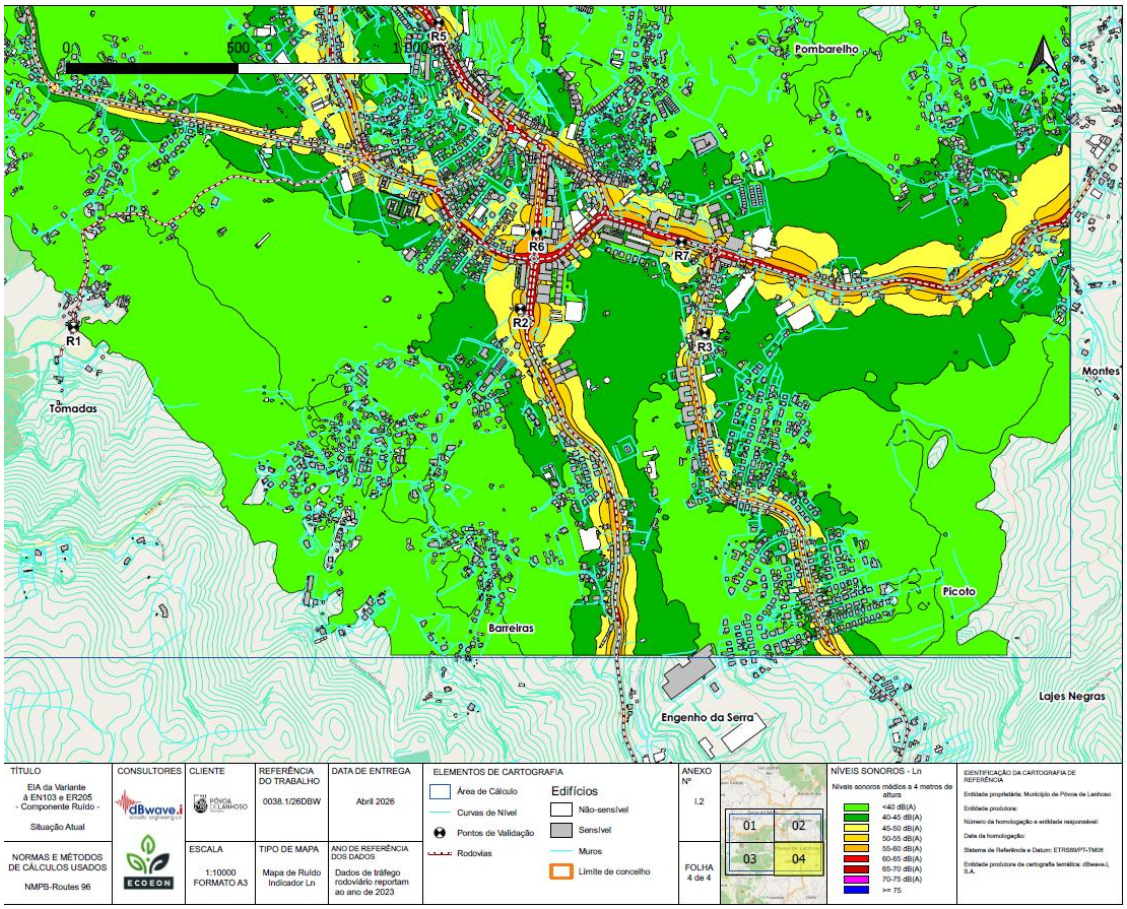


Figura 4-29 – Extrato do Mapa de Ruído da situação atual para o indicador L_n

O código de cores utilizado nos mapas de ruído é o indicado pela APA nas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído e que se apresenta na figura seguinte.

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L_{den}	L_n	Cor		RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro		80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro		0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo		255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre		255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja		255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho		255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569/ Lnight6569	X	X	Carmim		200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074/ LnightGreaterThan70	X	X	Magenta		255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul		0,0,255

* Opcional no mapa (pdf)

Figura 4-30 – Código de cores para mapas de ruído definido pela APA

4.8 Uso do Solo

4.8.1 Carta de Uso do Solo

Para caracterização dos usos do solo ocorrentes na área do projeto e sua envolvente foi elaborada uma Carta de Usos do Solo, baseada na *Carta de Uso e Ocupação do Solo* (COS) da Direção Geral do Território para 2018 e na interpretação de fotografia aérea recente. Esta base cartográfica foi de seguida validada e/ou corrigida com base em levantamentos de campo através de observação "in situ" e registo vídeo e fotográfico através do uso de *drone*.

A Carta de Uso do Solo (ver **Desenho 7** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) permite, assim, visualizar a distribuição dos usos ocorrentes, os quais foram estruturados de acordo com as seguintes classes e subclasses apresentadas no Quadro 4-24.

Quadro 4-24 – Classes e Subclasses de Uso do Solo Existente na Área de Estudo

Classe	Subclasse
1.1 Tecido edificado	1.1.1.1 Tecido edificado contínuo predominantemente vertical
	1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal
	1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo
	1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso
	1.1.3.1 Áreas de estacionamentos e logradouros
	1.1.3.2 Espaços vazios sem construção
1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas	1.2.1.1 Indústria
	1.2.2.1 Comércio
	1.2.3.1 Instalações agrícolas
1.3 Infraestruturas	1.3.2.1 Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo
1.4 Transportes	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados
1.6 Equipamentos	1.6.1.2 Instalações desportivas
	1.6.5.1 Outros equipamentos e instalações turísticas
1.7 Parques e jardins	1.7.1.1 Parques e jardins
2.1 Culturas temporárias	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio
2.2 Culturas permanentes	2.2.1.1 Vinhas
3.1 Pastagens	3.1.1.1 Pastagens melhoradas
5.1 Florestas	5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos
	5.1.1.5 Florestas de eucalipto
	5.1.1.6 Florestas de espécies invasoras
	5.1.1.7 Florestas de outras folhosas
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos
7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.2.1 Rocha nua
	7.1.3.1 Vegetação esparsa

4.8.2 Caracterização dos usos do solo ocorrentes

A área de estudo da variante à EN103 e ER205 é marcadamente **rural**, sendo predominantes os **espaços florestais**, em particular espaços florestais de produção que representam cerca de 31% da área total de estudo. Subsistem, contudo, alguns espaços florestais de proteção, associados a cursos de água e/ou posicionado em orla de espaços agrícolas e floresta de produção, dominados por carvalhos e outras folhosas. Os **espaços agrícolas** são igualmente importantes, em particular áreas de culturas temporárias (maioritariamente de regadio), que ocupam cerca de 21% da área estudada. Em clareiras e zonas de corte dos espaços florestais abundam igualmente os **matos**, com uma cobertura aproximadamente de 15% na área de estudo.

O traçado da variante inicia-se na EN103, junto à interseção com o acesso ao Aterro Sanitário da Braval. Numa fase inicial, a envolvente é caracterizada predominantemente por povoamentos de eucalipto, bem como por áreas de matos, com cobertura arbustiva dominada por espécies como tojo, urze, codesso, feto-dos-montes e outros. À medida que o traçado se aproxima da vila da Póvoa de Lanhoso e atinge cotas mais baixas, verifica-se uma crescente diversificação no uso do solo, com predominância de áreas agrícolas, nomeadamente culturas temporárias de sequeiro e de regadio, mas também algumas culturas permanentes como a vinha. Na fase final do traçado, o território adquire características mais urbanas, com a presença de tecido edificado assim com indústria, comércio e equipamentos coletivos.

Na **Desenho 7** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* apresenta-se a Carta de Uso do Solo para a área de estudo. Da respetiva análise constata-se que na área de estudo ocorrem, os seguintes usos:

❖ **Territórios artificializados (1)**

- Tecido edificado contínuo predominantemente vertical (1.1.1.1) – concentrados na parte terminal da variante, coincidente com o limite sul da vila de Póvoa do Lanhoso, corresponde ao edificado plurifamiliar. O edificado apresenta alturas variáveis e é, constituído, de um modo geral, por edificado recente, fruto da expansão da malha urbana.
- Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal (1.1.1.2) – igualmente concentrado na parte terminal da variante, coincidente com a periferia da vila de Póvoa do Lanhoso, corresponde a um tecido contínuo de edificado unifamiliar, e dos respetivos logradouros (estacionamentos e espaços ajardinados).
- Tecido edificado descontínuo (1.1.2.1) – correspondente pequenos aglomerados, com edificado unifamiliar, que se verifica ao longo do vale do Ribeiro do Pregal e na periferia das principais povoações presentes na envolvente à variante, como é o caso de Lanhoso, Póvoa do Lanhoso e Galegos.
- Tecido edificado descontínuo esparso (1.1.2.2) – correspondente a edificado disperso unifamiliar, presente ao longo do vale do Ribeiro do Pregal e na periferia das principais povoações presentes na envolvente à variante, como é o caso de Lanhoso, Póvoa do Lanhoso e Galegos.
- Áreas de estacionamentos e logradouros (1.1.3.1) – corresponde a zonas de estacionamento e alguns logradouros de tecido edificado vertical. Concentram-se na zona da vila de Póvoa do Lanhoso, a norte da variante, entre as rotundas 4 e 6.
- Espaços vazios sem construção (1.1.3.2) – correspondentes a terrenos expectantes dentro da malha urbana de Póvoa do Lanhoso.

- Indústria (1.2.1.1) – com presença pontual na envolvente próxima do traçado da variante em estudo. É apenas de assinalar a presença da fábrica da *Prozis* no extremo nascente da área de estudo, junto à ER 205, próximo da rotunda 6 da variante.
- Comércio (1.2.2.1) – correspondem a conjuntos e/ou armazéns, maioritariamente inseridos na malha urbana de Póvoa do Lanhoso, entre as rotundas 4 e 6 da variante. Assumem particular relevância comércio a retalho alimentar, nomeadamente junto estabelecimentos junto às rotundas 4 e 6, em proximidade à ligação à Rua Poça de Chidela.
- Instalações agrícolas (1.2.3.1) – correspondem a anexos agrícolas presentes no vale agrícola do Ribeiro do Pregal, estando o mais importante (em termos de dimensão) posicionado, sensivelmente, ao km 6+100 da variante.
- Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo (1.3.2.1) – correspondente ao Reservatório de Água de Lanhoso / Pena Província, junto ao km 1+600 da variante.
- Rede viária e espaços associados (1.4.1.1) – compreende a rede de acessos internos e vários caminhos rurais de acessos a terrenos presentes na envolvente à variante. Fazem parte da rede principal estruturante as estradas nacionais EN103, ER205, EN 310, e a estrada municipal EM594 (Galegos).
- Instalações desportivas (1.6.1.2) – corresponde ao Estádio dos Moinhos Novos, localizado a sul da rotunda 5 da variante.
- Outros equipamentos e instalações turísticas (1.6.5.1) – corresponde à Escola Secundária de Póvoa do Lanhoso, presente a poente da rotunda 6.
- Parques e jardins (1.7.1.1) – correspondem a parques jardins e espaços verdes urbanos, que se concentram no extremo nascente da área de estudo, na matriz urbana de Póvoa do Lanhoso. É de salientar o espaço onde termina a variante (rotunda 6) que acompanha a margem esquerda da Ribeira de Pereiros.

❖ **Agricultura (2)**

- Culturas temporárias de sequeiro e regadio (2.1.1.1) – representando cerca de 21% da área total do projeto, esta classe corresponde à segunda subclasse de uso do solo mais representada. A sua presença torna-se predominante a partir do km 4+750 do traçado, estendendo-se até ao término da intervenção, localizado na vila de Póvoa de Lanhoso. São predominantes as culturas de milhos e azevém, que alternam com alguns períodos de pastoreio.
- Vinhas (2.2.1.1) – de presença pontual, verificam-se algumas vinhas ao km 5+000 / km 5+100 associados à *Quinta do Minho - Agricultura e Turismo*, S.A., em Lanhoso.

❖ **Pastagens (3)**

- Pastagens melhoradas – correspondente a pequenas parcelas de pastagem melhoradas, presentes no trecho superior da Ribeira do Pregal (onde o vale é mais estreito), no enquadramento da mesma, e associados a floresta de carvalhos e outras folhosas.

❖ **Florestas (5)**

- Florestas de outros carvalhos (5.1.1.3) – bosques dominados pelo carvalho-roble, particularmente abundantes no vale do Ribeiro do Pregal. Estes bosques surgem, geralmente, em orla de eucaliptais, na base das encostas dos relevos que delimitam a bacia do ribeiro, mas igualmente associados a pastagens e espaços agrícolas, nas zonas de vale. Destacam-se algumas manchas entre o km 3+600 e o km 4+800, no estreito vale do Pregal, e na envolvente à Rotunda 3.
- Florestas de eucalipto (5.1.1.5) – As florestas de eucaliptos encontram-se presentes de forma regular ao longo de quase toda a extensão da variante, desde cotas inferiores até às cotas superiores, sendo a subclasse de uso do solo mais representada. A sua presença é predominante desde o início da variante, desenvolvendo-se inicialmente paralelamente à estrada EN103 até aproximadamente o km 2+000. É ainda a classe de ocupação dominante, com os matos, na descida da vertente sul da Serra do Carvalho, e ao longo da base da encosta da Serra de Galegos, ao longo da margem direita do Ribeiro do Pregal.
- Florestas de espécies invasoras (5.1.1.6) – os matagais de exóticas estão praticamente ausentes da área estudada, contudo, assinala-se um pequeno núcleo de Acácia-mimosa, a sul da variante, ao km 4+800.
- Florestas de outras folhosas (5.1.1.7) – correspondem, essencialmente, a cortinas arbóreas e orlas ripícolas, onde predomina a borrazeira-negra, amieiro, loureiro, choupo e outras folhosas. Esta ocupação encontra-se particularmente associada ao Ribeiro do Pregal, mas pode surgir, também, em linhas de água torrenciais das encostas, como é o caso da cabeceira do Ribeiro de Lamas, ao km 0+600.
- Florestas de pinheiro-bravo (5.1.2.1) – outrora dominante na paisagem, os pinhais foram progressivamente substituídos pela monocultura de eucalipto. O pinheiro-bravo surge ainda pontualmente nos eucaliptais, ou ainda, em algumas manchas coerentes, como é o caso entre o km 2+100 e o km 2+400.

❖ **Matos (6)**

- Matos (6.1.1.1) – Ao longo de quase todo o traçado do projeto, estão presentes áreas naturais de vegetação espontânea, com densidade variável, dominadas por cobertura arbustiva composta por espécies como tojo, urze, codesso, feto-dos-montes, entre outras. Estas áreas surgem de forma isolada, intercaladas ou misturadas com florestas de eucalipto, carvalhos, pinheiro-bravo e outras espécies folhosas.

❖ **Espaços descobertos (7)**

- Rocha nua (7.1.2.1) – Afloramentos rochosos graníticos de pequena, média e grande dimensão. Correspondem, no essencial, a blocos localizados em clareiras de espaços florestais e matos, e, igualmente, nas faixas de gestão de combustíveis das linhas elétricas de alta e muito alta tensão existentes. São exemplos, os afloramentos pontuais, km 2+500, km 2+600 e km 1+600.
- Vegetação esparsa (7.1.3.1) – coincidente com as faixas de gestão de combustíveis das numerosas linhas elétricas que ligam à subestação de Pedralva. A densidade do coberto vegetal vai-se alterando com as ações de gestão de combustíveis, nomeadamente entre arrelvados vivazes e matos rasteiros pouco densos.

No Quadro 4-25 apresentam-se as áreas de ocupação de cada uma das classes de ocupação do solo identificadas para a área de estudo, bem como proporção de ocupação, em percentagem.

Quadro 4-25 – Uso do Solo – Superfície Ocupada dentro da Área de Estudo

Classe	Subclasse	Área	
		ha	%
1.1 Tecido edificado	1.1.1.1 Tecido edificado contínuo predominantemente vertical	1,75	0,82
	1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	4,50	2,10
	1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo	5,11	2,39
	1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso	0,92	0,43
	1.1.3.1 Áreas de estacionamentos e logradouros	0,58	0,27
	1.1.3.2 Espaços vazios sem construção	0,64	0,30
1.2 Indústria, comércio e instalações agrícolas	1.2.1.1 Indústria	0,83	0,39
	1.2.2.1 Comércio	5,33	2,49
	1.2.3.1 Instalações agrícolas	0,20	0,10
1.3 Infraestruturas	1.3.2.1 Infraestruturas para captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo	0,15	0,07
1.4 Transportes	1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	7,02	3,28
1.6 Equipamentos	1.6.1.2 Instalações desportivas	1,07	0,50
	1.6.5.1 Outros equipamentos e instalações turísticas	0,83	0,39
1.7 Parques e jardins	1.7.1.1 Parques e jardins	2,06	0,96
2.1 Culturas temporárias	2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	45,92	21,46
2.2 Culturas permanentes	2.2.1.1 Vinhas	2,46	1,15
3.1 Pastagens	3.1.1.1 Pastagens melhoradas	2,91	1,36
5.1 Florestas	5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	13,71	6,41
	5.1.1.5 Florestas de eucalipto	66,78	31,21
	5.1.1.6 Florestas de espécies invasoras	0,16	0,07
	5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	6,94	3,25
	5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	4,39	2,05
6.1 Matos	6.1.1.1 Matos	32,40	15,15
7.1 Espaços descobertos ou com pouca vegetação	7.1.2.1 Rocha nua	0,57	0,27
	7.1.3.1 Vegetação esparsa	6,71	3,13
Total de área (ha/%)		213,93	100

A análise da ocupação do solo na área em questão, com uma extensão total de 213,93 hectares, revela uma paisagem marcadamente florestal e rural, ainda que com presença significativa de espaços urbanos e infraestruturais.

A classe dominante corresponde às **florestas**, que ocupam 92,98 ha, ou seja, cerca de 43,47% do território total. Dentro desta categoria, destaca-se expressivamente a presença de **florestas de eucalipto**, que representam 31,21% da área total (66,78 ha), confirmando o peso da silvicultura intensiva baseada em espécies exóticas. Seguem-se as **florestas de outros carvalhos** com 13,71 ha (6,41%), **florestas de outras folhosas** com 6,94 ha (3,25%), e **florestas de pinheiro-bravo**, que cobrem 4,39 ha (2,05%). As **florestas de espécies invasoras** assumem expressão residual (0,07%), embora a sua presença reforce preocupações quanto à gestão ecológica e à conservação dos habitats naturais.

Os **matos**, que incluem formações de vegetação arbustiva espontânea ou de substituição, cobrem 32,40 ha, o que corresponde a 15,15% da área, refletindo áreas de regeneração natural ou em processo de abandono agrícola ou florestal. A estes juntam-se os espaços descobertos ou com pouca vegetação, como **rocha nua** (0,27%) e **vegetação esparsa** (3,13%), que somam um total de 7,28 ha (3,40%).

As atividades agrícolas, embora não dominantes, ainda têm expressão significativa: as **culturas temporárias de sequeiro e regadio** ocupam 45,92 ha (21,46%), sendo a principal subclasse agrícola. As vinhas surgem com 2,46 ha (1,15%), indicando áreas de cultivo permanente de dimensão mais modesta. As pastagens melhoradas, com 2,91 ha (1,36%), completam o mosaico agro-silvo-pastoril da paisagem rural.

No que diz respeito à área urbanizada, o **tecido edificado** (contínuo e descontínuo) representa 13,50 ha (6,34%), ao qual se somam áreas de **comércio** (2,49%), **indústria** (0,39%), **instalações desportivas** (0,50%), **equipamentos turísticos** (0,39%) e **áreas de estacionamento**, **logradouros** e **espaços vazios** (0,57%). No total, os espaços urbanizados e infraestruturais (incluindo também **rede viária** – 3,28% e **captação e abastecimento de água** – 0,07%) perfazem aproximadamente 11% da área total, evidenciando uma urbanização dispersa, mas relevante.

Por fim, os **parques e jardins** contribuem com 2,06 ha (0,96%), reforçando a presença de espaços verdes formais, geralmente associados a zonas habitacionais ou equipamentos coletivos.

A paisagem da área de estudo caracteriza-se, assim, por um domínio florestal acentuado, fortemente marcado pela presença de eucaliptais, seguido por áreas agrícolas tradicionais e matos naturais ou seminaturais. A urbanização é relativamente reduzida, mas mostra sinais de fragmentação e diversificação funcional. Estes dados sugerem um território com vocação predominantemente silvo agrícola, mas sujeito a pressões antrópicas crescentes, sobretudo associadas à expansão urbana dispersa, à presença de espécies florestais exóticas e ao abandono progressivo de áreas agrícolas e pastoris.

Seguidamente apresenta-se o registo fotográfico de diferentes usos presentes na área de estudo.



Fotografia 4-10 – Tecido edificado contínuo horizontal (1.1.1.2)



Fotografia 4-11 – Instalações agrícolas (1.2.3.1)



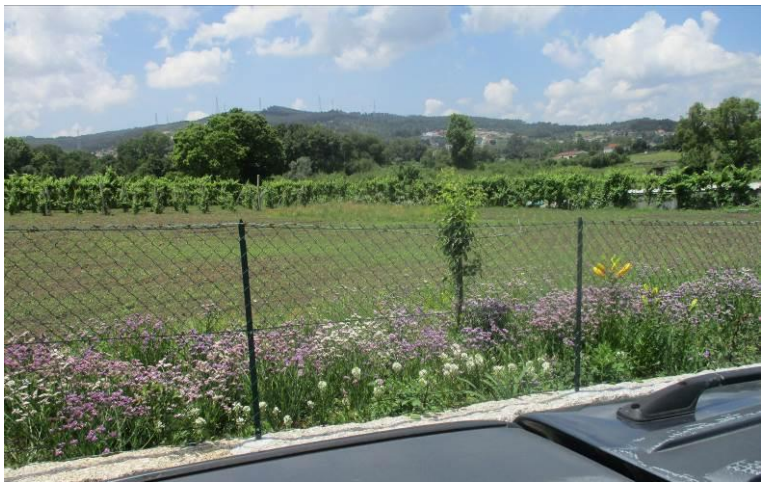
Fotografia 4-12 – Reservatório de Água de Lanhoso (1.3.2.1)



Fotografia 4-13 – Zona de arranque do traçado na EN 103 (1.4.1.1)



Fotografia 4-14 – Culturas de regadio (2.1.1.1)



Fotografia 4-15 – Vinhas (2.2.1.1)



Fotografia 4-16 – Pastagens melhoradas (3.1.1.1)



Fotografia 4-17 – Bosque de carvalho-roble (5.1.1.3)



Fotografia 4-18 – Eucaliptal (5.1.1.5)



Fotografia 4-19 – Vegetação ribeirinha da Ribeira do Pregal (5.1.1.7)



Fotografia 4-20 – Matos (6.1.1.1)



Fotografia 4-21 – Afloramentos de granito (7.1.2.1)

4.9 Ordenamento do Território e Condicionantes

4.9.1 Metodologia

No presente ponto são considerados os aspetos de ordenamento do território e condicionantes, ou seja, os aspetos relacionados com os instrumentos de gestão territorial, as áreas sensíveis, as servidões administrativas e as restrições de interesse público decorrentes da presença de recursos naturais e de determinados equipamentos e infraestruturas na área de estudo do projeto da Variante à EN103 e ER205.

Nesta análise foram considerados os instrumentos de planeamento e gestão territorial e as condicionantes respeitantes ao município de Póvoa de Lanhoso, onde se insere o projeto.

Com base nessa informação foram elaboradas as Cartas de Ordenamento, de Condicionantes, de REN e de RAN (**Desenhos 8 a 11** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*). Foram ainda retirados os extratos dos PDM em análise que se apresentam no **ANEXO 8 – Ordenamento e Condicionantes** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

4.9.2 Ordenamento do Território

Os instrumentos de planeamento e gestão territorial em vigor, com incidência na área de estudo são os seguintes:

Quadro 4-26 – Instrumentos de Gestão Territorial Abrangidos pela Variante à EN103 e ER205

Instrumentos de Âmbito Nacional	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)		Aprovado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
	Plano Nacional da Água		Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro
	Plano Rodoviário Nacional (PRN)		Instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto.
	Âmbito setorial	Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)	Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024 de 3 de abril.
		Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)	Aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril, pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro, e pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.
Instrumentos de Âmbito Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-NORTE)		Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2026, de 23 de março
Instrumentos de Âmbito Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Póvoa de Lanhoso		Aprovado pelo Aviso n.º 7886/2015, de 16 de julho (Revisão), alterado pelo Aviso n.º 10636/2016, de 25 de agosto (1ª correção material), pelo Aviso n.º 1550/2018, de 1 de fevereiro (2ª alteração) e Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro (suspensão nos termos do RJIGT (n.º 3 do art.º 199).
	Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios da Póvoa de Lanhoso		Aprovado na Assembleia Municipal da Póvoa de Lanhoso, em sessão ordinária realizada no dia 7 de junho de 2019 (Deliberação n.º 904/2019, de 26 de agosto).

De referir que o município da Póvoa de Lanhoso não é abrangido por nenhuma área de risco potencial significativo de inundação, delimitada no Plano de Gestão de Riscos de Inundação, pelo que este plano não é analisado no presente EIA.

4.9.2.1 Instrumentos de âmbito nacional

❖ Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNOPT em vigor constitui a revisão do primeiro plano, tendo sido aprovado pela Lei n.º 99/2019 de 5 de setembro.

Este Programa constitui o quadro de referência para a elaboração dos restantes instrumentos de planeamento do sistema de gestão territorial nacional, com relevância para os planos setoriais, regionais e municipais de ordenamento do território, da responsabilidade das entidades públicas competentes.

Os compromissos e desafios do PNPOT são operacionalizados por cinco domínios de intervenção (que incluem medidas temáticas), designadamente Domínio Natural, Domínio Social, Domínio Económico, Domínio da Conetividade e Domínio da Governança Territorial.

O projeto em análise enquadra-se no **Domínio da Conetividade** o qual "***concorre para o reforço das interligações, aproximando os indivíduos, as empresas e as instituições*** *(…)"*.

Este domínio apresenta nove medidas temáticas das quais se destaca a seguinte pela relação com o projeto em análise: ***Suprir carências de acessibilidade tendo em vista a equidade no acesso aos serviços e infraestruturas de transporte.***

De acordo com o referido no PNOT, não obstante o intenso investimento realizado nas últimas décadas, que permitiu dotar o país de uma rede rodoviária moderna, continuam a existir necessidades pontuais por suprir em termos de infraestruturas. Essas necessidades originam desigualdades ao nível da acessibilidade, que representam injustiças espaciais, que importa corrigir em prol da coesão e equidade territorial. É também fundamental garantir não só uma rede estruturante que assegure níveis adequados de acessibilidade, mas igualmente as redes capilares que distribuem territorialmente a acessibilidade.

A execução da Variante à EN103 e à ER205, permitirá consolidar a malha urbana e aumentar a capacidade de atrair investimento; e proporcionar melhores vias, maior fluidez de trânsito, sobretudo de pesados, e acessos mais simples e fáceis que aproximam a Póvoa de Lanhoso a Braga, capital de distrito, e ao Parque Nacional da Peneda-Gerês.

Pelo exposto, conclui-se que o projeto em estudo é compatível e enquadra-se nos objetivos do PNPOT.

❖ Plano Rodoviário Nacional

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 30 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto. O PRN define a rede rodoviária nacional do continente que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, constituída pelas redes fundamental e complementar.

A nova ligação rodoviária, permitirá reduzir o tempo de percurso entre Póvoa de Lanhoso e Braga e desviar o tráfego de veículos da ER205, permitindo uma melhoria das condições de segurança e de fluidez do tráfego desta via, **não se verificando deste modo qualquer incompatibilidade com o PRN**.

❖ Plano Nacional da Água (PNA)

O PNA foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro. O enquadramento e objetivos do Plano encontram-se definidos no artigo 28º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.

Segundo o Decreto-Lei n.º 76/2016, o PNA é um instrumento de política sectorial de âmbito nacional e estratégico. A gestão das águas prossegue três objetivos fundamentais:

a) A proteção e requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e também dos ecossistemas terrestres e das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água;

b) A promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a sua afetação aos vários tipos de usos tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e,

c) A mitigação dos efeitos das inundações e das secas.

Assim, o projeto deverá integrar medidas de prevenção, minimização e controlo que salvaguardem a qualidade dos recursos hídricos e o normal funcionamento dos sistemas hidrológicos, garantindo a compatibilidade do projeto com os princípios e objetivos definidos no PNA.

❖ Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2)

Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), que correspondem a instrumentos de planeamento dos recursos hídricos, visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica.

Nos termos da DQA e da Lei da Água, o planeamento de gestão das águas está estruturado em ciclos de 6 anos. Os primeiros PGRH elaborados no âmbito deste quadro legal (1º Ciclo), estiveram vigentes até ao final de 2015. O 2.º Ciclo dos PGRH foram elaborados para o período de vigência de 2016-2021. Os planos de 3.º ciclo, atualmente em vigor, foram elaborados para o período de 2022-2027.

A área em estudo insere-se na Região Hidrográfica RH2, sendo abrangido pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça, publicado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, e alterado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

De acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, 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 utilização sustentável da água, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas setoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das massas de água.

Pelo seu âmbito de intervenção específico, com a definição de medidas que visam garantir a melhoria e proteção das características ecológicas e químicas, no caso das massas de água superficiais, e químicas e quantitativas, no caso das massas de água subterrâneas, **o projeto deverá ter como preocupação que da sua implantação e exploração não se comprometa a qualidade das águas superficiais e das águas subterrâneas**.

❖ Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) de Entre Douro e Minho

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são definidos pela Lei de Bases da Política Florestal Nacional (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) como "instrumentos sectoriais de gestão territorial" que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais.

Os objetivos gerais dos PROF são:

- A avaliação das potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- A definição do elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal;
- A identificação dos modelos gerais de silvicultura e gestão dos recursos mais adequados;
- A definição das 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.

O projeto em avaliação insere-se no Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho que foi aprovado pelo pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 14/2019, de 12 de abril, sendo válido por um período de 20 anos.

A análise do PROF interessa sobretudo naquilo que pode implicar a avaliação ecológica de eventuais condicionamentos ao projeto, nomeadamente com a definição de uma estrutura ecológica regional. O PROF de Entre Douro e Minho abrange, entre outros, o município de Póvoa de Lanhoso, e corresponde a um plano com um âmbito de intervenção setorial muito especializado, incidindo as suas orientações sobre o recurso florestal.

No PROF foram delimitadas várias sub-regiões homogéneas, inserindo-se a área do projeto na "Sub-região homogénea Minho Interior". De acordo com o Mapa Síntese do PROF verifica-se que o projeto não interseta nenhum corredor ecológico. Deste modo, considera-se que o projeto se encontra em conformidade com o PROF de Entre Douro e Minho.

4.9.2.2 Instrumentos de âmbito regional

❖ Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-NORTE)

O Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-NORTE) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2026, de 23 de março. Este programa, aprovado na sequência do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) e ao abrigo do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, constitui o instrumento estratégico de referência para a organização e desenvolvimento do território da Região Norte à escala regional, operacionalizando a sua visão estratégica através da definição de objetivos estratégicos, estruturados em torno de um conjunto de Desafios Territoriais e organizados segundo sistemas funcionais que sustentam o Modelo Territorial. Esta abordagem permite enquadrar as diferentes políticas setoriais de forma integrada e transversal, assegurando a sua articulação com as prioridades regionais em matéria de coesão, sustentabilidade, competitividade e transição climática e digital.

Dos desafios territoriais identificados no PROT-NORTE, destacam-se aqueles com os quais o projeto da nova variante se articula de forma mais direta, evidenciando o seu contributo para a prossecução dos objetivos estratégicos regionais:

- *Conectividade e Acessibilidade (Desafio D8)*

O projeto enquadra-se no objetivo estratégico 8.5, que visa estruturar e gerir uma rede rodoviária regional eficiente, assegurando a articulação entre as redes nacional e municipal.

- A criação da variante permite suprimir constrangimentos ao nível do atravessamento urbano, reduzindo significativamente o congestionamento, melhorando a segurança rodoviária e contribuindo para a diminuição de emissões atmosféricas e níveis de ruído no interior da vila.
- A melhoria das condições de acesso a áreas empresariais estratégicas, nomeadamente ao Ecoparque da Braval e ao futuro Parque de Acolhimento Empresarial, reforça a competitividade territorial e a atratividade económica à escala sub-regional.
- O PROT-NORTE reconhece a relevância da N103 na organização territorial e na valorização turística. A implementação da variante permite a requalificação do traçado existente em meio urbano, potenciando funções mais compatíveis com o espaço urbano e com a fruição local.

- *Policentrismo, Qualidade Urbana e Coesão Territorial (Desafio D9)*

O projeto contribui para o objetivo estratégico 9.4, centrado na qualificação dos territórios urbanos e na promoção da coesão territorial.

- O desvio do tráfego de atravessamento, em particular de veículos pesados, cria condições para a requalificação do espaço público, promovendo uma malha urbana mais organizada, funcional e atrativa.
- A redução da pressão automóvel no centro urbano favorece a implementação de soluções de mobilidade suave, contribuindo para uma convivência mais equilibrada entre diferentes modos de transporte e para o aumento da segurança da população.

- A reorganização da rede viária contribui para a melhoria das condições de habitabilidade, reduzindo fatores de perturbação e aumentando a eficiência funcional do território, em linha com os princípios de resiliência territorial defendidos pelo PROT-NORTE.

- *Competitividade Económica, Inovação e Atratividade Territorial (Desafios D7 e D8)*

A infraestrutura proposta assume igualmente relevância no reforço da base económica regional, ao melhorar as condições de localização e funcionamento das atividades produtivas.

- A disponibilização de infraestruturas de acessibilidade adequadas constitui um fator crítico para a fixação de investimento e para o desenvolvimento de atividades económicas inovadoras.
- O projeto potência a instalação e expansão de atividades empresariais em áreas com vocação produtiva, contribuindo para a criação de emprego qualificado e para o reforço do policentrismo regional.

Face ao exposto, verifica-se que o projeto da nova variante se encontra alinhado com os objetivos estratégicos definidos no PROT-NORTE, contribuindo de forma consistente para a melhoria da conectividade, da qualidade de vida urbana e da competitividade territorial na Região Norte.

4.9.2.3 Instrumentos de âmbito municipal

❖ Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndio

De acordo com o Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de janeiro, na sua atual redação, cabe aos municípios a elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI), instrumentos cuja finalidade é a de operacionalizarem nos respetivos territórios as orientações emanadas dos diferentes diplomas legais e instrumentos em vigor relacionados com a defesa da Floresta.

Os Planos a desenvolver devem respeitar o disposto na Portaria n.º 1185/2004, de 15 de setembro (que estabelece a estrutura tipo do Plano de Defesa da Floresta) e atender às características específicas do território municipal. Os seus objetivos enquadram-se em cinco eixos de atuação: Aumento da resiliência do território aos incêndios florestais; Redução da incidência dos incêndios; Melhoria da eficácia do ataque e da gestão dos incêndios; Recuperação e reabilitação de ecossistemas; e, Adaptação de uma estrutura orgânica funcional e eficaz.

A cartografia de risco de incêndio delimitada no âmbito dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndio (PMDFCI) é desenvolvida através da relação existente entre a perigosidade, a vulnerabilidade e o valor de um local ou elemento. Sempre que estas três variáveis se verificam, existe risco. Não havendo uma das componentes, o risco é nulo.

Esta cartografia tem como 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.

A cartografia da rede de defesa da floresta contra incêndios constituída pela rede primária de faixas de gestão de combustível, rede viária florestal fundamental, rede de pontos de água e rede nacional de postos de vigia (RNPV), assim como a carta de perigosidade de incêndio florestal, constantes dos PMDFCI, deve ser incorporada e regulamentada nos respetivos planos municipais de ordenamento do território, conforme o n.º5 do artigo10.º do Decreto-Lei nº 17/2009, de 14 de janeiro, na sua atual redação.

No que se refere ao município da Póvoa de Lanhoso, encontram-se identificadas, no Anexo III da Planta de Condicionantes, as áreas com perigosidade de incêndio florestal das classes alta e muito alta, as quais são parte integrante da cartografia de risco de incêndio florestal do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PDMFCI), que vigorou até 2019. Da análise do Anexo III da Planta de Condicionantes verifica-se que o traçado em avaliação se desenvolve pontualmente em áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

O PDMFCI foi, entretanto, revisto e aprovado para o período de 2019 a 2028. Da análise da nova cartografia verifica-se que se mantém o atravessamento pontual de áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

A análise da compatibilidade do projeto com esta condicionante é feita no *ponto 4.9.3* do presente EIA, tendo-se concluído que a mesma não representa, contudo, uma condicionante ao projeto.

❖ Plano Diretor Municipal (PDM) de Póvoa de Lanhoso

Analisa-se agora de forma mais direta o PDM de Póvoa de Lanhoso em vigor, por ser nele que se encontram refletidas as várias intenções a observar para o território e com as quais deve ser feita a avaliação da conformidade da solução de traçado em estudo.

De acordo com o extrato da Planta de Ordenamento do PDM (ver **Desenho 8** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*), a área de desenvolvimento do traçado em análise abrange Solo Rural (intersetando espaços agrícolas, espaço florestal de produção, espaço florestal de conservação e espaço natural) e Solo Urbano (Solo urbanizado: espaço residencial de nível 1 e 2, espaço central de nível 1 e espaços verdes de utilização coletiva; Solo urbanizável: Espaço residencial de nível 1). A análise da compatibilidade do projeto com as classes de uso afetadas é feita no Quadro 4-27.

A Planta de Ordenamento é ainda acompanhada por dois anexos, que dela fazem parte integrante: Anexo I – Proteções; e, Anexo II – Estrutura Ecológica Municipal. A análise destes anexos é feita no Quadro 4-28 e no Quadro 4-29, respetivamente.

Quadro 4-27 – Carta de Ordenamento – Qualificação do uso do solo

Classe de uso Categorias e Subcategorias de espaço	Caracterização	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Projeto e análise da compatibilidade
Solo Rural: Espaços agrícolas	*Artigo 22.º Identificação* *São espaços agrícolas todas as áreas que possuam características especialmente adequadas às atividades agrícolas e que desempenhem uma função relevante na conservação da natureza, integrando:* *a) As áreas que integram a Reserva Agrícola Nacional (RAN);* *b) As áreas marginais ou complementares à RAN e que possuem características adequadas à atividade agrícola.*	*Artigo 23.º Utilização dominante* *1 — Os espaços agrícolas destinam-se, fundamentalmente, a ocupações e utilizações agrícolas, pecuárias e de silvopastorícia. A edificação é permitida, ainda que com um caráter restrito.* *(…)* *3 — **As áreas que integram os espaços agrícolas admitem, ainda, as seguintes utilizações, consideradas como compatíveis**:* *(…)* *f) Equipamentos de utilização coletiva e **infraestruturas públicas**, assim como a habitação a custos controlados com reconhecimento de interesse municipal.*	O projeto abrange áreas definidas na Carta de Ordenamento como espaços agrícolas entre os km's 3+550 e 3+700, 4+250 e 4+400 (ocupação marginal); e 4+650 e 6+580. Do disposto no artigo 23.º verifica-se que **o projeto se enquadra nas utilizações compatíveis com espaços agrícolas**. A análise da compatibilidade do projeto com o regime de RAN é feita na análise das condicionantes (ponto 4.9.3).

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Classe de uso Categorias e Subcategorias de espaço	Caracterização	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Projeto e análise da compatibilidade
Solo Rural: Espaço florestal de conservação Espaço florestal de produção	*Artigo 25.º Identificação e utilização dominante* *1 — Os espaços florestais são as áreas de desenvolvimento das atividades florestais, com base no aproveitamento do solo vivo e dos demais recursos e condições biofísicas, que garantem a sua fertilidade e integram as seguintes subcategorias: a) Espaço Florestal de Conservação; b) Espaço Florestal de Produção.* *Artigo 27.º Espaço Florestal de Conservação* *1 — Os espaços florestais de conservação são espaços com importância para a conservação da natureza e a manutenção da biodiversidade essencial para o equilíbrio ambiental e paisagístico do sistema florestal municipal, onde prevalece a função de proteção da rede hidrográfica e de conservação dos habitats, de espécies de fauna e flora e de geomonumentos.* *Artigo 28.º Espaço Florestal de Produção* *1 — Os espaços florestais de produção são os espaços de uso e aptidão florestal, onde prevalece a função de produção de produtos lenhosos e não lenhosos (…)*	*Artigo 25.º Identificação e utilização dominante* *2 — **Nestes espaços são permitidas** todas as ações que visem a arborização e rearborização dos espaços florestais, a beneficiação das superfícies florestais e **a construção e beneficiação de infraestruturas adequadas aos espaços florestais, as quais incluem rede viária** e divisional, pontos de água, reservatórios e postos de vigia.* *Artigo 29.º Utilização compatível* *2 — A utilização das áreas que integram as subcategorias de espaços florestais subordinar-se ao permitido aos condicionamentos impostos pela preservação das suas potencialidades florestais. **São, porém, admitidas, as seguintes utilizações compatíveis**: (…) e) Equipamentos de utilização coletiva e **infraestruturas públicas, com reconhecimento de interesse municipal**.*	O projeto abrange áreas definidas na Carta de Ordenamento como espaços florestais entre os km's 0+000 e 2+750; 3+025 e 3+550; 3+700 e 4+250; e, marginalmente, entre o km 4+250 e 4+700. Do disposto no artigo 29.º verifica-se que **o projeto se enquadra nas utilizações compatíveis com espaços florestais**. Da análise da Carta de Condicionantes do PDM verifica-se que os espaços florestais abrangidos pelo presente projeto integram áreas de REN, com exceção da extensão entre os km's 3+000 e 3+400, e entre o km 3+550 e 3+650. A análise da compatibilidade do projeto com o regime de REN é feita na análise das condicionantes.

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Classe de uso Categorias e Subcategorias de espaço	Caracterização	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Projeto e análise da compatibilidade
Solo Rural: Espaço Natural	*Artigo 31.º Identificação e utilização dominante* *1 — Integram o espaço natural as áreas com maior valor natural, destinadas à conservação da natureza e da biodiversidade, bem como áreas de interesse paisagístico, constituídas por afloramentos rochosos (…).*	*Artigo 31.º Identificação e utilização dominante* *2 — Estas áreas destinam-se, fundamentalmente, às atividades dirigidas à conservação das espécies autóctones, espécies de fauna e de interesse geológico, tendo como função principal o desenvolvimento de atividades de proteção, de silvopastorícia e de caça e pesca nas águas interiores.* *3 — Visando a minimização da destruição de valores paisagísticos com significado histórico - referencial e ecológico, tais como as formações vegetais pré-climácicas e climácicas autóctones, sem prejuízo do disposto na legislação em vigor, são interditas as seguintes ações:* *a) Alteração do coberto vegetal dos espaços naturais, quer sejam bosques ou corredores ribeirinhos;* *b) Derrube ou corte drástico de carvalhos, aveleiras, castanheiros, medronheiros, pilriteiros ou escalheiros;* *c) Corte ou abate de árvores ou coberto arbustivo, de ornamentais e não invasoras, presentes no território.* *Artigo 32.º Regime* *1 — **A utilização das áreas que integram a presente categoria é compatível** com as seguintes obras, usos e atividades: (…) d) Equipamentos de utilização coletiva ligados à educação ambiental e ao património cultural e **infraestruturas, de reconhecido Interesse Municipal**.*	O projeto abrange áreas definidas na Carta de Ordenamento como espaço natural entre os km's 2+750 e 3+025. Face ao reconhecido interesse municipal do presente projeto, verifica-se que o mesmo poderá ser admitido em Espaço Natural.

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Classe de uso Categorias e Subcategorias de espaço	Caracterização	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Projeto e análise da compatibilidade
Solo Urbano: Solo Urbanizado: Espaços verdes de utilização coletiva	*Artigo 61.º Identificação* *Os espaços verdes de utilização coletiva são áreas com funções de equilíbrio ecológico e de desenvolvimento de atividades ao ar livre de recreio, lazer, desporto e cultura que integram a estrutura ecológica municipal.*		O projeto abrange áreas definidas na Carta de Ordenamento como espaço verde de utilização coletiva entre o km 6+600 e o final do traçado. No PDM apenas são referidos os critérios a que devem obedecer as operações urbanísticas (*Artigo 63.º*) não identificando outros usos compatíveis ou interditos neste espaço.
Solo Urbano: Solo Urbanizado: Espaço residencial de nível 1 e de nível 2	*Artigo 51.º Usos e atividades dominantes* *Os espaços residenciais correspondem a áreas que se destinam preferencialmente a funções residenciais (…).* *Artigo 52.º Subcategorias* *De acordo com o grau de urbanização, os espaços residenciais subdividem-se em: a) Espaço Residencial de nível 1; b) Espaço Residencial de nível 2.*	*Artigo 8.º Compatibilidade de usos e atividades* ***Consideram-se usos compatíveis com funções residenciais** e turísticas **os que não provoquem o agravamento das condições ambientais e urbanísticas**, podendo ser razão suficiente para recusa de controlo prévio, as utilizações, ocupações ou atividades que:* *a) Deem lugar à produção de ruídos, fumos, cheiros ou outros resíduos que prejudiquem de qualquer forma as condições de salubridade;* *b) Perturbem as condições de trânsito e de estacionamento ou provoquem movimentos de carga e descarga que prejudiquem as condições de utilização da via pública;* *c) Apresentem risco de toxicidade, de incêndio ou de explosão ou constituam fator de risco agravado para pessoas e bens;* *d) Prejudiquem a salvaguarda e proteção dos valores arqueológicos, arquitetónicos, paisagísticos ou ambientais.*	O projeto abrange áreas definidas na Carta de Ordenamento como espaço residencial de nível 2, ao km 5+290 (marginal) e entre os km's 6+570 e 6+600; e entre os km's 7+060 e 7+225. Relativamente ao solo urbanizável apenas se prevê a ocupação marginal ao km 7+250. O projeto pode considerar-se compatível com estes espaços pela aplicabilidade do Artigo 8.º uma vez que esta nova variante permite desviar o tráfego, principalmente de pesados, de áreas mais densamente povoadas.
Solo Urbano: Solo Urbanizável: Espaço residencial de nível 1	*Artigo 65.º Identificação* *O espaço residencial de nível 1, identificado como Solo Urbanizável, destina-se à expansão urbana da Vila da Póvoa de Lanhoso, nas quais a urbanização é, obrigatoriamente, precedida de programação.*		

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Classe de uso Categorias e Subcategorias de espaço	Caracterização	Estatuto de uso e Ocupação do solo/Edificabilidade	Projeto e análise da compatibilidade
<u>Solo Urbano</u>: Solo Urbanizado: Espaço central de nível 1	*<u>Artigo 47.º Usos e atividades dominantes</u>* *Os espaços centrais correspondem às áreas que desempenham funções de centralidade na Vila da Póvoa de Lanhoso, onde coexistem a concentração de atividades económicas, funções residenciais e a localização de equipamentos de utilização coletiva, desde que compatíveis com as funções principais do local.* *<u>Artigo 48.º Subcategorias</u>* *De acordo com o grau de urbanização, os espaços centrais subdividem-se em: a) Espaço central de nível 1; b) Espaço central de nível 2.*		O projeto abrange esta classe, marginalmente, entre os km's 6+600 e 6+750. No PDM apenas são referidos os parâmetros máximos de edificabilidade a que devem obedecer as operações urbanísticas (*Artigo 49.º*) não identificando outros usos compatíveis ou interditos neste espaço.
<u>Solo Urbano</u>: Solo Urbanizado: Espaço de atividades económicas	*<u>Artigo 57.º Identificação</u>* *1 — Os espaços de atividades económicas correspondem às áreas que se destinam, preferencialmente, à ocupação e desenvolvimento de atividades económicas, **podendo nelas estabelecer-se**, ainda, atividades de apoio às atividades económicas, tais como **infraestruturas** e equipamentos **de utilização coletiva**.* *2 — Não é permitido o uso habitacional, salvo o adstrito ao pessoal de segurança.* *3 — As medidas de prevenção contra incêndios florestais a adotar nestes espaços, são as constantes no Anexo IV — Orientações do PROF BM, do PMDFCI e do artigo 16.º do presente Regulamento.*	*<u>Artigo 58.º Regime de edificabilidade</u>* *1 — As obras de construção ou de ampliação devem cumprir os seguintes parâmetros:* *a) O índice de utilização do solo, aplicável à parcela ou lote é de 1,2;* *b) A área de implantação máxima é 70 %; (…)* *4 — Nestas áreas serão asseguradas faixas de gestão de combustíveis com uma largura nunca inferior a 100 m, quando confinantes com o espaço florestal.*	O projeto margina esta classe, no final do traçado, ao km 7+373, no restabelecimento com a via existente, não havendo, contudo, ocupação adicional.

Quadro 4-28 – Carta de Ordenamento – Anexo I – Proteções

Proteções	Identificação	Regime	Projeto e análise da compatibilidade
Zonamento acústico	*Artigo 13.º Identificação e regime* *1 — O zonamento acústico corresponde às Zonas Sensíveis e às Zonas Mistas, que ocorrem no território municipal e se encontram devidamente identificadas no Anexo I — Planta de Proteções —, da Planta de Ordenamento.*	*Artigo 13.º Identificação e regime* *2 — Nas operações urbanísticas que incidam sobre as zonas identificadas como Zonas Sensíveis ou Zonas Mistas, devem ser respeitados os usos e atividades previstos no Regulamento Geral do Ruído (RGR).* *3 — O Anexo I da Planta de Condicionantes, denominado Planta de Conflito Acústico, identifica as zonas mistas e sensíveis nas quais, de acordo com os níveis de ruído identificados no Mapa de Ruído, o nível de exposição ao ruído ultrapassa o previsto no RGR, razão pela qual a Câmara Municipal deverá proceder à elaboração de um Plano Municipal de Redução do Ruído.*	O projeto desenvolve-se em áreas classificadas como zonas mistas aproximadamente ao km 5+290 (marginal) e entre o km 6+570 e o final do traçado. Da análise do Anexo I da Planta de Condicionantes verifica-se a ocorrência de duas áreas, intersetadas pela nova via, onde os níveis de ruído atuais excedem até 5 dB(A) os limites legais, e que correspondem à ER310 e à EM602. Na envolvente da EN205 a excedência chega a ser superior a 15 dB(A). Com a exploração da nova variante prevê-se uma melhoria a nível acústico, uma vez que haverá um desvio de tráfego de zonas com maior ocupação sensível.
Zonas inundáveis	*Artigo 12.º Identificação e regime* *1 — As zonas inundáveis são as áreas constituídas pelos espaços contíguos às margens dos cursos de água e correspondentes a zonas ameaçadas pelas cheias.*	*Artigo 12.º Identificação e regime* *2 — Nas zonas inundáveis, a realização de qualquer ação, plano, projeto ou operação urbanística, carece de parecer da autoridade competente, nos termos da lei que estabelece a titularidade dos recursos hídricos.*	O traçado da nova via atravessa pontualmente zonas inundáveis entre o km 6+600 e o final do traçado, associadas à Ribeira do Pregal e à Ribeira da Póvoa. Esta condicionante é analisada no ponto 4.9.3.

Quadro 4-29 – Carta de Ordenamento – Anexo II – Estrutura Ecológica Municipal

Estrutura ecológica municipal	Identificação	Regime	Projeto e análise da compatibilidade
Estrutura ecológica municipal (EMM)	*Artigo 10.º Identificação* *1 — A estrutura ecológica municipal é constituída pelo conjunto de áreas, valores e sistemas estruturantes que têm por função criar um contínuo natural dos ecossistemas fundamentais visando contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rurais e urbanos.* *2 — A estrutura ecológica municipal (EEM) integra sistemas da Reserva Ecológica Nacional, áreas da Reserva Agrícola Nacional, o Espaço Natural, o Espaço Florestal de Conservação, os Espaços Verdes de utilização coletiva e a florestal que integra os corredores ecológicos do rio Ave e do rio Cávado, definidos pelo PROF BM.* *3 — Integram a EEM os Monumentos naturais identificados, devendo para o efeito interditar -se nesses locais todas as intervenções que prejudiquem a morfologia natural e o enquadramento paisagístico.*	*Artigo 11.º Regime* *1 — Nas áreas que integram a estrutura ecológica municipal, quer em solo rural, quer em solo urbano, os usos e o regime de edificabilidade admitidos, são definidos pela categoria de espaço em que se inserem e condicionados pelas demais disposições que o presente Regulamento e a lei aplicável em vigor determinarem.*	O projeto interseta a EMM entre o km 6+600 e o final do traçado, coincidente com *Espaços verdes de utilização coletiva*. O PDM não refere o presente projeto como um uso interdito.

4.9.3 Condicionantes e restrições ao uso do solo

Da análise da Carta de Condicionantes do PDM (ver **Desenho 9** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*), da carta de REN (ver **Desenho 10** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) e da Carta de RAN (ver **Desenho 11** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*)), e com base nos levantamentos de campo realizados e na análise da informação disponibilizada pelas entidades contactadas no âmbito do presente projeto, verifica-se, a interferência com as seguintes condicionantes:

- Reserva Agrícola Nacional (RAN);
- Regadios tradicionais;
- Reserva Ecológica Nacional (REN) e Zonas inundáveis;
- Domínio Hídrico;
- Sobreiros;
- Rede elétrica. Redes de telecomunicações. Redes de Abastecimento de Água e Saneamento;
- Perigosidade de Incêndio;
- Áreas Percorridas por Incêndios;
- Rede viária;
- Património classificado no PDM da Povoa do Lanhoso.

❖ Reserva Agrícola Nacional (RAN)

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, os quais se encontram previstos pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 199/2015 de 16 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

A representatividade da RAN na área de projeto encontra-se ilustrada na Carta de Condicionantes e na Carta de RAN (ver **Desenho 9 e Desenho 11**, respetivamente, do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

Segundo a legislação em vigor, nos solos de RAN são "*interditas todas as ações que destruam ou diminuam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola*" (Artigo 21.**º**). O presente projeto integra-se, no entanto, no regime de exceções ao abrigo das quais a obra poderá ser autorizada, conforme a referida legislação: "*Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, (…)*" (Artigo 22.º, n.º 1, alínea l).

A viabilização das utilizações não agrícolas referidas no n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, depende da observância das condições previstas no anexo I da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril.

Assim, o Artigo 12.º do Anexo I, da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, refere que "pode ser concedido parecer favorável às obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, *(…), desde que cumpram, cumulativamente, os seguintes requisitos:*

a) Sejam justificadas pelo requerente a necessidade e a localização da obra;

b) O projeto da obra contemple, obrigatoriamente, medidas de minimização quanto à ocupação da área da RAN e quanto às operações de aterro e escavação, na medida da sua viabilidade técnica e económica;

c) Em zonas ameaçadas pelas cheias, se não constituir ou contiver elementos que funcionem como obstáculo à livre circulação das águas."

O pedido de viabilização de qualquer utilização não agrícola de áreas integradas na RAN, nos termos do n.º 1 do artigo 22.º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, é formalizado através de requerimento dirigido ao presidente da Entidade Regional da RAN territorialmente competente, acompanhado dos documentos identificados no respetivo anexo II e conforme modelo previsto no anexo III da Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, na sua atual redação.

O n.º 7 do Artigo 23.º estabelece, contudo, que "*Quando a pretensão esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, o parecer favorável expresso ou tácito, no âmbito deste procedimento, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa qualquer parecer*".

❖ Regadios tradicionais

Os regadios tradicionais são aproveitamentos hidroagrícolas do Grupo IV, conforme previsto no Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de abril, e sujeitos a proteção.

As infraestruturas de regadio permitem o fornecimento de água a um conjunto de explorações agrícolas, cujos proprietários investem em infraestruturas – tomadas de água, levadas – por meios próprios e/ou com apoios públicos. Uma infraestrutura dessa natureza permite que um solo passe a estar apto para culturas de regadio e permite aumentar a sua produtividade.

Neste tipo de regadios os agricultores/utilizadores organizam-se sob a forma de Junta de Agricultores e, mediante a apresentação de um conjunto de elementos previstos na legislação, esta é registada junto da DGADR.

Da informação disponível no sítio da DGADR(12) verifica-se que, os terrenos localizados entre o km 4+500 e o km 5+800 integram supostamente a poligonal definida para o Regadio Tradicional de Lama-Sueiteiro, e os terrenos localizados entre o km 5+500 e o km 7+000 integram a poligonal definida para o Regadio Tradicional de Levada da Boca. Importa, contudo, referir que a informação constante da DGADR não identifica, todavia, a localização geográfica das parcelas agrícolas subjacentes aos referidos regadios. Note-se que no âmbito do levantamento cadastral realizado e contactos feitos com proprietários, nenhum dos mesmos identificou que os seus terrenos integravam regadios tradicionais.

(12) https://sir.dgadr.gov.pt/regadios/regadios-tradicionais/base-de-dados

❖ Reserva Ecológica Nacional (REN) e Zonas Inundáveis

A REN é atualmente regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação, a última das quais pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro que procede à definição das condições e requisitos a que ficam sujeitos determinados usos e ações e define a sua compatibilidade com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

A delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) para a área do município Póvoa de Lanhoso foi publicada pela Portaria n.º 312/2015, de 28 de setembro, e alterada pelo Aviso n.º 376/2016, de 14 de janeiro, e pelo Aviso n.º 9070/2018, de 4 de julho.

Da análise da Carta de REN (ver **Desenho 10** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) verifica-se que na área de estudo os ecossistemas ocorrentes, referem-se aos seguintes:

- Leitos dos cursos de água;
- Zonas ameaçadas pelas cheias;
- Áreas de máxima infiltração
- Cabeceiras das linhas de água;
- Áreas com risco de erosão.

Segundo a legislação em vigor, nas áreas incluídas na REN a construção de novas vias, as escavações e a destruição de vegetação, não são permitidas, com exceção das ações de relevante interesse público.

O **projeto pode enquadrar-se ao abrigo das exceções que se referem a ações de relevante interesse público** no âmbito d*o art.º 21º - Ações de relevante interesse público* do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação.

De referir que o presente projeto constitui uma via de interesse municipal, havendo assim a possibilidade de desafetação mediante o reconhecimento do interesse público do projeto.

No que se refere às zonas inundáveis delimitadas no Anexo I da Carta de Ordenamento do PDM, já anteriormente analisada, e na Carta de Condicionantes, estas correspondem às áreas atingidas pela maior cheia conhecida de um curso de água.

Da análise do extrato da Carta de Condicionantes (ver **Desenho 9** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) verifica-se que o traçado da nova via atravessa pontualmente zonas inundáveis entre o km 6+400 e o km 6+450, e entre o km 6+650 e o final do traçado, associadas à Ribeira do Pregal, à Ribeira da Póvoa e à Ribeira de Pereiros, zonas estas coincidentes com a classe de REN "Zonas ameaçadas pelas cheias".

Conforme referido no ponto 4.9.2.3, o n.º 2 do Artigo 12.º do PDM refere que "*Nas zonas inundáveis, a realização de qualquer ação, plano, projeto ou operação urbanística, carece de parecer da autoridade competente, nos termos da lei que estabelece a titularidade dos recursos hídricos".*

❖ Domínio hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, nas suas atuais redações.

O domínio público hídrico abrange inúmeras situações, destacando-se a seguinte: Cursos de água não navegáveis nem flutuáveis.

De referir que a intervenção nestas áreas, de acordo com a legislação em vigor, carece de autorização junto da entidade competente, designadamente a APA / ARH Norte.

Nos casos em que as áreas de domínio hídrico coincidem com áreas de REN, ficam sujeitas ao regime geral da REN, conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

❖ Sobreiros

O regime jurídico de proteção de sobreiros e azinheiras rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação, a última das quais conferida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

De acordo com o n.º 1 do Artigo 3.º "*O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamento ou isolados, carece de autorização, nos termos do presente artigo*", contudo, o mesmo artigo, no seu n.º 3, refere algumas exceções, destacando-se a seguinte: "*a) O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras quando previstos no estudo de impacto ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, ou no relatório de conformidade ambiental do projeto de execução, no caso de o projeto ser sujeito a estes procedimentos em fase de anteprojeto ou estudo prévio, e ter obtido, na declaração de impacte ambiental ou na decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., ficando dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia e devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da declaração de impacte ambiental ou da decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução*.

O projeto prevê a afetação de 9 sobreiros.

❖ Rede elétrica. Redes de telecomunicações. Redes de Abastecimento de Água e Saneamento

Na área de estudo existem vários atravessamentos por linhas elétricas e redes de telecomunicações. Identificam-se ainda condutas associadas ao sistema de abastecimento de água e de saneamento do município da Póvoa de Lanhoso.

As interferências com estas redes estão identificados no âmbito dos Serviços Afetados, sendo restabelecidas pelo projeto, pelo que não se identificam condicionamentos.

❖ Perigosidade de incêndio

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio do concelho de Póvoa de Lanhoso o projeto desenvolve-se apenas muito pontualmente em áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, com entrada em vigor a 1 de janeiro de 2022, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define as suas regras de funcionamento.

No n.º 1 do art.º 60 identifica condicionamentos à execução de obras de loteamento e de edificação em classes de perigosidade de incêndio alta e muito alta, não se enquadrando o projeto em nenhuma destas classes, pelo que, neste âmbito, não existe qualquer restrição à implantação do projeto.

De salientar ainda que o novo decreto-lei também refere que se **excetuam da interdição estabelecida**, no n.º 1 do art.º 60.º, as *"**obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, designadamente** (…), **vias de comunicação, (…)**"*, não representando assim uma condicionante ao projeto.

❖ Rede viária

As vias rodoviárias constituem canais de ligação privilegiados, devendo por tal razão usufruir de medidas de proteção e enquadramento que não dificultem a sua segurança e ao mesmo tempo garantam a possibilidade de expansões/alargamentos futuros das vias, facultando a execução de obras de beneficiação e manutenção.

Assim, estabelecem-se servidões rodoviárias, de dimensão variável de acordo com a hierarquia da via em questão e também com as condições existentes em termos de ocupação marginal existente/espaço disponível para estabelecimento dessas servidões.

Na área de projeto destaca-se em termos de vias ocorrentes a EN103 (rede complementar), a ER310 e a ER205 (estradas regionais); e as EM594 e EM602 (estradas municipais).

A constituição de servidões relativas às estradas que foram classificadas no Plano Rodoviário Nacional, em vigor, segue o regime previsto no novo Estatuto das Estradas da Rede Nacional (EERRN – Lei n.º 34/2015, de 27 de abril), que regula a proteção e fixa as condições de segurança e circulação dos seus utilizadores e as do exercício das atividades relacionadas com a sua gestão, exploração e conservação. No caso das EN, estradas regionais e estradas nacionais desclassificadas não entregues aos municípios a faixa de servidão *non aedificandi* é de 20 m para cada lado do eixo da estrada ou dentro da zona de servidão de visibilidade e nunca a menos de 5 m da zona da estrada (n.º 8 do art.º 32.º da Lei n.º 34/2015, de 27 de abril).

Relativamente às servidões das estradas e caminhos municipais, estas encontram-se regulamentadas na Lei n.º 2110, de 19 de agosto de 1961. De acordo com esta lei, as zonas de servidão *non aedificandi* das estradas e caminhos municipais é de 6 m e 4,5 m, respetivamente, para cada lado do eixo da estrada (n.º 1 do artigo 58.º), podendo as câmaras municipais alargar as zonas de servidão *non aedificandi* até ao máximo de 8 m e 6 m, para cada lado do eixo da via, respetivamente para as estradas e caminhos municipais, na totalidade ou apenas em alguma ou algumas das vias municipais.

O presente projeto fará o seu restabelecimento de todas as vias interferidas, pelo que não se identificam condicionamentos.

❖ Património classificado no PDM da Povoa do Lanhoso.

O município da Póvoa de Lanhoso definiu no PDM *Áreas de Salvaguarda do Património Cultural* as quais integram áreas onde existem valores arquitetónicos, arqueológicos e paisagísticos a proteger, conservar e valorizar, encontrando-se as mesmas identificadas nas Plantas de Ordenamento e de Condicionantes e na Carta Municipal de Património Cultural.

Da análise destas cartas verifica-se que o projeto interfere com uma via romana e dois moinhos de rodízio, não se verificando, contudo, interferência com património classificado ou em vias de classificação.

No que se refere à Via Romana XVII, classificada, aquando da revisão do PDM, como Área de Nível II (Zona de Potencial Arqueológico), foi obtido parecer junto dos Serviços de Arqueologia da Câmara Municipal (ver **ANEXO 2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), tendo o mesmo, após avaliação no local, informado o seguinte:

- "As características do traçado da via romana já estão totalmente deturpadas pelos constantes alargamentos da via com recurso a maquinaria pesada para o abate e transporte de material lenhoso;
- Há uma constante utilização de veículos de Todo-o-Terreno para recreio fazendo que, em determinados locais, existam autênticas crateras;
- O local em questão da passagem da Via Circular Urbana, a via romana está totalmente desconfigurada, em termos arqueológicos, e ladeada por plantação de eucaliptos o que pressupõe grandes revolvimentos de terra;
- Os Serviços de Arqueologia, com base no Art.º 36.º, ponto 2, alínea a, do Regulamento do Plano Diretor Municipal (PDM), entendem que não é necessário qualquer trabalho arqueológico para a obra em epígrafe".

Relativamente aos moinhos, o parecer emitido pelos Serviços de Arqueologia da Câmara Municipal (ver **ANEXO 2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA) conclui que "*os desmontes destas duas estruturas, completamente adulteradas, não afetam em nada o nosso legado histórico e etnográfico, nem compromete o estudo e compreensão do nosso património molinológico concelhio, que é vasto e riquíssimo*".

O parecer teve por base a visita aos locais pelos técnicos, tendo os mesmos observado que:

- No moinho grande: toda a estrutura parece ter sido reconstruída e as paredes, interiores e exteriores, foram revestidas com argamassa de cimento; o telhado foi substituído por uma placa de cimento; já não tem canal de encaminhamento de água nem tem cubo; no interior, está totalmente limpo, isto é, não tem rodízio, mós, nem sistema de sustentação do equipamento de moagem; apresenta indícios de abandono.
- No moinho pequeno: o moinho estava totalmente destruído, tendo o proprietário procedido à recuperação das paredes, desde a base, e do telhado de duas águas que já está a entrar num processo de degradação; as paredes interiores, foram todas revestidas a argamassa de cimento; as mós apenas foram depositadas no interior, não estando no local original; as próprias pedras de sustentação já foram deslocadas; não tem o rodízio nem eixo central; mesmo depois de ter sido recuperado, nota-se um certo abandono da estrutura; todo o canal de encaminhamento das águas foi revestido a argamassa de cimento, desvirtuando totalmente o complexo molinológico.

4.10 Socioeconomia

4.10.1 Introdução

A presente caracterização tem como objetivo a compreensão e explicitação das características e dinâmicas do ambiente humano que caracterizam a região onde se desenvolve o projeto e suscetíveis de serem afetadas pelo mesmo. É, portanto, direcionada para os aspetos considerados relevantes, quer para efeitos de enquadramento, quer para a posterior avaliação de impactes.

Neste âmbito foram consideradas as seguintes escalas de análise:

- Regional (Sub-região Ave).
- Concelho (concelho da Póvoa de Lanhoso).
- Freguesia (Freguesia de Ferreiros, Lanhoso, Galelos e Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)).
- Local (área de estudo).

A escala regional, concelhia e de freguesia foram consideradas somente para efeitos de enquadramento. A escala mais localizada corresponde à área de estudo, que engloba a área de projeto e envolvente próxima. Com essa análise pretende-se uma caracterização mais pormenorizada da zona de intervenção do projeto, para a respetiva avaliação de impactes.

A caracterização, que a seguir se apresenta, tem em conta as seguintes dimensões:

- Localização e Inserção Territorial;
- Dinâmica Demográfica;
- Atividades Económicas;
- Infraestruturas Viárias e de Transporte;
- Caracterização Local.

Os estudos de caracterização foram desenvolvidos com base na recolha, tratamento e análise de diversa informação quantitativa, qualitativa e gráfica, nomeadamente:

- Dados estatísticos sobre as unidades territoriais abrangidas, obtidos no Instituto Nacional de Estatística (Censos e Anuário Estatístico da Região Norte).
- Informação obtida na vasta bibliografia sobre a região, instrumentos de ordenamento em vigor e informação diversa disponível no site da autarquia.

4.10.2 Demografia

4.10.2.1 Enquadramento

O projeto da Variante à EN103 e ER205 localiza-se no concelho da Póvoa de Lanhoso mais precisamente na freguesia de Covelas (Quadro 4-30).

Quadro 4-30 – Localização do projeto

Região (NUT II)	Subregião (NUT III)	Concelho	Freguesia
Norte	Ave	Póvoa de Lanhoso	Ferreiros
			Lanhoso
			Galegos
			Póvoa do Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)

Na Figura 4-31 apresenta-se o enquadramento administrativo do projeto.

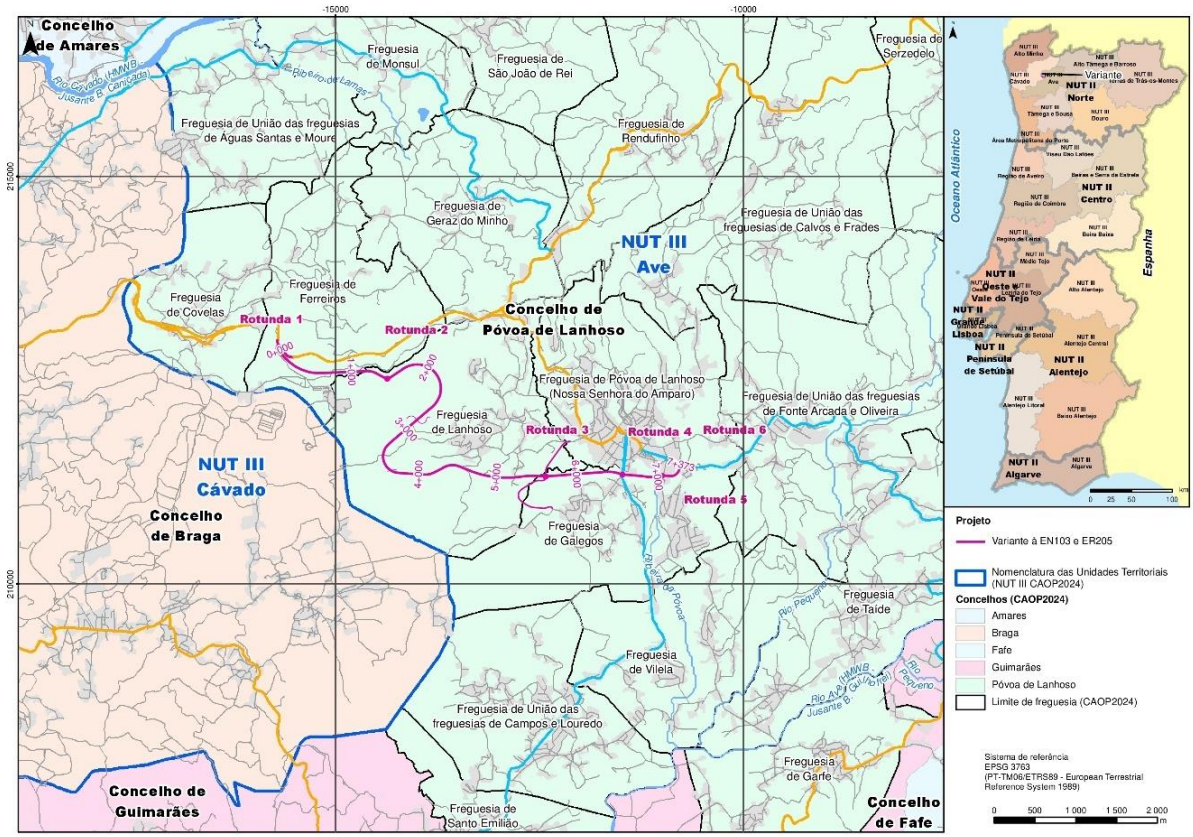


Figura 4-31 – Enquadramento administrativo do projeto

O concelho de Póvoa de Lanhoso, com cerca de 134,65 km^2, é confrontado com Amares, a norte, Vieira do Minho, a este, Fafe, a sul, e com Braga, a oeste.

Póvoa de Lanhoso tem uma área de 135 km² e uma população de 21 775 habitantes (censos de 2021), tendo após 2011 sofrido um ligeiro decréscimo de população residente (-0,65%), mantendo a tendência registada nas últimas décadas. Segundo os dados censos de 2021, registou-se também entre 2011 e 2021 uma ligeira diminuição da sua densidade populacional (Quadro 4-31).

4.10.2.2 Dinâmica demográfica

Póvoa de Lanhoso tem uma população de 21 775 habitantes (censos de 2021), tendo sofrido um ligeiro decréscimo de população residente entre 2011 e 2021 (-0,65%), mantendo a tendência registada nas últimas décadas. Também as restantes unidades territoriais em estudo sofreram um decréscimo populacional entre 2011 e 2021, excetuando as freguesias de Lanhoso, Galegos e Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo), sendo de destacar o aumento da população observado nas últimas décadas na freguesia de Póvoa de Lanhoso (Nossa senhora do Amparo).

Quadro 4-31 – População Residente e Densidade Populacional

Unidade Territorial	População Residente (hab)			Variação da População Residente (%)		Densidade Populacional 2021 (hab/km^2)
	2001	2011	2021	2001/ 2011	2011/ 2021	
Sub-Região Ave*	**509 968**	**511 737**	**418 455**	**0,35**	**-1,64**	**288,32**
Concelho da Póvoa de Lanhoso	**227 72**	**21 886**	**21 775**	**-3,89**	**-0,65**	**161,70**
Freguesia de Ferreiros	439	416	410	-5,24	-5,24	93,18
Freguesia de Lanhoso	690	742	766	7,54	7,54	65,51
Freguesia de Galegos	629	543	559	-13,67	2,95	97,28
Freguesia de Póvoa do Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)	4 602	5 052	5 623	9,78	11,39	516,49

Fonte: INE, Censos 2001, 2011 e 2021

Os dados indicam ainda que as unidades territoriais em análise são muito heterogéneas com densidades populacionais variando entre os 65,51 hab/km^2 na freguesia de Lanhoso e os 516,49 hab/km^2 na freguesia de Póvoa de Lanhoso (Nossa senhora do Amparo) (muito acima da média regional ou concelhia), sendo esta a freguesia mais povoada do concelho da Póvoa de Lanhoso.

4.10.2.3 Estrutura etária

No Quadro 4-32 apresenta-se a variação da população residente em função dos grupos etários, que demonstra para o período considerado (2011-2021) um aumento da proporção da população pertencente à faixa etária mais elevada (65 e mais anos) e diminuição das faixas mais jovens, traduzindo um envelhecimento populacional, situação transversal a todo o país.

Quadro 4-32 – Variação da População Residente por Grupo Etário (2011/2021)

Local de residência	Variação por Grupo Etário (%)			
	0 - 14 anos	15 - 24 anos	25 - 64 anos	65 e mais anos
Concelho da Póvoa de Lanhoso	-25,60	-7,04	-0,68	27,18

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

As alterações na estrutura etária da população têm influência no grau de dependência das populações.

Em 2021, o Índice de Dependência Total (IDt) no concelho da Póvoa de Lanhoso é de 52,9, valor para o qual contribuíram 18,7 jovens e 34,2 idosos por cada 100 pessoas em idade ativa, e o Índice de Envelhecimento (Ie) é de 183,4 idosos por cada 100 jovens.

Quadro 4-33 – Evolução dos Índices de Dependência de Jovens, Idosos e Total (IDj, IDi e IDt) e do Índice de Envelhecimento (Ie) - 2011/2021

Unidade Territorial	IDj (n.º)		IDi (n.º)		IDt (n.º)		Ie (nº)	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Concelho da Póvoa de Lanhoso	24,6	18,7	26,4	34,2	51,1	52,9	107,3	183,4

Fonte: INE, Censos 2011 e 2021

4.10.3 Atividades económicas

4.10.3.1 População ativa

De acordo com os dados do INE, no ano 2021 verifica-se que entre a população ativa o concelho da Póvoa do Lanhoso em estudo possuía 87,5 % das pessoas empregadas, contra 12,5% desempregados.

Quadro 4-34 – Evolução das taxas de atividade e desemprego

Unidade Territorial	Taxa de Atividade (%)	Taxa de Desemprego (%)
	2021	2021
Sub-Região Ave	48,80	13,85
Concelho da Póvoa de Lanhoso	43,58	12,49

Fonte: Censos de 2021

Em relação ao desemprego, os dados mais recentes do IEFP, de fevereiro de 2025, indicam que o desemprego sofreu um ligeiro incremento no concelho da Póvoa de Lanhoso (mais 32 desempregados em comparação com 2021). Nestes desempregados destaca-se o facto de a maioria deles se encontrar à procura de novo emprego. Entre género existe mais desempregados no género feminino.

Quadro 4-35 – Desempregados Inscritos nos Centros de Emprego e de Formação Profissional (fevereiro de 2025), Segundo o Género, o Tempo de Inscrição e Tipo de Desemprego

Unidade Administrativa	Género		Tempo de inscrição		Tipo de desemprego		Total
	Homens	Mulheres	Menos de 1 ano	1 ano ou mais	À procura do 1º emprego	À procura de novo emprego	
Póvoa de Lanhoso	291	456	417	330	66	681	747

Fonte: IEFP, 2025

4.10.3.2 Setores de atividade económica

No que respeita às atividades económicas, as unidades territoriais consideradas acompanham no geral a tendência generalizada observada a nível nacional de terciarização da economia, com a maior parte da população residente ativa empregue no sector terciário, tal como se pode observar no Quadro 4-36.

Quadro 4-36 – População Economicamente Ativa por Sector de Atividade

Unidades Territoriais	População Economicamente Ativa			
	Empregada			
	Total	Primário	Secundário	Terciário
Sub-Região Ave	189 020 (100 %)	2 559 (1,35 %)	86 237 (45,62 %))	100 224 (53,02 %)
Concelho da Póvoa de Lanhoso	8 775 (100 %)	235 (2,68 %)	3 423 (39,01 %)	5 117 (58,31 %)

Fonte: Censos de 2021

Os dados apresentados demonstram que, em 2021, nas unidades territoriais em análise, a maioria da população empregada distribuía-se sobretudo entre os setores terciário (social e económico) e o sector secundário com predominância clara no setor terciário. Verifica-se que o sector primário representa apenas cerca de 2,7%, sendo um dos municípios do distrito em que este sector é menos representativo.

Relativamente à tipologia das empresas, as unidades territoriais em estudo aproximam-se dos padrões da média nacional, atendendo que a maioria do seu tecido empresarial corresponde a microempresas com menos de 10 trabalhadores. Estas unidades caraterizam-se por volumes de negócios relativamente reduzidos e por estruturas familiares, normalmente criadas para providenciar a subsistência dos proprietários e das suas famílias.

Quadro 4-37 – Panorama Geral do Tecido Empresarial no Território em Análise, 2023

Unidades Territoriais	N.º Empresas com sede na região	Densidade de empresas (n.º/km²)	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	Pessoal ao serviço por empresas
Sub-Região Ave	**48 561**	**33,5**	**94,3**	**3,7**
Concelho da Póvoa de Lanhoso	2 485	18,5	94,7	3,1

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região do Norte 2025

No Quadro 4-38 apresenta-se o número de empresas divididas por subclasse CAE a que pertencem.

Quadro 4-38 – Número de Empresas, por Localização Geográfica e Atividade (subclasse – CAE Rev.3), 2023

Atividade económica (subclasse- CAE Rev.3)		Ave	Póvoa de Lanhoso
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca		**2230**	184
B - Indústrias extrativas		**29**	3
C - Indústrias transformadoras		**5151**	226
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio		219	5
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição		44	1
F - Construção		**4033**	325
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos		**9552**	430
H - Transportes e armazenagem		**883**	52
I - Alojamento, restauração e similares		**3318**	197
J - Atividades de informação e de comunicação		**584**	23
L - Atividades imobiliárias		**1932**	88
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares		**4353**	166
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio		**5346**	293
P - Educação		**2327**	97
Q - Atividades de saúde humana e apoio social		**4303**	197
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas		**1341**	46
S - Outras atividades de serviços		**2916**	152
I	**CAE: A**	**2230 (4,59 %)**	**184 (7,40 %)**
II	**CAE: B a F**	**9476 (19,51 %)**	**560 (22,54 %)**
III	**CAE: G-S**	**36855 (75,89 %)**	**1741 (70,06 %)**
Total		**48 561 (100 %)**	**2 485 (100 %)**

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2025

Num total de 2485 empresas no concelho da Póvoa de Lanhoso, 17,3% dizem respeito a empresas de "comércio por grosso e a retalho e reparação de veículos automóveis e motociclos". Segue-se a "construção", representando 13,1% do total e as "atividades administrativas e serviços de apoio" que representam 11,8% do total de empresas do concelho.

No que respeita ao volume de negócios, saliente-se que o concelho de Póvoa de Lanhoso representava, em 2023, apenas 3,8% do volume total de negócios das empresas gerado na sub-região do Ave, sendo que Guimarães e Vila Nova de Famalicão representam os dois principais concelhos para a balança comercial da região com cerca de 82,0% do volume total de negócios.

Em termos de VAB (Valor Acrescentado Bruto), as indústrias transformadoras eram responsáveis, em 2023, por cerca de 42% do VAB total (Quadro 4-39), sendo, de destacar, a contribuição da indústria têxtil.

Quadro 4-39 – VAB Total e VAB por Atividade Económica no Concelho de Póvoa de Lanhoso, em 2020

CAE Rev3	VAB (Milhares de Euros)
A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	2 603
B – Indústria extrativas	…
C – Indústrias transformadoras	77 918
D – Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	9 561
E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	…
F – Construção	17 844
G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	25 453
H – Transportes e armazenagem	11 420
I – Alojamento, restauração e similares	5 448
J – Atividades de informação e de comunicação	8 580
L – Atividades imobiliárias	3 227
M – Atividades de consultoria, científicas técnicas e similares	5 826
N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio	7 581
P – Educação	961
Q – Atividades de saúde humana e apoio social	3 939
R – Atividades artísticas, de espetáculos, desportistas e recreativas	1 551
S – Outras atividades e serviços	1 829
Total	**184 813**

*Milhares de euros
… Valor confidencial
Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2021

Estes dados permitem assim constatar que o concelho de Póvoa de Lanhoso tem uma atividade industrial importante e bastante ligada à indústria transformadora e para a qual o presente projeto pretende assim introduzir uma melhoria nas acessibilidades sobretudo de veículos pesados às principais unidades industriais do concelho.

Por fim, de referir que no concelho da Póvoa de Lanhoso, no que se refere ao turismo, de acordo com os dados do Anuário Estatístico, em 2023, este apresenta 12 estabelecimentos hoteleiros, sendo a maioria turismo em espaço rural e turismo de habitação. A sub-região Ave dispõe de 165 (Quadro 4-40).

Quadro 4-40 – Nº de Estabelecimento, Capacidade de Alojamento e Estadia Média de Hóspedes Estrangeiros, 2023

Unidades Territoriais	N.º de Estabelecimentos				Capacidade de alojamento total	Estadia média de hóspedes não residentes (n.º de noites)
	Hotelaria	Alojamento Local	Turismo em Espaço rural e Turismo de Habitação	Total		
Sub-Região Ave	**31**	**68**	**66**	**165**	**5 696**	**2,3**
Concelho da Póvoa de Lanhoso	1	2	9	12	341	2,1

Fonte: INE, Anuário Estatístico da Região Norte 2025

4.10.3.3 Infraestruturas e equipamentos

Neste ponto identificam-se as principais infraestruturas e equipamentos que se localizam na área em estudo.

❖ Infraestruturas básicas

O nível de atendimento da população face a infraestruturas básicas de abastecimento de água, saneamento, bem como a quantidade de RSU recolhidos seletivamente está apresentado no Quadro 4-41.

Quadro 4-41 – População servida por infraestruturas de abastecimento e saneamento básico e resíduos recolhidos seletivamente (2023)

Unidade Territorial	Abastecimento Domiciliário de Água (%)	Sistemas de Drenagem de Águas Residuais (%)	Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente (kg / hab.)
Continente	97(1)	86(1)	122,0
Sub-Região Ave	96 (1)	77	111,0
Concelho de Póvoa de Lanhoso	99 (1)	53	88,0

(1) Valor estimado

Fonte: PORDATA, 2025

Da sua análise, verifica-se que a cobertura existente ao nível do abastecimento de água do concelho em estudo é boa e próxima ao verificado na sub-região onde se insere. No entanto, verifica-se uma baixa cobertura no que diz respeito à drenagem de águas residuais no concelho da Póvoa do Lanhoso muito aquém da situação no Continente e Sub-Região do Ave.

Em relação aos resíduos, verifica-se que a quantidade anual de resíduos recolhida seletivamente por habitante é no concelho da Póvoa de Lanhoso (88,0 kg/ hab), é ligeiramente inferior à média regional e nacional, que atinge os 111,0 e 122,0 kg / hab, respetivamente.

A BRAVAL é o Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A., que integra, entre outros, o concelho da Póvoa de Lanhoso, tendo produzido, segundo dados de resíduos urbanos da APA, cerca de 135 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos, no ano de 2023.

A BRAVAL serve uma população de 308 011 habitantes e dispõe presentemente das seguintes infraestruturas: 1 Aterro; 1 Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico e 1 Estação de Triagem.

❖ Infraestruturas viárias e de transporte

Em termos rodoviários, o concelho de Póvoa de Lanhoso beneficia de uma rede de infraestruturas que contribui para o estabelecimento de um forte tecido empresarial, destacando-se as seguintes (Figura 4-32)

- **EN103**: Liga Viana do Castelo a Bragança, passando pela Póvoa de Lanhoso;
- **EN205**: Conecta Póvoa de Varzim a Arco de Baúlhe, atravessando Póvoa de Lanhoso;
- **EN207**: Liga Aldeia Nova, na freguesia da Agrela (concelho de Santo Tirso) à EN205, na povoação de Ralde, na freguesia de Taíde (concelho da Póvoa de Lanhoso);
- **En309**: Liga Vila do Conde a Braga, atravessando Póvoa de Lanhoso;
- **EN310**: Estabelece a ligação entre Póvoa de Lanhoso e Santo Tirso, cruzando-se com a EN206 perto de Guimarães.

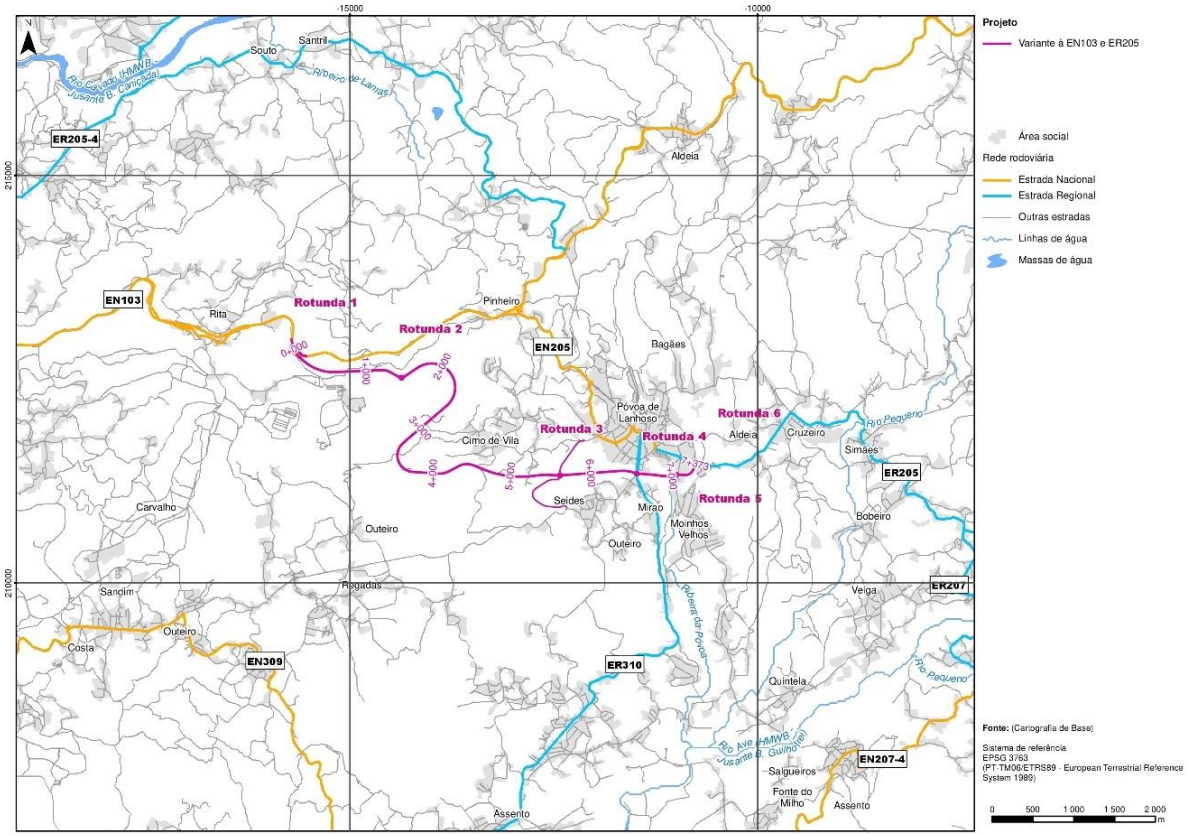


Figura 4-32 – Enquadramento Viário

❖ <u>Infraestruturas hidráulicas (regadios tradicionais)</u>

Em termos de infraestruturas hidráulicas, verifica-se a existência de 4 regadios tradicionais(13) que surgem nas margens Ribeira da Póvoa e seus afluentes Ribeira do Pregal (afluente da margem direita) e Ribeiro dos Pereiros (afluente da margem esquerda), a saber (Figura 4-33):

- **Regadio tradicional – Lama-Sueiteiro**

  Beneficia uma área de 30 ha, localizados nas margens da Ribeira do Pregal na freguesia de Lanhoso. O número de beneficiários é de 23, com estado de conservação Bom.

  Lugar - Pregal / Souto / Barro / Barro Novo

  Área regada – 30 ha;

  N.º de prédios – 24;

  Tipo de entidade – Junta de Agricultores.

(13) Informação proveniente de um inquérito nacional aos regadios tradicionais existentes no continente, realizado em 2004/2005 (Fonte: DGADR)

- **Regadio tradicional – Levada da Boca**

  Beneficia uma área de 35 ha localizados nas margens da Ribeira do Pregal na freguesia de Galegos. O número de beneficiários é de 28, com estado de conservação Mau.

  Lugar – Mirão / Outeiro / Igreja / Pracinha;

  Área regada – 35 ha;

  N.º de prédios – 42;

  Tipo de entidade – Junta de Agricultores

- **Regadio tradicional – Regueira de Vilarinho**

  Beneficia uma área de 80 ha, localizados nas margens da Ribeira da Póvoa na freguesia de Fonte Arcada. O número de beneficiários é de 15, com estado de conservação Razoável.

  Lugar – Aldeia;

  Área regada – 80,00 ha;

  N.º de prédios – 45;

  Tipo de entidade – Junta de Agricultores.

- **Regadio tradicional – Vilarinho**

  Beneficia uma área de 44 ha, localizados nas margens da Ribeiro dos Pereiros na freguesia de Nossa Senhora do Amparo. O número de beneficiários é de 19, com estado de conservação Razoável.

  Lugar – Pomarelho/Portela/Bagães/S. Brás;

  Área regada – 44 ha;

  N.º de prédios – 19;

  Tipo de entidade – Junta de Agricultores.

No Quadro 4-42 sintetizam-se as infraestruturas hidráulicas dos regadios (tipo / revestimento / comprimento).

Quadro 4-42 – Infraestruturas Hidráulicas

Regadio tradicional	Levadas (m)			Tubagens (m)		Aquedutos
	Betão armado	Outro revestimento	Não revestidas	PVC	Betão armado	
Lama-Sueiteiro	1131	80	100 m	0	0	6
Levada da Boca	1211	500	100 m	0	0	0
Regueira de Vilarinho	800	0	65 m	50	95	7
Vilarinho	988	0	0	0	120	0

Fonte: DGADR, 2025

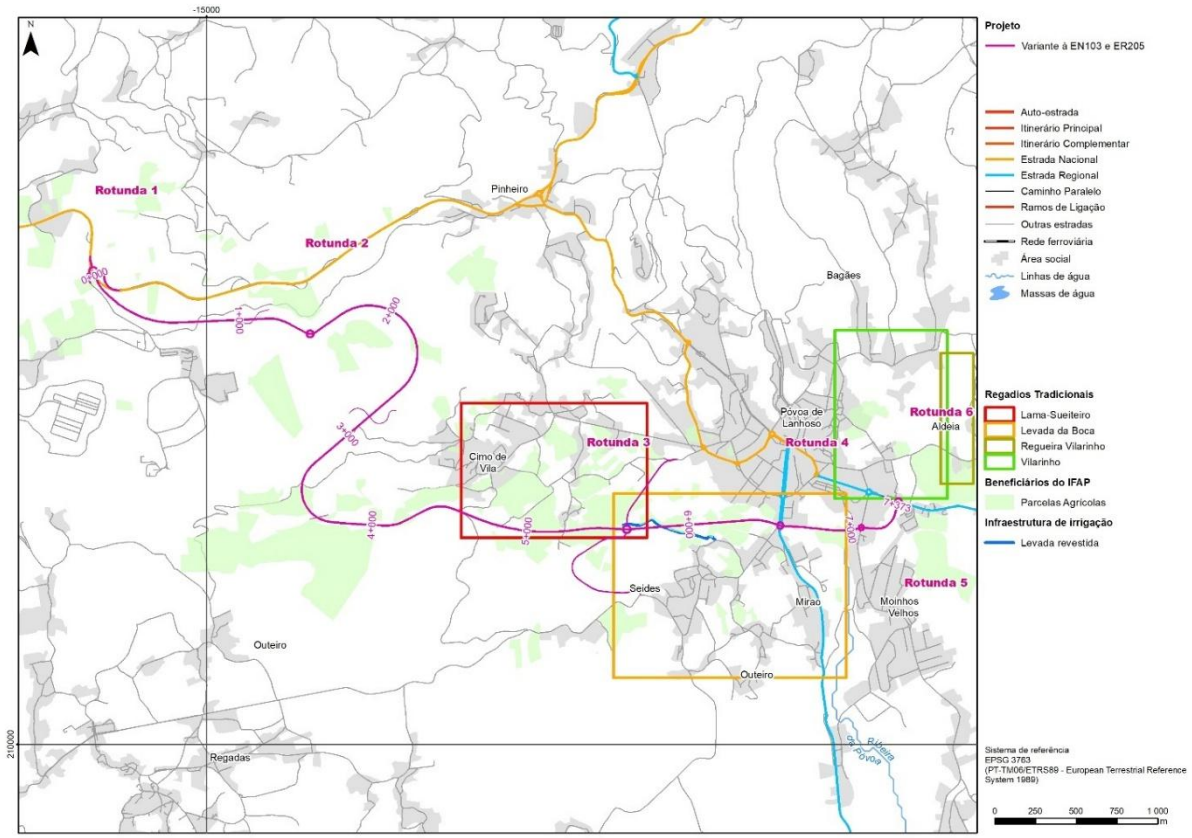


Figura 4-33 – Regadios Tradicionais

4.10.3.4 Análise local

Analisando de forma mais específica o local de implantação do projeto, e remetendo também para o já caracterizado no descritor Uso do Solo (ponto 4.8), a construção da nova via ocorre em áreas maioritariamente florestais e agrícolas, para além de atravessar algumas áreas sociais, destacando-se o aglomerado populacional de Póvoa de Lanhoso.

Entre a Rotunda 1 implantada no início do traçado e a Rotunda 3 (km 5+650) o traçado implanta-se em território de usos mistos, com ocupação essencialmente florestal e agrícola. A partir da Rotunda 3, o traçado implanta-se numa zona com ocupação urbana e agrícola, adjacente a vias de comunicação.

Em termos de atividades económicas, a área em estudo conta ainda com um diversificado tecido comercial, sendo de referir apenas uma unidade industrial na aproximação ao final do traçado correspondente à fábrica da Prozis. Numa envolvente alargada, de referir a presença de algumas áreas empresarias/industrias nomeadamente:

- *Parque Empresarial de Fontarcada*;
- *Parque Industrial de Mirão/Zona Industrial de Vilela*;
- *Zona Industrial da Sobreposta*, esta já localizada no concelho de Braga.

Para além da atividade industrial, importante para a economia local, de salientar a agricultura de regadio praticada na área em estudo nomeadamente nas freguesias de Lanhoso e Galegos. De acordo com informação datada de 2005 (Fonte DGADR), o traçado em análise atravessa, potencialmente, terrenos agrícolas afetos ao regadio de Lama-Sueiteiro e Levada da Boca. Nestes regadios, são praticadas tradicionalmente as culturas de milho, feijão, prados e pastagens, bem como outras culturas forrageiras. A informação constante da DGADR não identifica, todavia, a localização geográfica das parcelas agrícolas subjacentes aos referidos regadios. Note-se que no âmbito do levantamento cadastral realizado e contactos feitos com proprietários, nenhum dos mesmos identificou que os seus terrenos integravam regadios tradicionais.

Também contactada a cooperativa concelhia, esta confirmou a inexistência de qualquer associação de regantes no concelho.

Na envolvente ao traçado são ainda de destacar a existência de alguns equipamentos nomeadamente:

- Educação (1) – Escola Secundária de Póvoa de Lanhoso
- Saúde (1) – Hospital António Lopes
- Alojamento (2) – O Trancoso e Riacho Apartments;
- Desporto (1) – Estádio de Futebol dos Moinhos Novos.

Em termos de principais eixos rodoviários, destacam-se a EN103 e a ER205 com as quais o projeto se articula no início e no fim do seu percurso, bem como as estradas EM594 e a EN310 com os quais o projeto se articula através das Rotundas 3 e 4, respetivamente. Destacam-se ainda as estradas EM 593 e o CM1373 que se liga à EM594, que, por sua vez, se liga diretamente à variante através da Rotunda 3 conforme já referido.

Por fim, de referir ainda que existe um caminho que cruza a via variante em estudo através da Rotunda 4 (existente a reformular) e que é usado como um caminho alternativo para os peregrinos que se dirigem ao Santuário de São Bento da Porta Aberta, em Terras de Bouro. Este percurso, que tem cerca de 18 km, liga Santo Emilião a Serzedelo e evita as estradas nacionais mais movimentadas, embora na área em estudo acompanhe a estrada EN103.

De referir ainda o *Trilho dos Moinhos do Pontido*, integrado na Rede de Percursos desde o ano de 2020 (intervencionado recentemente), dada a sua relativa proximidade ao projeto, o qual que permite ligação pedestre entre o Parque do Pontido, o Castelo de Lanhoso e o Carvalho de Calvos, sendo o Castelo de Lanhoso uma das principais referências culturais e patrimoniais do concelho da Póvoa de Lanhoso. Além do castelo, durante o seu trajeto, os visitantes têm ainda a oportunidade de apreciar os moinhos de água que eram antigamente usados para moer os cereais (conhecidos como os Moinhos de Pontido).

4.11 Saúde Humana

4.11.1 Metodologia

No presente ponto procede-se a uma identificação dos serviços de saúde e equipamentos existentes na área de influência do projeto.

De seguida é assim feita uma caracterização da situação atual da saúde da população da área geográfica de influência do Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Cávado II - Gerês/Cabreira pertence à região Norte, onde se integra o município de Póvoa de Lanhoso, com base no Plano Local de Saúde (PeLS) desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde.

Posteriormente é efetuada uma análise do quadro acústico local e da qualidade do ar, uma vez que são os fatores ambientais que poderão ser influenciados pelo presente projeto.

4.11.2 Identificação dos Serviços de Saúde e Equipamentos

Os cuidados de saúde públicos na região do Ave são essencialmente assegurados por uma rede que engloba cinco hospitais (Quadro 4-43), um dos quais localizado em Póvoa de Lanhoso.

Quadro 4-43 – Unidades Hospitalares, 2022

Local de residência	Hospitais			Camas			Salas de operação	Movimento de internados	
	Total	Públicos e Parcerias público-privadas	Privados	Total	Hospitais gerais	Hospitais especializ.		Internamentos	Dias de internamento
	2022								
Continente	224	106	118	32 558	26 519	6 039	874	1 047 869	9 103 060
Norte	81	34	47	12 435	10 290	2 145	333	393 848	3 300 448
Ave	5	2	3	854	854	0	21	30 580	219 200
Póvoa de Lanhoso	1	0	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Fonte: INE (Anuário estatístico 2024 - https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_doc_municipios)
"n.d." – dados não disponíveis

4.11.3 Caracterização da Saúde da População

A área de estudo está integrada na região Norte e é abrangida pelo Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Cávado II - Gerês/Cabreira, conforme já referido.

➢ Natalidade

De acordo com o Plano Local de Saúde, a esperança de vida à nascença tem aumentado em ambos os sexos e é superior à da RN e à do Continente, sendo maior no sexo feminino. A taxa bruta de natalidade apresenta valores inferiores aos da RN e aos do Continente e tem diminuído desde 2002.

➢ Mortalidade

A taxa de mortalidade infantil apresenta uma tendência decrescente com oscilações e os valores observados nos últimos triénios são inferiores aos da RN e Continente.

No triénio 2012-2014, a taxa de mortalidade prematura (< 75 anos), padronizada para a idade, por todas as causas de morte, no ACeS Gerês/Cabreira, foi ligeiramente inferior à RN e ao Continente.

As principais causas de morte prematura no sexo masculino, padronizada para a idade, são, por ordem decrescente: 1) tumor maligno laringe, traqueia, brônquios e pulmões; 2) doenças cerebrovasculares; 3) doenças isquémicas do coração; 4) tumor maligno do cólon e 5) tumor maligno do estômago. Destaca-se ainda, pela negativa, as causas externas de morte, que apresentam valores significativamente superiores à RN.

No sexo feminino, surgem como principais causas: 1) doenças cerebrovasculares; 2) tumor maligno do estômago; 3) doenças isquémicas do coração; 4) doenças crónicas do fígado (inclui cirrose) e 5) pneumonia. Destaca-se a doença crónica do fígado (inclui cirrose) e a pneumonia pelos valores estatisticamente superiores à RN.

➢ Morbilidade

No que diz respeito à morbilidade nos Cuidados de Saúde Primários (CSP), medida pela proporção de inscritos com diagnóstico ativo de ICPC-2, as causas de doença mais registadas, em dezembro de 2018, são: 1) alterações do metabolismo dos lípidos, 2) hipertensão arterial, 3) obesidade, 4) perturbações depressivas e diabetes.

4.11.4 Qualidade do Ambiente

4.11.4.1 Efeitos do ruído na saúde humana e quadro acústico local

A exposição contínua a níveis de ruído elevados pode causar graves efeitos sobre a saúde do Homem, que se manifestam fundamentalmente ao nível fisiológico, psicológico e social. O grau de afetação resultante depende das características da própria fonte, frequência e intensidade do ruído, da sensibilidade do recetor e da duração da exposição ao ruído.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a exposição contínua a níveis de ruído superiores a 50 decibéis pode causar deficiência auditiva, verificando-se, no entanto, variação considerável de indivíduo para indivíduo relativamente à suscetibilidade ao ruído. No quadro seguinte são apresentados alguns padrões estabelecidos e que indicam níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde.

Quadro 4-44 – Níveis de Ruído que, em Média, uma Pessoa pode Tolerar e Respetivos Efeitos na Saúde

Níveis de ruído	Reação	Efeitos negativos
< 50 dB(A) (limite da OMS)	Confortável	Nenhum
> 50 dB(A)	O organismo humano começa a sofrer os impactes do ruído	
55 dB(A) a 65 dB(A)	Estado de alerta, tensão	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual
65 dB(A) a 70 dB(A)	O organismo reage para tentar adaptar-se ao ambiente, reduzindo as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; Induz a libertação de endorfina, tornando o organismo dependente (o que leva a que muitas pessoas só consigam dormir com a televisão ou o rádio ligado, quando o ambiente é silencioso); Aumenta a concentração de colesterol no sangue.
> 70 dB(A)	O organismo fica sujeito a tensão degenerativa além de perturbar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infeções, entre outras doenças sérias.

Neste contexto, a Comissão Europeia e os países europeus têm vindo a emitir orientações de carácter legislativo, administrativo e técnico com vista à proteção dos cidadãos contra a poluição sonora. Em Portugal, o quadro legal relativo a ruído ambiente consiste no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR), retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A legislação em vigor estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, destinando-se a prevenir e controlar o ruído nos locais onde existam ou estejam previstos recetores sensíveis.

De acordo com a análise do ambiente acústico local, junto aos recetores sensíveis identificados, realizada no *Ponto 4.7*, os resultados das medições efetuadas evidenciam uma perturbação nos recetores sensíveis em meio urbano (Vila da Póvoa de Lanhoso), derivado do tráfego automóvel nas principais vias da vila.

4.11.4.2 Efeitos da poluição do ar na saúde humana e qualidade do ar local

A qualidade do ar é analisada neste descritor uma vez que a poluição do ar pode constituir um foco de perturbação da saúde humana, considerando-se que a emissão de gases e poeiras tem vindo a tornar-se um elemento potenciador do desenvolvimento de doenças de cariz respiratório.

Os efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde).

No *Ponto 4.6* foi realizada uma caracterização da qualidade do ar na área de estudo, tendo por base os dados disponíveis para a estação de monitorização Frossos-Braga, entre 2021 e 2023, tendo-se verificado o cumprimento de todos os valores limite.

4.12 Resíduos

4.12.1 Metodologia

No presente capítulo é efetuada uma caracterização dos sistemas de gestão atualmente existentes na região onde se insere o projeto.

Para o efeito, a metodologia adotada compreende os seguintes passos:

- Enquadramento legal;
- Identificação e caracterização dos tipos de resíduos e sistemas de gestão.

A caracterização da situação de referência dos resíduos baseia-se, fundamentalmente, na informação disponibilizada no *site* da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), sobre a gestão de fluxos específicos de resíduos e respetivas entidades gestoras, sendo complementada com informações dos sites oficiais dessas mesmas entidades.

4.12.2 Enquadramento Legal

Neste âmbito, existe o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, que aprova o regime geral da gestão de resíduos (RGGR), o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro e altera o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos.

Nos termos previstos na legislação referida um resíduo é qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer.

O regime jurídico em matéria de gestão de resíduos consagra o princípio da responsabilidade alargada do produtor pelos resíduos que produza, princípio definido no artigo 12º o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro na sua atual redação.

É ao produtor que cabe a responsabilidade da gestão de resíduos, excetuando-se os resíduos sólidos urbanos, a qual termina pela transmissão dos resíduos a:

- Um operador de tratamento de resíduos;
- Uma entidade responsável por sistemas de gestão de fluxos específicos de resíduos;
- Um sistema municipal ou multimunicipal de recolha e/ou tratamento de resíduos.

Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respetiva gestão recai sobre o seu detentor.

Dos potenciais resíduos tipicamente associados à construção e exploração de uma infraestrutura da tipologia da do âmbito deste estudo apenas parte apresenta sistemas de gestão específicos, nomeadamente: os resíduos de construção e demolição (RCD), os resíduos urbanos (RU), as embalagens e resíduos de embalagens, os óleos usados, os pneus usados, os resíduos de pilhas e acumuladores (de veículos, industriais e similares) e os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos. A gestão dos restantes resíduos é assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito.

Todos os tipos de resíduos produzidos deverão ser devidamente triados, se possível, no próprio local de produção, caso não seja possível serão utilizados os meios de contentorização apropriados, e realizada posteriormente aquela operação, antes do seu envio a destino final. Após triagem, estes serão acondicionados e armazenados em boas condições, de modo a que não ocorra a sua degradação nem a mistura de resíduos de natureza distinta.

Os resíduos recolhidos deverão ficar devidamente armazenados pelo mínimo tempo possível, de acordo com o princípio da proteção da saúde humana e do ambiente, em local com acesso facilitado aos veículos de transporte a aguardarem encaminhamento a destino final.

O transporte de resíduos para destino final será feito de acordo com a Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, alterada em 18/01/2019, pela Portaria n.º 28/2019, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de resíduos (SIRER), disponível na plataforma eletrónica da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), na Internet. Excluem-se deste caso os resíduos depositados diretamente nos contentores de gestão camarária (incluindo ecopontos) e, assim, introduzidos nos circuitos de recolha municipal.

De referir que o transporte de resíduos (excetuando os Resíduos Sólidos Urbanos provenientes das recolhas efetuadas pelas entidades competentes ou por empresas a prestarem o mesmo serviço) encontra-se abrangido pelo regime de bens de circulação. De acordo com este regime, deverá existir uma comunicação prévia à Autoridade Tributária e Aduaneira dos elementos de transporte.

De acordo com a legislação vigente, é proibido:

- O abandono de resíduos, bem como a sua eliminação no mar e injeção no solo;
- A deposição ou gestão não autorizada de resíduos, incluindo a deposição de resíduos em espaços públicos;
- A queima de resíduos a céu aberto.

Deverá ser assegurado que as entidades / instalações estão devidamente licenciadas para a valorização, tratamento e eliminação ou reutilização dos vários tipos de resíduos produzidos.

Na definição dos destinatários dos resíduos não urbanos deverá ser utilizada a Listagem dos Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos disponibilizada no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (www.apambiente.pt).

4.12.3 Tipologias de Resíduos

A Lista Europeia de Resíduos, LER, publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos.

❖ Resíduos urbanos

O RGGR (constante do Anexo I do Decreto-Lei nº 102 – D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação) define, no seu artigo 3.º, RU como: *"o resíduo classificado no subcapítulo 15 01 e no capítulo 20, com exceção dos códigos 20 02 02, 20 03 04 e 20 03 06, da Lista Europeia de Resíduos (LER) estabelecida pela Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, na sua redação atual, incluindo, ainda, os resíduos urbanos após tratamento classificados com os códigos enumerados no capítulo 19 da LER:*

i) De recolha indiferenciada e de recolha seletiva das habitações, incluindo papel e cartão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira, têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, resíduos de pilhas e acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário;

ii) De recolha indiferenciada e de recolha seletiva provenientes de outras origens, como de estabelecimentos de comércio a retalho, serviços e restauração, de estabelecimentos escolares, de unidades de prestação de cuidados de saúde e de empreendimentos turísticos, ou outras, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações pela sua natureza e composição;

A responsabilidade de gestão destes resíduos está definida no artigo 9.º do RGGR:

"1 — A responsabilidade pela gestão dos resíduos, incluindo os respetivos custos, cabe ao produtor inicial dos resíduos, sem prejuízo de poder ser imputada, na totalidade ou em parte, ao produtor do produto que deu origem aos resíduos e partilhada pelos distribuidores desse produto, se tal decorrer do presente regime ou de legislação específica aplicável.

2 — Excetuam-se do disposto no número anterior os resíduos urbanos cuja recolha e tratamento constitui reserva de serviço público dos sistemas municipais ou multimunicipais nos termos do disposto na Lei n.º 88-A/97, de 25 de julho, na sua redação atual, designadamente os:

a) Produzidos nas habitações;

b) Semelhantes, pela sua natureza e composição, aos produzidos nas habitações e que, cumulativamente: i) Sejam produzidos em estabelecimentos de comércio a retalho, serviços ou restauração, estabelecimentos escolares, unidades de prestação de cuidados de saúde, empreendimentos turísticos ou outras origens; ii) Provenham de um único estabelecimento que produza menos de 1100 l de resíduos urbanos por dia; e iii) Sejam suscetíveis de recolha, através das redes de recolha de resíduos urbanos, sem comprometer aquelas operações ou contaminar os resíduos provenientes das habitações;

c) Resultantes da manutenção de parques e jardins públicos ou de serviços de limpeza de mercados e ruas, nomeadamente, o conteúdo dos contentores de lixo e os resíduos provenientes da varredura das ruas, que não constituam areia, pedra, lama ou pó.

3 — Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respetiva gestão recai sobre o seu detentor atual ou, caso seja possível identificar, sobre os seus detentores anteriores."

Em Portugal Continental a gestão de RU encontra-se sobre a responsabilidade de 23 sistemas: 12 Multimunicipais e 11 Intermunicipais.

No concelho da Póvoa do Lanhoso a gestão de RU é assegurada pela empresa Braval – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A., constituída a 6 de agosto de 1996, através do Decreto-lei n.º 117/96, posteriormente alterado pelo decreto-lei n.º 471/99, de 6 de novembro.

A Braval recebe, atualmente, resíduos provenientes de seis municípios: Braga, Póvoa de Lanhoso, Vieira do Minho, Amares, Vila Verde e Terras de Bouro. Abrange uma área de aproximadamente 1 123 km^2, servindo uma população de aproximadamente trezentos e oito mil habitantes (308 011 hab) e tratou cerca de 135 mil toneladas de resíduos em 2023.

Para o desenvolvimento da sua atividade a Braval possui as seguintes infraestruturas relacionadas com a receção/tratamento dos resíduos, destacando-se as seguintes infraestruturas:

- 1 Aterro, onde são colocados os resíduos que não são passíveis de valorização, após triagem na Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;
- 1 Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;
- 1 Estação de Triagem.

As figuras seguintes apresentam os diferentes destinos dos resíduos recolhidos, bem como a origem dos mesmos.



Figura 4-34 – Destinos Finais dos Resíduos

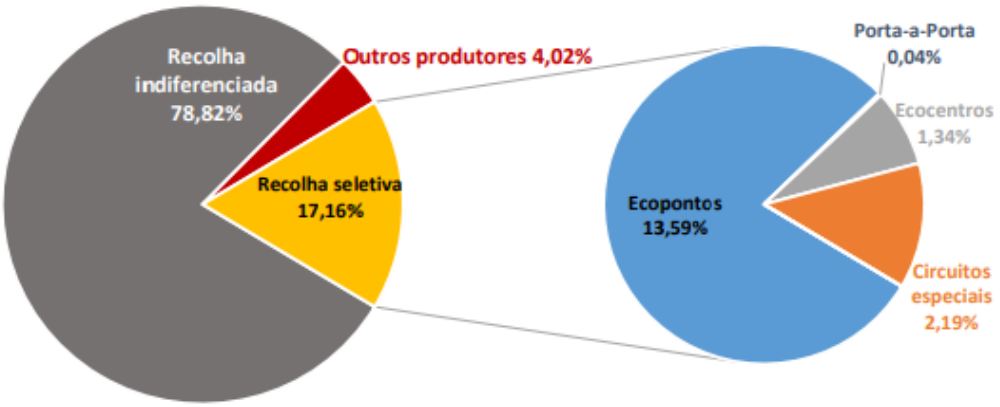


Figura 4-35 – Recolha de RU Por Origem

❖ Resíduos de construção e demolição

O RGGR (constante do Anexo I do Decreto-Lei nº 102 – D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação) define, no seu artigo 3.º, RCD como: *"resíduo proveniente de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações incluindo os resíduos provenientes de pequenas atividades de bricolagem que envolvam atividades de construção e demolição em habitações particulares, correspondendo aos tipos de resíduos incluídos no capítulo 17 da lista de resíduos estabelecida pela Decisão 2014/955/UE da Comissão, de 18 de dezembro de 2014, na sua redação atual."*

A gestão dos RCD deve dar cumprimento ao disposto no Regime Geral de Gestão de Resíduos publicado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, a 10 de dezembro, na sua atual redação.

Os produtores de RCD devem dar ainda cumprimento às demais disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos designadamente os relativos aos resíduos de embalagens e equipamento elétrico e eletrónico, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

A área de estudo poderá ser servida por diversos operadores de gestão de resíduos não urbanos, cuja listagem pode ser consultada no *site* da APA (www.apambiente.pt), podendo ser selecionado o operador que melhor se adapta às necessidades através da escolha do tipo de Resíduo, código LER e área geográfica.

❖ Fluxos específicos de Gestão de Resíduos

Os fluxos específicos de resíduos são categorias de resíduos que, pela quantidade produzida ou pelas suas propriedades, têm uma gestão diferenciada dos restantes resíduos, desde a sua origem até ao seu destino final. Os seguintes fluxos de resíduos específicos são atualmente regulados em Portugal:

- Embalagens e resíduos de embalagens;
- Óleos e óleos usados;
- Pneus e pneus usados;
- Equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos;
- Baterias e resíduos de baterias;
- Veículos e veículos em fim de vida.

Nos fluxos específicos de resíduos, a responsabilidade pela sua gestão é alargada aos vários intervenientes no seu ciclo de vida, nomeadamente ao produtor do produto que origina o resíduo.

O regime de responsabilidade alargada ao produtor determina que o operador económico que coloca o produto no mercado é responsável pelos impactes ambientais decorrentes do processo produtivo, da posterior utilização dos respetivos produtos, da produção de resíduos, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida.

A gestão de fluxos específicos de resíduos é concretizada através de sistemas de gestão licenciados para o efeito. O produtor/embalador/distribuidor que coloca o produto no mercado fica obrigado a submeter a gestão dos resíduos a um sistema individual, a transferir a sua responsabilidade para um sistema integrado, ou a celebrar acordos voluntários com a APA para o efeito.

4.12.4 Economia Circular

A Economia Circular (EC), por contraposição à correntemente designada de Economia Linear, pode ser definida como um sistema regenerativo em que a entrada de recursos, a produção de resíduos e emissões e as perdas de energia são minimizadas pela desaceleração, redução e fecho dos ciclos de materiais e energia.

A EC preconiza, assim, que a magnitude dos fluxos de materiais e energia entre o ambiente e a economia se deve minimizar à custa de um aumento da circulação mais continuada dos fluxos dentro da economia, reduzindo a atual dependência do ambiente.



Figura 4-36 – Síntese das Estratégias da EC no Setor da Construção

A política de resíduos procura assegurar a gestão sustentável dos resíduos que não podem ser prevenidos, garantindo uma utilização eficiente dos recursos naturais e promovendo os princípios da economia circular.

Neste sentido, as entidades responsáveis pela gestão de resíduos devem, de acordo com o RGGR, adotar as medidas necessárias, através dos planos e programas de gestão de resíduos, para garantir um aumento mínimo para 55 % e 65 %, em peso, da preparação para a reutilização e da reciclagem de resíduos urbanos até 2025 e 2035, respetivamente.

Para efeitos do cumprimento das metas estabelecidas, o RGGR determina a contribuição dos sistemas municipais e multimunicipais de gestão de resíduos urbanos, de acordo com o disposto no Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU2030) aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2023, de 24 de março, através da elaboração dos planos municipais, intermunicipais e multimunicipais de ação (PAPERSU).

Em nota, no âmbito da construção de empreitadas públicas, com vista a promover a transição para uma economia circular, é obrigatória, de acordo com o RGGR, a utilização de pelo menos 10 % de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de materiais aplicados em obra. Os materiais reciclados devem ser certificados pelas entidades competentes, nacionais ou europeias, de acordo com a legislação em vigor, podendo ser apresentada em alternativa documentação comprovativa, que ateste de forma fundamentada a incorporação de reciclados.

4.13 Património Cultural e Arqueológico

4.13.1 Metodologia

Os trabalhos arqueológicos que aqui se propõem foram executados segundo a Lei de Bases do Património Cultural (Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro), o Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos (Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro de 2014), os Estatutos do Património Cultural, I. P (Portaria n.º 388/2023, de 23 de novembro), o Regime jurídico dos estudos, projetos, relatórios, obras ou intervenções sobre bens culturais classificados, ou em vias de classificação, de interesse nacional, de interesse público ou de interesse municipal (Decreto-Lei n.º 140/2009, de 15 de junho), o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro (Regulamentação dos Procedimentos de AIA), os Estatutos da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, I. P. (Portaria n.º 407/2023, de 5 de dezembro) e pretendem cumprir os Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental (Circular, de 29 de março de 2023).

O pedido de autorização de trabalhos arqueológicos (P.A.T.A.) foi enviado ao *Património Cultural I.P*., no dia 7 de fevereiro de 2025, com a direção científica de João Albergaria. O Plano de Trabalhos foi aprovado pelo Património Cultural, I.P., conforme ofício enviado no dia 15 de fevereiro de 2025. O processo tem o n.º DRCN-DSBC/2013/03-09/1317/PATA/27748 (CS 273365) (**ANEXO 9.1 – P.A.T.A** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*).

Considerando as caraterísticas do projeto, este trabalho tem um carácter linear, para o qual se estabeleceu uma estratégia de trabalho composta por três etapas:

1. Planeamento e levantamento bibliográfico de toda a informação disponível;
2. Realização de prospeções sistemáticas em toda a extensão da rodovia (faixa de 200 m de largura e cerca de 7,373 km de comprimento no total);
3. Elaboração de um relatório final.

O relatório dos trabalhos, que se apresenta na íntegra no **ANEXO 9.2 – Relatório do Património** do *Volume 3 – Anexos Técnicos,* tem com principais objetivos:

- Caraterização dos locais com valor patrimonial identificados na área de incidência projeto;
- Proceder à avaliação de impactes patrimoniais do projeto;
- Apresentar medidas de mitigação patrimonial para a totalidade do projeto da linha elétrica.

Todos os sítios identificados estão localizados na cartografia específica realizada no âmbito do *Relatório do Património* que consta do **ANEXO 9.3 – Cartografia,** à escala 1/25 000, assim como as respetivas fichas, que se encontram no **ANEXO 9.4 – Fichas de Sítios,** ambos anexos no *Volume 3 – Anexos Técnicos*.

A situação atual do descritor Património circunscreve uma pequena **área de enquadramento histórico** (corredor de 400 m de largura e aproximadamente 7,373 km de extensão, no total), que tem a finalidade de estabelecer os limites para a recolha de informação bibliográfica, de contribuir para o conhecimento do contexto histórico do território abrangido por este projeto e de integrar os elementos patrimoniais registados nas prospeções arqueológicas.

A **área de incidência do projeto** corresponde ao corredor em estudo para a implantação da nova estrada, mais concretamente uma faixa com 200 m de largura e com cerca de 7,373 km de extensão. Deve-se ainda referir que os sítios registados no interior ou junto dos limites do traçado foram anotados com a respetiva quilometragem e que a sua distância ao eixo da linha foi calculado a partir do limite máximo de cada local.

Considera-se como **área de impacte direto** a faixa de terreno a expropriar no âmbito da empreitada. A **área de impacte indireto** consiste no corredor existente entre o eixo da via e a distância de 50 m. A **área de impacte nulo** consiste na faixa de terreno existente entre o limite anterior e os 100 m (de cada lado do eixo da via)

4.13.2 Ocorrências Patrimoniais

O levantamento de informação bibliográfica e as prospeções arqueológicas sistemáticas executadas contribuíram para o registo de 12 ocorrências patrimoniais na área de incidência direta do projeto: 1 antiga via romana (n.º 1/CNS 30313), por 1 povoado proto-histórico (n.º 2/CNS 32898), por 1 mamoa (n.º 3), por 1 edifício (n.º 4), por 1 pontão (n.º 5), por 5 moinhos de água (n.º 6, n.º 7, n.º 10, n.º 11 e n.º 12) e por 2 conjuntos edificados rurais (n.º 8 e n.º 9), as quais estão identificadas no quadro seguinte (Quadro 4-45) e representadas no Desenho 1 no **ANEXO 9.3 – Cartografia** do *Volume 3 – Anexos Técnicos.* Neste grupo de ocorrências patrimoniais convém destacar a ausência de ocorrências patrimoniais com classificação oficial (Monumento Nacional, Imóvel de Interesse Público, Imóvel de Interesse Concelhio ou em Imóvel em Vias de Classificação).

Contudo, há 6 sítios classificados no Plano Diretor Municipal da Póvoa do Lanhoso, mais concretamente os quais estão identificadas no Quadro 4-46 e representadas no Desenho 2 do **ANEXO 9.3 – Cartografia** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*:

- Área de Interesse Arqueológico, Nível I: São Simão (Via XVII) - n.º 1/CNS 30313; Alto da Pena Província - n.º 2/CNS 32898;
- Imóvel de Interesse Cultural: Reamondes - n.º 6, Pregal 1 - n.º 9, Pregal 2 - n.º 10 e Pregal 3 - n.º 11.

A distribuição das Classes de Valor Patrimonial é a seguinte:

- Classe A (Significado Muito Elevado): 0 ocorrências;
- Classe B (Significado Elevado): 0 ocorrências;
- Classe C (Significado Médio): 0 ocorrências;
- Classe D (Significado Reduzido): 5 ocorrências;
- Classe E (Significado Muito Reduzido): 0 ocorrências;
- Nulos ou Indeterminados: 1 ocorrência.

Há 6 ocorrências patrimoniais com valores nulos ou indeterminados, porque o antigo caminho foi destruído (n.º 1/CNS 30313), o edificado encontra-se vedado ao acesso público (n.º 6 e n.º 7), a densa vegetação impediu a observação do sítio (n.º 11) e o antigo edificado foi destruído (n.º 12).

Quadro 4-45 – Localização das Ocorrências Patrimoniais na Área de Estudo

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
1	São Simão - Via XVII	Via	30313	Património arqueológico; Área de Interesse Arqueológico, Nível I	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º, Anexo II, n.º NII.58	Romano / Idade Média	Albergaria e Ferreira, 2013a, Anexo 2, n.º 1; 2014a, Anexo 2, n.º 4 e 2014b, Anexo 2, n.º 4; Albergaria, Ferreira e Quelhas, 2011a, Anexo 2, n.º 66; Albergaria, Ferreira e Santos, 2011a, Anexo 2, n.º 5; Albergaria, Santos e Quelhas, 2011a, Anexo 2, n.º 66; Cerq
2	Alto da Pena Província	Povoado	32898	Área de Interesse Arqueológico, Nível I	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º, Anexo II, n.º NI.26	Idade do Ferro / Romano	CMPL, [2011]; Loureiro, 2007c, n.º 4
3	Serra do Carvalho 1	Mamoa	---	---	---	Pré-história recente	Albergaria e Ferreira, 2013a, Anexo 2, n.º 2; Correia et alli, 2019a, 43
4	Ribeira de Reamondes 1	Edifício	---	---	---	Contemporâneo	
5	Ribeira de Reamondes 2	Pontão	---	---	---	Contemporâneo	
6	Reamondes	Moinho	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Contemporâneo	
7	Moinho do Cimo de Vila	Moinho	---	---	---	Contemporâneo	CMP 1:25000; Googlemaps
8	Cabeço da Vila 1	Conjunto edificado	---	---	---	Contemporâneo	
9	Pregal 1	Conjunto edificado	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Contemporâneo	
10	Pregal 2	Moinho	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Contemporâneo	
11	Pregal 3	Moinho	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Contemporâneo	
12	Moinho da Veiga	Moinho	---	---	---	Contemporâneo	CMP 1:25000; Googlemaps
13	Planalto da Pena Província 7	Mamoa	32897	Área de Interesse Arqueológico, Nível I	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º, Anexo II, n.º NI.28	Indeterminado (Pré-história recente)	

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Classificação	Legislação	Cronologia	Bibliografia
14	Cimo de Vila 1	Conjunto edificado	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Indeterminado	
15	Cimo de Vila 2	Conjunto edificado	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Indeterminado	
16	Sequeiros	Moinho	---	Imóvel de Interesse Cultural	PDM de Póvoa do Lanhoso, art.º 13.º-A, 13.º-B, 35º e 36º	Indeterminado	
17	Obeliscos da Póvoa do Lanhoso	Escultura	---	---	---	Contemporâneo	CMP 1:25000; Googlemaps

Quadro 4-46 – Valor Patrimonial das Ocorrências Localizadas na Área de Incidência do Projeto

N.º	Designação	Tipo de Sítio	CNS	Cronologia	Km	Valor Patrimonial	Classe Patrimonial
1	São Simão - Via XVII	Via	30313	Romano/Idade Média	0+745	---	---
2	Alto da Pena Província	Povoado	32898	Idade do Ferro / Romano	1+614	12,28	B
3	Serra do Carvalho 1	Mamoa	---	Pré-história recente	2+000	18,28	A
4	Ribeira de Reamondes 1	Edifício	---	Contemporâneo	3+525	---	---
5	Ribeira de Reamondes 2	Pontão	---	Contemporâneo	3+850	7,42	D
6	Reamondes	Moinho	---	Contemporâneo	4+450	---	---
7	Moinho do Cimo de Vila	Moinho	---	Contemporâneo	4+575	---	---
8	Cabeço da Vila 1	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	4+878	7,14	D
9	Pregal 1	Conjunto edificado	---	Contemporâneo	5+220	8,42	C
10	Pregal 2	Moinho	---	Contemporâneo	5+165	5,57	D
11	Pregal 3	Moinho	---	Contemporâneo	5+300	---	---
12	Moinho da Veiga	Moinho	---	Contemporâneo	6+833	---	---

4.14 Paisagem

4.14.1 Introdução

A paisagem é entendida como a expressão das ações humanas sobre um determinado sistema biofísico, constituindo uma entidade mutável. A sua análise implica o conhecimento dos fatores intrínsecos da paisagem (de âmbito biofísico, como a geologia, o relevo, os recursos hídricos, entre outros) e dos fatores extrínsecos, relacionados com os aspetos de ordem sociocultural que atuam sobre o sistema biofísico e se refletem em diferentes formas de apropriação do território, concorrendo para a caracterização da paisagem.

Para compreender os aspetos paisagísticos mais relevantes da zona de intervenção do projeto, recorreu-se a uma metodologia de análise visual baseada nos parâmetros de qualidade e de absorção visual, no sentido de se identificar a sensibilidade da paisagem em causa.

A área de estudo foi definida com base nos critérios de acuidade visual e de forma, constituindo um "buffer", equidistante, em torno do projeto de variante, com a dimensão de cerca de 3 000 km.

Foi efetuada a caraterização do território e a determinação do seu valor, uma vez que a paisagem evolui de acordo com o modo, a intensidade e a forma como sobre ela se exerce a ação humana.

Com base na Carta Militar de Portugal (folhas n.^{os} 56, 57, 70 e 71, à escala 1:25 000), na fotografia aérea e no reconhecimento de campo, analisaram-se e caracterizaram-se os aspetos relativos ao relevo e à humanização considerados como importantes para a compreensão do carácter da paisagem.

No que se refere ao relevo foi elaborada cartografia temática no sentido de identificar e realçar os aspetos morfológicos mais importantes presentes na área em análise, nomeadamente de hipsometria e de declives.

Procedeu-se também ao estudo dos elementos condicionadores da visualização da paisagem, de forma a fundamentar a definição de unidades de paisagem (zonas homogéneas), do seu valor cénico e qualidade visual, bem como a determinação da sua vulnerabilidade e capacidade de absorção, face às alterações que irão resultar da implantação do projeto, permitindo deste modo a identificação e avaliação dos impactes visuais previsíveis e respetivas medidas minimizadoras aplicáveis.

4.14.2 Caracterização fisiográfica

A área de projeto desenvolve-se no interflúvio dos vales dos rios Cávado e Ave. O limite entre as duas referidas bacias hidrográficas, dentro da área de estudo, é definido por uma cordilheiras de orientação sudoeste-nordeste, composta pelas serras de Picos, Galegos, do Carvalho e de Santo Tirso.

As serras do Carvalho e de Santo Tirso delimitam a noroeste um vale relativamente aberto, do Ribeiro de Lamas, afluente da margem esquerda do Rio Cávado. Este vale em formato de "concha", é relativamente aplanado, de ocupação agrícola, enquadrado por pequenas povoações em base de encosta, nomeadamente Ferreiros (na base da Serra do Carvalho) e Geraz do Minho (na base da Serra de Santo Tirso). O contacto entre as duas serras define uma pequena "portela" por onde se desenvolve a ER205, em direção à vila de Póvoa do Lanhoso.

As serras do Pico, Carvalho e Galegos definem, por sua vez, um vale profundo e encaixado, que constitui a cabeceira da Ribeira do Pregal (também designada de Ribeira de Reamondes). Este vale abre, posteriormente, a nascente, para um vale amplo e aberto, onde se localiza a Vila de Póvoa do Lanhoso. Verifica-se neste vale a "intrusão" de alguns relevos de norte, que definem o vale da Ribeira da Póvoa de alguns dos seus afluentes.

Destes relevos assume importante destaque, o Monte do Pilar, uma elevação granítica a norte da vila, onde se encontra o Castelo de Lanhoso, um dos pontos mais altos e emblemáticos da região, com cerca de 380 m de altitude. Esta elevação sobressai na paisagem local como um *inselberg* granítico (colina isolada de origem granítica), típico das regiões de granitos profundamente alterados por processos de meteorização e erosão diferencial.

A área de estudo culmina nos 566 m, no marco geodésico de Crasto 1, na Serra dos Picos, no limite sudoeste (ver **Desenho 15** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*). O ponto mais baixo coincide com a Ribeira de Águas Santas (90 m), afluente da margem esquerda do Rio Cávado, no extremo noroeste da área de estudo. A Serra do Carvalho culmina nos 494 m, a Serra de Galegos nos 487 m (Alto de São Miguel) e a Serra de Santo Tirso nos 461 m. O vale de Póvoa do Lanhoso varia entre 200 e os 300 m.

O relevo é, portanto, bastante acidentado. As principais vertentes das serras existentes, nomeadamente vertente norte da Serra do Carvalho e Serra dos Galegos, vertente Sudoeste da Serra de Santo Tirso, e vertente poente da Serra de Picos, apresentam declives muito pronunciados, frequentemente acima dos 45%. As zonas mais aplanadas coincidem com os vales amplos e alargados na Póvoa do Lanhos e Pedralva. Os sopés e contrafortes das principais serras são relativamente onduladas, com declives moderados entre 5 e 15% (ver **Desenho 16** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

O traçado em estudo arranca na cabeceira do ribeiro de Lamas, afluente da margem esquerda do rio Cávado, a uma altitude próxima dos 370 m (ver **Desenho 15** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*). O traçado desenvolve-se em subida progressiva até, sensivelmente, ao km 2+000 (cota 440), basculando para o vale da Ribeira da Póvoa, afluente da margem direita do rio Ave, e ao longo da qual se desenvolve a vila de Póvoa de Lanhoso.

O início do projeto desenvolve-se, assim, num terreno bastante acidentado (entre km 0+000 e o km 3+500), vencendo as vertentes íngremes da Serra do Carvalho que separa as duas grandes bacias. Esta área apresenta uma composição muito homogénea, caracterizada por extensas manchas florestais, ocupadas por monocultura de eucalipto. Estes contínuos espaços florestais são, contudo, interrompidos por clareiras de matos e/ou de arrelvados vivazes, coincidentes com zonas de corte, ou de passagens de algumas infraestruturas (linhas elétricas). Entre o km 0+000 e o km 2+000, a vertente apresenta exposição a norte / noroeste, basculando, até ao km 3+500, pela vertente com exposição sul / sudeste da Serra do Carvalho (ver **Desenho 17** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

Nas zonas mais a montante da Ribeira do Pregal, atravessada sensivelmente ao km 3+500, as vertentes apresentam-se ocupadas por floresta de produção (eucalipto). Na base das vertentes e no enquadramento da ribeira, estes eucaliptais contactam com sebes e bosquetes de carvalhos (*Q. robur*), que delimitam pequenas parcelas agrícolas e de pastagens. Este setor da ribeira é a que apresenta vegetação ribeirinha mais contínua, com presença de salgueiros (*S. atrocinerea*) e amieiros (*A. glutinosa*) e, igualmente, plátano-bastardo (*A. pseudoplatanus*), carvalhos, loureiro e castanheiros.

Com aproximação à vila de Póvoa de Lanhoso, o vale da Ribeira do Pregal "abre", definindo uma bacia aplanada, e de declives mais suaves, onde as áreas agrícolas ganham cada vez mais expressão, em detrimento das sebes e bosquetes de folhosas. A vegetação ribeirinha torna-se, por sua vez, cada vez mais fragmentada, sendo, por vezes, substituída por plantações de choupo-negro. Neste trecho da variante, a rodovia desenvolve-se na base da encosta da Serra de Galegos, com exposição norte / nordeste (ver **Desenho 17** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

Na aproximação à Rotunda 5 (sensivelmente a partir do km 7+000), o traçado entra num setor mais urbanizado, coincidente, grosso modo, com o limite sul da vila de Póvoa de Lanhoso. Este espaço, para além da presença de diversas residências unifamiliares, é caracterizada por uma elevada concentração de grandes estabelecimentos comerciais e, também, de alguns espaços industriais.



(vista de norte para a EN103)

Fotografia 4-22 – Arranque do traçado – km 0+000



(vista de norte para o traçado)

Fotografia 4-23 – passagem pelo corredor de linhas elétricas – km 0+400



(vista de norte para o traçado)

Fotografia 4-24 – Matos e floresta de eucalipto – km 0+750



(vista de sul para a Rotunda 2)

Fotografia 4-25 – Floresta de eucalipto – Rotunda 2



(Traçado passa a norte e cota mais baixa deste local)

Fotografia 4-26 – Instalação fotográfica #PovoaDeLanhosoInstaSpots – km 1+600



(Vista para norte)

Fotografia 4-27 – Zona de desenvolvimento da via – km 2+525



(Vista para poente)

Fotografia 4-28 – Zona de desenvolvimento da via – km 3+200



(Vista para norte)

Fotografia 4-29 – Travessia do Vale do Pregal – km 3+700



(Vista para sudeste)

Fotografia 4-30 – Zona de desenvolvimento da via – km 4+600



(Vista para sul, da Rua do Pregal)

Fotografia 4-31 – Zona de desenvolvimento da via – km 5+250



(Vista para nascente a partir da Rotunda 4)

Fotografia 4-32 – Desenvolvimento da via junto ao Continente – km 6+600



(Vista para nascente)

Fotografia 4-33 – Zona da Rotunda 5



(Vista para sul)

Fotografia 4-34 – Zona da Rotunda 6

4.14.3 Unidades de paisagem

Como base para a definição das unidades de paisagem presentes na área em análise importa ter em consideração o conceito de paisagem e o de unidade de paisagem. Por paisagem entende-se a imagem global, dinâmica e evolutiva, abrangente *de "uma área heterogénea de território composta por um conjunto de ecossistemas interactuantes que se repetem através dela de forma semelhante"* (*Forman, R.T.T e Godron, M. 1986, p.11*) e que é *"resultante da combinação entre a natureza, as técnicas e a cultura do homem"* (*Pitte, J.R. 1983*). Como unidade de paisagem considera-se *"uma área que pode ser cartografada, relativamente homogénea em termos de clima, solo, fisiografia e potencial biológico, cujos limites são determinados por alterações em uma ou mais dessas características"* (*Naveh e Lieberman (1994, p. 208)*).

Em termos de enquadramento regional, a bacia visual das zonas de intervenção abrange, de acordo com o estudo elaborado pela Universidade de Évora, para a Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (Cancela d'Abreu *et al.* 2004)(14), a **unidade de paisagem** designada por **Minho Interior (11)**, inserida na região **Entre Douro e Minho (A)**.

De acordo com Cancela d'Abreu, a região de **Entre Douro e Minho** pode ser descrita:

> *(...) como um enorme anfiteatro virado ao mar, subindo até as serras da Peneda e do Gerês. No interior dessa organização geral do relevo, diferencia-se transversalmente uma sequência de vales mais ou menos largos separados por zonas mais altas e respetivas cumeadas. Esta disposição geral do relevo tem uma enorme influência sobre o clima e sobre a identidade de cada compartimento fisiográfico (tradicionalmente com relações facilitadas no sentido litoral / interior e não no sentido norte / sul).*
>
> *Neste contexto genérico distinguiram-se várias unidades de paisagem, que individualizam realidades diversificadas e em que se podem identificar dois conjuntos bem contrastados: o Baixo Minho, com menores altitudes e declives, paisagens verdejantes e alegres, com clima amenizado pelo ar marítimo, e o Alto Minho, com terrenos mais acidentados de montanha, paisagens menos verdes, de feição mais agreste e severa.*
>
> *Por todo o Minho, com algumas exceções nas terras mais altas (em que dominam os afloramentos rochosos, os matos e/ou matas), os usos bem diversificados organizam-se segundo um apertado padrão, resultado dos diferentes sistemas culturais presentes e da compartimentação dos campos. Destaca-se nesta composição uma frescura permanente ao longo de todo o ano, bem visível na verdura espessa dos campos. Destaca-se nesta composição uma frescura permanente ao longo de todo o ano, bem visível na verdura espessa dos campos, matas e prados, consequência da presença de água em abundância.*
>
> *Sente-se por estas paisagens um intenso fervilhar de atividade, com sobreposição de funções habitacionais e produtivas (áreas agrícolas e florestais, fábricas e armazéns, comércio e serviços), donde ressalta por vezes uma significativa desorganização espacial e forte desqualificação ambiental, situação que é acentuada nos principais vales, faixa litoral e, principalmente, ao longo dos eixos viários que os acompanham. Para esta realidade contribuem a diversificada utilização do solo, a elevada densidade de população e dispersão de povoamento, o forte dinamismo presente e, ainda, a mais recente tendência para a pluriatividade.*

(14) – Cancela d'Abreu, A. et al., 2004 – Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Volume IV. DGOTDU., Lisboa.

Destacam-se ainda, pela expressão e frequência com que ocorrem, pela sua deficiente implantação na paisagem, elementos perturbadores em termos ecológicos e funcionais, nomeadamente edifícios industriais, armazéns, pequenas oficinas e comércio, habitações, depósitos de materiais e resíduos, redes viária e elétrica, painéis de publicidade, entre outros, que rompem, em definitivo, com a escala e organização da paisagem.

(...) nas zonas mais agrestes do Alto Minho ou nas serras entre os principais vales, as difíceis condições de vida têm levado a uma progressiva desertificação humana, de que resultam tanto paisagens menos intervencionadas (abandono), como de uma monofuncionalidade empobrecedora (extensas manchas florestais monoespecíficas).

Quanto à unidade de paisagem **Minho Interior**:

(...) esta é uma paisagem muito minhota, no sentido de que domina o verde, o arvoredo e uma elevada diversidade de usos. É no geral uma paisagem com um caráter rural claro, que reflete um Minho Interior, periférico em relação tanto ao litoral como à região do Grande Porto.

O relevo é variado, constituído por uma sucessão de colinas com encostas de declive mais ou menos acentuado e vales com formas e dimensões diversificadas. A água está sempre presente e o coberto vegetal frondoso reflete uma grande frescura.

As cumeadas e a parte superior das encostas estão quase sempre florestadas, por vezes cobertas por matos, mas toda a restante área revela uma utilização agrícola muito intensa e diversificada (vinha, milho, pastagens, árvores de fruto), em pequena propriedade, acompanhada por um povoamento denso e disperso.

A reduzida dimensão das explorações agrícolas é ainda acentuada pelo grande número de parcelas, por vezes apenas com algumas dezenas de metros quadrados. Só nos vales mais largos as parcelas são um pouco maiores. Os limites entre parcelas ou ao longo das estradas e caminhos são frequentemente marcados por muros, ramadas e sebes de árvores.

Ao longo das frequentes linhas de água podem também observar-se alinhamentos de árvores, ou mesmo galerias ripícolas bem constituídas e diversificadas em termos de espécies.

A acompanhar esta diversidade de usos, a quantidade e variedade do edificado disperso constitui um conjunto heterogéneo difícil de definir. Junto à berma das estradas que serpenteiam ao longo das encostas, multiplicam-se as habitações, as pequenas oficinas, cafés e restaurantes, unidades industriais das mais diversas dimensões e formas, veículos estacionados, etc. Na restante área das encostas, a dispersão das casas de habitação acompanha a reduzida dimensão da propriedade.

A multiplicidade de estilos e materiais é perturbadora, quase assustadora. Tanto os maiores centros urbanos como as aldeias não têm limites claramente definidos – é o domínio do típico povoamento disperso que vai submergindo uma sábia humanização da paisagem ao longo dos séculos, e abafando um significativo património construído.

Numa análise mais pormenorizada, a unidade de paisagem do Minho Interior pode ser repartida, dentro da bacia visual do projeto (buffer de 3 km), nas seguintes subunidades de paisagem (ver **Desenho 18** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*):

- Vila de Póvoa do Lanhoso
- Vale do Cávado
- Serras entre Cávado e Ave

❖ Vila de Póvoa do Lanhoso

Esta subunidade corresponde, sensivelmente ao vale da Ribeira da Póvoa, e seus principais afluentes, no trecho coincidente com a Vila da Póvoa do Lanhoso. A subunidade desenvolve-se sensivelmente entre os 130 m, no extremo sul do vale do Ribeiro da Póvoa, e os 380 m, no Monte do Pilar. Os declives são maioritariamente planos e moderados, com algumas zonas inclinadas a escarpadas nas elevações envolventes à vila.

A Vila de Póvoa do Lanhoso localiza-se numa pequena Cova, enquadrada por várias elevações, que abre para poente, num mosaico de pastagens, regadios e culturas arvenses, onde se destaca o verde vivo que caracteriza a região do Minho. A vila assume papel central nesta subunidade, sobre o "olhar vigilante" do Castelo de Lanhoso, posicionado no Monte do Pilar, uma elevação granítica a norte da vila, que constitui um dos pontos mais altos e emblemáticos da região. Esta elevação sobressai na paisagem local como um *inselberg* granítico (colina isolada de origem granítica), típico das regiões de granitos profundamente alterados por processos de meteorização e erosão diferencial.

Nas pequenas elevações envolventes à vila, a ocupação do solo muda significativamente, passando a uma matriz florestal, caracterizada por extensos povoamentos florestais de eucalipto. As diferentes "fases" de plantações conferem algum mosaico textural na paisagem, formando algumas "formas geométricas", que se articulam entre parcelas com plantações antigas e recentes. No contacto com o vale agrícola, surge, frequentemente, umas franjas de bosques autóctones, de carvalho-roble, castanheiros, salgueiros, freixos, entre outros. Estas franjas sobem, igualmente, por algumas linhas de água que arrancam das encostas das serras envolventes, conferindo alguma heterogeneidade à paisagem.

❖ Vale do Cávado

A subunidade desenvolve-se no quadrante noroeste da área de estudo, corresponde às faldas norte da Serra dos Carvalhos e poente das Serra de Santo Tirso, que enquadram o vale do Rio Cávado. Inclui território abaixo dos 300 m, com declives maioritariamente aplanados, até pendentes moderadas.

É composto por uma matriz predominantemente agrícola, pese embora com importante edificado disperso, que nem sempre permite identificar, claramente, os limites das numerosas povoações que ocupam aquele vale. O mosaico agrícola pastagens, regadios e culturas arvenses, assume algum destaque algumas quintas importantes, com produção de kiwi (Geraz do Minho) e de vinha (Caldeses). O espaço agrícola, mantém-se, todavia, bastante compartimentado, compartimentação essa realizada por sebes arbóreo-arbustivas, ou muros de pedra arrumada à mão, ou por soluções mistas. São também comuns os muros de alvenaria moderna. Este mosaico, verdejante, apresenta uma variedade textural e cromática importante, e bem característica do Minho.

Na periferia da subunidade, quando a altitude começa a aumentar, bem como os declives, começa a surgir uma ocupação mais florestal, dominada, atualmente, pelos povoamentos de eucaliptos.

❖ Serras entre Cávado e Ave

Esta subunidade corresponde à "cordilheira" de orientação sudoeste-nordeste, composta pelas serras de Picos, Galegos, do Carvalho e de Santo Tirso, que delimitam as bacias hidrográficas dos rios Ave e Cávado.

A subunidade integra territórios acima dos 250 m, e culminando nos 566 m junto ao marco geodésico de Crasto 1, na Serra dos Picos, no limite sudoeste. São também frequentes os declives inclinados a escarpados, ao longo das vertentes das referidas serras. Assinalam-se, contudo, a estas elevadas altitudes algumas zonas planálticas como é o caso da zona da povoação de Pedralva, onde se desenvolvem os principais espaços agrícolas da subunidade.

A ocupação dos solos na subunidade caracteriza-se pelos extensos povoamentos florestais, dominados pela monocultura do eucalipto. Subsistem, todavia, algumas plantações de pinheiro-bravo, que foi anteriormente a espécies de exploração silvícola mais importante. Os bosques autóctones estão praticamente ausentes, limitando-se, por vezes, a pequenas zonas depressionárias, ou na transição para os vales agrícolas a cotas mais baixas.

A subunidade encontra-se bastante infraestruturada e com uma paisagem perturbada, em particular pela presença da subestação da REN de Pedralva, de onde arrancam numerosas linhas de alta e muito alta tensão, e do aterro sanitário da BRAVAL. Existe uma certa monotonia na paisagem conferida pelos povoamentos florestais, e reduzida sazonalidade, pelo predomínio de espécies de folha perene. Visualiza-se, contudo, algum contraste estrutural, devido ao parcelamento de algumas áreas florestais, com elementos arbóreos em diferentes fases de desenvolvimento. As faixas de gestão de combustíveis das linhas elétricas também configuram algumas zonas de quebra de monotonia na paisagem, e de incidência importante.



(Vista para nascente. Traçado desenvolve-se à direita da Ribeira do Pregal.
Rotunda 4 ao fundo à direita)

Fotografia 4-35 – Subunidade da "Vila da Póvoa do Lanhoso"



(Vista para poente, sobre a zona da Rotunda 3)

Fotografia 4-36 – Subunidade da "Vila da Póvoa do Lanhoso" (1º plano) e Subunidade das "Serras Entre Cávado e Ave" (ao fundo)



(Vista para nascente, sobre o km 3+600)

Fotografia 4-37 – Subunidade das "Serras Entre Cávado e Ave" e Subunidade da "Vila da Póvoa do Lanhoso" (ao fundo)



(Vertente norte da Serra de Galegos. Traçado desenvolve-se na base desta vertente)

Fotografia 4-38 – Subunidade das "Serras Entre Cávado e Ave"



(Vista para o vale do Ribeiro de Lamas, a partir do km 1+500 do traçado)

Fotografia 4-39 – Subunidade de "Vale do Cávado"



(Vista para o vale do Ribeiro de Lamas, a partir do km 1+950 do traçado)

Fotografia 4-40 – Subunidade de "Vale do Cávado"

4.14.4 Caracterização estrutural da paisagem

4.14.4.1 Qualidade visual da paisagem

A paisagem, para além da realidade cénica e geográfica, comporta uma vertente cultural que não pode deixar de ser considerada como fator de qualificação do espaço. Sendo a paisagem o resultado da interação entre as características biofísicas, geomorfológicas, climáticas, etc. presentes num determinado território e as ações que sobre ele o Homem processa, reveste-se do maior interesse a sua caraterização bem como a análise da compatibilização entre os usos presentes e/ou previstos e as especificidades da base de suporte dessas atividades, já que a qualidade visual de uma determinada paisagem decorre do balanço / equilíbrio entre estes dois fatores.

Dado que a qualidade visual da paisagem é, em si, um recurso natural e, como tal, não é um bem inesgotável nem se mantém inalterável face às ações humanas que se processam sobre o território, importa que, em estudos ambientais, este aspeto seja analisado, quantificado e incluído como mais um parâmetro a ponderar no conjunto dos recursos biofísicos.

Embora a quantificação do valor cénico de uma paisagem tenha sempre um carácter mais ou menos subjetivo, analisaram-se e valoraram-se, de forma desagregada, alguns dos aspetos normalmente utilizados em estudos de paisagem e que constituem os seus componentes naturais e estruturais.

A análise e cruzamento de elementos biofísicos e de humanização da paisagem, aos quais se atribui uma determinada valoração, tenta de certa forma minimizar a subjetividade inerente à análise do seu valor cénico da paisagem.

Na elaboração da Carta de Qualidade Visual da Paisagem (ver **Desenho 19** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) recorreu-se a informação constante na cartografia temática elaborada para a área de estudo, bem como ao reconhecimento de campo efetuado ao longo do período em que se desenvolveu a análise do local. Para a elaboração desta cartografia cruzaram-se primeiramente os seguintes parâmetros:

- Relevo;
- Uso do Solo.

Relativamente ao relevo, e de acordo com o comummente aceite em estudos de paisagem, considera-se que as paisagens com qualidade visual mais elevada se encontram relacionadas com relevos mais vigorosos, enquanto as paisagens de menor qualidade visual correspondem a zonas de menor diversidade morfológica.

No que se refere aos usos do solo considerou-se que as áreas com qualidade visual de valor mais elevado correspondem aos bosques autóctones de folhosas (que inclui os bosques ripícolas) e mosaicos agrícolas com espaços naturais (parcelas agrícolas com sebes arbóreo arbustivas, e espaços naturais), e ainda as pastagens naturais (prados de lima fenados e/ou pastoreados de baixa altitude e característicos da região). Também assumem valor as culturas de sequeiro e regadio, as vinhas, pomares e olivais, e os afloramentos rochosos de granitos que pontuam as serras, e os povoados existentes, em particular aqueles que mantêm traços mais tradicionais.

Numa situação intermédia são considerados os povoamentos de pinheiro-bravo, as zonas de matos, alguns equipamentos e instalações turísticas e tecido urbano descontínuo, caracterizado por habitações unifamiliares com os respetivos logradouros, caracterizados por pequenos jardins e árvores ornamentais.

O valor mais baixo foi atribuído às áreas ocupadas com floresta de produção de eucalipto, indústrias, comércios e equipamentos, e ainda infraestruturas rodoviárias, situações com menor variedade cromática, de texturas e de espécies. Assumem valores mais baixos de pedreiras, aterros e a subestação de Pedralva.

Nos diversos aspetos considerados para estes dois parâmetros, que definem a qualidade visual intrínseca da paisagem, por vezes são integrados fatores corretivos na definição da sua valoração, de forma a classificar o mais realisticamente possível o valor de Qualidade Visual absoluta da paisagem. No caso presente foram considerados **elementos patrimoniais arquitetónicos classificados e a suas respetivas zonas de proteção**. A estas áreas considerou-se uma majoração de 1 ponto. Assinala-se que a bacia visual do projeto não integra nenhuma Área de Intervenção e Gestão da Paisagem (AIGP) constituídas ou Operações Integradas de Gestão da Paisagem (OIGP) aprovadas.

Quadro 4-47 – Qualidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

Parâmetro analisado		Valor para ponderação						
		-1	1	2	3	4	5	6
Relevo (%)	<5 (Plano)				□			
	5 - 15 (Moderado)			□				
	15 - 25 (Inclinado)		□					
	25 - 45 (Muito inclinado)					□		
	>45 (Escarpado)						□	
Uso do Solo	Área urbana contínua					□		
	Área urbana descontínua ou dispersa				□			
	Indústria e comércios		□					
	Subestação elétrica		□					
	Pedreiras e aterros	□						
	Equipamentos e instalações turísticas				□			
	Culturas de sequeiro e regadio						□	
	Vinhas, pomares e olivais						□	
	Pastagens melhoradas							□
	Mosaicos agrícolas com espaços naturais							□
	Bosques caducifólios autóctones							□
	Povoamento de eucalipto			□				
	Povoamentos de pinheiro-bravo				□			
	Matagais de exóticas invasoras		□					
	Matos					□		
	Afloramentos rochosos						□	

A Carta de Qualidade Visual da Paisagem resulta do cruzamento dos valores constantes no quadro anterior. Atendendo ao elevado desdobramento de classes de ocupação e, em particular, de fatores corretivos, subjacente à heterogeneidade global da área estudada, os resultados foram agregados em cinco classes, nomeadamente: Muito Baixa, Baixa, Média, Elevada e Muito Elevada.

Da análise da cartografia (ver **Desenho 19** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) verifica-se um predomínio das áreas de qualidade visual média na área de estudo. Tal é devido à combinação de relevos moderados com matos e algumas plantações de pinheiro-bravo, ou de espaços agrícolas em zonas inclinadas e moderadas, e de povoamentos de eucalipto em vertentes muito inclinadas. As áreas de maior qualidade cénica (elevada a muito elevada), coincidem com as vertentes íngremes das serras do Carvalho e Santo Tirso, e os vales agrícolas dos principais cursos de água da região, que combinam espaços agrícolas tradicionais, bosques autóctones e povoados de traços tradicionais. Assume particular destaque o Monte do Pilar, onde culmina o Castelo de Lanhoso.

Predominam as áreas de qualidade visual média (Quadro 4-48), com 2 782 ha (43,5%). Seguem-se as áreas de qualidade baixa (1 604 ha; 25,1%) e elevada (970 ha; 15,2%), respetivamente. As áreas de qualidade muito baixa ocupam cerca de 679 ha (10,6%) e muito elevada cerca de 356 ha (5,6%).

Quadro 4-48 – Quantificação qualidade visual da paisagem

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	679,1	10,6
Baixa	1604,0	25,1
Média	2782,1	43,5
Elevada	970,0	15,2
Muito elevada	356,0	5,6
TOTAL	**6391,3**	**100,0**

No seu trecho inicial (até ao km 0+600), o Projeto desenvolve-se em áreas de qualidade visual baixa, derivado do predomínio de povoamentos de eucalipto. Entre o km 0+600 e 2+100, a qualidade cénica sobre para média, devido ao aumento do declive da vertente em que o traçado se insere. No topo da Serra do Carvalho, a qualidade baixa novamente, em resultado do relevo, pois se mantém uma ocupação dominada pelo eucalipto. Na descida até a Ribeira do Pregal, a qualidade passa a média, chegando a uma qualidade muito elevada, em fundo de vale, em resultado da presença de floresta autóctone e das pastagens melhoradas tradicionais. Com entrada no vale da Ribeira do Pregal, o traçado passa a desenvolver-se, maioritariamente em espaços cénicos de qualidade média.

Por se posicionar na periferia do vale, evita a maioria dos elementos cénicos mais relevantes, contudo, são de assinalar algumas passagens em locais de qualidade elevada e muito elevada (4+500 a 5+000; e 5+500 a 6+500).

4.14.4.2 Capacidade de absorção visual da paisagem

Por capacidade de absorção visual, entende-se a maior ou menor aptidão que uma paisagem possui para integrar determinadas alterações ou modificações sem diminuir as suas qualidades visuais.

A Carta de Capacidade de Absorção Visual (**Desenho 20** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) foi elaborada, considerando a sobreposição das bacias geradas a partir de potenciais locais com vista sobre a área de projeto, definidos com base na topografia.

Esta carta permite definir as zonas em torno da área de implantação do projeto com potencial maior de capacidade de absorção visual, correspondentes aos locais com uma menor sobreposição de bacias. As simulações foram efetuadas considerando os seguintes parâmetros para o observador:

- 2 m de altura;
- 360º no plano;
- 90º a -90º na vertical;
- Raio de 3 000 m.

No presente estudo consideraram-se como pontos potenciais de maior acessibilidade visual, os que estão assinalados no **Desenho 20** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* a violeta, e que representam os observadores mais próximos e/ou localizados em pontos topograficamente mais elevados.

Para além destes pontos de visualização, foram consideradas as infraestruturas lineares mais importantes, a partir de linhas de visualização, eixos esses também assinalados na referida figura, a rosa, e que correspondem às seguintes situações. Os potenciais pontos e linhas de observação considerados foram, genericamente:

- Rodovias;
- Povoações;
- Miradouros e outros pontos de interesse turístico (capelas, equipamentos, pontos de interesse patrimonial, entre outros).

Em termos de ponderação, para a sobreposição e considerando que uma linha corresponde a um número infinito de pontos, atribui-se peso 2 às bacias visuais geradas a partir das infraestruturas lineares e peso 1 às bacias geradas a partir dos pontos selecionados.

No caso particular das povoações foi considerado um número superior de pontos de observação a partir das sedes de freguesia que, para além de uma maior população (face aos restantes lugares da área de estudo), concentram quer observadores permanentes, como temporários, sendo estes últimos pessoas que se deslocam para aceder aos serviços na freguesia (junta, supermercados, entre outros).

Em termos de classificação da Capacidade de Absorção Visual foram consideradas cinco classes, definidas em função da sobreposição de bacias visuais, nomeadamente: Muito Baixa, Baixa, Média, Elevada e Muito Elevada

É de salientar que esta análise é baseada exclusivamente na morfologia do terreno, não integrando a vegetação do andar arbóreo e elementos construídos. A absorção real é, por esta razão, superior à apresentada.

Efetivamente as bacias visuais geradas apenas com base no modelo digital do terreno são, à partida, bastante mais amplas do que se verifica na realidade e no terreno, uma vez que a vegetação e os elementos construídos constituem limites visuais que atenuam áreas que quando se considera exclusivamente a morfologia ficam englobadas na bacia visual gerada a partir de um determinado ponto.

Da análise da cartografia, elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se, conforme seria expectável, uma capacidade de absorção visual muito elevada a elevada dentro da área de estudo (ver Quadro 4-49). Tal é devido aos relevos muito pronunciados que integram a área de estudo, e o povoado reduzido que caracteriza a subunidade da Serras entre Cávado e Ave. As zonas de maior acessibilidade visual e, portanto, de menor capacidade de absorção visual concentram-se na subunidade "Póvoa do Lanhoso", o vale onde se insere e as encostas envolventes. Note-se que é nesta última subunidade que se concentra um maior número de observadores permanentes e a maior parte da infraestrutura rodoviária.

Quadro 4-49 – Quantificação da capacidade de absorção visual

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Elevada	2 467,9	38,6
Elevada	2 258,0	35,3
Média	871,4	13,6
Baixa	471,8	7,4
Muito Baixa	322,3	5,0
TOTAL	**6 391,3**	**100,0**

O traçado inicia-se numa zona de capacidade de absorção visual elevada, sensivelmente até ao km 2+000, onde se dá uma inflexão para sul. O topo da Serra do Carvalho apresenta boas visibilidades da Póvoa do Lanhoso, e todo o vale envolvente, passando assim o traçado a desenvolver-se numa zona de capacidade de absorção visual baixa a muito baixa. Entre o km 2+500 e o km 4+500, o traçado desenvolve-se no vale encaixado da Ribeira do Pregal (Reamondes), de acessibilidade visual bastante reduzida e capacidade de absorção visual elevada a muito elevada. A partir do km 4+500, o vale abre e o traçado passa a desenvolver-se numa área de capacidade de absorção visual elevada a muito elevada, principalmente na aproximação à vila.

4.14.4.3 Sensibilidade visual da paisagem

O conceito sensibilidade visual de uma paisagem, parâmetro que indica o grau de afetação de uma paisagem pela alteração/introdução de determinada ação exterior, varia na razão inversa da capacidade de absorção visual o que significa, à partida, que quanto maior for a sobreposição de bacias visuais de um determinado espaço e, portanto, de um maior número de recetores, maior será a sua sensibilidade.

Não totalmente independente deste princípio, em simultâneo e de forma geral, quanto maior a qualidade visual de determinada paisagem, maior será também a sua sensibilidade. Para a elaboração da Carta de Sensibilidade Visual da Paisagem (**Desenho 21** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) fez-se o cruzamento da informação constante nas Cartas de Capacidade de Absorção Visual e Qualidade Visual, tendo os resultados sido agregados nas classes apresentadas no Quadro 4-50.

Quadro 4-50 – Classificação da sensibilidade visual

Valor da Sensibilidade Visual	Capacidade de Absorção Visual	Qualidade Visual	Valor Ponderado
Muito Baixa (≤ 3)	Muito elevada (1)	Muito baixa (1)	2
	Muito elevada (1)	Baixa (2)	3
	Elevada (2)	Muito baixa (1)	3
Baixa (4 - 5)	Elevada (2)	Baixa (2)	4
	Muito elevada (1)	Média (3)	4
	Média (3)	Muito baixa (1)	4
	Baixa (4)	Muito baixa (1)	5
	Muito elevada (1)	Elevada (4)	5
	Elevada (2)	Média (3)	5
	Média (3)	Baixa (2)	5
Média (6)	Média (3)	Média (3)	6
	Elevada (2)	Elevada (4)	6
	Baixa (4)	Baixa (2)	6
	Muito elevada (1)	Muito elevada (5)	6
	Muito baixa (5)	Muito baixa (1)	6
Elevada (7 - 8)	Muito baixa (5)	Baixa (2)	7
	Elevada (2)	Muito elevada (5)	7
	Média (3)	Elevada (4)	7
	Baixa (4)	Média (3)	7
	Baixa (4)	Elevada (4)	8
	Muito baixa (5)	Média (3)	8
	Média (3)	Muito elevada (5)	8
Muito Elevada (≥ 9)	Baixa (4)	Muito elevada (5)	9
	Muito baixa (5)	Elevada (4)	9
	Muito baixa (5)	Muito elevada (5)	10

Da análise da cartografia (**Desenho 21** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*), elaborada de acordo com a metodologia descrita, verifica-se que, grosso modo, a subunidade "Serras Entre Cávado e Ave" apresenta uma sensibilidade baixa a muito baixa, muito por causa da conjugação das extensas plantações de eucalipto, e da reduzida acessibilidade visual desses mesmos locais. A subunidade "Vila da Póvoa do Lanhoso" apresenta por sua vez, espaços de sensibilidade elevada a muito elevada, pela concentração de maiores valores cénicos, que traduzem a heterogeneidade de ocupações, e a da elevada concentração de observadores permanentes, mas também temporários.

Neste sentido, o traçado em análise desenvolve-se inicialmente em territórios de sensibilidade visual baixa, em particular pela presença dos povoamentos densos de eucalipto. A partir do km 4+500, com entrada do vale aberto da Vila de Póvoa de Lanhoso, o traçado passa a desenvolver-se em espaços de sensibilidade elevada, e pontualmente muito elevada.

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

5.1 Metodologia Geral

A análise de impactes a desenvolver no âmbito deste tipo de estudos ambientais constitui um processo complexo, tendo em conta a diversidade intrínseca do ambiente potencialmente afetado, traduzida na grande diferenciação de natureza e tipologia dos impactes.

A identificação e avaliação dos impactes ambientais do projeto deriva do cruzamento de informação relativa ao projeto (em particular das ações potencialmente geradoras de impactes, nas várias fases), com as características e dinâmicas do ambiente, identificadas na caracterização da situação de referência (incluindo a sua representação cartográfica), sobretudo as zonas mais críticas ou mais sensíveis.

O leque dos potenciais impactes de um projeto abrange os fatores físicos e ecológicos, os socioeconómicos e culturais, passando pelos fatores de qualidade ambiental. Desta forma a avaliação de impactes exige uma abordagem especializada e multidisciplinar com especificidades próprias, nomeadamente ao nível das metodologias e técnicas utilizadas. A análise específica, por fator ambiental, deve ser complementada por um esforço de integração que pretende, tanto quanto possível, dar base a uma análise global.

No presente ponto são identificados e avaliados os impactes ambientais decorrentes da implantação da **Variante à EN103 e ER205**. Compreenderá assim a identificação dos impactes positivos e negativos, a sua avaliação e hierarquização em cada uma das fases do projeto, sumariamente:

- A **fase de construção**, com a execução de demolições, terraplenagens, obras de arte, restabelecimento de drenagem, restabelecimento de serviços afetados e da plataforma e via.
- A **fase de exploração**, com a presença física da infraestrutura e o funcionamento da rodovia.

A **fase de desativação** não é considerada, face ao carácter estruturante da infraestrutura em avaliação na rede rodoviária nacional. Todavia, uma eventual desativação, implicará a remoção das estruturas associadas ao projeto, com impactes semelhantes aos da fase de construção, a que se segue a recuperação da área afetada.

É, ainda, efetuada a avaliação da **Alternativa Zero**, que compreende a evolução do território sem a concretização do projeto em análise, bem como dos benefícios e/ou prejuízos daí decorrentes.

Para a uniformização da análise foi incluído em cada fator ambiental a seguinte estrutura de abordagem:

i. **Metodologia de avaliação específica**, onde se identificam os aspetos metodológicos específicos de avaliação em cada fator ambiental.

ii. **Identificação, previsão e avaliação de impactes**, onde é feita análise tendo em conta as fases de construção, exploração e desativação. Nesta avaliação são privilegiados sempre que possível os aspetos quantitativos, tendo em conta as ações de projeto e a sua relação com a área temática em causa. Os impactes identificados incluem as opções de projeto consideradas, assim como todas as medidas associadas à aplicação da legislação e boas práticas ambientais.

iii. **Síntese dos impactes** principais associados ao fator ambiental, procedendo-se à sua sistematização e classificação final com base num conjunto de parâmetros de avaliação pré-definido e que se apresenta seguidamente.

❖ Metodologia de Classificação de Impactes

A metodologia utilizada visou a identificação, previsão e avaliação dos impactes suscetíveis de serem causados pelo projeto em estudo, tendo em conta as características do mesmo e a situação de referência. Consideram-se, para a caracterização e avaliação dos impactes, os seguintes critérios:

- **Sentido do impacte** – Permite identificar se estamos perante um impacte com características positivas ou negativas para o meio. Classifica-se como ***positivo*** ou ***negativo***;
- **Efeito** – Refere-se à forma de afetação de um determinado elemento consoante seja direta ou indiretamente resultante de atividades ligadas à construção e/ou funcionamento do projeto. Consideram-se impactes ***diretos*** e ***indiretos***;
- **Probabilidade de ocorrência do impacte –** Refere-se à probabilidade de ocorrência de um determinado tipo de impacte. Os impactes previsíveis são considerados como ***improváveis***, ***prováveis*** e ***certos***;
- **Duração do impacte –** Refere-se à duração previsível de um determinado tipo de impacte. São considerados impactes ***temporários*** ou ***permanentes***;
- **Escala do impacte** – Quanto a este parâmetro os impactes podem ser classificados como ***locais*** (confinados à instalação) ***supralocais*** (não confinados, mas localizados), e ***regionais*** ou ***nacionais*** (não confinados);
- **Frequência** – Os impactes podem ser classificados como ***raros, ocasionais ou sazonais*** e ***diários***;
- **Reversibilidade** – Relativamente à reversibilidade os impactes classificam-se de ***reversíveis***, se o meio afetado por uma ação de projeto tiver capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial, após a cessação da referida ação, ou de ***irreversíveis***, caso o meio não tenha capacidade de reverter ou recuperar o seu estado inicial;
- **Magnitude** – Refere-se ao grau de afetação do ambiente. Consideram-se impactes: ***reduzidos***, ***moderados*** e ***elevados***;
- **Valor do recurso afetado e/ou sensibilidade ambiental da área de impacte** – Que avalia as características e importância do recurso e/ou área afetada, distinguindo-se entre recursos com valor e/ou significância reduzida, moderada e elevada;
- **Significância** – Importância atribuída à alteração biofísica no ambiente e em termos de bem-estar humano. São considerados impactes ***não significativos***, ***pouco significativos***, ***moderadamente significativos*** ou ***muito significativos***.

Para a avaliação dos impactes, e de modo a proporcionar uma noção global dos mesmos, utilizar-se-á uma escala de classificação baseada nos seguintes parâmetros de modo a se chegar ao cálculo da significância do impacte (Quadro 5-1).

A classificação quanto à significância dos impactes ambientais será obtida a partir da soma dos valores atribuídos aos critérios de avaliação considerados, sendo:

- **Muito significativos** se a pontuação ultrapassar os 20 valores;
- **Moderadamente significativos** se a pontuação for superior a 15 e igual ou inferior a 20 valores;
- **Pouco significativos** se a pontuação for superior a 11 e igual ou inferior a 15 valores.
- **Não significativos** se a pontuação for inferior ou igual a 11 valores.

Na ausência de impactes para um determinado fator ambiental, os mesmos são designados de **inexistentes** / **nulo**.

Quadro 5-1 – Critérios de avaliação de impactes

Critérios de Classificação	Escala	Valor (para o cálculo da significância do impacte)
Sentido	Positivo ou negativo	Não aplicável
Efeito	Direto, indireto	Não aplicável
Probabilidade de Ocorrência	Improvável / Pouco provável Provável Certo	1 2 3
Duração	Temporário Permanente	1 2
Frequência	Raro Ocasional/Sazonal Diário	1 2 3
Reversibilidade	Reversível Parcialmente reversível Irreversível	1 2 3
Magnitude	Reduzida Moderada Elevada	1 3 5
Valor do recurso afetado e /ou sensibilidade ambiental da área do impacte	Reduzido Moderado Elevado	1 3 5
Escala	Local Supralocal Regional ou Nacional	1 2 3

Numa primeira abordagem, a classificação dos impactes identificados não toma em consideração a implementação de medidas de minimização, uma vez que, com estas, se pretende eliminá-los ou reduzir a sua significância, conduzindo a **impactes residuais**.

Posteriormente, a avaliação de impactes considera a integração de medidas que permitam evitar, reduzir ou eliminar impactes negativos identificados, bem como potenciar os impactes positivos.

Nesta fase, é assim necessário verificar a **possibilidade de mitigação** (ou maximização, no caso dos impactes positivos), ou seja, se é viável a aplicação de medidas que reduzam a magnitude e/ou significância de um impacte (impactes minimizáveis e/ou compensáveis), ou se a significância do mesmo não sofre alteração independentemente de todas as preocupações que possam ser tomadas (não minimizável nem compensável). Após identificação da possibilidade de mitigação, através da aplicação das medidas elencadas no capítulo 6 (e às quais se associam as ações geradoras de impacte que se pretendem onde se pretende atuar), são classificados os **impactes residuais**. No quadro síntese de cada fator ambiental os critérios reavaliados são sombreados, sendo determinada (através das pontuações) a significância residual do impacte.

Analisam-se, ainda, no presente ponto a análise de **vulnerabilidades e riscos** relevantes, e dos **impactes cumulativos** com outras infraestruturas de produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis.

5.2 Clima e Alterações Climáticas

5.2.1 Metodologia

Para a avaliação dos impactes no clima nas fases de construção e exploração do projeto importa analisar os impactes que o mesmo poderá induzir sobre o padrão natural das condições climáticas locais, considerando as diferentes soluções de traçado.

Os potenciais impactes para o clima têm uma incidência local e decorrem de eventuais situações que possam modificar as características microclimáticas, por exemplo, decorrentes da implantação de obstáculos em zonas de vale, afetando a circulação do ar ao nível do solo e de processos de desflorestação, alterando o albedo das superfícies. Por outro lado, verifica-se o aumento da radiação absorvida pelo pavimento da via, que pode ter implicações sobre meteoros como a temperatura, humidade relativa do ar e ventos, se bem que numa área muito localizada, mais concretamente a plataforma da via e uma estreita faixa adjacente à mesma.

Neste fator ambiental será ainda avaliada a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas, considerando as características do próprio projeto e a evolução prevista para o clima, conforme a descrição feita na Caracterização da Situação Atual do Ambiente (*Ponto 4.1*).

Conclui-se a avaliação deste fator ambiental com a análise da Alternativa Zero e a Síntese de Impactes.

5.2.2 Clima

5.2.2.1 Impactes na Fase de Construção

Não se identificam impactes na **fase de construção**, uma vez que as eventuais ações sobre o clima decorrem do efeito da presença física da nova infraestrutura, situação que só se verificará em termos efetivos na fase de exploração, com a concretização da implantação da nova plataforma e funcionamento da via.

5.2.2.2 Impactes na Fase de Exploração

Conforme referido anteriormente, decorrente da presença de uma infraestrutura linear, como é a "Variante às EN103 e ER205", podem surgir fenómenos de acumulação em áreas deprimidas, onde a presença de aterros contribua para dificultar o escoamento do ar frio e para um consequente aumento da incidência de nevoeiros e de geada a montante, podendo traduzir-se em desconforto climático para a ocupação humana e em prejuízos para culturas agrícolas.

Da análise detalhada das condições ocorrentes ao longo do troço em estudo, verifica-se existirem alguns aterros com alturas máximas acima dos 20,0 m, nomeadamente entre o km 1+300 ao km 1+350 e o km 1+700 ao km 1+725, sendo estas situações, no entanto, muito pontuais e com reduzida extensão do aterro.

Refere-se a implementação do Viaduto entre os km 6+888,50 e o km 7+014,50, que atravessa o vale mais encaixado da Ribeira da Póvoa, mantendo-se o coberto vegetal e as condições atuais de drenagem de massas de ar. Deste modo, não existem situações indutoras de risco à drenagem de massas de ar e ao escoamento nestes locais em específico.

Deverá ser assegurado a manutenção de um coberto vegetal adequado nos taludes de modo a manter o balanço em termos de radiação.

É ainda de considerar que na zona de implantação do projeto poderá haver um aumento de radiação devido à afetação de zonas arborizadas, mas que será compensado pela revegetação dos taludes.

Face ao exposto, verifica-se não existirem situações de impactes microclimáticos com significado. Além disso trata-se de **impactes locais**, **indiretos**, **permanentes** e **irreversíveis** sendo, no entanto, apenas **prováveis,** de **magnitude reduzida** e **pouco significativos**.

5.2.2.3 Alternativa Zero

No que respeita ao clima, a não concretização do projeto mantém as caraterísticas descritas na situação de referência, não conduzindo a qualquer impacte.

5.2.2.4 Síntese dos Impactes. Conclusões

Da implantação do projeto não se verifica situações de risco microclimático decorrentes da criação de obstáculos à drenagem do ar, dado que com a implantação do projeto, os principais vales são atravessados por pontes pelo que as massas de ar mantêm as atuais zonas de escoamento.

Trata-se de **impactes locais**, **indiretos**, **permanentes**, **irreversíveis**, sendo, no entanto, apenas **prováveis,** de **magnitude reduzida e não significativos** (ver Quadro 5-6, no final do descritor).

Poderá haver um aumento de radiação devido à afetação de zonas arborizadas, mas que será compensado pela revegetação dos taludes (herbáceas).

5.2.3 Alterações Climáticas

5.2.3.1 Impactes na Fase de Construção

Durante a fase de construção prevê-se a realização de ações suscetíveis de causar impacte nas alterações climáticas devido às emissões de GEE, sendo expectável a emissão de vários compostos, associados ao tráfego rodoviário do estaleiro e frentes de obra (CO, CO_2, NO_x, SO_2, entre outros) e às eventuais centrais de betão e betuminoso (partículas e COV). Alguns destes são GEE e outros precursores de GEE.

Para além das emissões diretas inerentes ao funcionamento dos motores dos veículos e equipamentos de apoio às atividades de construção, são também expectáveis emissões indiretas associadas ao consumo energético previsto para esta fase, associadas às unidades de produção de energia elétrica com origem fóssil.

O acréscimo das emissões de GEE depende da quantidade de energia elétrica consumida, da sua origem (renováveis ou não, dependendo do mix energético do momento), do número de veículos/máquinas previstos e do respetivo período de funcionamento, fatores ainda não conhecidos nesta fase, pelo que não é possível a apresentação de uma estimativa das emissões de GEE com origem na fase de construção.

Para além das emissões de GEE, há ainda a referir uma redução dos sumidouros de carbono, devido à desmatação, incluindo o corte de árvores, dadas as intervenções a efetuar. Importa assim quantificar os stocks de carbono existentes na área de afetação, de modo a permitir avaliar o potencial da mesma como sumidouros de carbono.

No quadro seguinte apresenta-se uma estimativa da capacidade de sequestro de carbono, por sistema florestal, tendo apenas sido efetuado o cálculo para as principais espécies presentes na área de estudo. Refere-se que são intersetados pelo projeto *Florestas de outros carvalhos* (3,17 ha), *Florestas de outras folhosas* (1,03 ha), *Floresta de eucalipto* (15,64 ha) e *Florestas de pinheiro-bravo* (1,01 ha).

De acordo com as definições do COS2018, as *Florestas de outras folhosas* são Florestas em que se verifica a maior dominância de por exemplo *Salix* spp., *Populus* spp, *Platanus* spp., *Alnus glutinosa* e as *Florestas de outros carvalhos* corresponde a florestas em que as espécies dominantes são o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), carvalho-alvarinho (*Q. robur*), carvalho-português (*Q. faginea*), ou de outros carvalhos (exceto sobreiro e azinheira). Face à zona onde o projeto se insere, consideram-se os salgueiros, amieiros e o carvalho-alvarinho (também designado de carvalho-roble).

❖ <u>Perdas de biomassa viva em floresta</u>

As perdas de biomassa viva em floresta, ou seja, a capacidade de sequestro de carbono perdida pelo corte e arranque de árvores são estimadas em função do volume removido da floresta, de acordo com a seguinte equação (adaptada do NIR, 2018):

$$ST_y = A_y \times Vol_y \times FCB_y \times (1 + RRAF_y) \times CF_y \times (\frac{44}{12})$$

Em que:

- ST_y = Stock total anual de CO_2 da espécie y (tCO_2/ano)
- A_y = Área de ocupação da espécie y (ha)
  [Fonte: dados de projeto]
- Vol_y = Volume de ocupação médio anual da espécie florestal y (m^3/ha/ano)
  [Fonte: Tabela 6.14, NIR 2020]
- FCB_y = Fator de conversão de biomassa acima do solo para a espécie y (tMS[(15)]/m^3) [Fonte: Tabela 9, Portugal's National Forestry Accounting Plan 2021-2025]
- $RRAF_y$ = Razão raíz-parte aérea (adimensional)

  [Fonte: Tabela 9, Portugal's National Forestry Accounting Plan 2021-2025]
- CF_y = Fração de carbono na biomassa da espécie y

  [Fonte: Tabela 9, Portugal's National Forestry Accounting Plan 2021-2025]

(15) tMS - toneladas de matéria seca (toneladas de biomassa seca)

Os fatores de conversão de biomassa acima do solo (FCB), da biomassa abaixo do solo (RRAF) e as frações de carbono (CF), bem como o volume de ocupação médio anual de uma determinada espécie na floresta apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 5-2 – Dados para o cálculo da capacidade de sequestro de carbono das diferentes espécies

Espécie y (nome comum)	Vol_y (considerando espécie pura e dominante) (1)	FCB_y (2)	$RRAF_y$ (2)	CF_y (2)
Pinheiro-bravo	5,6	0,528	0,118	0,51
Pinheiro-manso	5,6	1,166	0,078	0,51
Sobreiro	0,5	1,239	0,147	0,48
Azinheira	0,5	0,797	0,587	0,48
Eucalipto	9,5	0,630	0,234	0,48
Carvalho	2,9	0,9	0,295	0,48
Outras espécies de folha larga	2,9	0,825	0,433	0,48
Outras coníferas	5,0	0,532	0,121	0,51

Para o caso em particular das classes florestais da "Variante às EN103 e ER205", a "Floresta de outras folhosas" corresponderá a "Outras espécies de folha larga" e a "Floresta de outros carvalhos" a "Carvalho".

Quadro 5-3 – Capacidade Anual de Sequestro de Carbono por Espécie

Usos Solos	ÁREA (ha)	STy
Floresta de eucalipto	15,64	203,28
Floresta de pinheiro-bravo	1,01	6,24
Floresta de outras folhosas	1,03	6,20
Floresta de outros carvalhos	3,17	18,87

Quer a floresta de eucalipto, quer a floresta de carvalho-alvarinho permitem algum sequestro de carbono, sendo os impactes da perda destas fontes de sequestro, embora **permanentes e reduzidos,** são **não significativos para o carvalho e pouco significativos para o eucaliptal**.

❖ Perdas de biomassa viva em comunidades arbustivas

No caso da comunidade arbustiva (canavial, caniça, comunidades ruderais e urzais), a quantificação do carbono sequestrado tem como base a estimativa da biomassa viva na área de projeto, dada pelo somatório da biomassa viva horizontal acima do solo (BAS_m), composta por vegetação arbustiva, e a biomassa abaixo do solo (BaS_m), composta pelas raízes.

Para o cálculo da retenção de carbono foram tidos em consideração os dados e fatores de emissão constantes do Inventário de Emissões Nacionais – NIR 2022, sendo a fórmula de cálculo proposta, para o tipo de ocupação presente na área de intervenção, a seguinte(16):

$$BAS_m = 18.86 \times (1 - \mathrm{e}(-0.23\mathrm{t})) \times CF_m \times \left(\frac{44}{12}\right)$$

Onde:

- BAS $_m$ = Biomassa média acima do solo de matos (tCO_2/ha);
- t = tempo em anos;
- CF_m = Fração de carbono para arbustos/matos (considera-se que a fração de carbono é de 47%).

Para estimar a biomassa abaixo do solo (BaS m) é aplicada a fórmula acima referida, multiplicada pela constante Root-to-Shoot (0,563).

A capacidade de retenção de CO_2 pelos matos ocorrentes depende assim da idade da vegetação arbustiva. Contudo, sendo este um dado desconhecido para a área de projeto, será assumido um período de 20 anos para estimar a biomassa média acima e abaixo do solo (20 anos é o tempo que demora a ocorrer uma estabilização da capacidade de retenção). O valor anual é obtido dividindo estes valores por 20(17).

Obtêm-se assim os seguintes valores: BAS $_m$ = 1,61 tCO_2/ha e BaS $_m$ = 0,91 tCO_2/ha. O valor total da capacidade de sequestro total de CO_2 por matos (ST_{matos} é 2,52 tCO_2/ha). Sendo que a área de matos a afetar é de 6,65 ha, a capacidade de sequestro de carbono que se obtém é 16,76 tCO_2, que é **pouco significativa**, face ao remanescente.

5.2.3.2 Impactes na Fase de Exploração

5.2.3.2.1 Efeitos do projeto

❖ Clima Atual

No que respeita ao impacte do projeto na mobilidade e nos consumos energéticos associados à circulação rodoviária (e consequentemente às emissões atmosféricas), poder-se-á considerar como positivo a construção desta via, na medida em que esta variante cria uma alternativa ao tráfego da vila de Póvoa de Lanhoso, retirando volume de tráfego à vila (em particular de pesados), reduzindo os congestionamentos e consequentemente as emissões(18), com impactes positivos. As velocidades limitadas que existirão na "Variante às EN103 e ER205" permitem igualmente menores gastos de combustível e consequentemente menores emissões por parte dos veículos que a percorrem. Para além disso, a implantação de uma via ciclável permitirá criar alternativas de transporte não poluente, com **impactes positivos**.

(16) Adaptada de "National Inventory Report, 2023, 6.1.3.1.3 Shrublands (GL2), Equation 6-7: Estimation of Above Ground Living Biomass in Shrubland".

(17) "National Inventory Report, 2020, 6.1.3.1.2 Shrublands, Pag.6-28".

(18) BHARADWAJ, S., S. Ballare, Rohit & M. K. Chandel (2017). Impact of congestion on greenhouse gas emissions for road transport in Mumbai metropolitan region. *Transportation Research Procedia* **25**: 3538–3551

Adicionalmente a inserção de um pavimento adequado ao clima local e futuro contribuirá para uma maior redução das emissões de GEE a nível local. Vários estudos demonstram que a extensão da vida do pavimento através de manutenções preventivas reduz os GEE até 2%, que as empresas de transportes reduzem os gastos de combustível de 10 a 30% e os condutores conseguem poupar entre 2 a 5% em combustível, desgaste de pneus, reparação das viaturas e custos de manutenção devido às superfícies mais lisas das rodovias(19).

Os impactes deste projeto para a mitigação das Alterações Climáticas são, deste modo, **positivos e moderadamente significativos**.

No que respeita ao impacte da nova acessibilidade na qualidade do ar e consequentemente na emissão dos GEE, não se espera que o tráfego previsto contribua significativamente para o aumento da emissão destes gases, estando os poluentes emitidos dentro dos valores admissíveis pela legislação, conforme confirmado pelas simulações realizadas no capítulo da Qualidade do Ar (Ponto 5.7 do presente relatório).

As concentrações de poluentes estimadas, utilizando o programa CALINE4, em recetores sensíveis localizados ao longo da via em estudo em dois cenários (Cenário Típico – Condições meteorológicas típicas de ocorrência frequente e Cenário Critico – Condições meteorológicas desfavoráveis) e para dois períodos de exploração (o ano de arranque do projeto completo – 2026 - e para o ano horizonte de exploração – 2046) não ultrapassam os valores limites legais em ambos os anos.

É ainda possível verificar, ao analisar os valores obtidos em 2026 e 2046 (**ANEXO 5 – Qualidade do Ar** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), que as diferenças entre estes dois anos são praticamente irrelevantes, tendo em conta o aumento de tráfego previsto entre cada um destes períodos, ou seja, o aumento do tráfego no ano horizonte não induz emissões muito superiores às previstas no início do projeto. Atendendo a que as viaturas serão tendencialmente menos poluentes, com fatores de emissão inferiores, é expectável que os valores apresentados para 2046 sejam ainda mais baixos do que os agora calculados.

Os principais compostos emitidos pelo tráfego rodoviário que contribuem para o efeito de estufa e consequentemente para as alterações climáticas são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O).

A emissão destes dois últimos gases é reduzida, em comparação com o CO_2, no entanto o seu impacte pode ser importante pois têm ambos um potencial de efeito de estufa mais elevado que o CO_2. Os óxidos de azoto (NO_x) e o monóxido de carbono (CO) emitido pelos veículos são igualmente precursores do ozono (O_3), um importante gás de estufa.

Na figura seguinte, apresenta-se a interação entre estes compostos e o clima.

(19) https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190115124451.htm

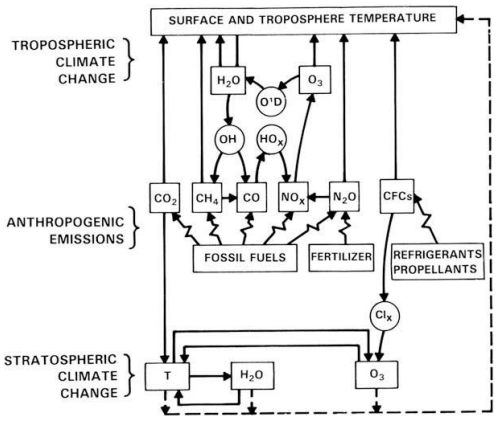


Figura 5-1 – Interação Esquemática da Química – clima (RAMANATHAN & FENG, 2009)

As condições de condução, a qualidade do combustível, bem como as características do veículo, como o tipo de motor, o sistema de controlo de emissões e a tecnologia utilizada são fatores determinantes para as emissões.

As alterações climáticas podem alterar a dispersão dos poluentes primários, em particular das partículas, e intensificar a formação de poluentes secundários, como o ozono superficial, o que pode ter consequências a nível da saúde e do efeito de estufa (ORRU *et al*., 2017).

Para o cálculo estimativo das emissões de CO_2 (em g/km), consideraram-se as seguintes emissões referidas na bibliografia ([20]; AMBEL, 2015).

a) No que respeita às viaturas ligeiras, o nível de emissões médias de um novo carro vendido em 2017 era de 118,5 gramas de CO_2 por quilómetro.

   O enquadramento entretanto proposto combina as metas de CO_2 para 2025 e 2030 com um mecanismo de incentivo de tecnologia neutra para veículos com emissões baixas ou sem emissões (zero), no sentido de dar ao mercado um sinal claro de investimento em veículos limpos. Este incentivo abrange:

   - veículos de emissão zero, como veículos com bateria elétrica ou painéis de combustível
   - veículos de baixa emissão com emissões de escape inferiores a 50 g de CO_2 por km – constituindo estes principalmente veículos híbridos plug-in equipados com motor convencional e elétrico.

b) Para os veículos pesados, considera-se o valor atual de 900 g de CO_2 por km.

   Pretende-se que as emissões médias de CO_2 em 2025 sejam menos 15% que em 2019 e em 2030 menos 30% comparado com 2019. Serão dados incentivos especiais para veículos de zero ou baixas emissões (abaixo de 350 g CO_2/km).

(20) https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/

Considerando que apenas fará sentido estimar as emissões de CO_2 para estes períodos, sintetizam-se no Quadro 5-4 os valores que serão considerados nas estimativas das emissões de CO_2 no projeto da "Variante às EN103 e ER205". Para o ano de início de funcionamento de todo o traçado (2026) e ano horizonte (2046), são considerados os cenários de veículos de zero ou baixas emissões para ambas as tipologias de veículos.

Quadro 5-4 – Emissões de CO_2 (g/km) considerados para a Variante às EN103 e ER205

Secção	Tráfego Médio Diário					
	2026			2046		
	Ligeiros	Pesados	Total	Ligeiros	Pesados	Total
Secção 1 (Rotunda 1 – Rotunda 2)	3802	169	**3971**	5786	310	**6096**
Secção 2 (Rotunda 2 – Rotunda 3)	3970	177	**4147**	6667	346	**7013**
Secção 3 (Rotunda 3 – Rotunda 4)	5291	201	**5492**	9795	402	**10197**
Secção 4 (Rotunda 4 – Rotunda 5)	9427	284	**9711**	13169	431	**13600**
Secção 5 (Rotunda 5 – Rotunda 6)	7287	187	**7474**	9957	278	**10235**

Tendo em conta estes valores de emissões, apresentam-se nos Quadro 5-5 os valores estimados de CO_2 emitidos nos dois períodos de 2026 e 2046.

Quadro 5-5 – Estimativa das Emissões de CO_2 para a Variante no Ano de Início e Ano Horizonte do Projeto

Troço	Ext. (km)	2026					
		Ligeiros	gCO_2	Pesados	gCO_2	Totais	gCO_2
Secção 1	1.45	3802	275645	169	85767.5	3971	361412
Secção 2	4.16	3970	825760	177	257712	4147	1083472
Secção 3	0.95	5291	251322.5	201	66832.5	5492	318155
Secção 4	0.50	9427	235675	284	49700	9711	285375
Secção 5	0.31	7287	112948.5	187	20289.5	7474	133238
Troço	**Ext. (km)**	**2046**					
		Ligeiros	**gCO_2**	**Pesados**	**gCO_2**	**Totais**	**gCO_2**
Secção 1	1.45	5786	419485	310	157325	6096	576810
Secção 2	4.16	6667	1386736	346	503776	7013	1890512
Secção 3	0.95	9795	465262.5	402	133665	10197	598927
Secção 4	0.50	13169	329225	431	75425	13600	404650
Secção 5	0.31	9957	154333.5	278	30163	10235	184496

Verifica-se que, mesmo com a maior prevalência de veículos de baixas emissões, haverá sempre um aumento das emissões de GEE, face ao aumento previsto do tráfego entre 2026 e 2046 (Figura 5-2).

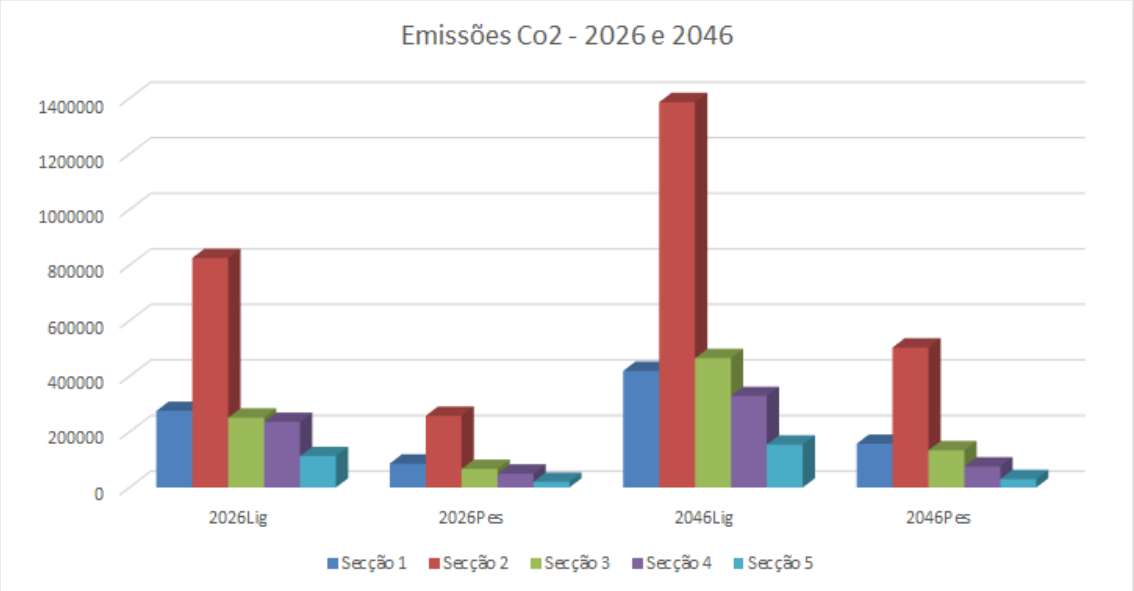


Figura 5-2 – Variação das emissões de CO_2 entre 2026 e 2046

Considerando o objetivo de menos 40% emissões pelos transportes em 2030 face a 2005 (de acordo com PNEC 2030), assumem-se que em 2030 a meta será 11554,54 KtCo2eq(21). Verifica-se que neste ano o valor mais elevado no quadro acima correspondente à Secção 2, em 2046 (1890512 gCO_2, ou **0.001890512 ktCo2) é apenas 0,006% da meta prevista do PNEC 2030. Se forem assumidas as metas da Lei de Bases do Clima (redução de pelo menos 55% em 2030 e de pelo menos 90% em 2050), os valores a atingir serão de 8665,9** KtCo2eq e 1925,7 KtCo2eq, respetivamente. Novamente recorrendo aos valores mais elevados do quadro acima para estes dois anos, verifica-se que em 2030 o valor obtido corresponde a **0,00002% da meta para este ano** e o valor de 2050 corresponde a **0,00009% da meta para este ano**.

Os impactes da construção desta rodovia, embora **negativos** (porque haverá sempre emissões), são muito **reduzidos e minimizáveis**.

Inclusive, ao aumentar a fluidez do tráfego na vila de Póvoa de Lanhoso e desviar o tráfego pesado para fora deste aglomerado urbano, promove-se diretamente a melhoria de circulação de tráfego e a possibilidade de maior utilização de veículos não poluentes dentro do perímetro urbano, com consequências positivas na quantidade de emissões de GEE na vila, e também na qualidade do ar e saúde da população.

Para além destas medidas associadas aos veículos propriamente ditos, refere-se novamente o novo pavimento que será também uma medida que beneficiará a redução das emissões. A vegetação dos taludes considerada no Projeto de Integração Paisagística (PIP) permite igualmente ajudar a reter algumas destas substâncias ao nível do solo. No caso de iluminação deverá optar-se por tecnologia LED.

(21) Valores de 2005 obtidos no *National Inventory 2020 - Portugal*

❖ Clima futuro

Conforme foi descrito no Ponto 4.1, está previsto para esta região, uma Diminuição da precipitação média anual, um aumento da temperatura média anual, em especial das máximas e o aumento dos fenómenos extremos de precipitação (cheias).

Ao nível de uma estrada como a "Variante às EN103 e ER205", os eventos extremos de precipitação constituem os aspetos mais sensíveis e devem ser considerados pelo projeto assim que possível, no sentido de permitir desde já a adaptação às alterações climáticas ao invés de uma mitigação posterior, com custos acrescidos.

Conforme já descrito, o sistema de drenagem proposto para a "Variante às EN103 e ER205" está projetado para os caudais de cheia para um período de retorno de 100 anos, majorado em 10% para acomodar os efeitos das alterações climáticas.

Assim ao nível da drenagem longitudinal, e com o objetivo de evitar que o pavimento possa ser afetado pelas águas caídas na plataforma ou nas zonas adjacentes, a mesma será assegurada pelas inclinações transversal e longitudinal da via que promovem a deslocação das lâminas líquidas para as bermas e pelos restantes órgãos de drenagem. Estão previstas várias opções que permitem o escoamento destas águas.

Cada estrutura deverá ser capaz de encaminhar o caudal gerado na sua área de influência. Quando isso não acontecer, poderá ser aumentada a secção de vazão, ou ser feita a descarga do caudal para uma linha de água, ou para outro órgão com maior capacidade.

Esta adaptação permite assim garantir, desde já, que estes eventos extremos sejam acautelados, minimizando-se as situações de inundações da plataforma, as potenciais debilitações do pavimento, os acidentes rodoviários, o impacte na fluidez do tráfego e transporte de alimentos/mercadorias, cumprindo-se igualmente a norma de ordenamento territorial de construção em zonas de risco.

Também ao nível da drenagem transversal se restabelecem (pela construção de 46 PH e de 1 viaduto) as áreas preferências de drenagem interferidas pelo projeto por via de passagens hidráulicas dimensionadas para um período de retorno de 100 anos, assegurando a passagem da água sob a via e diminuindo o efeito de barreira da sua presença.

O aumento de temperatura esperado para a região pode igualmente agravar as condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios. Será necessária uma gestão da faixa de combustível adequada

Conforme já demonstrado anteriormente, é expectável que as emissões do tráfego rodoviário nesta rodovia sejam ainda mais reduzidas com a evolução do setor automóvel, com consequências positivas ao nível da saúde populacional, nomeadamente com a maior prevalência de viaturas com as Normas Euro para redução dos poluentes e do CO_2, para além dos veículos elétricos. Adicionalmente, e como já referido, o pavimento melhorado e reforçado contribuirá ainda para uma maior redução das emissões de GEE a nível local.

Os impactes das intervenções associadas à "Variante às EN103 e ER205" para a mitigação das Alterações Climáticas são deste modo **positivos e moderadamente significativos**.

5.2.3.2.2 Efeitos sobre o projeto

Em termos de vulnerabilidade de um projeto de rodovia como a "Variante às EN103 e ER205" às alterações climáticas prende-se com os seguintes aspetos (KEHAGIA, s/ data):

- Aumento da frequência de dias muito quentes:
  - Temperatura aumentada na mistura de asfalto do pavimento: a fase ligante perde a rigidez, as deformações acumulam-se a uma taxa mais rápida, a capacidade de ligação do betume diminui; torna-se mais duro e menos flexível;
  - Efeitos na durabilidade dos pavimentos rodoviários através do amolecimento de misturas betuminosas;
  - Maior necessidade de manutenção e recapeamento; pressão sobre materiais;
  - Restrição dos períodos de permanência à parte mais fria do dia para permitir que os materiais sejam arrefecidos;
  - Maior número de roturas;
  - Maior exaustão por calor da equipa de manutenção e operação;
  - Maior risco de incêndios florestais.

- Aumento da frequência de precipitações extremas:
  - Aumento do risco de construção de pavimentos: os danos causados pela água podem resultar na redução da vida útil no caso de pavimentos betuminosos; redução da capacidade de carga, a água pode infiltrar-se e permanecer nas camadas inferiores do pavimento e na sub-base;
  - Segurança rodoviária reduzida devido à redução da resistência à derrapagem;
  - Redução do conforto da condução; a presença de água provoca respingos e borrifos, maior risco de aquaplanagem, limitando a visibilidade e aumentando o desconforto;
  - Reduzida capacidade rodoviária; com consequência no congestionamento de tráfego com custos sociais associados;
  - Necessidade de capacidade de infraestrutura de drenagem;
  - Maiores picos de escoamento, maior erosão e transporte de sedimentos, transporte descontrolado de poluição;
  - Espera-se que a frequência de falhas das estruturas existentes aumente se os procedimentos de manutenção permanecerem inalterados;
  - Maior exigência da inspeção e manutenção das infraestruturas vulneráveis, como pontes e galerias.

Conforme descrito na situação de referência as zonas mais propensas a inundações serão nas principais linhas de água intersetadas pelo projeto. Estas serão atravessadas por meio de pontes, assegurando-se a segurança rodoviária e manutenção do pavimento. O sistema de drenagem transversal e longitudinal apresentado no ponto 2.4.7 está já capacitada para o aumento de eventos de precipitação extrema,

No caso específico do pavimento, este deverá ser constituído por materiais adaptados ao clima local.

De referir ainda neste âmbito que o objetivo da "Variante às EN103 e ER205" de descongestionamento da rede viária dentro da Vila de Póvoa de Lanhoso contribui para atenuar o efeito das "ilhas de calor urbanas" que se espera que seja incrementado com o aumento das temperaturas esperado para esta região.

Este aumento de temperatura pode igualmente agravar as condições meteorológicas favoráveis à ocorrência de incêndios. Não será expectável que a nova rodovia contribua para este incremento, sendo que, face ao PMDFCI, o traçado em avaliação apenas pontualmente se desenvolve em áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

A própria rodovia pode igualmente funcionar como barreira à dispersão de potenciais ocorrências locais (faixa de gestão de combustível), minimizando os efeitos deste fenómeno.

Por fim, realça-se igualmente que a ENAAC 2020 assume como uma das medidas para os Transportes para a redução das emissões em 2020/2030, a *gestão da procura (passageiros e mercadorias) e ordenamento urbano de forma a reduzir o volume de deslocações e a distância das deslocações* (Medida T1.2.1 do Ponto 1.2 Transportes urbanos e suburbanos).

Com esta nova via, criam-se alternativas de mobilidade no Município de Póvoa de Lanhoso (que podem ser transpostas para Planos de mobilidade específicos), reduzindo a intensidade de emissão de GEE na vila por permitir a dispersão do tráfego para esta Variante, reduzindo o volume de tráfego e a distância das deslocações.

Para além disso, e como já referido, é expectável que estas emissões sejam ainda mais reduzidas com a evolução do setor automóvel, com consequências positivas ao nível da saúde populacional.

5.2.3.2.3 Conformidade do projeto com a estratégia nacional

Relativamente ao *Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030,* em termos dos seus objetivos para redução dos GEE e a articulação com o projeto da "Variante às EN103 e ER205", são considerados os seguintes:

> *"(…)*
>
> *d) Promover o transporte coletivo em alternativa à utilização do automóvel individual, fomentando a transferência modal e garantindo um melhor funcionamento das redes de transporte coletivo;*
>
> *e) Promover a utilização de veículos mais eficientes, em particular através da mobilidade elétrica, criando condições para um uso mais alargado desta opção e para a constituição de um cluster industrial nesta área;*
>
> *(…)*
>
> *j) Melhorar a qualidade do ar, sobretudo nas cidades, com impactes positivos na saúde pública."*

Para o setor dos transportes, são estabelecidas para o período até 2030 um conjunto de opções para políticas e medidas, as quais, no caso dos transportes, se encontram estruturadas em torno dos seguintes vetores estratégicos de atuação e áreas transversais:

a) Gestão da mobilidade — transporte de média e longa distância;
b) Gestão da mobilidade — transporte urbano e suburbano;
c) Tecnologia;
d) Comportamentos.

O projeto da "Variante às EN103 e ER205", tem por objetivo minimizar os impactes que se verificam no interior da rede viária da vila, resultantes do atravessamento diário pelo tráfego de passagem em particular de pesados, e contribuir para a consolidação da malha urbana de Póvoa de Lanhoso. Com a construção desta via circular à Povoa do Lanhoso proporciona-se também um fácil acesso ao Ecoparque da Braval e ao futuro Parque de Acolhimento Empresarial, a localizar junto ao início do traçado, adjacente aos terrenos da Braval.

Neste sentido, esta rodovia enquadra-se no vetor de atuação **Gestão da mobilidade — transporte urbano e suburbano** e permite dar cumprimento às seguintes medidas:

T1.2.1 Redução da intensidade carbónica do sistema de transportes e logística urbana:

• Elaboração e implementação de Planos de mobilidade e transportes (PMT) pelos municípios com mais de 50.000 habitantes ou que sejam capitais de distrito

• Promoção de Planos de Mobilidade de empresas e polos geradores e atractores de deslocações e Planos de mobilidade escolar

• Gestão da procura (passageiros e mercadorias) e ordenamento urbano de forma a reduzir o volume de deslocações (tráfego) e a distância das deslocações;

• Criação de zonas de emissões reduzidas (ZER), quando aplicável

• (…)

No que se refere ao *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050* (RNC2050), a construção da "Variante às EN103 e ER205", irá contribuir para uma melhor circulação, reduzindo tempos de deslocação.

Constitui deste modo um impacte **positivo e moderadamente significativo**.

5.2.3.3 Alternativa Zero

A não concretização do projeto proposto manterá o descrito na situação atual do ambiente, mas ao nível da mitigação das alterações climáticas a não construção desta via manterá o atual congestionamento dentro da vila, com as consequentes emissões de GEE associadas.

5.2.3.4 Síntese dos Impactes. Conclusões

Os impactes do clima na fase de construção são sobretudo ao nível da emissão de GEE ou precursores destes gases. No entanto, não são expectáveis impactes com significado face ao tráfego potencialmente associado e funcionamento de maquinaria, para além de serem temporários e mitigáveis. Haverá igualmente a afetação de área florestal, com consequente afetação da sua função de sumidouro, mas as áreas perdidas são muito pouco relevantes face ao que se mantém.

Do funcionamento do projeto e do seu impacte na mobilidade e nos consumos energéticos associados à circulação rodoviária, poder-se-á considerar como positivo, na medida em que se melhora as condições de fluidez do tráfego nesta região e em particular na vila de Póvoa de Lanhoso, com consequências positivas em termos de emissões de poluentes atmosféricos e de GEE, e consequentemente na saúde humana.

As emissões resultantes do tráfego rodoviário não ultrapassam os valores legislados, em qualquer dos anos simulados, para além de representarem percentagens ínfimas das metas que são pretendidas para Portugal no ano horizonte do projeto

O projeto está adaptado às alterações climáticas previstas, com um sistema de drenagem transversal e longitudinal capaz de lidar com o aumento de eventos de precipitação extrema e com um pavimento, constituído por materiais adaptados ao clima local. Há igualmente conformidade do projeto com os instrumentos estratégicos relacionados com as alterações climáticas.

Conclui-se deste modo que os impactes negativos nas alterações climáticas são classificados de **pouco significativos**, sendo que os impactes positivos são **moderadamente significativos** (Quadro 5-7).

Quadro 5-6 – Síntese de impactes no Clima

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de exploração												
Drenagem das massas de ar	-	Indir.	P (2)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Aumento da radiação	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	PRev. (2)	R (1)	R (1)	PS (13)	MC	PS (13)
Revegetação dos taludes	+	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (3)	R (1)	PS (15)	NMC	PS (15)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

Quadro 5-7 – Síntese de impactes nas Alterações Climáticas

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Emissões atmosféricas dos veículos e maquinaria da obra	-	Indir.	P (2)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (12)	MC	PS (12)
Afetação de sumidouros	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	MC	PS (14)
Fase de exploração												
Emissões de GEE da circulação rodoviária	-	Indir.	P (2)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (14)	MC	PS (14)
Adaptação às alterações climáticas (sistema de drenagem e pavimento)	+	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (18)	NMC	SS (18)
Contributo para mitigação das alterações climáticas (redistribuição do tráfego)	+	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (19)	NMC	SS (19)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.3 Geologia e Geomorfologia

5.3.1 Metodologia

Os principais impactes geológicos e geomorfológicos associados à implantação do projeto ocorrem na fase de construção e resultam da afetação irreversível das formações geológicas existentes e da alteração da topografia decorrentes das terraplenagens e presença da via.

Nesta avaliação dos impactes no meio geológico, considera-se separadamente a fase de construção, onde ocorrem os maiores impactes, e a fase de exploração, sendo a base de análise a cartografia de projeto e o Estudo Geológico e Geotécnico do projeto.

Com base nesta informação é indicada a geometria e as características gerais dos novos taludes e a possibilidade de reutilização dos materiais provenientes da escavação.

Na fase de exploração, os principais impactes relacionam-se essencialmente com eventuais situações de instabilidade dos taludes.

5.3.2 Impactes na Fase de Construção

Durante a fase de construção os principais impactes neste descritor prendem-se com as operações de terraplenagem (escavações/aterros), alterando o relevo e interferindo com as formações geológicas presentes. Em geral, trata-se de impactes negativos, diretos e permanentes, cuja relevância depende, em grande parte, da dimensão das escavações e aterros a realizar e do valor específico que determinada formação geológica possa apresentar.

Por forma a avaliar os impactes neste domínio, apresentam-se seguidamente as principais intervenções construtivas e suas implicações na estrutura geológico-geotécnica local.

5.3.2.1 Escavações

Os impactes relacionados com os taludes de escavação dependem da natureza dos materiais que os constituem e da coerência das formações, da estratificação e fracturação, como também a alteração dos materiais e da altura pretendida para a execução dos taludes.

Considerando as características geomorfológicas, a construção do presente projeto conduzirá à realização de escavações significativas, que atingem cerca de 12 m de profundidade em diversos locais e mais de 20 m de profundidade junto ao:

- km 0+400 a km 0+500;
- km 1+250 a km 1+300;
- km 1+360 a km 1+550;
- km 1+950 a km 2+025;
- km 2+400 a km 2+900;
- km 3+200 a km 3+400;
- km 4+650.

Em algumas secções, o traçado projetado conduz à execução de perfis mistos, com escavação apenas num dos lados da via.

A geometria dos taludes foi definida considerando a natureza dos materiais, as características geotécnicas do maciço (estratificação, fraturação, coerência e alteração), e critérios de integração paisagística.

De um modo geral, face às características dos terrenos envolvidos, nomeadamente à heterogeneidade associada ao maciço envolvido, para os taludes de escavação adotaram-se inclinações de 1V:1.5H, para maior estabilidade; e, 1V:1H, 1.5V:1H e 2V:1H, em zonas específicas [entre o km 0+738 e o km 1+070 (LD), entre o km 1+475 e o km 1+680 (LD), entre o km 1+900 e o km 2+063 (LD), entre o km 3+145 e o km 3+430 (LD) e entre o km 3+163 e o km 3+437 (LE)], com necessidade de reforço estrutural (betão projetado, pregagens e malha sol).

Nos taludes com altura superior a 8 m, prevê-se a instalação de banquetas de 3 m de largura e adoçamento da crista, para melhorar a estabilidade global e integrar os taludes na morfologia local. As banquetas facilitam ainda a instalação de sistemas de drenagem e, em caso de escorregamento ou deslizamento de massas instáveis, retêm os materiais caídos, impedindo que estes atinjam a plataforma rodoviária.

A escavação será efetuada com recurso a meios mecânicos e explosivos, originando impactes **negativos**, **certos**, **temporários**, **ocasionais**, **locais**, **reversíveis**, de **magnitude moderada** e **sensibilidade reduzida**, relacionados com vibrações, ruído e instabilidade local.

Quanto à drenagem dos taludes de escavação o projeto prevê a implantação de sistemas de drenagem (valas de crista e pé de talude, valetas de banqueta, descidas de água), e a aplicação de máscaras drenantes caso surjam exsurgências ou humidade excessiva. Com base neste pressuposto e assumindo a adoção das soluções propostas para drenagem dos taludes, não são esperadas situações negativas ao nível da drenagem dos taludes de escavação.

Os taludes deverão ser revestidos com terra vegetal para que constitua uma proteção contra o ravinamento induzido pela escorrência da água das chuvas no caso dos maciços com comportamento terroso.

De referir ainda que, de acordo com o estudo geológico e geotécnico, os materiais escavados ao longo do traçado (após decapagem e saneamento) podem ser utilizados na construção dos aterros, minimizando impactes ao nível da construção potencial de áreas de depósito. Os materiais resultantes da escavação do maciço de carácter rochoso serão do tipo enrocamento ou mistura solo-enrocamento, pelo que podem ser reaproveitados na construção dos aterros. Refere-se ainda que estes materiais de maior dimensão, também poderão ser reutilizados para outros fins, como agregados e órgãos de drenagem.

5.3.2.2 Aterros

No que se refere aos aterros a executar, podem ocorrer situações de instabilidade no tocante às condições de fundação do aterro.

Os aterros previstos ao longo do traçado, embora menos relevantes, são também significativos, atingindo uma altura máxima superior a 20 m, junto ao:

- km 1+300 ao km 1+350;
- km 1+700 ao km 1+725.

À semelhança das escavações, alguns aterros encontram-se em perfis mistos.

De um modo geral, após decapagem e/ou remoção de alguma camada superficial mais descomprimida e saneamento, considera-se existir condições de fundação adequadas, em particular nos casos que envolvem os terrenos in situ.

Nos casos em que ao nível da fundação dos aterros ocorre a formação aluvionar ocorrente entre o km 4+700 e o km 7+373, atendendo ao carácter essencialmente arenoso deste horizonte, aos valores de N_{SPT} registados, onde forma registados valores de CBR de 15% e à altura do aterro a executar, considera-se que na base do aterro se deverá proceder à colocação de uma camada de enrocamento com 0,30 m de espessura, envolvido em geotêxtil.

A presença de água obriga à adoção de medidas específicas de drenagem. Sempre que forem detetadas camadas argilosas ou matéria orgânica, a solução de fundação deverá ser reavaliada.

Os materiais escavados poderão ser reutilizados nos aterros, sobretudo nas camadas superiores. Os taludes de aterro terão inclinação de 1V:1.5H, com banquetas sempre que a altura ultrapasse os 8 m.

Em encostas com declive superior a 10%, os aterros serão endentados, garantindo uma ligação estável ao terreno natural.

Tal como nos taludes de escavação, os taludes de aterro serão revestidos com terra vegetal e vegetação autóctone, e equipados com sistemas de drenagem superficial.

Em síntese, e no que respeita a impactes na geologia e geomorfologia, seja nos troços em escavação, seja em aterro, e admitindo-se a correta adoção das recomendações constantes do estudo geológico e geotécnico, é possível concluir que durante a fase de construção os impactes serão **negativos** e de **magnitude moderada**, face às alturas de aterro e escavação preconizadas no projeto. São ainda **diretos**, **certos**, **permanentes**, **supralocais**, **diários**, **irreversíveis** e de **sensibilidade reduzida**.

5.3.2.3 Movimento de Terras

Um aspeto importante, no que se refere aos aspetos geológicos, prende-se com a necessidade de se procurar assegurar o equilíbrio de materiais de escavação e aterro, por forma a minimizar impactes indiretos desta natureza ao nível da necessidade de constituir depósitos de terras sobrantes. Os materiais excedentes das escavações serão tanto quanto possível reutilizados na própria obra, minimizando consideravelmente o recurso a áreas de empréstimo, contudo verifica-se ainda um saldo final positivo de 329 450 m^3 de terras a levar a deposito autorizado no exterior.

5.3.3 Impactes na Fase de Exploração

As alterações geomorfológicas efetuadas em fase de construção mantêm-se na fase de exploração, sendo que estes potenciais impactes prendem-se com possíveis ocorrências de instabilidade a nível dos taludes, assentamentos ou outros.

Estes impactes, embora **negativos**, **diretos**, **locais**, **temporários**, **raros**, **reversíveis**, e a ocorrer, de **magnitude** e **sensibilidade moderada**, são considerados **pouco prováveis**, dado o rigor do projeto e as exigências de manutenção preconizadas como medidas de minimização. De salientar que os taludes com maior inclinação deverão ser objeto de monitorização (alvos topográficos para medição de deslocamentos verticais e horizontais), permitindo um controlo eficaz da sua estabilidade.

5.3.4 Alternativa Zero

No que respeita à geologia, a não concretização do projeto em estudo mantém as características descritas na situação atual do ambiente, não conduzindo a qualquer impacte.

5.3.5 Síntese dos Impactes. Conclusões

Os principais impactes na geologia e geomorfologia relacionados com a fase de construção são considerados como **negativos** e **moderadamente significativos**.

Na fase de construção e exploração há a referir os impactes **negativos** decorrentes de fenómenos de instabilidade dos taludes de maior dimensão, mas cujo risco se encontra minimizado com as medidas previstas no projeto. Os impactes são, assim, classificados **não significativos.**

No quadro seguinte sintetizam-se os impactes do ponto de vista da sua classificação em cada uma das fases do projeto.

Quadro 5-8 – Síntese de Impactes na Geologia e Geomorfologia

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Afetação do meio geológico local	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	R (1)	SS (17)	NMC	SS (17)
Alteração da morfologia local	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	R (1)	SS (17)	NMC	SS (17)
Instabilidade local e vibrações resultantes do desmonte com explosivos	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	OS (2)	Rev. (1)	M (3)	R (1)	PS (12)	NMC	PS (12)
Fenómenos de instabilidade de taludes	-	Dir.	PP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	Rev. (1)	M (3) R (1)	M (3)	NS (11)	MC	NS (9)
Fase de exploração												
Fenómenos de instabilidade de taludes	-	Dir.	PP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	Rev. (1)	M (3) R (1)	M (3)	NS (11)	MC	NS (9)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.4 Solos

5.4.1 Metodologia

A avaliação de impactes nos solos terá em conta as fases de construção e de exploração. Os impactes serão avaliados conjuntamente ambas as fases, uma vez que se considera que a alteração nos solos se começa a verificar logo desde o início da construção.

Na fase de construção os principais impactes do projeto resultam assim da ocupação irreversível dos solos na zona de implantação da via face ao existente e eliminação dos atuais usos.

Durante a fase de exploração, os principais impactes decorrem da fase de construção, em que assume um carácter definitivo a ocupação irreversível do solo com afetação dos seus usos pela implantação do projeto.

5.4.2 Impactes na Fase de Construção e Exploração

Os principais impactes que ocorrem durante a fase de construção da via rodoviária, são provocados pelas movimentações de terras que incluem a execução de aterros e escavações necessários á construção da própria via e á construção de acessos temporários à obra, circulação de veículos e maquinaria pesada e implantação de estaleiros.

As movimentações de terras e as ações de desmatação, levam á destruição do coberto vegetal, provocando uma instabilidade nos solos não protegidos, assim como a exposição destes aos agentes erosivos.

Como consequência das ações referidas, pode-se verificar uma perda de solos, alteração das suas propriedades físicas e químicas, degradação ou destruição da vegetação existente, diminuição da qualidade dos solos compactados, contaminados ou afetados pela alteração hídrica, assim como um aumento do seu escoamento superficial, tornando-se mais vulneráveis aos agentes erosivos e aos fenómenos de encharcamento e erosão.

Os referidos impactes são considerados negativos, dependendo a magnitude e sensibilidade do recurso, da qualidade do solo afetado e a sua aptidão agrícola.

Da análise realizada no ponto 4.3 do presente EIA verifica-se que os solos atravessados pelo traçado da via correspondem predominantemente a solos do tipo Regossolos, com risco de erosão elevado e baixa fertilidade, com limitações muito severas para o uso agrícola, estando vocacionados para o desenvolvimento de vegetação natural ou para o desenvolvimento florestal de proteção ou recuperação; e a solos do tipo Antrossolos com poucas limitações para uso agrícola, ligeiros ou nenhum risco de erosão e fertilidade elevada.

Deste modo considera-se que os impactes provocados pela construção da via, sobre os solos do tipo Regossolos são **negativos** e de **magnitude e sensibilidade reduzida**, uma vez que a sua aptidão agrícola é nula. Relativamente aos impactes provocados pela construção da via rodoviária, sobre os solos tipo Antrossolos são **negativos** e **magnitude e sensibilidade moderada**, uma vez que são solos com boa aptidão agrícola.

Estes impactes são ainda **diretos**, **irreversíveis** e **supralocais**, de ocorrência **certa**, **diária** e **permanente**.

A implantação de estaleiros provoca, ainda que temporariamente, compactação do solo, podendo também ocorrer nestes locais contaminação do solo com óleo e combustíveis, resultantes da maquinaria envolvida.

Este risco, no caso concreto do projeto em estudo, pode considerar-se reduzido, atendendo à dimensão da obra. Este impacte considera-se **negativo**, **direto**, **provável**, **temporário**, **local**, **ocasional**, **reversível** e de **magnitude** e **sensibilidade reduzida**. Importa salientar que este impacte é **minimizável**, mediante a implementação de boas práticas ambientais que implicam formação prévia e fiscalização de acompanhamento ao longo de todo a empreitada, que poderão reduzir quer a probabilidade, quer a frequência de ocorrência.

Na fase de exploração, os impactes no uso do solo são os que decorrem da afetação iniciada e concluída na fase de construção, nomeadamente os resultantes da ocupação irreversível dos usos do solo no local de implantação do projeto com a presença física da via.

5.4.3 Alternativa Zero

No que respeita aos solos a não concretização do projeto em estudo mantém as características descritas na situação atual do ambiente, não conduzindo a qualquer impacte.

5.4.4 Síntese de Impactes. Conclusões

Da análise efetuada verifica-se ser na **fase de construção** que ocorrem os principais impactes sobre os solos, decorrentes da implantação física do projeto, e que se prolongam para a **fase de exploração**. O impacte é considerado **negativo** e **moderadamente significativo**.

Na fase de construção prevêem-se ainda **impactes negativos** associados à contaminação nos solos. Os impactes são classificados de **não significativos**. Neste caso, os impactes identificados são minimizáveis, pela adoção de ações de gestão ambiental e de medidas de minimização específicas, reduzindo, deste modo, a probabilidade e frequência de sua.

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação global de impactes nos solos, tendo em conta os principais aspetos avaliados.

Quadro 5-9 – Síntese de Impactes nos Solos

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Perda de solo com baixa aptidão agrícola	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R(1)	R(1)	SS (15)	NMC	SS (15)
Perda de solo com boa aptidão agrícola								M(3)	M(3)	SS (19)		SS (19)
Contaminação dos solos	-	Dir.	P (2) PP (1)	T (1)	L (1)	OS (2) R (1)	Rev. (1)	R (1)	R(1)	NS (9)	MC	NS (7)
Fase de exploração												
Perda de solo com baixa aptidão agrícola	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R(1)	R(1)	SS (15)	NMC	SS (15)
Perda de solo com boa aptidão agrícola								M(3)	M(3)	SS (19)		SS (19)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.5 Recursos Hídricos

5.5.1 Metodologia

A avaliação dos impactes nos recursos hídricos considera os impactes na fase de construção e os impactes criados na fase de exploração, sendo que muitos dos impactes gerados na fase de construção, permanecem durante a fase de exploração.

Considerando a caracterização realizada na Situação Atual serão identificados, relativamente aos Recursos Hídricos Superficiais, os seguintes impactes:

- **Fase de Construção**

a) Modificações da drenagem superficial;

b) Infraestruturas hidráulicas afetadas;

c) Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentação de terras e fenómenos de erosão.

- **Fase de Exploração**

a) Presença da infraestrutura e condições de drenagem do território ocupado;

b) Alterações nas áreas de leito de cheia derivadas da presença da variante.

Serão identificados, relativamente aos Recursos Hídricos Subterrâneos, os seguintes impactes:

- **Fase de Construção**

a) Afetação do nível freático;

b) Impermeabilização dos solos e eventuais reflexos na recarga dos aquíferos.

- **Fase de Exploração**

a) Impermeabilização e compactação dos solos e eventuais reflexos na recarga dos aquíferos.

A avaliação da Qualidade da Água dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos é autonomizada em ponto próprio e subdividida em fase de construção e fase de exploração, considerando-se na fase de construção as ações suscetíveis de alterar a qualidade da água dos recursos presente na zona do projeto e na fase de exploração, é estimado o previsível acréscimo dos principais poluentes nos cursos de água recetores das águas de escorrência da via, recorrendo-se ao modelo simplificado de *Driver* e *Tasker*.

Os valores determinados serão comparados com os objetivos de qualidade definidos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, tendo em conta os diferentes usos da água nas zonas atravessadas pelo traçado.

Na avaliação que se apresenta seguidamente é de salientar que esta tem como base o projeto elaborado nomeadamente o Projeto de Drenagem, o qual foi suportado nomeadamente pelos resultados do Estudo Hidráulico elaborado pela empresa Ferreira Lemos, Engenheiros para o Município da Póvoa de Lanhoso: "Delimitação das Zonas inundáveis no Município da Póvoa do Lanhoso – Via Circular".

Do Estudo referido resultaram conclusões que foram integradas no Projeto de Drenagem da Variante, nomeadamente o que respeita aos pontos 4 e 5.

Este Estudo é apresentado no **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos.*

5.5.2 Recursos Hídricos Superficiais

5.5.2.1 Impactes na Fase de Construção

a) Modificações da drenagem superficial

As principais linhas de água intercetadas pela Variante são a Ribeira das Lamas (Ribeira do Pego) e a Ribeira da Póvoa, e alguns dos seus afluentes, nomeadamente a Ribeira do Pregal e o seu afluente Ribeiro dos Pereiros.

O Projeto de Drenagem assegura a manutenção do restabelecimento de todas as linhas de água intercetadas através da construção de passagens hidráulicas (PH), bem como do aproveitamento de PH existentes.

Os caudais a considerar para o dimensionamento das obras hidráulicas novas foram obtidos pelo Método Racional e os caudais para a verificação das obras existentes foram os obtidos pelo referido Estudo.

A verificação agora efetuada baseou-se nos critérios de dimensionamento atuais que estipulam a avaliação de caudais instantâneos para o período de retorno de 100 anos.

De acordo com os estudos de drenagem realizados para o projeto da variante, as PH's são, na sua maioria novas, circulares de diâmetros comerciais de 1,00 m, 1,20 m e 1,50 m de seção simples (um único tubo/manilha) ou triplas (com 3 tubos ou manilhas) e do tipo Box-culvert de seção 2,0 x 2,0, 2,5 x 2,5 (tripla) e 3,0 x 3,0 ou 5,00 x 3,50 (retangular). Assim, previram-se, no total, 49 PH's (44 a construir e 5 existentes).

A PH 3.4 localizada cerca do km 3+600 terá uma seção transversal em pórtico 5,0 m (b) x 3,5 m (h) e **funcionará simultaneamente como Passagem de Fauna**.

Para além das PH's, está previsto um **viaduto (Viaduto 6.1), o qual foi introduzido, nesta fase, para o atravessamento da Ribeira da Póvoa na sequência do Parecer da APA,** minimizando, deste modo, a afetação de áreas mais sensíveis às quais se associam áreas de leito de cheia.

As **PH's existentes e que integram o presente projeto** são as seguintes:

- **PH1**: **existente a substituir cuja linha de água é afluente do Ribeiro do Pregal**, localizada na Ligação à Rua Poça de Chidelas próximo do km 0+475 com secção circular dupla de 0,80 m;
- **PH2**: **existente a prolongar no curso do Ribeiro do Pregal (PH6.4)**, atravessa a via próximo do km 6+600 com secção retangular dupla de 2,5 m x 2,0 m (base x altura);
- **Pontão 1**: **existente a manter no curso da Ribeira de Pereiros**, sob o Caminho de Lama de Marcos), com secção retangular tripla de 2,2 m x 1,8 m (base x altura);
- **PH3**: **existente no curso da Ribeira de Pereiros**, sob a Rua dos Moinhos Novos, com secção retangular simples de 2,7 m x 2,2 m (base x altura);
- **PH4**: **existente no curso da Ribeira de Pereiros (PHR6A_1)**, sob a Rua Ponte de Pereiros (N205), com secção retangular simples de 2,6 m x 2,2 m (base x altura).

No ponto da Descrição do Projeto, mais precisamente no Ponto 2.4.7 apresentam-se os quadros com as características das PH (Quadro 2-3 – Restabelecimentos).

De realçar que a verificação agora efetuada baseou-se nos critérios de dimensionamento atuais que estipulam a avaliação de caudais instantâneos para o período de retorno de 100 anos, tendo sido considerada uma majoração de 10 % como medida de adaptação do projeto às alterações climáticas.

Tendo por base o carácter temporário e localizado associado às intervenções necessárias nas PH's, considera-se que os impactes sobre as linhas de água atravessadas são **negativos**, **diretos**, **certos** e de **magnitude** e **sensibilidade reduzida**, sendo **temporários** e **reversíveis** e **não significativos.**

b) Infraestruturas hidráulicas afetadas

Neste ponto pretende-se avaliar os impactes relacionados com a eventual afetação das infraestruturas hidráulicas identificadas.

Com base na informação recolhida, nomeadamente quanto a usos, elaborou-se o **Desenho 4 – Recursos Hídricos** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*, onde se assinalam infraestruturas hidráulicas nomeadamente captações de água e rede de abastecimento.

No que se refere às infraestruturas hidráulicas associadas a regadios, verifica-se a existência de 4 regadios tradicionais na área de estudo, bem como de terrenos agrícolas beneficiados por investimentos públicos. Os regadios identificados situam-se nas freguesias de Lanhoso (designado de Lama-Sueiteiro), Galegos (designado de Levada da Boca), Fonte Arcada (designado de Regueira de Vilarinho) e Nossa Senhora do Amparo (designado de Vilarinho), sendo de referir a suposta interferência com as áreas regadas de Lama -Sueiteiro e Levada da Boca. Note-se, contudo, que a informação da DGADR (resultante do inventário de 2004/2005) não identifica a localização concreta destas áreas e/ou infraestruturas associadas. Importa, ainda, salientar que no âmbito dos contactos feitos com proprietários, nenhum dos mesmos identificou que os seus terrenos integravam regadios tradicionais.

De referir ainda a interferência direta com uma levada revestida em betão na freguesia de Galegos, que poderá estar associada ao regadio de Levada da Boca (Fotografia 5-1), a qual foi, contudo, devidamente restabelecida pelo projeto (ver **Desenho 4 – Recursos Hídricos** e **Desenho 30 – Síntese de Condicionantes Ambientais** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).



Fotografia 5-1 – Levada afetada diretamente peço traçado da entre as Rotundas 3 e 4

De referir ainda a interferência com condutas de abastecimento de água, com as quais o projeto variante foi igualmente compatibilizado.

Saliente-se a implantação do Muro M7 com cerca de 55 metros de extensão, localizado a noroeste da Rotunda 3 para evitar a interferência com a estrutura existente destinada ao encaminhamento da Ribeira dos Pereiros (Fotografia 5-2 e Figura 5-3).



Fotografia 5-2 – Estrutura existente destinada ao encaminhamento da Ribeira dos Pereiros junto à Rotunda 5

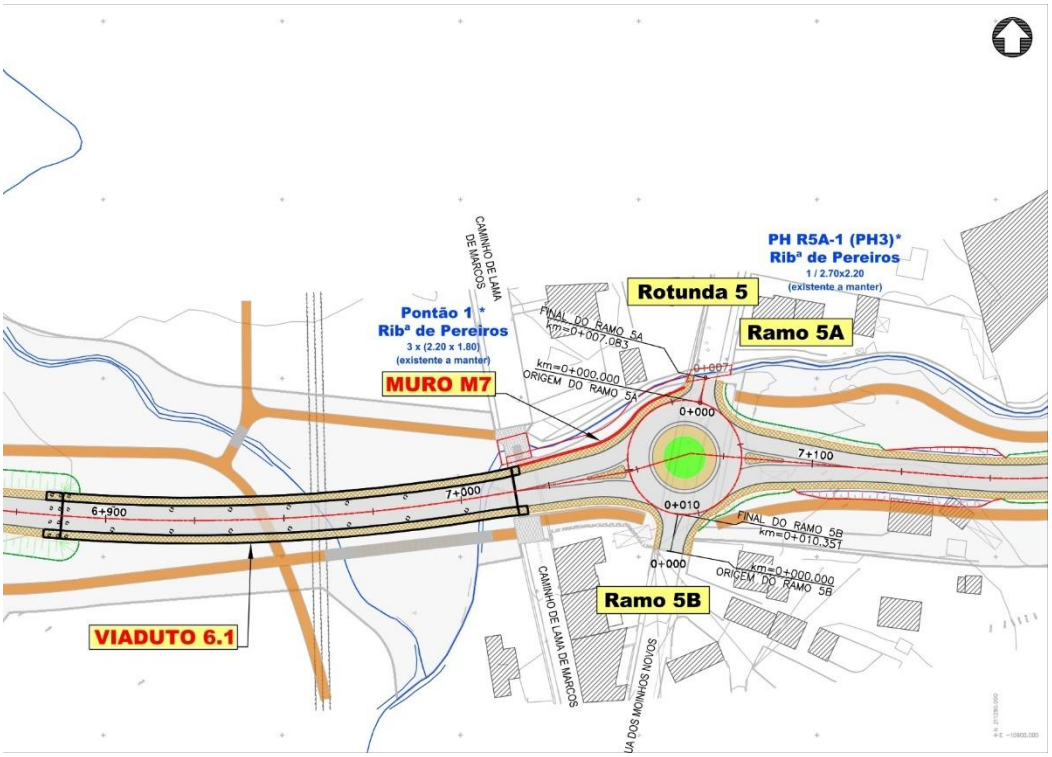


Figura 5-3 – Muro M7 a Construir no Prolongamento do Viaduto

Por fim, de referir a existência de um reservatório de água (*Reservatório Lanhoso – Pena Província*) na envolvente da via variante cerca do km 1+675, o qual não é, todavia, interferido.

Face ao exposto e atendendo ao carácter temporário e localizado associado à fase de construção, considera-se o impacte **negativo**, **direto**, **certo**, de **magnitude reduzida** e **sensibilidade moderada**, **temporário** e **reversível**, sendo **pouco significativo**.

c) Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidos à movimentação de terras e fenómenos de erosão

Durante a fase de construção vão realizar-se terraplenagens e outras movimentações de terras que deixarão a descoberto porções de solo. Os solos desnudados são erodidos com maior facilidade pela água das chuvas. Assim, durante o trabalho de movimentação de terras a executar, e caso ocorra precipitação, poderão verificar-se fenómenos erosivos, sendo fornecidos sedimentos que transportados pelas águas de escorrência superficial, podem afluir às linhas de água, a jusante, aumentando os seus caudais sólidos.

O impacte referido é **negativo**, **provável, mas** de **reduzida magnitude**, reversível, **temporário** e tem expressão **localizada**, sendo um impacte **minimizável** e **não significativo.**

5.5.2.2 Impactes na Fase de Exploração

a) Modificações da drenagem superficial

Na fase de exploração, não existem alterações ao escoamento das linhas de água tendo presente que as soluções de drenagem das linhas de água adotadas garantem condições adequadas de escoamento para cheias com período de retorno de 100 anos cujos caudais foram majorados em 10% como medida de adaptação do projeto às alterações climáticas.

Todavia, em relação às obras hidráulicas existentes, o Estudo Hidráulico realizado pela empresa *"Ferreira Lemos Engenharia"* e para o qual, conforme demonstrado na alínea seguinte, a *"implementação da Variante não induz qualquer efeito negativo sobre a expectável área de inundação para a eventual cheia centenária, não havendo assim qualquer risco acrescido",* verificou que o período de retorno não será o da cheia centenária, para estas obras, e varia entre os 5 anos e os 20 anos (conforme projeto de drenagem).

Em relação à PH1, que transpõe um afluente do Ribeiro do Pregal na Ligação à Rua Poça de Chidelas próximo do km 0+475, previu-se a sua substituição por não apresentar capacidade de vazão. As restantes serão para manter e/ou prolongar.

Os impactes na drenagem superficial inerentes às soluções preconizadas no âmbito do presente projeto são assim **negativos**, **certos**, **permanentes** e **irreversíveis**, embora de **magnitude e sensibilidade reduzida**, sendo **pouco significativo.**

Importa salientar que a implantação das PH's e seus ângulos de viés foram estudados por forma a permitir um fácil escoamento de águas afluentes, minimizando, deste modo, os impactes ambientais na drenagem superficial decorrente da implantação da variante.

Adicionalmente, está prevista a limpeza e desassoreamento de valas contíguas às passagens hidráulicas existentes que se destinam ao encaminhamento de linhas de água ou na continuidade das mesmas a jusante ou a montante das passagens hidráulicas, o que contribuirá para o seu adequado funcionamento.

b) Afetação de Leitos de Cheia

Na fase de exploração, relativamente aos recursos hídricos superficiais, é importante ainda analisar eventuais alterações, derivadas da presença da variante, nas áreas mais sensíveis às quais se associam áreas de leito de cheia.

Conforme referido no *Ponto 4.4.2*, verifica-se, da análise do extrato da Carta de Condicionantes do PDM de Póvoa de Lanhoso (ver **Desenho 9** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* o projeto da variante ocupa pontualmente zonas ameaçadas pelas cheias entre o km 6+600 e o final do traçado, estas associadas à Ribeira da Póvoa e ao seu afluente Ribeira do Pregal.

Previu-se, deste modo, a introdução de em viaduto, designado por Viaduto 6.1, que constitui a única obra de arte especial do projeto, entre o km 6+888 e o km 7+015 da Variante, minimizando, deste modo, a afetação destas áreas.

O atravessamento de um leito de cheia em viaduto traduz-se em impactes mínimos na fase de exploração, dado a presença dos pilares do viaduto não constituir obstáculo relevante à drenagem.

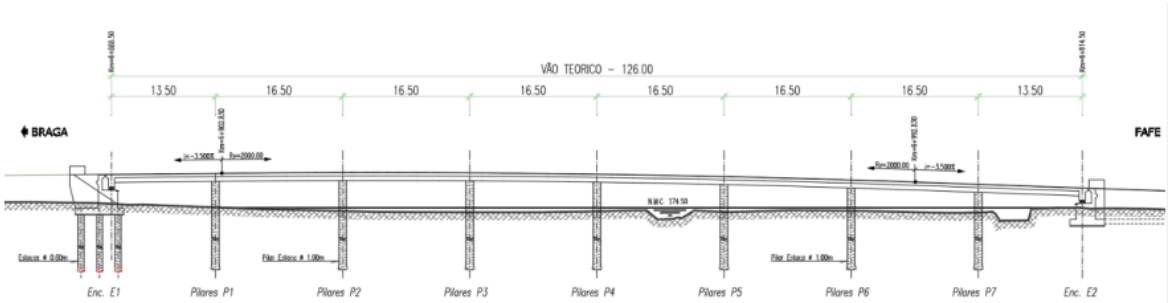


Figura 5-4 – Corte Longitudinal da Obra de Arte (Viaduto 6.1)

Nas figuras seguintes apresentam-se os resultados das simulações realizadas pela empresa Ferreira Lemos Engenharia, Lda. com zonamento do grau de perigosidade para **tempos de retorno de 100 anos** (**com e sem a construção da via variante**).

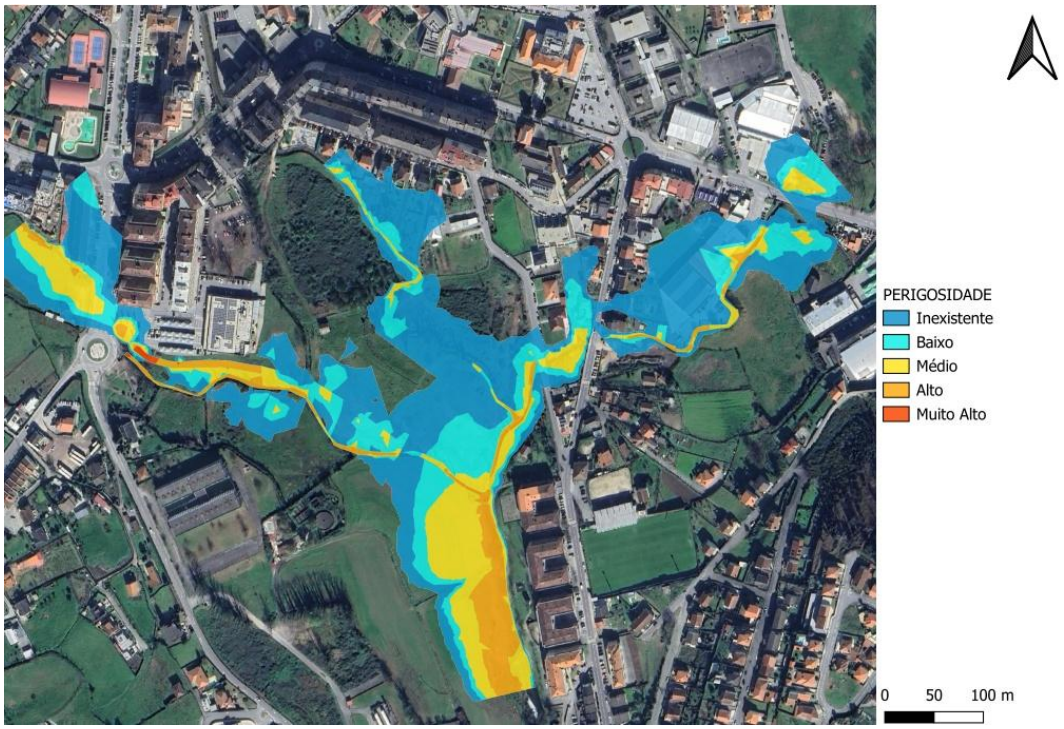


Figura 5-5 – Grau de Perigosidade para Período de Retorno de 100 anos Sem Via Variante

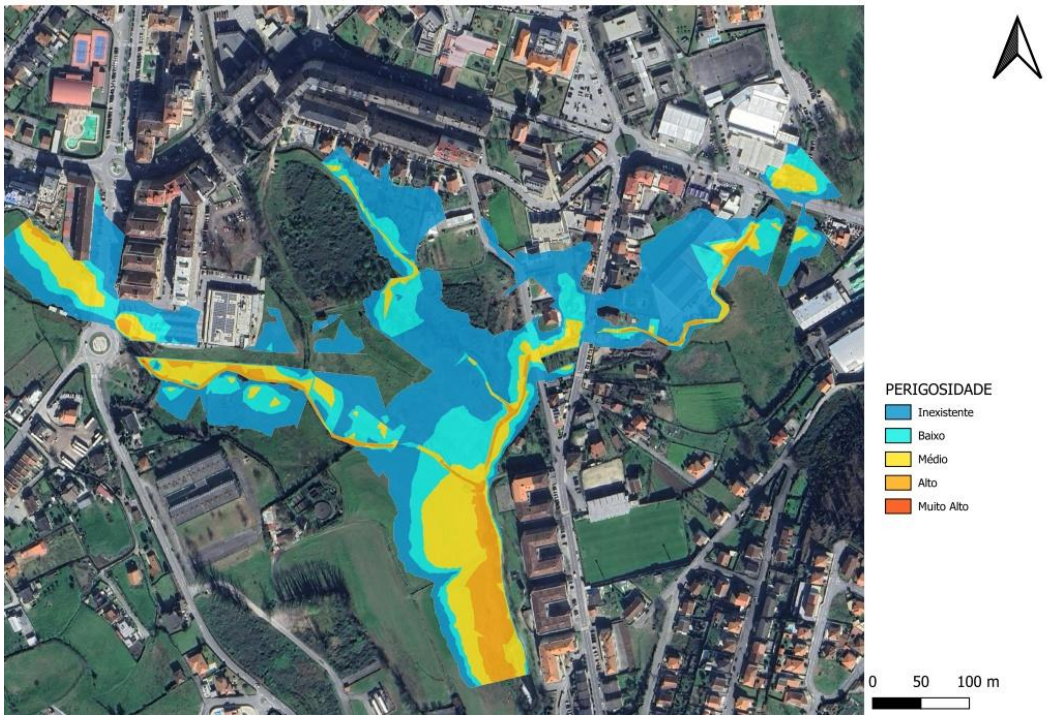


Figura 5-6 – Grau de Perigosidade para Período de Retorno de 100 anos Com Via Variante

Na figura seguinte apresenta-se ainda, a título de comparação, uma representação entre as estimadas áreas de inundação para tempos de retorno de 100 anos para a situação atual (a azul escuro) e para a situação futura com a implantação da via variante (a azul claro).



Figura 5-7 – Áreas de Inundação para Tempos de Retorno de 100 anos para a Situação Atual (a azul escuro) e para a situação futura (a azul claro)

Das simulações realizadas, o Estudo Hidráulico concluiu assim o seguinte

- *O trecho da Variante que se desenvolve em viaduto, não induz, como se poderia esperar, qualquer alteração no expectável cenário de possível inundação, para o caudal de cheia centenário;*

- *Nos trechos da Variante que se desenvolvem em aterro não se verificam alterações significativas."*

Conclui assim que ***"a implementação da Via Variante não induz qualquer efeito negativo sobre a expectável área de inundação para a eventual ocorrência de uma cheia centenária, não havendo assim qualquer acrescido risco."***

O Estudo Hidráulico desenvolvido pela empresa "*Ferreira Lemos Engenharia*" pode ser consultado no **ANEXO 3.4 – Drenagem** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*.

5.5.2.3 Alternativa Zero

A não concretização do projeto mantém, de um modo geral, as características descritas na Situação Atual do Ambiente.

5.5.2.4 Síntese de Impactes. Conclusões

Na **fase de construção**, face às ações de projeto e às características da zona, considera-se que os impactes terão apenas um carácter pontual nas intervenções previstas das passagens hidráulicas das linhas de água intercetadas e na movimentação de terras que podem também atingir estas linhas de água. Face aos cuidados da obra e às próprias características do local considera-se que os **impactes negativos diretos e indiretos** da construção do projeto são de **magnitude reduzida e não significativos** ou **pouco significativos**. São ainda **temporários, reversíveis** e **confinados**.

Na **fase de exploração**, a avaliação realizada permite concluir que com o dimensionamento adotado estão asseguradas as condições de drenagem adequadas. Os **impactes negativos** e **diretos** sobre as linhas de água intercetadas são **reduzidos** e **pouco significativos**.

No Quadro 5-10 sintetizam-se os impactes previstos nos Recursos Hídricos Superficiais.

Quadro 5-10 – Classificação de Impactes para o Descritor Recursos Hídricos Superficiais nas Fases de Construção e de Exploração

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Modificações da drenagem superficial	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (11)	MC	NS (14)
Afetação de infraestruturas hidráulicas	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (14)	MC	PS (14)
Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentação de terras e fenómenos de erosão	-	Dir.	P (2)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (11)	MC	NS (14)
Fase de exploração												
Modificações da drenagem superficial	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	MC	PS (14)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.5.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

5.5.3.1 Impactes na Fase de Construção

a) Afetação do nível freático

A construção da nova via exigirá a execução de aterros e de escavações de alturas significativas, ultrapassando os 20 m junto do km 0+400 ao km 0+500; km 1+250 ao km 1+300; km 1+360 ao km 1+550; km 1+950 ao km 2+025; km 2+400 ao km 2+900; km 3+200 ao km 3+400; e km 4+650.

Face às escavações preconizadas, poderá ocorrer a afetação do nível freático, pelo que, durante a fase de construção, o empreiteiro assegurará a monitorização dos níveis freáticos nas captações subterrâneas localizadas na envolvente do projeto. Pelo exposto, o impacte é considerado **negativo**, **provável**, **permanentes**, **diários, irreversíveis** e muito **localizados**, de **magnitude** e **sensibilidade reduzida**.

b) Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos

A impermeabilização dos solos tem início na fase de construção e origina alterações nas condições de infiltração ao longo dessa faixa. Contudo, face à extensão da nova via e à ausência de aquíferos na área de intervenção, o impacte criado a recarga de aquíferos será **negativo**, **certo**, **permanente** e **irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

c) Infraestruturas Hidráulicas Afetadas

Neste ponto pretende-se identificar a afetação das infraestruturas hidráulicas localizadas na envolvente da Variante à EN 103 e ER 205.

Na envolvente próxima do troço em avaliação verifica-se a existência de alguns poços e furos particulares para rega e consumo humano e ainda uma ETA, não se prevendo, contudo, a afetação direta de nenhuma infraestrutura. Encontram-se cartografadas estas infraestruturas hidráulicas que foram identificadas na zona em estudo. Esta inventariação foi feita com base em dados disponibilizados pela APA e em levantamentos de campo.

5.5.3.2 Impactes na Fase de Exploração

a) Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos

Nesta fase permanecem os efeitos (iniciados na fase de construção) da compactação do terreno nas áreas de implantação da plataforma da faixa da estrada a alargar, assim como os efeitos de drenagem permanente dos afluxos de águas subterrâneas por meio de órgãos de drenagem interna colocados. O impacte gerado é considerado **negativo**, **certo**, **permanente** e **irreversível**, de **magnitude e sensibilidade reduzida**, face às áreas envolvidas serem pouco relevantes e o projeto se desenvolver sobre aquíferos insignificantes.

5.5.3.3 Alternativa Zero

A não concretização do projeto mantém, de um modo geral, as características descritas na Situação Atual do Ambiente.

5.5.3.4 Síntese de Impactes. Conclusões

Na **fase de construção**, face aos cuidados da obra e às próprias características do local considera-se o impacte associado à afetação do nível freático como **negativo** e **pouco significativo**. No que se refere à afetação da recarga dos aquíferos é considerado **negativo** e **moderadamente significativo**, face às áreas envolvidas e extensão do traçado, pese embora o projeto se desenvolver sobre aquíferos insignificantes, com água subterrânea apenas com significado local. Este impacte, na recarga dos aquíferos, mantém-se na fase de exploração.

No quadro seguinte sintetiza-se a classificação de impactes neste descritor.

Quadro 5-11 – Síntese de Impactes nos Recursos Hídricos Subterrâneos

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Afetação do nível freático	-	Dir.	P (2)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (13)	NMC	PS (13)
Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	SS (15)	NMC	SS (15)
Fase de exploração												
Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	SS (15)	NMC	SS (15)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.5.4 Qualidade da Água

5.5.4.1 Impactes na Fase de Construção

5.5.4.1.1 Águas Superficiais

Na fase de construção, a realização das terraplenagens e outras movimentações de terras poderão provocar um aumento do teor de sólidos suspensos e nutrientes nas linhas de água, resultantes da maior facilidade de erosão dos solos pelas águas da chuva e da alteração na modelação natural do terreno e na sua cobertura vegetal.

Durante a fase de construção ocorre ainda a produção de efluentes, nomeadamente águas de lavagem das máquinas e óleos usados dos motores, que constituem uma fonte significativa de sólidos suspensos e outros contaminantes, como hidrocarbonetos.

Os impactes derivados do derrame acidental de hidrocarbonetos e da deposição de resíduos sólidos podem ser minimizados se forem adotadas, pelo adjudicatário da empreitada de construção, medidas de controle, recolha e deposição dos resíduos produzidos e se forem cumpridas rigorosamente as normas de boa operação e manutenção dos diversos equipamentos utilizados.

Com a adoção de medidas mitigadoras, consideram-se os impactes na qualidade da água, durante a fase de construção, **negativos**, **diretos**, **locais**, de magnitude e sensibilidade **reduzida**, e com um carácter **temporário**, de ocorrência **rara** e **reversível**.

5.5.4.1.2 Águas Subterrâneas

A circulação de maquinaria e de pessoas comporta o risco de poluição do solo, contudo, em termos das águas subterrâneas, tendo em conta o carácter localizado das atividades de obra e o baixo risco da contaminação das águas subterrâneas decorrente de um eventual derrame no solo, não é expectável qualquer alteração nas propriedades hidroquímicas.

O impacte considera-se, portanto, **negativo**, **direto**, **local**, **raro**, de magnitude e sensibilidade **reduzida**, **temporário** e **reversível**. Importa salientar que esta incidência é pouco provável, sendo ainda minimizável. Importa igualmente referir que a reparação e manutenção de equipamentos e veículos serão realizadas em áreas preparadas para o efeito, adequadamente impermeabilizadas, reduzindo de forma decisiva a potencial ocorrência de derrames.

5.5.4.2 Impactes na Fase de Exploração

5.5.4.2.1 Águas Superficiais

Na fase de exploração das Infraestruturas rodoviárias, os principais impactes na qualidade da água estão relacionados com a emissão de poluentes pela circulação automóvel, podendo ainda considerar-se a poluição devido à aplicação de pesticidas nas bermas e/ou separadores para controlo de infestantes, não sendo esta significativa.

A poluição pontual é devida ao derrame de produtos ou resíduos resultantes de acidentes de viação. Nos casos em que os veículos envolvidos transportem produtos tóxicos e/ou perigosos, os riscos de contaminação serão superiores.

Os principais poluentes envolvidos na contaminação difusa são as partículas, hidrocarbonetos e alguns metais pesados, que estão associados à emissão dos gases de escape, ao desgaste da pavimentação, pneus e componentes mecânicos dos veículos, e à evaporação e fugas de óleos e combustíveis.

Quadro 5-12 – Principais Fontes Poluentes na Poluição Difusa

Fonte	Principais Poluentes
Tubos de Escape	Monóxido de Carbono (CO) Óxidos de Azoto (NO_x) Hidrocarbonetos (HC) Dióxido de Enxofre (SO_2)
Desgaste dos Pneus, Componentes Mecânicos e Pavimento	Ferro (Fe) Zinco (Zn) Cobre (Cu)
Evaporação e Fugas de óleo e combustíveis	Hidrocarbonetos (HC)

Uma vez depositados no pavimento ou dispersos na atmosfera, os poluentes podem eventualmente atingir a rede de drenagem, as áreas envolventes à plataforma, e os cursos de água recetores, por meio da ação dos ventos e, principalmente, das chuvas. Nestas circunstâncias, as águas de escorrência dos pavimentos das estradas poderão apresentar contaminação, fundamentalmente, por metais pesados e hidrocarbonetos.

No estudo da qualidade da água procedeu-se, assim, à avaliação da concentração de poluentes, com origem da circulação automóvel, tanto nos principais pontos de descarga contemplados no projeto de drenagem, como após descarga nas bacias que recebem as águas de escorrência da plataforma da via.

A metodologia adotada para o cálculo das concentrações corresponde ao modelo *Driver e Tasker*, adaptado para o território nacional.

Os poluentes considerados são o zinco, o cobre e os sólidos suspensos totais.

No **ANEXO 4 – Recursos Hídricos** do *Volume 3 – Anexos* apresenta-se a descrição do modelo utilizado, indicando-se os dados de base considerados nas simulações e os resultados obtidos, assim como os valores legais utilizados na análise do traçado em estudo.

Os impactes na qualidade da água são, assim, avaliados de forma quantitativa através de dois tipos de simulações:

- Concentrações de poluentes nas águas de escorrência da plataforma da via;
- Acréscimo de concentração de poluentes nas principais linhas de água da região.

Nos dois casos, os resultados serão comparados com a legislação aplicável.

A concentração de poluentes nas águas de escorrência será comparada com os valores de qualidade das águas superficiais destinadas à rega, uma vez que existem locais próximos do traçado onde ocorre alguma atividade agrícola e com os valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (comparação que é feita a título meramente indicativo, na medida em que as águas de escorrência não constituem águas residuais).

O acréscimo de concentração de poluentes nas principais linhas de água será comparado a:

- Qualidade das águas superficiais destinadas à rega;
- Qualidade mínima para as águas superficiais.

De seguida apresentam-se as conclusões das simulações efeituadas e que constam em detalhe no **ANEXO 4 – Recursos Hídricos** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*:

- Concentração de poluentes nas águas de escorrência

  Comparando os valores de concentração de poluentes nas águas de escorrência com a legislação, é possível concluir-se que todos os valores calculados estão muito abaixo dos valores limite de emissão para a descarga de águas residuais (VLE) e dos valores máximos recomendados para a qualidade das águas destinadas à rega (VMR).

  Deste modo conclui-se que, mesmo nas circunstâncias e condições extremas analisadas, a água descarregada da plataforma da via apresenta padrões de qualidade bastante bons.

- Acréscimo de poluentes nas linhas de água

  Para a via em estudo foram ainda estimados os acréscimos de poluentes nas bacias hidrográficas intercetadas.

  Comparando os objetivos de qualidade da água, expressos no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, na sua atual redação, com os acréscimos de concentração de zinco, cobre e sólidos suspensos totais em cada uma das linhas de água, após receção das águas de escorrência da plataforma (ver **ANEXO 4 – Recursos Hídricos** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*), verifica-se que em todos os casos são cumpridos os valores limite considerados.

Globalmente, o impacte é assim classificado de **negativo**, **direto**, **local**, **raro**, de magnitude e sensibilidade **reduzida**, **temporário** e **reversível**.

5.5.4.2.2 Águas Subterrâneas

Na fase de exploração, os impactes sobre a qualidade das águas subterrâneas estarão associados à possibilidade de infiltração de águas contaminadas decorrentes da ocorrência de derrames acidentais de poluentes e à progressiva deposição sobre a faixa de rodagem de substâncias poluentes derivadas da circulação automóvel que são depois arrastadas pelas águas da chuva.

A água das chuvas arrasta estas substâncias para os órgãos de drenagem superficial que, por sua vez as vão disseminando nos terrenos adjacentes à estrada, e eventualmente infiltrando-se nas formações mais permeáveis, chegando aos aquíferos.

Como se viu anteriormente, em situação normal, as águas de escorrência da via não constituem uma fonte de poluição com significado para a qualidade da água superficial. Acresce que a área de projeto abrange, maioritariamente, aquíferos com baixa vulnerabilidade à poluição. Pelo exposto, não são expectáveis impactes significativos na qualidade das águas subterrâneas.

Globalmente, embora o impacte possa ser **negativo** e **direto**, considera-se como **pouco provável**, **raro** e de magnitude e sensibilidade **reduzida**. O impacte define-se ainda como **local** face às características hidrogeológicas da zona, **temporário** e **reversível**.

5.5.4.3 Alternativa Zero

No que respeita à qualidade da água superficial e subterrânea, a não concretização do projeto em estudo manterá o descrito na Situação Atual do Ambiente, situação que também não é no essencial diferente da prevista com o projeto.

5.5.4.4 Síntese de Impactes. Conclusões

Na **fase de construção**, face aos cuidados da obra e às próprias características da intervenção a realizar e da zona, os potenciais impactes na qualidade da água são **negativos** e **não significativos**. Na **fase de exploração**, a avaliação realizada permite concluir que o impacte, embora **negativo**, é **não significativo**.

No quadro seguinte sintetizam-se os impactes previstos na qualidade da água.

Quadro 5-13 – Síntese de impactes na qualidade da água

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção e exploração												
Contaminação das linhas de água e dos aquíferos	-	Dir.	PP (1)	T (1)	L (1)	R (1)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (7)	NMC	NS (7)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.6 Biodiversidade e Valores Ecológicos

5.6.1 Metodologia

Para apresentação de uma fundação técnica e científica fidedigna dos impactes nos fatores ecológicos decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do projeto de sobreequipamento, foi seguida uma metodologia baseada na revisão bibliográfica, nos resultados dos levantamentos de campo para caracterização da situação atual e nas características do projeto em estudo.

A avaliação dos impactes do projeto nos fatores biológicos e ecológicos foi realizada separadamente para a flora e vegetação, e para fauna, tendo-se em cada um analisado os impactes nas fases de construção, exploração e desativação.

No que se refere à flora e vegetação, a avaliação de impactes teve em consideração as intervenções associadas a cada uma das fases do projeto, assim como o valor florístico das comunidades existentes e o valor ecológico de habitats em presença. A avaliação de impactes na fauna teve igualmente em consideração as intervenções associadas a cada uma das fases de projeto, fundamentadas através das informações bibliográficas adquiridas.

A magnitude dos impactes (reduzida, moderada e elevada) teve em consideração a dimensão do projeto, mais precisamente a área diretamente afetada pelos diferentes elementos de projeto, e o valor ecológico dos recursos biológicos afetados. No que se refere à dimensão de projeto verifica-se que o mesmo apresenta uma área global de expropriação de 37,6 ha.

Relativamente ao valor ecológico dos recursos biológicos afetados foram considerados os seguintes pressupostos:

- Elevado: afetação de espécies florísticas legalmente protegidas e ameaçadas(22), e/ou habitats prioritários (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013). Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU), com estatuto de proteção (anexos A-I, B-II ou B-IV do DL n.º 156-A/2013), que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada.
- Moderado: afetação de espécies florísticas RELAPE (ameaçadas) e/ou habitats classificados (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013) de reduzida representatividade no território nacional. Afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça DD, que ocupam de forma permanente a área de projeto e envolvente alargada, e afetação de espécies da fauna com estatuto de ameaça (CR, EN, VU) que ocupam de forma pontual/ocasional a área de projeto e envolvente alargada.
- Reduzido: afetação de espécies florísticas e/ou habitats classificados e não classificados (anexo B-I do DL n.º 156-A/2013) com elevada representatividade local, regional e nacional. Afetação de espécies da fauna comuns, com elevada representatividade no território nacional.

(22) Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

A classificação da significância dos impactes surge da ponderação dos vários critérios de avaliação considerados, traduzindo-se da seguinte forma:

- Muito significativo: quando a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável.
- Significativo: quando determinam importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo ruturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingindo de algum modo o património natural protegido por legislação específica.
- Não Significativos: quando determinam pequenas afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo *stress* nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais existentes no local.

Posteriormente, é efetuada uma análise da alternativa zero e, por fim, uma síntese de impactes. No quadro síntese são avaliados, numa primeira fase, os diferentes critérios sem aplicação de medidas de minimização. Posteriormente, procede-se à reavaliação de alguns critérios em função de eventuais medidas preconizadas, determinando-se a significância do impacte residual.

A avaliação nas suas diferentes fases considera o valor/sensibilidade das unidades de vegetação / habitats diretamente afetados pelo projeto.

No Quadro 5-14 apresentam-se as áreas por unidade de vegetação diretamente afetadas pelo projeto da Variante. No Quadro 5-15 apresentam-se as afetações de fitocenoses enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat.

Quadro 5-14 – Afetação de Vegetação inerente à construção da Variante (ha)

Uso do solo	Área	
	ha	%
Amiais e/ou salgueirais ripícolas	1,03	2,81
Bosques de carvalho-roble	3,17	8,67
Comunidades ruderais	6,52	17,82
Comunidade rupícola	0,17	0,45
Piornais, fetais e silvados	3,27	8,94
Povoamento de eucalipto	15,64	42,74
Povoamento de pinheiro-bravo	1,01	2,76
Prados húmidos	0,84	2,30
Prados meso-xerofíticos	1,56	4,27
Tojais, urzais-tojais	3,38	9,25
Total	**36,59**	**100,00**

Quadro 5-15 – Afetação de Habitats inerente à construção da Variante (ha)

Uso do solo	Área	
	ha	%
Amiais e/ou salgueirais ripícolas	1,03	2,81
Bosques de carvalho-roble	3,17	8,67
Comunidades ruderais	6,52	17,82
Total	**36,59**	**100,00**

5.6.2 Flora e Vegetação

5.6.2.1 Impactes na Fase de Construção

Os impactes diretos mais importantes e previsíveis sobre a flora e vegetação prendem-se com **destruição e/ou fragmentação do coberto vegetal**, inerentes às ações de desmatação e decapagem, necessárias à implantação da nova via.

A destruição e/ou fragmentação incide, igualmente, nos locais de ocupação temporária, como é o caso, potencialmente, da área(s) de estaleiro(s), acessos temporários à obra, ou outras áreas de apoio à obra. Essas áreas serão definidas em fase de obra, pelo que não é possível determinar a sua incidência, e que tipo de comunidades vegetais poderão ser afetadas. Admite-se, contudo, que a escolha dos locais de apoio à obra deverá coincidir com áreas já perturbadas e de reduzido valor ecológico. Os valores mais relevantes deverão ser salvaguardados uma vez que na empreitada deverão ser respeitados as condicionantes ambientais constantes da Carta de Síntese de Condicionantes, que incluem os habitats e comunidades vegetais de maior relevância. O empreiteiro deverá igualmente seguir as orientações do Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra, no que se refere à escolha de local(ais) de estaleiro(s) e de outras zonas de apoio à obra.

O significado deste impacte será tanto maior quanto a área direta de afetação do projeto. Importa, todavia, ainda ter em conta o valor dos habitats afetados, e estrutura e composição da comunidade florística, bem como o seu estado de conservação / perturbação atual, e ainda se a afetação surge no seio dos mesmos ou na respetiva periferia (barreira posicionada na fronteira entre habitats [fragmentação de habitats]). Este impacte tem início na fase de construção, permanecendo durante toda a fase de exploração.

A área de implantação do traçado é bastante homogénea nos seus quilómetros iniciais, onde se verifica o predomínio de extensos povoamentos florestais de eucalipto, intercalados por algumas manchas de matos altos (giestais, fetais, codessais) e médios (tojo). Verifica-se, posteriormente, uma maior heterogeneidade de comunidades com a entrada no vale do Ribeiro do Pregal, pese embora com predominância de comunidades nitrófilas e higronitrófilas, associadas à atividade agrícola de presença. Pontualmente, subsistem fragmentos das comunidades climácicas e edafohigrófila, e respetivas formações subseriais, algumas das quais enquadráveis em fitocenoses características dos habitats 4030pt2, 91E0pt1 e 9230pt1. Embora sem expressão cartográfica são ainda de assinalar fitocenoses enquadráveis no habitat 6430pt1, em orla de galerias ripícolas e carvalhais próximos do Ribeiro do Pregal. As espécies florísticas em presença não apresentam populações ameaçadas em território nacional, sendo somente de assinalar a presença pontual de sobreiros isolados (9), a abater. O abate de sobreiros isolados carece de autorização junto ao ICNF, mas não constitui uma condicionante à execução do projeto. O processo de pedido de autorização de abate apresenta-se no **ANEXO 7.2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*.

Da análise do Quadro 5-14 verifica-se uma afetação de coberto vegetal em 36,59 ha. Das comunidades afetadas, os povoamentos de eucalipto são dominantes, com uma afetação de 15,64 ha (42,74% do coberto vegetal afetado). Seguem-se as comunidades ruderais, associadas aos campos agrícolas envolventes à Póvoa do Lanhoso e nos terrenos expectantes, com uma afetação de 6,52 ha (17,82%). Salienta-se, igualmente, a afetação de formações arbustivas como tojais e urzais-tojais (3,38 ha; 9,25%) e piornais, fetais e silvados (3,27 ha; 8,94%). Destaca-se por fim a afetação de alguns carvalhais, em 3,17 ha (8,67%). Estes últimos ocupam as faldas das serras do Carvalho e de Galegos, sendo a zona de maior afetação coincidente com a Rotunda 3. As restantes formações afetadas, contempla áreas de ocupação da ordem do 1 ha ou inferior, podendo ser consideradas como marginais.

Cerca de 6,98 ha da área afetada incide sobre fitocenoses cuja composição e estrutura apresenta enquadramento em habitats da Diretiva Habitats (Quadro 5-15), na sua maioria associados aos carvalhais de carvalho-roble (9230pt1) e etapas subseriais de tojo-arnal (4030pt2). Tal representa 19% do coberto vegetal afetado e 18% do total da área de expropriação da Variante.

Em suma, no que se refere à destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais, o impacte considera-se de **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **supralocal**, **diário** e **parcialmente reversível** (considerando que alguns taludes poderão ser recolonizados após intervenção, por pioneiras e arbustos). A **magnitude** do impacte varia de **reduzido** a **moderado**. Se considerarmos a globalidade da área desmatada, superior a 30 ha, o impacte pode ser considerado de **moderado**. Considerando as comunidades de maior relevo ecológico (fitocenoses enquadráveis em habitats da Diretiva Habitat), a afetação dos mesmos pode ser considerada de **reduzida**. O **valor dos recursos afetados** é igualmente variável. De um modo global, pela elevada preponderância de espécies e fitocenoses de elevado grau de antropização, pode ser considerado de **reduzido**. Se nos focarmos nas fitocenoses de maior valor ecológico, estas podem ser consideradas de valor **moderado**, uma vez que apesar do seu enquadramento em habitats da Diretiva Habitats, não se verifica na sua composição espécies ameaçadas e/ou muito ameaçadas.

No caso das ocupações temporárias, em áreas adicionais de apoio à obra, o impacte considera-se **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário** (uma vez que são repostas as condições iniciais no final da empreitada), **local**, **diário** e **reversível**. Admite-se que serão utilizados os numerosos caminhos existentes para aceder à plataforma da via, pelo que não haverá necessidade de abertura de acessos adicionais, as restantes áreas de apoio à obra serão confinadas e com ocupações não significativas do território, pelo que a **magnitude** se considera **reduzida**. O empreiteiro deverá seguir o estabelecido no Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra, nomeadamente no que se refere aos locais de estaleiro, devendo ser respeitada a Carta Síntese de Condicionantes. Neste sentido, admite-se que o **valor afetado** será **reduzido**, devendo ser evitados na empreitada locais ecologicamente e ambientalmente mais sensíveis.

Durante a realização das obras anteriormente descritas é previsível que os empreiteiros necessitem de manusear a maquinaria para além da zona direta de implantação das construções, ocorrendo a destruição do coberto vegetal aí existente. O movimento de terras e de máquinas poderá igualmente afetar de uma forma indireta as formações vegetais presentes na envolvente imediata às áreas intervencionadas, através da emissão de poeiras ou por derrames acidentais.

A deposição dessas poeiras ou de derrames na vegetação envolvente poderá ter algumas implicações sanitárias, que poderão eventualmente prejudicar o crescimento e desenvolvimento da vegetação. Todavia, esse impacte será muito localizado, e facilmente contornado através da aplicação de medidas de minimização em obra, que reduzam as emissões de poeiras e delimitem claramente as zonas de intervenção de forma a evitar a afetação de áreas adicionais.

Esta perturbação do desenvolvimento da flora e vegetação na envolvente de projeto é um impacte **negativo**, **direto**, **provável**, **temporário**, **local**, **ocasional/sazonal** e **reversível**. Considera-se que a incidência do impacte será muito restrita, assumindo uma **magnitude reduzida** nos terrenos adjacentes à obra. O **valor do recurso** é variável, na maioria da extensão do traçado desenvolvem-se comunidades resultantes das fortes ações antrópicas, sendo típicas de locais perturbados e mobilizados, sendo, portanto, de sensibilidade **reduzida**. Alguns trechos, nomeadamente nas travessias do Ribeiro do Pregal, onde ocorrem manchas de carvalhal e amial, que podem ser considerados de valor **moderado**.

Outro impacte pode ser considerado com a construção de infraestruturas lineares, consiste na criação de novas áreas de solo nu (taludes), que poderá fomentar o incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

Embora não se verifique uma presença importante deste tipo de espécies, nem uma afetação direta de matagais de exóticas, foi possível identificar na caracterização de situação de referência algumas espécies exóticas invasoras na envolvente alargada da via, *como Acacia dealbata* ou *Phytolacca americana*. É, assim, possível um incremento destas espécies numa faixa adjacente ao projeto. Saliente-se, contudo, que a Variante é alvo de um Projeto de Integração Paisagística que poderá minimizar a proliferação destas espécies nos taludes da Variante. Acresce, igualmente, que o impacte pode ser minimizado mediante a adoção de medidas específicas de gestão e controlo, da qual resultou um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI), que se apresenta no presente EIA (*Ponto 7.4*).

O impacte considera-se assim de **negativo**, **indireto**, **provável**, **permanente**, **reversível** e de **magnitude moderada**, pois pese embora a reduzida presença na área de estudo, o elevado potencial invasor das espécies assinaladas pode acarretar a ocupações importantes. A magnitude do Impacte pode ser, contudo, atenuada pela implantação correta do Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras.

5.6.2.2 Impactes na Fase de Exploração

Na fase de exploração são essencialmente considerados impactes decorrentes da ocupação das novas áreas pela via (que decorrem da fase de construção) e os efeitos da exploração em termos das consequências ao nível da flora e vegetação, nomeadamente: contaminação da flora e vegetação por eventuais derrames acidentais e/ou emissão de substâncias nocivas inviabilizando o desenvolvimento das espécies mais exigentes; risco de incêndio e destruição da flora, vegetação e habitats; e incremento e dispersão de espécies exóticas invasoras.

O impacte inerente à contaminação da flora e vegetação, encontra-se, essencialmente, associado a episódios fortuitos, de natureza incerta, e de recorrência reduzida. Consideram-se eventuais derrames (com lavagem para o sistema de drenagem) dos veículos ligeiros e pesados que circulam na nova via e as emissões gasosas (partículas em suspensão) e precipitação das mesmas nas estruturas foliares. Este impacte é considerado de **negativo**, **indireto**, **provável**, **temporário**, **ocasional/sazonal** e **reversível**. A **magnitude** é considerada de **reduzida**, uma vez se consideram volumes e concentrações baixas em poluentes e que no quadro das simulações de qualidade de água e do ar (ver *Ponto 5.5.4* e *5.7.3*) se verifica o cumprimento legal de emissões. Mais uma vez, o valor do recurso afetado é considerado de **reduzido** e **moderado**.

A circulação de veículos durante a fase de exploração, num meio de elevada combustibilidade, como o são os povoamentos de eucalipto (dominantes na área de projeto e envolvente imediata), poderão acarretar a um risco de incêndio, que com a consequente propagação poderá abranger áreas expressivas de vegetação e, eventualmente, habitats naturais e seminaturais de maior interesse. Este impacte pode, contudo, ser evitado e controlado, mediante aplicação das corretas medidas de segurança e, sobretudo, da correta gestão de combustível em domínio público rodoviário. A própria integração paisagística apresenta estes cuidados, favorecendo a utilização de coberto herbáceo no enquadramento da plataforma, e na escolha de folhosas autóctones, com presença dispersa. A própria via permitirá, igualmente, uma rápida acessibilidade a eventuais frentes de incêndio facilitando o seu controlo.

O impacte considera-se, assim, de **negativo**, **indireto**, **pouco provável**, **permanente**, **raro**, **regional**, **reversível** e de **magnitude elevada**, por poder abranger grandes extensões de área florestal. A incidências deste potenciais incêndios ocorrerá sobre povoamentos florestais de produção, sendo os eucaliptais os mais abundantes na região. Neste sentido, considera-se o **valor de recurso** afetado **reduzido**.

Nesta fase, mantém-se o risco de incremento e dispersão de exóticas invasoras. Esta dispersão é, contudo, atenuada nesta fase, uma vez que os taludes a descoberto na fase de construção terão recebido o devido tratamento paisagístico na conclusão da mesma, reduzindo assim a área potencial de dispersão. A dispersão permanecerá, contudo, possível em zonas intervencionadas onde não se verificou uma correta regeneração do coberto vegetal, ou de desenvolvimento da vegetação prevista nos tratamentos paisagísticos. Assim, perspetiva-se a necessidade de um acompanhamento continuo, de aplicação de ações de gestão e controlo de exóticas, que inclui uma verificação periódica da presença destas espécies.

O impacte consideração de **negativo**, **indireto**, **provável**, **permanente**, **reversível** e de **magnitude reduzida**. O impacte é **minimizável** e **controlável**.

5.6.3 Fauna

5.6.3.1 Impactes na Fase de Construção

Os impactes diretos mais importantes e previsíveis sobre a fauna correspondem à **perturbação** (afastamento e alteração dos padrões de deslocação na área), **perda ou alteração de biótopos/habitats**, e **mortalidade por atropelamento e esmagamento**. Estes impactes são inerentes às ações de desmatação, decapagem (apenas nas áreas em que tal se revele necessário) e modelação de terreno, e às operações necessárias à implantação da nova via.

A perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial encontra-se relacionada com os níveis de ruído produzidos pela empreitada, mas igualmente a redução/alteração do habitat. Estas perturbações podem originar o afastamento das espécies mais sensíveis que inicialmente ocupam a área de implantação de projeto, e envolvente próxima. Este afastamento pode ser de curta duração ou não, dependendo das espécies em causa.

Pese embora a área de incidência de projeto seja importante (mais de 30 ha), importa referir que a afetação de biótopos é marginal, sendo que os mesmos apresentam uma elevada representatividade na envolvente imediata e alargada. Como verificado na caracterização de situação de referência, não se identificam, na área de projeto, locais de nidificação, áreas de criação, corredores migratórios ou abrigos de quirópteros referenciados. O elenco faunístico, pese embora diversificado, não apresenta espécies ameaçadas ou muito ameaçadas. Sendo que muitas daquelas que podem ser dadas como potenciais na região, não encontrem condições ótimas de ocorrência na área de implantação da nova via, quer pela modificação profunda para povoamentos de eucaliptos nas serras do Carvalho e Galegos, quer pela proximidade ao centro urbano do município da Póvoa de Lanhoso.

No que se refere à perda de biótopo/habitat, globalmente, o impacte é considerado **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **supralocal**, **diário** e **irreversível**. Assume uma **magnitude moderada**, face à muito reduzida área de ocupação, e à real perda de biótopo face ao contexto envolvente. O projeto não abrange áreas de criação e/ou áreas vitais, e incida sobre biótopos/habitats com elevada representatividade na região, e de baixa sensibilidade ecológica, a presença pontual de algumas espécies ameaçadas, pelo que se considera o **valor e sensibilidade reduzido**.

Existe, contudo, a presença de biótopos mais relevantes, como o caso de carvalhais, ou ainda da vegetação ribeirinha e biótopos aquáticos. Nestes casos, o impacte é **local** e de **magnitude reduzida**, face às áreas de afetação. O valor do recurso afetado é, contudo, mais importante, embora a dimensão dos mesmos não constitui uma área que integre populações de grandes dimensões, pelo que se considera de **moderado**.

Relativamente à perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial, o impacte considera-se **negativo**, **direto**, **provável**, **temporário**, **local**, **diário** e **reversível**. O impacte apresenta uma incidência muito próxima da intervenção, organizadas em pequenas frentes de obra, pelo que se considera uma **magnitude reduzida**. Conforme referido anteriormente, o **valor do recurso** afetado considera-se **moderado**, uma vez que apesar de não serem abrangidas áreas de criação e/ou outras áreas sensíveis de espécies ameaçadas, é possível a presença no local de alguma espécie com populações ameaçadas. Importa, ainda, que este impacte é minimizável, mediante aplicação de medidas de gestão ambiental em obra, com incidência na probabilidade e frequência da perturbação.

Ainda, relativamente a esta fase, e associada à circulação de veículos e maquinaria, existe o risco de mortalidade por atropelamento, em particular de fauna terrestre de pequeno porte. A probabilidade de atropelamento é proporcional à velocidade de circulação, pelo que pode ser evitado (minimizável). Este impacte **negativo**, **direto**, **pouco provável**, **permanente**, **local**, **raro** e **irreversível**. A **magnitude** é **reduzida**, não sendo expectável, mesmo a ocorrerem, causar alterações relevantes nas populações locais. O **valor / sensibilidade do recurso afetado** é, maioritariamente, reduzido. O impacte pode, contudo, incidir sobre espécies de maior sensibilidade (elevada), como é o caso do coelho-bravo ou salamandra lusitânica, que não foram, todavia, confirmadas no local. Em suma, considerou-se um recurso **valor / sensibilidade moderado**.

5.6.3.2 Impactes na Fase de Exploração

Na fase de exploração, para a presente tipologia de infraestrutura, os principais impactes nas comunidades faunísticas correspondem à: **alteração dos padrões de deslocação e a fragmentação de biótopos**, resultantes do **efeito barreira** criado, e a **mortalidade por atropelamento e/ou colisão**.

O **efeito barreira** traduz-se na incapacidade dos espécimes faunísticos em se deslocar entre as duas áreas adjacentes à via, impossibilitando assim a troca genética entre as subpopulações, colocando potencialmente em causa a viabilidade de cada uma delas (Iuell, B. *et al*, 2005). O significado deste impacte será tanto maior quanto maior for a extensão da referida "barreira". Este impacte tem início na fase de construção, permanecendo durante toda a fase de exploração.

O projeto em análise apresenta uma extensão aproximada de 7 km, que se pode traduzir num impacte de magnitude moderada. Todavia, importa referir que a via em estudo não constitui uma barreira física contínua. De um modo geral, os órgãos de drenagem transversal, viadutos, restabelecimentos (passagens superiores e inferiores), podem ser utilizados pela fauna para transposição da via. Acresce que a presente via não é vedada, pelo que alguns grupos faunísticos poderão igualmente transpor a mesma através da própria plataforma. Neste último caso, a ausência de vedação pode incorrer noutro tipo de impacte, nomeadamente a mortalidade por atropelamento, que é avaliada seguidamente.

As rodovias não são, assim, obstáculos contínuos, sendo a permeabilidade da mesma à fauna dependente do número de órgãos de drenagem presentes, o distanciamento entre eles, e da dimensão dos mesmos. A presença de viadutos, que permite a continuidade dos cursos de água e terrenos envolventes, são geralmente as soluções de melhor permeabilidade. Quanto maior for o número destes pontos de atravessamento, maior será a permeabilidade da via e, consequentemente, o efeito barreira da mesma.

No Quadro 5-16 identificam-se as estruturas da Variante que possibilitam a passagem de fauna, sendo ainda feita, em função da dimensão dos mesmos, a análise de permeabilidade para espécimes de diferentes portes.

Quadro 5-16 – Lista de Estruturas de Atravessamentos para Fauna

Designação	Tipologia	pk	Dimensões (m)	Permeabilidade
Plena Via				
0.1	PH Circular	0+012,905	3 ø 1,20	pequeno e médio porte
0.2	PH Circular	0+146,019	ø 1,20	pequeno e médio porte
0.3	PH Circular	0+192,384	ø 1,50	pequeno e médio porte
0.4	PH Circular	0+595,539	ø 1,50	pequeno e médio porte
0.5	PH Circular	0+711,935	ø 1,20	pequeno e médio porte
0.6	PH Circular	0+905,472	ø 1,00	pequeno porte
1.1	PH Circular	1+072,351	ø 1,00	pequeno porte
PA 1.1	Passagem agrícola	1+089,965	6,00 m x 5,00 m	Todos os grupos
1.2	PH Circular	1+100,264	ø 1,00	pequeno porte
1.3	PH Circular	1+208,974	ø 1,00	pequeno porte
1.4	PH Circular	1+348,805	ø 1,00	pequeno porte
1.5	PH Circular	1+571,677	ø 1,20	pequeno e médio porte
1.6	PH Circular	1+718,835	ø 1,50	pequeno e médio porte
1.7	PH Circular	1+817,306	ø 1,00	pequeno porte
2.1	PH Circular	2+126,443	ø 1,50	pequeno e médio porte
2.2	PH Circular	2+338,003	ø 1,50	pequeno e médio porte
PS 2.1	Passagem superior	2+831.948	6,00 (l)	Todos os grupos
2.3	PH Circular	2+915,699	ø 1,20	pequeno e médio porte
3.1	PH Circular	3+073,499	ø 1,50	pequeno e médio porte
3.2	PH Circular	3+434,327	ø 1,20	pequeno e médio porte
3.3	PH Circular	3+493,824	ø 1,50	pequeno e médio porte
3.4	PH Box	3+593,592	5,00 m x 3,50 m	Todos os grupos
PA 3.1	Passagem agrícola	3+663.737	6,00 (l) x 5,00 (a)	Todos os grupos
3.5	PH Circular	3+726,442	ø 1,50	pequeno e médio porte
3.6	PH Circular	3+798,605	ø 1,00	pequeno porte
3.7	PH Circular	3+903,773	ø 1,50	pequeno e médio porte
4.1	PH Circular	4+045,679	ø 1,20	pequeno e médio porte
4.2	PH Circular	4+322,723	ø 1,50	pequeno e médio porte

(*Cont.*)

(*Cont.*)

Designação	Tipologia	pk	Dimensões (m)	Permeabilidade
4.3	PH Circular	4+408,358	ø 1,00	pequeno porte
4.4	PH Circular	4+560,628	ø 1,00	pequeno porte
4.5	PH Box	4+750,653	3,0 x 3,0	Todos os grupos
5.1	PH Box	5+512,344	3 (2,50 m x 2,50 m)	Todos os grupos
5.2	PH Circular	5+729,684	ø 1,50	pequeno e médio porte
6.1	PH Circular	6+002,351	ø 1,50	pequeno e médio porte
6.2	PH Circular	6+084.406	ø 1,00	pequeno porte
6.3	PH Circular	6+448,297	ø 1,00	pequeno porte
Viaduto 6.1	Viaduto	6+888,50	126,00 m x 3,00 m	Todos os grupos
7.1	PH Circular	7+176,868	ø 1,00	pequeno porte
Ligação à EM 594				
L.M594_1	PH Box	0+249,965	2,00 m x 2,00 m	Todos os grupos
L.M594_2	PH Circular	0+524,471	ø 1,20	pequeno e médio porte
L.M594_3	PH Circular	0+602.623	ø 1,00	pequeno porte
L.M594_4	PH Circular	0+834,998	ø 1,50	pequeno e médio porte
Ligação à Rua Poça Chidelas				
LA_1	PH Box	0+008,812	5,0 m x 3,50 m	Todos os grupos
LA_2	PH Circular	0+457,970	3 ø 1,00	pequeno porte

Da análise do Quadro 5-16 identifica-se um total de 44 órgãos/infraestruturas passíveis de utilização por parte da fauna local, no atravessamento da nova via, nomeadamente: 35 PH circulares, 5 PH do tipo *Box Culvert*, 2 Passagens agrícolas (inferiores), 1 passagem superior e 1 viaduto. As PH circulares apresentam diâmetros variáveis, entre 1 e 1,5 m, coincidindo com linhas de água de escoamento temporário. Nos cursos de água permanente, consideram-se PH do tipo *Box Culvert*, com dimensões mínimas de 2,50 x 2,50 m. Note-se que no caso do Ribeiro do Pregal (Reamondes) a dimensão considerada foi de 5,0 x 3,5 m, o que possibilita a manutenção de duas margens para passagem da fauna ribeirinha. De referir, ainda, que as *Box Culvert* foram dimensionadas à base ser ajustada à cota da ribeira, de modo a manter a continuidade longitudinal para a fauna aquática.

Para a Plena Via o número órgãos/infraestruturas passíveis de utilização por parte da fauna local é de 38, o que representa, em média, a presença de uma passagem a cada 194 m. A distância mínima entre passagens nunca ultrapassa os 500 m (494 m), sendo a distância mínima de 10 m. Na ligação à EM 594 a média é de 230 m, com uma distância máxima de 275 m entre passagem. Na ligação à Rua Poça Chidelas a média é 269 m.

A permeabilidade futura é garantida, sendo que, por norma, em zonas consideradas não sensíveis, poder-se-á assumir um distanciamento de 3 km entre cada passagem adequada ao grupo dos mamíferos. Em áreas sensíveis considera-se um distanciamento de 1 km, o que não é o caso.

Em termos gerais, e considerando os principais grupos ecológicos potencialmente ocorrentes (anfíbios, répteis, mamíferos), são recomendadas as seguintes dimensões mínimas para as passagens sob a via:

- Anfíbios e répteis – 40 cm de diâmetro;
- Mamíferos de pequeno/médio porte (altura do garrote até 50 cm) – 1,2 m – 2,0 m de largura;
- Javali (altura média entre 55 cm e 120 cm) – 7,0 m (L) x 3,5 m (A).

Neste sentido, verifica-se que **serão propostas passagens em número razoável** para mitigar o efeito barreira, sendo esta situação um aspeto positivo.

Face às dimensões verificadas, à experiência de monitorizações de fauna efetuadas pela AGRI-PRO AMBIENTE, e às espécies potencialmente ocorrentes, assume-se a permeabilidade para os seguintes grupos:

- Anfíbios, répteis e micromamíferos – Em todas as passagens, que podem ser utilizadas por espécies e indivíduos de maior mobilidade;
- Lagomorfos e pequenos carnívoros (e.g. geneta) – passagens com altura mínima de 0,5 m;
- Sacarrabos, Raposa e Texugo – passagens com altura mínima de 1,0 m.
- Javali – passagens com altura mínima de 2,0 m

Note-se que a plena via apresenta 7 passagens com dimensões suficientes, para acomodar a permeabilidade a todos os grupos faunísticos, o que representa uma média de uma passagem a cada 1 km. A distância máxima entre passagens de 2 km e mínima de poucos metros. Saliente-se, por fim, que os únicos cursos de água permanentes atravessados (Ribeiro do Pregal e Ribeira da Póvoa) são transpostos por Viaduto 6.1, ou *Box Culvert*, com dimensão suficiente para permitir a passagem de fauna ribeirinha e aquática, mantendo o contínuo fluvial desses mesmos cursos de água.

Considera-se deste modo **haver suficiente permeabilidade** para a fauna existente, desde que as passagens estejam em bom estado de conservação e sem obstrução pela vegetação e/ou detritos.

Face ao anteriormente exposto, o efeito barreira causado pela via constitui um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **diário**, **supralocal**, porém, **reversível**. A **magnitude** é considerada de **reduzida**, face à reduzida dimensão da via, e pelo facto da mesma não apresentar vedação e numerosos pontos de permeabilidade, alguns dos quais com elevada permeabilidade. O **valor afetado** é considerado de **moderado**, uma vez que apesar de se ter identificado espécies não ameaçadas, permanece o potencial de ocorrência de algumas espécies mais sensíveis.

A **mortalidade** por atropelamento pode apresentar implicações importantes nas estruturas populacionais. Os desequilíbrios populacionais serão tanto maiores, quanto maior for a extensão do traçado, encontrando-se ainda dependente da suscetibilidade dos grupos faunísticos ao atropelamento. O significado do impacte é igualmente mais importante quando se verifica o atropelamento de espécies ameaçadas, cujas populações se encontram em declínio e muito fragmentadas (isolamento de subpopulações com distribuição restrita e descontínua no território).

Tendo em conta recentes estudos de mortalidade em rodovias, verifica-se que os registos de mortalidade se encontram especialmente associados a passeriformes (de voo rasante) e anfíbios (de reduzida mobilidade). Conforme verificado na caracterização do estado atual do ambiente, verificam-se diversas espécies de passeriformes e alguns anfíbios com maior suscetibilidade de mortalidade por atropelamento. Correspondem, contudo, a espécies não ameaçadas, de ampla e contínua distribuição no território nacional, pelo que não são expectáveis desequilíbrios populacionais com significado. Saliente-se, ainda, que o projeto se desenvolverá numa área, pese embora de características rurais, bastante antropizada, já ocupada por uma rede viária densa, e movimentada, tendo em conta a proximidade à vila de Póvoa do Lanhoso.

Em suma, no que respeita à mortalidade por atropelamento, o impacte considera-se de **negativo**, **direto**, porém de **magnitude moderada**, tendo em conta a extensão global de traçado. É ainda **permanente** e **irreversível** e **localizado**. O **valor dos recursos afetados é moderado**, sendo previsível que o decréscimo de efetivos populacionais seja importante (efetivos naturalmente repostos pela população).

5.6.4 Alternativa Zero

A não concretização do projeto mantém de um modo global as características descritas na situação de referência, pela manutenção das principais atividades económicas da região, centradas na atividade silvícola e agrícola, bem como, o carácter disperso da urbanização (excetuando a zona urbana de Póvoa do Lanhoso onde pode se considerar a continuação da expansão urbana).

5.6.5 Síntese de Impactes. Conclusões

O principal impacte sobre a flora e vegetação corresponde à destruição do coberto vegetal pelas ações de desflorestação, desmatação e decapagem. Este impacte, que se inicia na construção, é permanente, prosseguindo para a fase de exploração. A perda de biomassa e biodiversidade assume uma magnitude moderada, face à dimensão da área de intervenção, que ultrapassa os 30 ha. A destruição do coberto vegetal incide, contudo, na sua larga maioria sobre fitocenoses bastante perturbadas, e resultantes de ações antrópicas profundas, como o são a plantação de povoamentos estremes de eucalipto, ou ainda das atividades agrícolas. Subsistem algumas fitocenoses de interesse, que testemunham a outrora dominância do carvalho-roble nas encostas das serras do Carvalho e Galegos, e algumas remanescências das galerias ribeirinhas de salgueiros e amieiros que acompanhavam os principais cursos de água da região. Face à dimensão supralocal da empreitada, e pese embora o predomínio de comunidades de eucalipto e de vegetação herbácea nitrófila e higronitrófila, o impacte considera-se **moderadamente significativo**. O impacte é, no entanto, **parcialmente reversível**, sendo que se verificará a regeneração de coberto vegetal nalguns taludes, sendo essa regeneração potenciada pelo Projeto de Integração Paisagística associado.

A comunidade afetada não integra espécies de populações nacionais ameaçadas, tendo as mesmas uma distribuição alargada e frequente em território nacional. Assinala-se, contudo, a necessidade de abate de alguns exemplares de sobreiros isolados, que surgem, pontualmente, em subcoberto de eucaliptais. O sobreiro não constitui a vegetação natural potencial da região, mas pode surgir, por vezes, espontaneamente associado a carvalhais, em posições xerófilas, e encostas normalmente bem expostas ao sol. Não constitui, na região, um elemento de particular relevo ecológico, pelo que face ao reduzido número a abater e a sua posição na comunidade florística, se considera um impacte **pouco significativo**.

São, ainda, considerados impactes sobre a vegetação envolvente à via, inerente à circulação de veículos e máquinas, e às emissões de partículas que possam depositar-se sobre os órgãos foliares e dificultar a respiração e fotossíntese. O pisoteio e derrames acidentais podem, igualmente, prejudicar o desenvolvimento de plantas envolventes, todavia, o carácter ocasional e incerteza destes impactes, traduzem-se num impacte **não significativo**. A probabilidade e frequência destes impactes pode ser ainda reduzida, através de medidas de gestão ambiental em obra.

Por fim, há que considerar a possível ocupação das zonas desflorestadas, desmatadas e decapadas por espécies exóticas de elevado potencial invasor. Pese embora não se assinalam tais populações com estas características na área de intervenção, estas últimas estão presentes numa vertente mais alargada, sendo necessários cuidados para evitar essa proliferação. De forma a minimizar a eventual ocorrência do impacte, que é incerto, prevê-se a implantação de um PGCEEVI, logo antes do início da empreitada, e que deverá ser aplicado nas fases de construção e ao longo de toda a exploração. Admite-se, portanto, face à ausência atual de espécies exóticas invasoras na área de Projeto, e com aplicação ao longo de toda a vida do projeto de ações de gestão e controlo, que o impacte seja **não significativo**.

Relativamente à fauna, os principais impactes resultam da perda de biótopos e criação de um efeito barreira, com implicações nos movimentos e distribuição espacial da comunidade. Estes impactes iniciam-se na fase de construção, assumindo maior efeito na exploração, com a presença física do projeto. Como referido para a flora e vegetação, face à dimensão da empreitada a perda de biótopos pode se considerar de moderada. Pese embora os principais biótopos afetados sejam de reduzido valor ecológico (eucaliptais) e com elevada representatividade na região, a perda de área de biótopos é importante, e desenvolve-se ao longo de uma extensão ainda importante, podendo se considerar de **moderadamente significativo**. O efeito barreira verificado não é tão importante, uma vez que a via apresentará uma boa permeabilidade. A via apresenta vários órgãos de drenagem e obras de arte (viadutos e passagens inferiores e superiores) que possibilitam a passagem de fauna. Neste sentido, o efeito barreira considera-se de **pouco significativo**.

A mortalidade por atropelamento poderá ser importante, uma vez que a via não apresenta vedação. Admite-se a utilização das passagens existentes, que possa atenuar esse impacte. No entanto, e face à possibilidade de impacte sobre populações ameaçadas, o impacte poderá assumir algum significado. Nestas circunstâncias, o impacte considera-se de **moderadamente significativo**, sendo proposta a monitorização na fase de exploração de forma a identificar quais as populações potencialmente afetadas, e a necessidade de adoção de medidas específicas em certos pontos da via, como de encaminhamento de fauna para passagens existentes.

Quadro 5-17 – Síntese de Impactes na Flora e Vegetação

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Destrução e/ou fragmentação das comunidades vegetais (global)	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	PRev. (2)	M (3)	R (1)	SS (16)	NMC	SS (16)
Destrução e/ou fragmentação das comunidades vegetais (Diretiva Habitat)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	PRev. (2)	R (1)	M (3)	PS (15)	NMC	PS (15)
Destrução e/ou fragmentação das comunidades vegetais (áreas de apoio à obra)	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3) R (1)	PS (13)	MC	NS (11)
Abate de espécie legalmente protegida (sobreiros)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	PRev. (2)	R (1)	R (1)	PS (13)	MC	PS (13)
Perturbação na vegetação envolvente ao Projeto	-	Indir.	P (2) PP (1)	T (1)	L (1)	OS (2) R (1)	Rev. (1)	R (1)	M (3) R (1)	NS (11)	MC	NS (9)
Proliferação de espécies exóticas invasoras	-	Indir.	P (2) PP (1)	P (2)	L (1)	OS (2) R (1)	Rev. (1)	M (3) R (1)	M (3)	PS (14)	MC	NS (10)
Fase de exploração												
Perturbação na vegetação envolvente ao Projeto	-	Indir.	P (2)	T (1)	L (1)	OS (2)	Rev. (1)	R (1)	M (3) R (1)	NS (11) NS (9)	NMC	NS (11) NS (9)
Proliferação de espécies exóticas invasoras	-	Indir.	P (2) PP (1)	P (2)	L (1)	OS (2) R (1)	Rev. (1)	M (3) R (1)	M (3)	PS (14)	MC	NS (10)
Destrução das comunidades vegetais por incêndios	-	Indir.	PP (1)	P (2)	RN (3)	R (1)	Rev. (1)	E (1)	R (1)	NS (10)	NMC	NS (10)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

Quadro 5-18 – Síntese de impactes na fauna

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Perda de Biótopos / habitat (global)	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	R (1)	SS (17)	NMC	SS (17)
Perda de Biótopos / habitat (sensíveis)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	PRev. (2)	R (1)	M (3)	PS (15)	NMC	PS (15)
Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	-	Indir.	P (2)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (12)	NMC	PS (12)
Mortalidade por atropelamento ou colisão	-	Dir.	P (2) PP (1)	P (2)	L (1)	R (1)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (13)	MC	PS (12)
Fase de exploração												
Efeito barreira	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Mortalidade por atropelamento ou colisão	-	Dir.	P (2)	P (2)	L (1)	OS (2)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (16)	MC	SS (16)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.7 Qualidade do Ar

5.7.1 Metodologia

A avaliação de impactes na qualidade do ar tem em conta as duas fases de projeto, relativamente às quais foram seguidas diferentes metodologias de análise. A avaliação de impactes na fase de construção é difícil de quantificar em consequência da inexistência de elementos disponíveis, fazendo-se, por esse motivo, uma análise qualitativa.

Para a fase de exploração foram avaliados os impactes de forma quantitativa, realizando-se previsões de concentrações médias para 8 horas para o monóxido de carbono (CO), e médias horárias para o dióxido de azoto (NO_2) e partículas totais em suspensão, nas proximidades da via.

Estas previsões foram efetuadas tendo em conta o tráfego estimado para o ano de arranque do projeto (2026) e para o ano horizonte de exploração (2046).

Para a realização das previsões recorreu-se ao Programa CALINE4 (ver **ANEXO 5 – Qualidade do Ar** do *Volume 3 – Anexos Técnicos)*.

5.7.2 Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção desenrolam-se uma série de ações relacionadas com a movimentação de terras, construção de aterros e escavações, instalação de estaleiro/áreas de apoio à obra, circulação de veículos e máquinas, que podem causar alguns incómodos às populações vizinhas.

Dos impactes expectáveis durante a fase de construção, um dos mais problemáticos está associado à instalação e funcionamento do estaleiro. Com efeito, serão emitidos poluentes típicos do tráfego rodoviário como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de azoto (NO_x) dióxido de enxofre (SO_2), entre outros.

As emissões resultantes do funcionamento de eventuais centrais de betão e betuminoso poderão induzir, também, impactes na qualidade do ar, devido à emissão de partículas associadas a compostos orgânicos voláteis provenientes da preparação do pavimento betuminoso e, posteriormente, da sua aplicação.

O impacte de uma central de betão pode ser importante, principalmente devido às emissões de partículas com origem no processo de carga dos silos. Este impacte pode ser significativamente minorado com a utilização de sistemas de filtragem eficientes, que reduzem significativamente as emissões. Será sempre, contudo, um impacte muito localizado.

No caso das centrais de betão betuminoso, as emissões podem ser de dois tipos: aquelas que têm origem num sistema de ventilação (tipo chaminé) e que consistem fundamentalmente em partículas, e as do tipo difuso que são emitidas diretamente para a atmosfera, relacionadas com o funcionamento dos equipamentos de alta temperatura e que consistem em partículas associadas a compostos orgânicos voláteis (COV).

Estes compostos orgânicos são também emitidos durante o carregamento dos camiões de transporte.

A minimização das emissões é conseguida mediante a utilização de equipamentos de despoluição adequados.

No entanto, os poluentes mais problemáticos são, sem dúvida, as partículas, as quais resultam essencialmente da circulação de veículos pesados em caminhos não pavimentados, bem como da movimentação de terras.

Os meses mais sensíveis em termos de emissão de partículas (por serem os mais secos) são, tipicamente, os de junho a setembro. Os restantes meses são normalmente mais chuvosos, pelo que os impactes se encontram naturalmente minimizados, em termos da existência de poeiras em suspensão.

Face ao exposto, os impactes na qualidade do ar resultantes da construção do projeto podem assumir, pontualmente algum significado, principalmente junto de zonas habitadas, sendo assim considerados **negativos**, **temporários**, **reduzidos, supralocais** e de **sensibilidade moderada**. São, contudo, impactes **reversíveis** e suscetíveis de minimização com a aplicação de medidas de minimização recomendadas neste Estudo, sendo assim **pouco significativos**.

5.7.3 Impactes na Fase de Exploração

Os principais impactes originados na fase de exploração encontram-se associados à circulação rodoviária de veículos na autoestrada que, tal como referido anteriormente, originam a emissão de monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO_x), partículas, dióxido de enxofre (SO_2) e hidrocarbonetos.

Para a avaliação dos impactes na qualidade do ar provocados pelas emissões destes poluentes, foram feitas simulações, utilizando o programa CALINE4, com vista a estimar as concentrações de poluentes em dezoito recetores sensíveis localizados ao longo da via em estudo (numa faixa até 200 m para cada lado da via) e em dois cenários (Cenário Típico – Condições meteorológicas típicas de ocorrência frequente e Cenário Desfavorável – Condições meteorológicas desfavoráveis).

No **ANEXO 5 – Qualidade do Ar** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* apresenta-se a descrição do modelo de simulação, os dados de base utilizados e os resultados obtidos.

Os valores estimados para os três poluentes em estudo, para o ano de arranque do projeto (2026) e para o ano horizonte de exploração (2046), foram comparados com os valores normativos estabelecidos na legislação vigente, verificando-se que:

- Relativamente ao Dióxido de Azoto (NO_2), todos os valores estimados são inferiores ao valor limite horário para a Proteção da Saúde Humana (200 $\mu g/m^3$, a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil) e ao Limiar de Alerta (400 $\mu g/m^3$) em ambos os anos em análise;

- Os valores estimados para o Monóxido de Carbono (CO) para todos os Recetores e para todos os anos analisados são inferiores ao valor limite estabelecido, para um período de 8 horas, no Decreto-Lei n.º 111/02, para a Proteção da Saúde Humana (10 000 $\mu g/m^3$). De referir, que para o monóxido de carbono não existem dados respeitantes a concentrações de fundo na ausência do projeto;

- Para as Partículas em Suspensão (PM_{10}) existem somente valores legais relativos a valores limite diários e anuais (valores menos permissivos que os horários). Comparando os valores horários estimados com os valores legais para médias diárias (menos permissivos), verifica-se que, em todos os recetores e para os dois anos analisados, é cumprido o valor limite diário para Proteção da Saúde Humana (de 50 $\mu g/m^3$, a não exceder em mais de 35 vezes em cada ano civil).

Assim, face aos resultados obtidos verifica-se que em condições meteorológicas típicas, os valores estimados para a concentração de poluentes no ar ambiente, para o ano de arranque do projeto (2026) e para o ano horizonte de exploração (2046) são sempre inferiores aos valores estabelecidos na legislação vigente.

Quadro 5-19 – Valores Máximos de Concentração Estimados de Monóxido de Carbono (μg/m³), Dióxido de Azoto (μg/m³) e Partículas Totais em Suspensão (μg/m³)

Valores Máximos de Concentração (μg/m³)	Ano Considerado	
	2026	2046
Monóxido de Carbono	0	57.25
Dióxido de Azoto	22,0	22.0
Partículas Totais em Suspensão	15,4	18,7

Deste modo, concluiu-se que, na fase de exploração, os impactes são **negativos**, **diretos**, **supralocais** e de **sensibilidade moderada.** São ainda **permanentes** (porque existem continuamente emissões de poluentes), **reversíveis** (devido à dispersão de poluentes na atmosfera) e **reduzidos** uma vez que os acréscimos estimados de concentração de poluentes são baixos para o Monóxido de Carbono, Partículas Totais em Suspensão e Dióxido de Azoto, sendo assim **pouco significativos**.

Por outro lado, é também expectável uma melhoria da qualidade do ar local junto dos recetores mais próximos da estrada EN103 e ER205, face à redução do tráfego rodoviário nestas estradas. Este impacte **positivo**, **indireto**, pode assumir uma **magnitude moderada**. É ainda **permanente** e **reversível**. Este impacte pode assumir significado **supralocal**, nomeadamente nas povoações marginais, sendo **moderadamente significativo**.

5.7.4 Alternativa Zero

No que respeita à qualidade do ar, a não concretização do projeto em estudo manterá o descrito na Situação Atual do Ambiente.

5.7.5 Síntese de Impactes. Conclusões

Na **fase de construção**, tendo em conta o carácter da zona envolvente, os impactes poderão ter algum significado pontual devido às emissões de partículas, poeiras e gases poluentes resultantes das ações de construção para as habitações e áreas agrícolas existentes, sendo considerados como **negativos**, **reduzidos**, e de carácter **temporário** e **reversível**, possíveis de minimização, pelo que são considerados de **pouco significativos**.

Na **fase de exploração** predominam os impactes **positivos**, decorrentes da melhoria de circulação e da acessibilidade em geral, dado que a nova via variante permitirá retirar o tráfego de passagem do interior do aglomerado urbano de Póvoa de Lanhoso, em particular o tráfego de pesados. Espera-se, assim, que globalmente a intervenção prevista se traduza num impacte **positivo** e **moderadamente significativos** em termos de qualidade do ar dado que das simulações realizadas não se assista a qualquer violação dos valores legais.

No Quadro 5-20 sintetiza-se a avaliação de impactes na qualidade do ar.

Quadro 5-20 – Síntese de Impactes na Qualidade do Ar

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Emissões de partículas, poeiras e gases poluentes relacionadas com as atividades da obra	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (14)	MC	PS (14)
Fase de exploração												
Emissões decorrentes da circulação rodoviária	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Melhoria da qualidade do ar na envolvente da EN 103 e ER 205 decorrente do desvio de tráfego para a nova via variante	+	Indir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	M (3)	M (3)	SS (17)	MC	SS (17)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.8 Ambiente Sonoro e Vibrações

5.8.1 Ambiente Sonoro

5.8.1.1 Metodologia

No presente ponto é feita a avaliação das condições acústicas resultantes das atividades de construção e exploração da Variante à EN103 e ER205.

A avaliação de impactes na fase de construção é feita qualitativamente, face à ausência de informações sobre as especificações ou quantidades das máquinas e equipamentos a utilizar.

No que se refere à fase de exploração, a avaliação de impactes teve por base, uma previsão dos níveis sonoros resultantes das atividades associadas a esta fase, obtida através de modelação sonora.

5.8.1.2 Impactes na Fase de Construção

O impacte de ruído das diversas atividades de construção que ocorrerão na área de estudo é uma função do ruído gerado pelos equipamentos e operações de construção, a sua localização, horários e duração dessas atividades. Alguns dos equipamentos a utilizar irão emitir elevados níveis de ruído pelo que, muito embora as atividades ruidosas tenham um carácter temporário e funcionamento recomendado apenas em horário diurno, poderá haver impactos acústicos significativos que será importante minimizar.

De entre as ações suscetíveis de causar maiores impactos acústicos, destacam-se as seguintes:

- Movimentação de terras, construção de aterros e escavações, operações de desmonte, possivelmente com recurso a explosivos;
- Máquinas e operações de estaleiro envolvendo compressores, grupos geradores, martelos perfuradores e demolidores, máquinas de corte de ferro;
- Circulação de veículos pesados e de máquinas não rodoviárias;
- Produção de betão, inertes, betume;
- Operações de desmatamento.

Os impactes acústicos ocorridos durante a implementação do projeto estão associados ao aumento dos níveis de ruído, emitido por todas as atividades relevantes identificadas, principalmente nas zonas próximas da construção e que podem ser minimizados através da seleção de equipamentos e processos operativos mais silenciosos, do afastamento e/ou interposição de barreiras entre fontes e recetores e de restrições nos horários de realização das operações mais ruidosas.

O impacte originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de veículos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos veículos. O impacte dos camiões de transporte de mercadorias de e para a obra terá um impacte geográfico mais extenso. Será relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis.

Indicam-se na tabela seguinte, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais, um meio de propagação homogéneo e quiescente, e os valores limite de potência sonora recomendados no âmbito deste estudo, baseados na diretiva europeia relativa às emissões sonoras de equipamentos para utilização no exterior (Diretiva 2005/88/CE, transposta pelo Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro).

Quadro 5-21 – Distâncias necessárias entre vários equipamentos ruidosos e os recetores para não se ultrapassarem níveis sonoros de 65, 55 e 45 dB(A)

Tipo de equipamento	P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Distância à fonte [m] a que se verificam os níveis sonoros equivalentes, LAeq, de:		
		65 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8 9<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >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 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	P≤15 P>15	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L≤50 50<L≤70 70<L≤120 L>120	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar em simultâneo numa mesma frente de obra, no total e de cada tipo, da posição dos equipamentos e atividades ruidosas e dos obstáculos à propagação sonora, entre a zona de obra e os recetores críticos, os valores apresentados no Quadro acima podem aumentar ou diminuir significativamente. No entanto, tendo em conta as distâncias entre o traçado da Variante e os recetores acusticamente sensíveis, não é expectável a ocorrência de situações em que o L_{Aeq} ultrapasse os 65 dB(A) o que, constituindo a obra uma atividade ruidosa temporária e assumindo que as atividades mais ruidosas associadas à mesma decorram apenas em dias úteis, entre as 8:00 e as 20:00h, se afigura compatível com os limites geralmente considerados nestas situações.

5.8.1.3 Impactes na Fase de Exploração

5.8.1.3.1 Desenvolvimento dos modelos da situação futura

Para realizar a avaliação de impactes no Ambiente Sonoro do Projeto da Variante à EN103 e ER205, na fase de exploração, foram elaborados mapas de ruído previsionais para dois cenários futuros, referentes a 2036:

- Cenário futuro (2036) sem variante – Situação de Referência (opção zero),
- Cenário futuro (2036) com variante – Situação Futura decorrente do Projeto.

Para o efeito, utilizou-se como base o modelo acústico da situação atual, previamente validado através das medições realizadas, e cuja cartografia de base utilizada foi a cartografia digital vetorial do município, cedida pela Câmara Municipal.

Para o cenário futuro sem variante, o modelo foi praticamente igual ao da situação atual, alterando apenas os volumes de tráfego projetados para 2036, de acordo com o Estudo de Tráfego, nas vias já existentes.

Para o cenário futuro com a variante foi necessário incorporar no modelo o traçado da futura variante, alterando o modelo digital do terreno de acordo com a informação vetorial 3D facultada pelos projetistas, incluindo a plataforma da via, taludes e aterros a realizar, rotundas e acessos incluídos no projeto.

A figura seguinte apresenta o traçado da variante que serviu de base à sua incorporação no modelo digital do terreno anteriormente desenvolvido para a situação atual, com base na cartografia facultada pelo Município da Póvoa de Lanhoso.



Figura 5-8 – Traçado da variante incorporado no modelo para a situação futura com variante

5.8.1.3.2 Vias e dados de tráfego futuros, sem e com variante

Para o Estudo da situação futura sem variante e com variante, foram consideradas as previsões constantes do estudo de tráfego elaborado e as informações de projeto, nomeadamente velocidades de circulação e tipo de pavimento rodoviário previsto, abrangendo quer a área potencialmente afetada diretamente pela futura variante, quer as vias existentes cujo tráfego se prevê vir a ser afetado pela criação da nova variante.

É de referir que, de acordo com o estudo de tráfego, no período 2026 – 2036 a via em análise apresenta crescimentos anuais médios para o total de veículos de 4.0% p.a. Prevê-se que a longo prazo (2036-2046) a procura de tráfego experimente um crescimento anual mais ténue (+1.0% p.a.). Por esse motivo, a situação futura aqui considerada reporta-se ao ano de 2036, considerando-se desnecessário estender mais a análise dada a estabilização do volume de tráfego prevista daí em diante.

À semelhança do realizado para a situação atual, as principais vias existentes e que serão beneficiadas pela construção da nova Variante, foram incluídas no modelo acústico.

A identificação dessas vias, bem como o TMHA estimado nas vias incluídas nos modelos e os limites de velocidade e tipos de pavimento considerados. (BB ou BBR nas vias existentes e SMA-11 na variante), para a situação sem variante e para a situação com variante, consta do Relatório apresentado no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*.

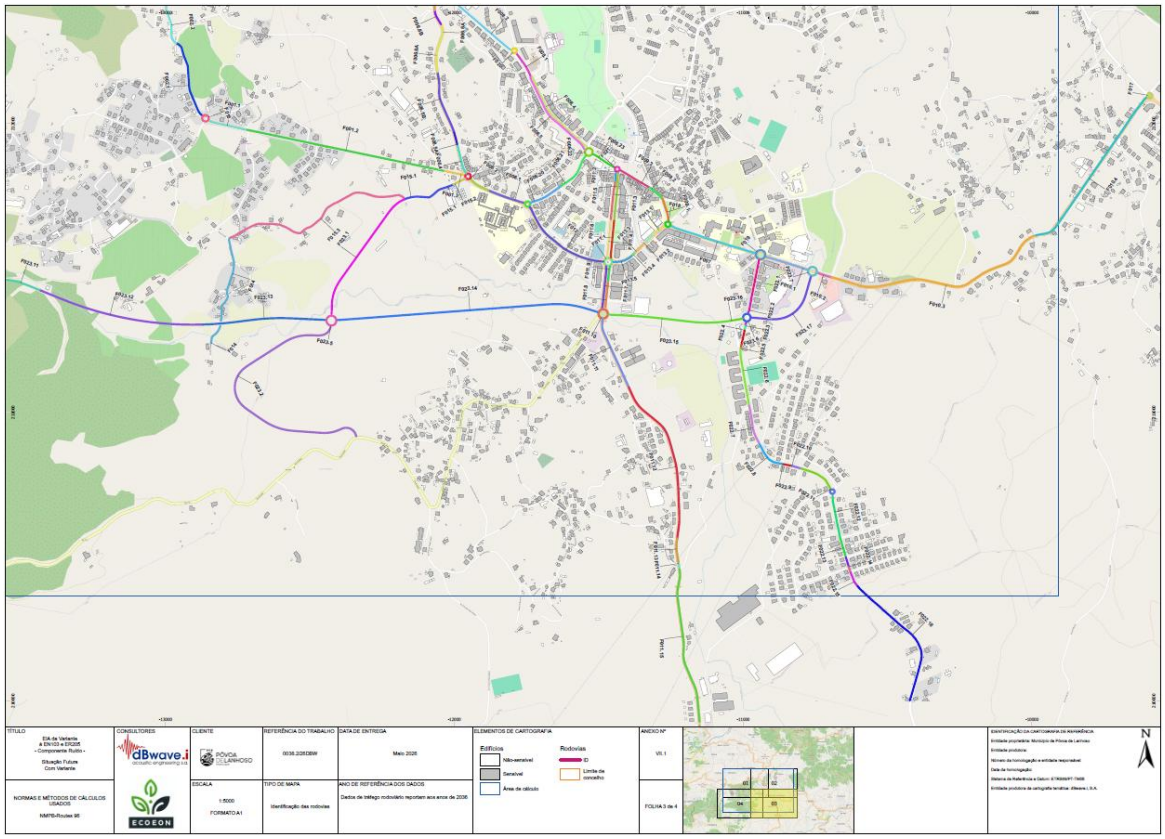


Figura 5-9 – Exemplo de planta com identificação das rodovias incluídas no modelo da situação futura com variante

5.8.1.3.3 Resultados – mapas de ruído da situação futura sem variante

Os mapas de ruído da situação futura sem variante foram calculados para os indicadores L_{den} e L_n sendo apresentados no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*, à escala 1:10.000 (ver Anexo IV do Relatório). O código de cores utilizado nos mapas de ruído é o indicado pela APA nas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído.

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos dos mapas de ruído incluídos no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*.

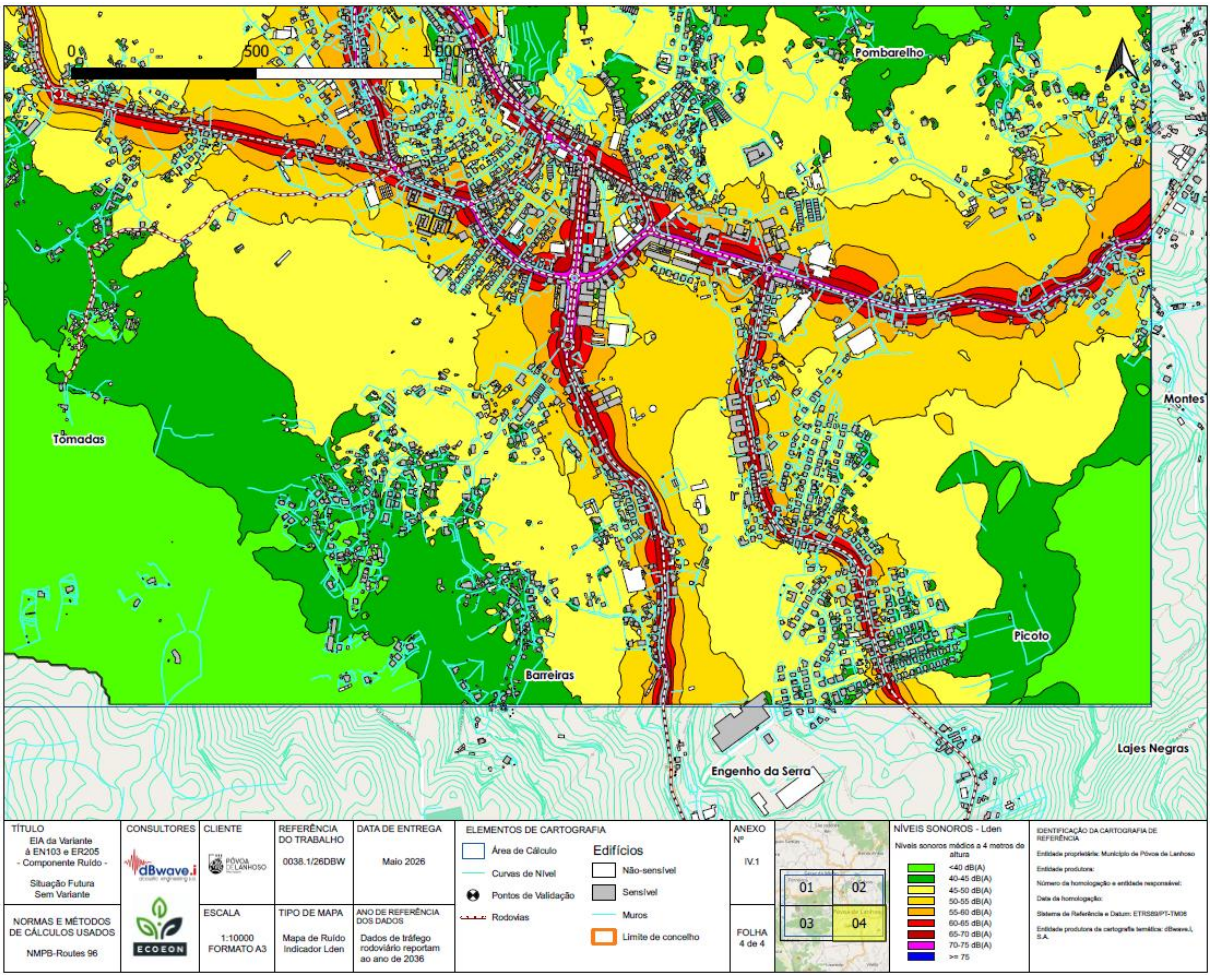


Figura 5-10 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Lden

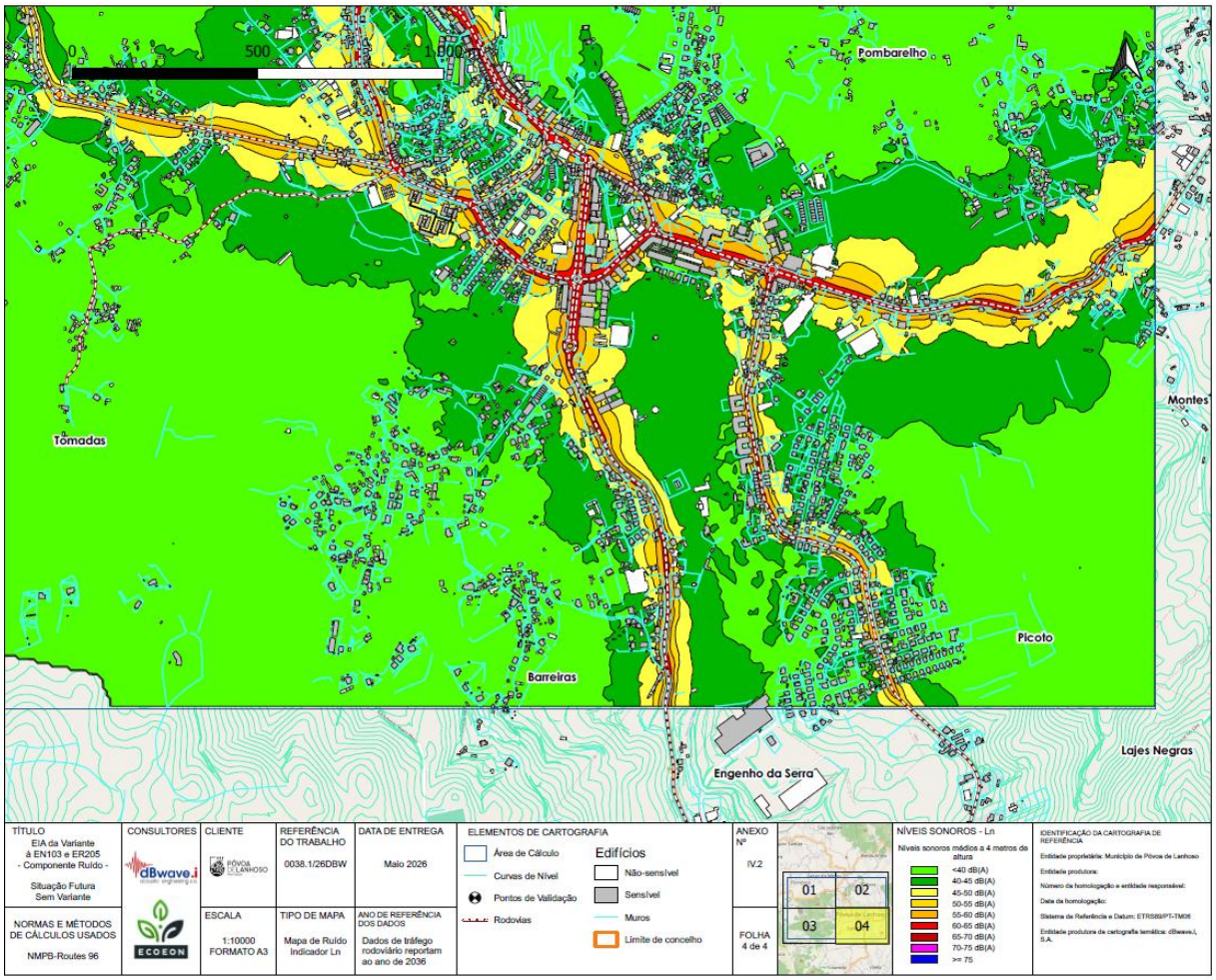


Figura 5-11 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Ln

A análise do Mapa Ruído da Situação Futura (2036) Sem Variante, correspondente à Situação de Referência, revela algum aumento dos níveis sonoros em relação à Situação Atual, já de si relativamente elevados, nomeadamente no entorno das principais vias de tráfego, com destaque para a EN103, que passa a norte do principal núcleo urbano, e das EN205 e EN310, que cruzam as zonas de maior densidade urbana no sentido norte-sul, bem como algumas vias a estas conectadas. Tal aumento decorre do aumento de tráfego previsto entre a atualidade e 2036 (taxa de crescimento prevista de 4% ao ano).

Observa-se ainda que, à semelhança da situação atual, a área a poente do núcleo urbano da Póvoa de Lanhoso surge no mapa de ruído como pouco perturbada acusticamente na situação futura sem variante.

5.8.1.3.4 Resultados – mapas de ruído da situação futura com variante

Os mapas de ruído da situação futura com variante foram calculados para os indicadores Lden e Ln sendo igualmente apresentados no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*, à escala 1:10.000 (ver Anexo VI do Relatório). O código de cores utilizado nos mapas de ruído é o indicado pela APA nas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído.

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos dos mapas de ruído incluídos no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*.

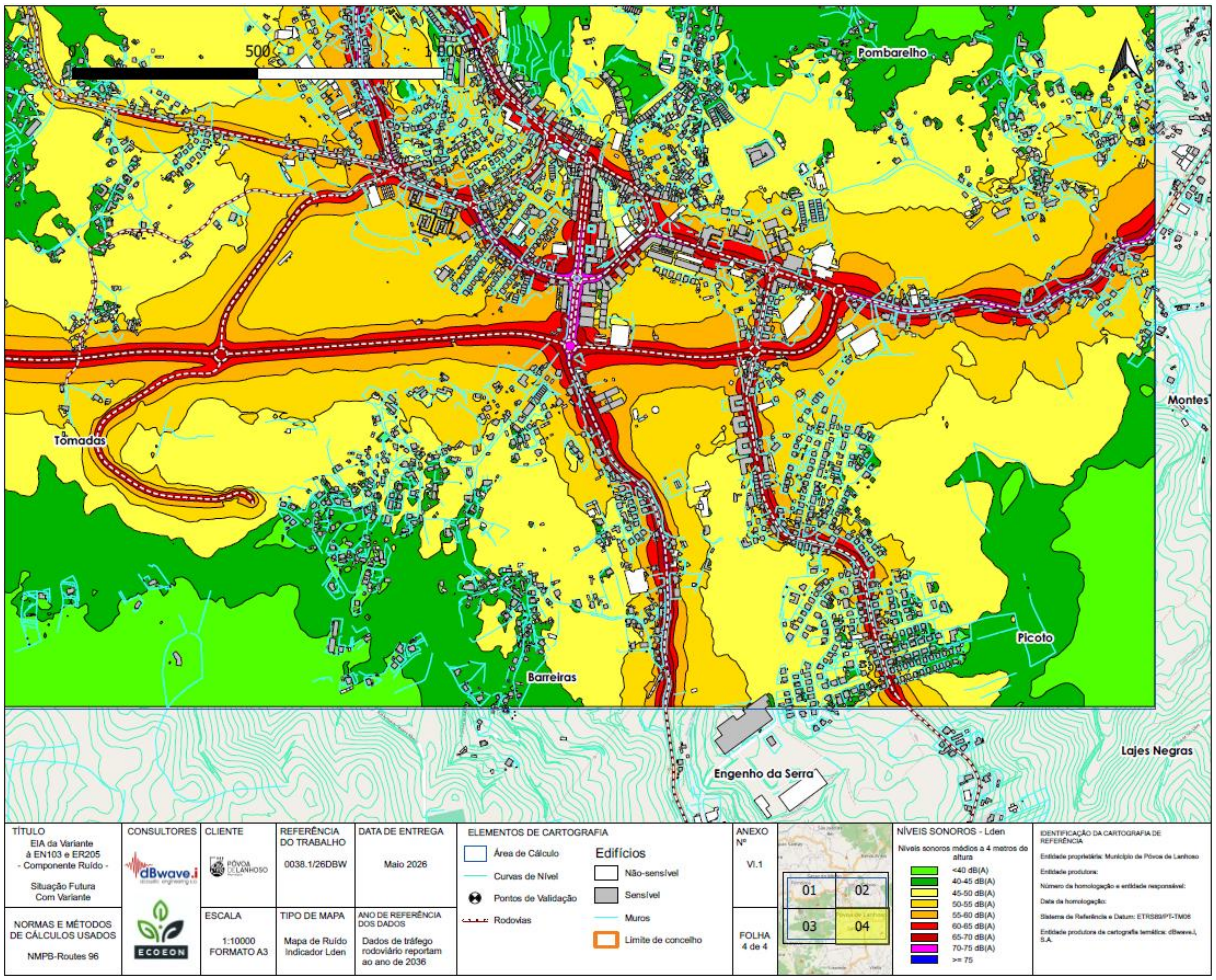


Figura 5-12 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) com variante para o indicador Lden

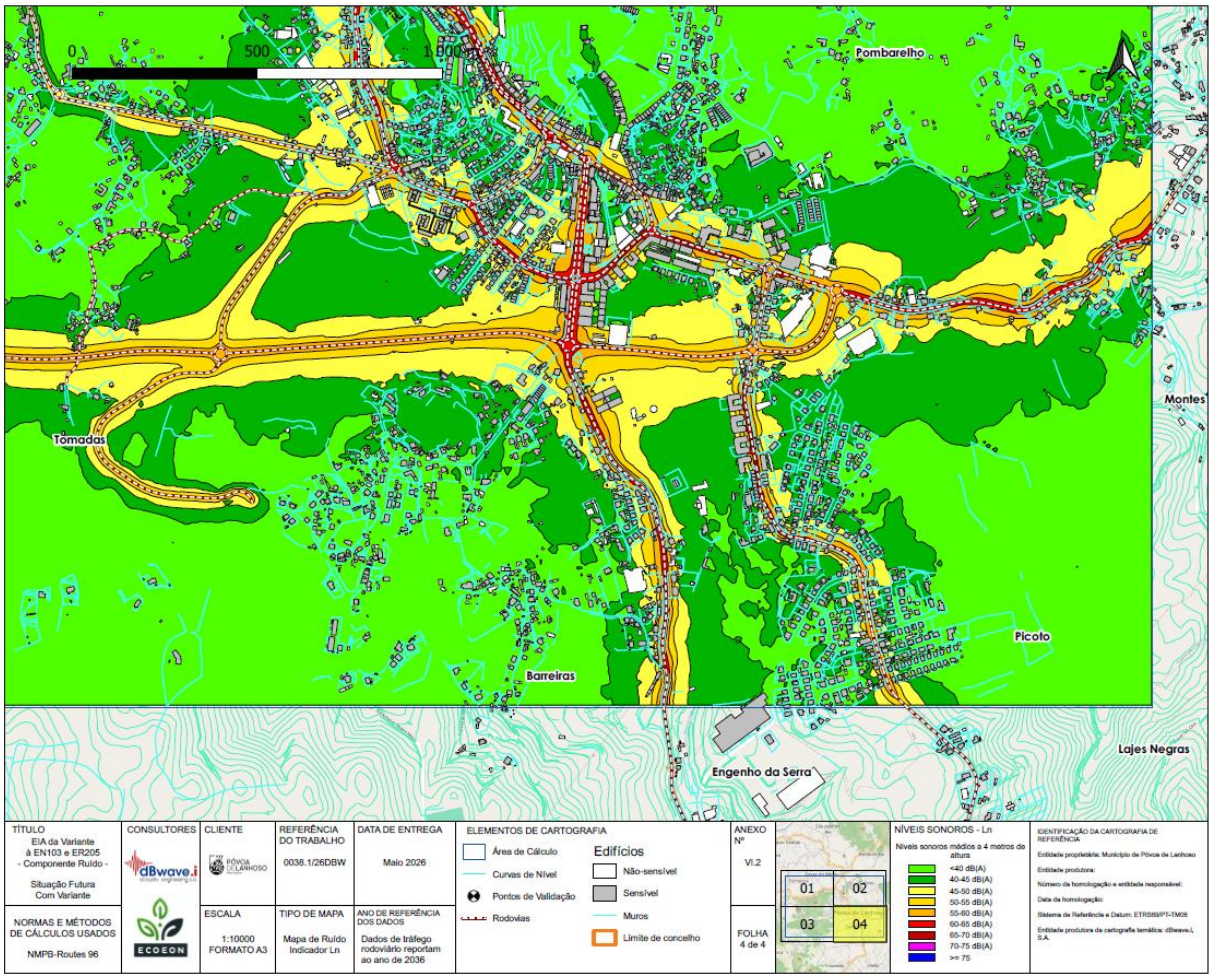


Figura 5-13 – Extrato do Mapa de Ruído da situação futura (2036) sem variante para o indicador Ln

A análise do Mapa Ruído da Situação Futura (2036) Com Variante, revela o surgimento de novas manchas de ruído em torno da variante, na área a poente do núcleo urbano da Póvoa de Lanhoso, atualmente pouco perturbada acusticamente. Essas manchas tendem a ser mais confinadas em torno da via no atravessamento do terreno montanhoso da serra do Carvalho, que caracteriza o primeiro troço da variante, espraiando-se mais quando esta atinge terreno mais plano a partir da localidade de Tinocos, em zonas esparsamente povoadas, sem edificado junto da via que exerça efeito de barreira à propagação sonora.

Em contrapartida, observa-se uma redução de ruído no entorno das principais vias de tráfego já existentes, com destaque para a EN103, que passa a norte do principal núcleo urbano, e das EN205 e EN310, que cruzam as zonas de maior densidade urbana no sentido norte-sul, bem como algumas vias a estas conectadas. Tal redução decorre da redução de tráfego previsto nessas vias, por transferência de tráfego significativo para a variante – como é aliás o principal objetivo da sua construção.

5.8.1.3.5 Resultados – mapas de ruído de diferenças com e sem variante

Para obter uma avaliação dos impactes no ambiente sonoro, na fase de exploração, o mais abrangente possível, foi elaborado um mapa de diferenças entre os mapas de ruído dos dois cenários referidos, evidenciando os aumentos e reduções de ruído previstos com a introdução da variante, a sua distribuição pelo território impactado e em relação à maior ou menor densidade urbana existente.

Os mapas de diferenças entre os dois cenários futuros – com e sem variante - foram calculados para os indicadores Lden e Ln sendo apresentados no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA* (ver Anexo VIII do Relatório).

O código de cores utilizado nos mapas de diferenças, que também se poderia designar por "mapa de impactes", é o apresentado na figura seguinte, em que os tons de azul representam aumento dos níveis de ruído (impacte negativo) e os tons de verde diminuição dos mesmos (impacte positivo).

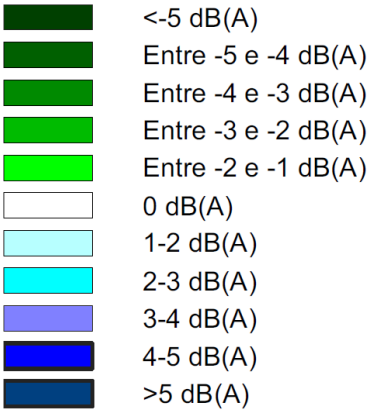


Figura 5-14 – Código de cores utilizado nos mapas de diferenças

Nas figuras seguintes apresentam-se os mapas de diferenças incluídos no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*.

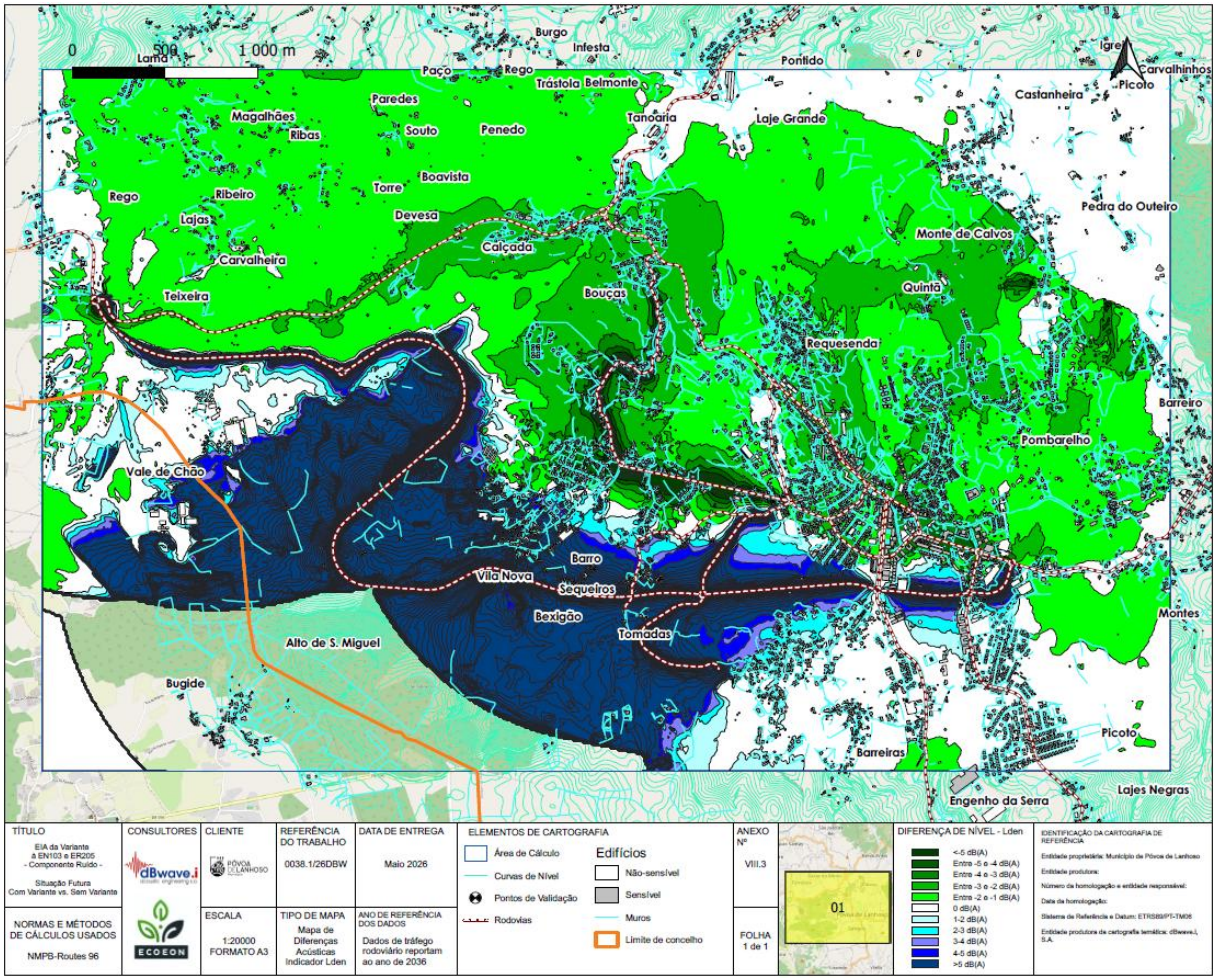


Figura 5-15 – Mapa de Diferenças com versus sem variante, para o indicador L_{den}

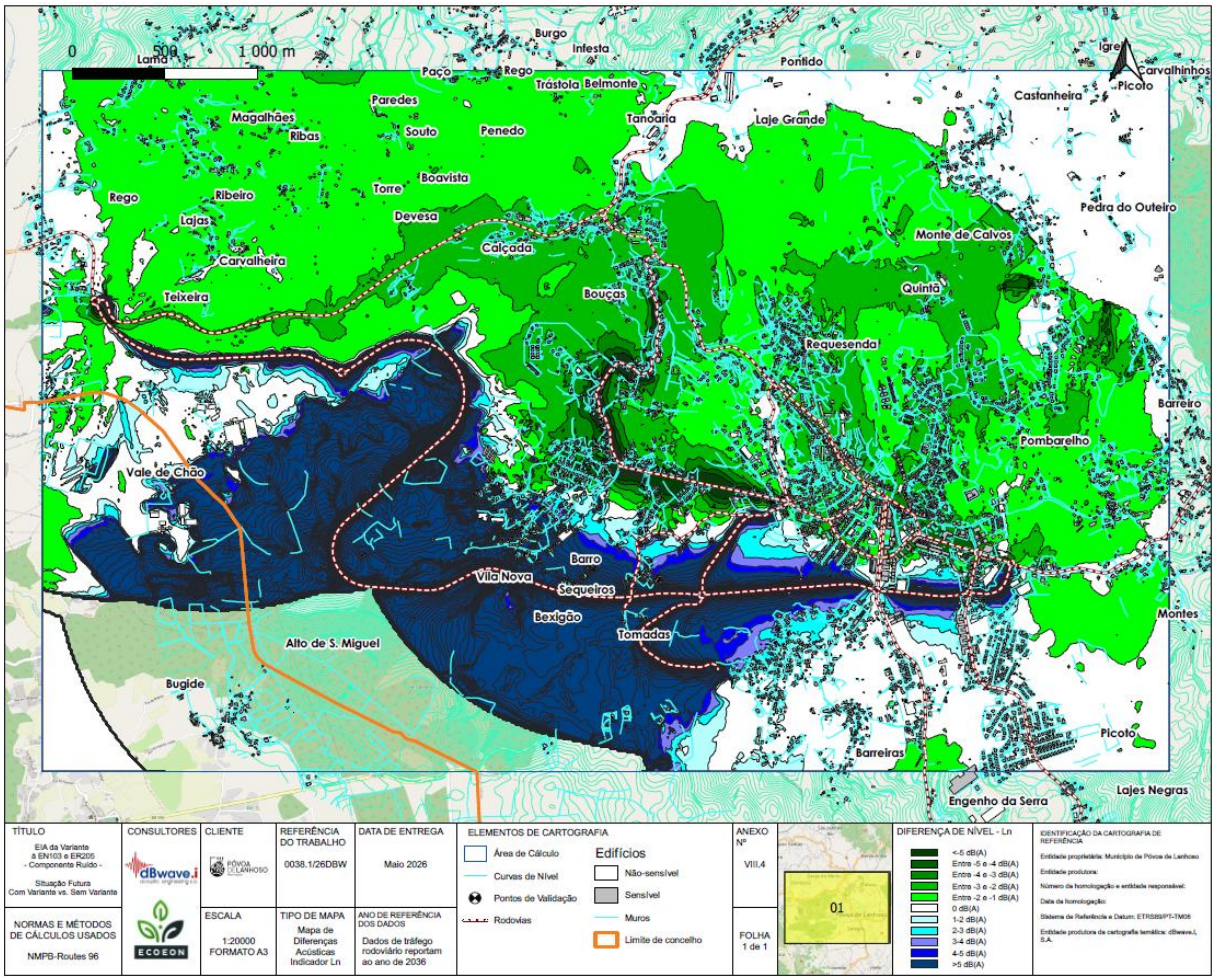


Figura 5-16 – Mapa de Diferenças com versus sem variante, para o indicador L_n

A análise do Mapa de Diferenças Com e Sem Variante permite obter uma visão global dos impactes positivos e negativos do projeto da variante em estudo.

Assim, e como seria de esperar, observam-se impactes negativos no entorno da variante, na área do mapa mais a sul, onde o mapa de ruído da situação futura de referência (sem variante) apresentava níveis muito reduzidos (podendo ser significativamente inferiores ao observável no terreno, devido à presença de ruídos naturais não incluídos no mapa de ruído). Deste modo, o surgimento da variante provoca aumentos significativos dos níveis sonoros, quer em termos de L_{den} quer de L_n, mas, é de salientar, maioritariamente em áreas sem recetores sensíveis.

Inversamente, na área do mapa mais a norte e nascente, incluindo praticamente todo o núcleo urbano da Póvoa de Lanhoso, observam-se impactes positivos, com reduções de níveis sonoros entre 1 e 3 dB(A) em vastas áreas, incluindo o entorno dos principais eixos viários dos quais a variante pretende desviar tráfego, com destaque para a EN103, que passa a norte do principal núcleo urbano, e das EN205 e EN310, que cruzam as zonas de maior densidade urbana no sentido norte-sul, bem como algumas vias a estas conectadas. Nalguns casos prevêem-se mesmo reduções superiores a 5 dB(A) na vizinhança próxima de algumas vias, com destaque para a EM 593. Estas observações aplicam-se quer ao indicador L_{den} quer ao L_n.

Em conclusão pode dizer-se que o mapa de diferenças revela uma clara transferência de ruído de dentro para fora dos perímetros urbanos, o que, tendo em conta o número de pessoas expostas ao ruído, aponta para um saldo positivo entre impactes positivos e negativos.

5.8.1.3.6 Resultados nos pontos recetores

Foram ainda avaliados os impactes nos recetores sensíveis de referência utilizados na caracterização da situação atual, onde foram realizadas monitorizações de ruído, de modo a ilustrar em pontos específicos os impactes negativos e positivos expectáveis em termos de ambiente sonoro. O quadro seguinte apresenta os resultados obtidos nos 7 pontos recetores para as várias situações consideradas: Situação Atual, apresentando os valores medidos e os calculados (utilizados para validação do modelo); Situação Futura Sem Variante (valores calculados pelo respetivo modelo); e Situação Futura Com Variante (valores calculados pelo respetivo modelo).

Quadro 5-22 - Resultados obtidos nos recetores sensíveis de referência nas várias situações

Ponto recetor	Situação Atual								Situação Futura Sem Variante Ano 2036				Situação Futura Com Variante Ano 2036			
	Medido				Calculado											
	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}	L_d	L_e	L_n
R1	48,3	43,4	41,7	41,7	35,0	32,5	30,8	27,2	37,8	35,2	33,1	30,1	62,9	61,8	58,4	54,0
R2	62,7	60,1	58,9	54,7	63,8	62,7	59,6	54,9	65,1	64,0	60,7	56,2	66,4	65,3	62,0	57,6
R3	62,0	61,8	56,5	52,4	62,5	61,3	58,0	53,7	63,5	62,3	58,9	54,7	63,4	62,3	58,7	54,7
R4	69,2	67,7	64,4	59,7	70,2	69,1	65,7	61,3	71,5	70,4	66,8	62,7	70,1	69,0	65,7	61,2
R5	67,7	66,9	64,1	58,2	67,5	66,4	62,8	58,7	68,6	67,5	63,9	59,9	67,1	66,0	62,5	58,3
R6	69,2	65,9	64,7	61,9	69,1	68,0	64,8	60,2	70,4	69,3	66,1	61,4	70,4	69,3	66,1	61,4
R7	70,6	69,2	65,8	62,0	72,1	71,1	67,7	63,2	73,3	72,3	68,9	64,4	69,9	68,9	65,8	60,9

Para quantificar o impacte sonoro da Variante, apresenta-se no quadro seguinte a comparação entre os dois cenários futuros: com e sem variante.

Quadro 5-23 – Avaliação quantitativa do impacte sonoro nos recetores

Ponto recetor	Situação de Referência (sem variante)				Situação Resultante (com variante)				Diferença entre os cenários com e sem variante			
	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n
R1*	48,3	43,4	41,7	41,7	62,9	61,8	58,4	54,0	14,6	18,4	16,7	12,3
R2	65,1	64,0	60,7	56,2	66,4	65,3	62,0	57,6	1,3	1,3	1,3	1,4
R3	63,5	62,3	58,9	54,7	63,4	62,3	58,7	54,7	-0,1	0,0	-0,2	0,0
R4	71,5	70,4	66,8	62,7	70,1	69,0	65,7	61,2	-1,4	-1,4	-1,1	-1,5
R5	68,6	67,5	63,9	59,9	67,1	66,0	62,5	58,3	-1,5	-1,5	-1,4	-1,6
R6	70,4	69,3	66,1	61,4	70,4	69,3	66,1	61,4	0,0	0,0	0,0	0,0
R7	73,3	72,3	68,9	64,4	69,9	68,9	65,8	60,9	-3,4	-3,4	-3,1	-3,5

Nota *: No ponto R1 utilizaram-se os valores medidos in situ e não os calculados na situação futura sem variante, dado que, como já referido na secção relativa à validação do modelo, este ponto se encontra muito afastado das fontes de ruído existentes consideradas no modelo, sendo por isso o ruído dominado por sons da natureza e outros não representados no modelo, sendo por isso mais representativos da situação de referência.

Observa-se o seguinte:

- O recetor com impacte negativo de maior magnitude é, de longe, o R1, em que, não sendo excedido o Critério de Exposição Máxima do RGR, é ligeiramente excedido o Critério de Boa Prática para infraestruturas de transporte, definido na *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA* da APA: $L_{resultante} - L_{sit\ ref^a} \leq 15$ dB(A);
- No recetor R2 o impacte é também negativo, embora de muito menor magnitude, com um acréscimo ligeiramente acima de 1 dB(A), mas em que o Critério de Exposição Máxima já é ultrapassado na situação de referência e sofre ainda um aumento adicional;
- Nos restantes recetores observam-se impactes positivos, como nos R4, R5 e R7, ou praticamente nulos, como nos R3 e R6, embora este último, por o ponto de monitorização ter sido localizado no separador central de uma das principais avenidas da Póvoa de Lanhoso (EN 310), possa não ser muito representativo (o mapa de diferenças ao longo dessa avenida, mostra impactes positivos).

5.8.2 Alternativa Zero

A Alternativa Zero, correspondente à não implementação do projeto, implica a manutenção da rede viária atual, prevendo-se, contudo, um aumento dos níveis de ruído ambiente face à Situação Atual.

Este acréscimo resulta do crescimento do tráfego rodoviário até 2036 (taxa média anual de 4%), sendo mais evidente na envolvente das principais vias, designadamente a EN103, a norte do núcleo urbano, e as EN205 e EN310, que atravessam as zonas de maior densidade urbana, bem como nas vias secundárias associadas. Consequentemente, agravam-se os impactes negativos junto dos recetores sensíveis.

À semelhança da Situação Atual, a área a poente do núcleo urbano da Póvoa de Lanhoso mantém-se como uma zona relativamente pouco perturbada acusticamente.

5.8.3 Síntese de Impactes. Conclusões

A avaliação de impacte no ambiente sonoro do projeto da Variante à EN103 e ER205, em Póvoa de Lanhoso permite concluir o seguinte:

- Prevêem-se impactes negativos no entorno da variante, na área mais a sul e poente da área de estudo, com aumentos significativos dos níveis sonoros, quer em termos de L_{den} quer de L_n, mas, é de salientar, maioritariamente em áreas sem recetores sensíveis;
- Identificaram-se, no entanto, dois recetores sensíveis, coincidentes com os pontos de avaliação R1 e R2, em que o impacte é considerado significativo, no primeiro caso devido a um incremento dos níveis sonoros ligeiramente superior a 15 dB(A) e, no segundo, por serem ultrapassados os limites do critério de exposição máxima que, embora já ultrapassados na situação de referência, são agravados com a variante;
- Inversamente, na área mais a norte e nascente da área de estudo, incluindo praticamente todo o núcleo urbano da Póvoa de Lanhoso, observam-se impactes positivos, com reduções de níveis sonoros entre 1 e 3 dB(A) em vastas áreas, incluindo o entorno dos principais eixos viários dos quais a variante pretende desviar tráfego, com destaque para a EN103, que passa a norte do principal núcleo urbano, e das EN205 e EN310, que cruzam as zonas de maior densidade urbana no sentido norte-sul, bem como algumas vias a estas conectadas;

- Nalguns casos prevêem-se mesmo reduções superiores a 5 dB(A) na vizinhança próxima de algumas vias, com destaque para a EM 593;
- Como conclusão geral observa-se uma clara transferência de ruído de dentro para fora dos perímetros urbanos, o que, tendo em conta o número de pessoas expostas ao ruído, aponta para um saldo positivo entre impactes positivos e negativos.

5.8.4 Vibrações

5.8.4.1 Metodologia

As vibrações potencialmente relevantes ocorrerão apenas na fase de construção, nomeadamente as provocadas por atividades de escavação com recurso a explosivos que possam ser necessárias. Trata-se por isso de vibrações de tipo impulsivo.

Não existindo legislação específica, serão seguidos os seguintes referenciais:

- **Danos em edifícios:** NP 2074:2015: "Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas", aplicável a todas as estruturas, nomeadamente edifícios para habitação, indústria e serviços, bem como a escolas, hospitais e similares, igrejas ou monumentos que exijam cuidados especiais e a outras infraestruturas, quando sujeitas a vibrações originadas por solicitações impulsivas.
- **Incomodidade por vibrações**: BS 6472-2:2008: Guia para a avaliação da exposição humana a vibrações em edifícios. Parte 2: Vibrações originadas por explosões. Alternativamente também se poderá utilizar a norma ISO 2631, de 2003, destinada à "Avaliação da Exposição Humana às Vibrações de Corpo Inteiro".
- **Critérios para Onda de choque aérea**: serão aplicados critérios específicos existentes na bibliografia para a onda de choque aérea provocada por explosões, em termos de valor de pico em dB linear (sem ponderação na frequência).

5.8.4.1.1 Critérios de danos estruturais causados por vibrações em edifícios

A influência em estruturas de vibrações é avaliada em conformidade com a NP 2074:2015. Esta norma caracteriza a vibração através caracterizada pelo valor máximo do módulo do vetor velocidade de vibração, obtido a partir de cada uma das suas componentes, segundo as três direções de medição (longitudinal, transversal e vertical), ou seja, tem em conta o parâmetro $v_{máx}$, que diz respeito ao valor máximo da velocidade da vibração e resulta e é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$v_{máx} = \left|\sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}\right|$$

Onde,

- v_x - velocidade de vibração segundo a direção x;
- v_y - velocidade de vibração segundo a direção y, transversal à direção x;
- v_z - velocidade de vibração segundo a direção z, eixo vertical perpendicular a x e y;

Para fins de avaliação, o maior dos valores máximos do vetor da velocidade de vibração, $v_{máx}$, é comparado com o valor limite que consta no quadro a seguir apresentado.

Quadro 5-24 – Resultados Valores limite recomendados para o máximo do módulo de vetor da velocidade de vibração (de pico), em mm/s

Tipo de estrutura	Frequência dominante[23] f		
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 40 Hz	f > 40 Hz
Sensíveis	1,5	3,0	6,0
Correntes	3,0	6,0	12,0
Reforçadas	6,0	12,0	40,0

Notas relativas às características do terreno de fundação das estruturas/edifícios (da anterior Norma NP 2074 (1983)):

(1) Solos fracos/incoerentes ($c_p \leq 1000$ m/s), como areias e misturas areia-seixo bem graduadas; areias uniformes; solos coerentes moles e muito moles.

(2) Solos médios (1000 m/s < c_p < 2000 m/s), como solos coerentes muito duros, duros e de consistência média; solos incoerentes compactos; areias e misturas areia-seixo graduadas; areias uniformes.

(3) Solos rijos ($c_p \geq 2000$ m/s), como rocha e solos coerentes rijos.

c_p : velocidade de propagação de ondas sísmicas longitudinais no terreno (rocha ou solo).

5.8.4.1.2 Critérios de incomodidade causada por vibrações impulsivas

Em relação à Incomodidade provocada por vibrações impulsivas, a Norma BS 6472-2:2008 será a norma de referência utilizada, pois estabelece um critério de avaliação da exposição humana, em edifícios, a vibrações provocadas por explosões. O quadro abaixo, extraído da Norma, resume o referido critério.

Quadro 5-25 – Velocidades máximas de vibração (ppv) aceitáveis para a exposição humana (máximo de 3 detonações dia) – extrato da BS 6472-2:2008

Place	Time	Satisfactory magnitude A) ppvmm·s−1
Residential	Day D)	6.0 to 10.0 C)
	Night D)	2.0
	Other times D)	4.5
Offices B)	Any time	14.0
Workshops B)	Any time	14.0

NOTE 1 This table recommends magnitudes of vibration below which the probability of adverse comment is low (noise caused by any structural vibration is not considered).

NOTE 2 Doubling the suggested vibration magnitudes could result in adverse comment and this will increase significantly if the magnitudes are quadrupled.

NOTE 3 For more than three occurrences of vibrations per day see the further multiplication factor in 5.2.

- **A)** The satisfactory magnitudes are the same for the working day and the rest of the day unless stated otherwise.
- **B)** Critical working areas where delicate tasks impose more stringent criteria than human comfort are outside the scope of this standard.
- **C)** Within residential properties people exhibit a wide variation of tolerance to vibration. Specific values are dependent upon social and cultural factors, psychological attitudes and the expected degree of intrusion. In practice the lower satisfactory magnitude should be used with the higher magnitude being justified on a case-by-case basis.
- **D)** For the purpose of blasting, daytime is considered to be 08h00 to 18h00 Monday to Friday and 08h00 to 13h00 Saturday. Routine blasting would not normally be considered on Sundays or Public Holidays. Other times cover the period outside of the working day but exclude night-time, which is defined as 23h00 to 07h00.

[23] Frequência dominante - frequência na qual ocorre o valor máximo da vibração no respetivo espectro FFT (Transformada Rápida de Fourier), correspondendo à direção em que a amplitude do sinal de vibração no tempo é máxima. Na existência de duas (ou mais) frequências de importância aparentemente equivalente, deve escolher-se a menor.

Quando não existem registos de vibrações, pode usar-se, numa primeira aproximação, o critério de dano do USBM (United States Bureau of Mines), segundo o qual, a distância de segurança D (m), deverá relacionar-se com a carga de explosivo por retardo Q (Kg) através da relação:

$$D \geq 22{,}5 \cdot Q^{1/2}$$

5.8.4.1.3 Critério para onda de choque aérea

Quanto à Onda de Choque Aérea, o quadro abaixo indica os efeitos espectáveis no ser humano e em edifícios provocados por ondas sonoras com diversos valores de pico, em dB Linear.

Quadro 5-26 – Efeitos da onda aérea (adaptado do livro "Vibration Control", editado por Mickaël Lallart)

L_{pico} em dB Linear	Efeitos no ser humano e em edifícios
180	Danos estruturais
170	Maioria dos vidros de janelas quebram-se
160	
150	Alguns vidros de janelas quebram-se
140	Limite para ruído de pico no DL 182/2006 (em dB(C)) no posto de trabalho
135	Nível de ação inferior para ruído de pico no DL 182/2006
120	Limiar da dor para ruído contínuo
110	Possíveis reclamações
100	Limite da Norma da OSHA para exposição de 15 min/dia em locais de trabalho
90	
80	Limite da Norma da OSHA para exposição de 8 h/dia em locais de trabalho

Nota: Dado que a onda de choque aérea provocada por explosões, apesar de audível por incluir frequências acima de 20 Hz, tem sobretudo energia abaixo de 20 Hz, recomenda-se algum cuidado na comparação com limites relativos à exposição ao ruído em locais de trabalho que, em regra, estão definidos para ruído com conteúdo em frequências mais altas.

5.8.4.1.4 Recetores sensíveis a vibrações decorrentes de atividades construtivas

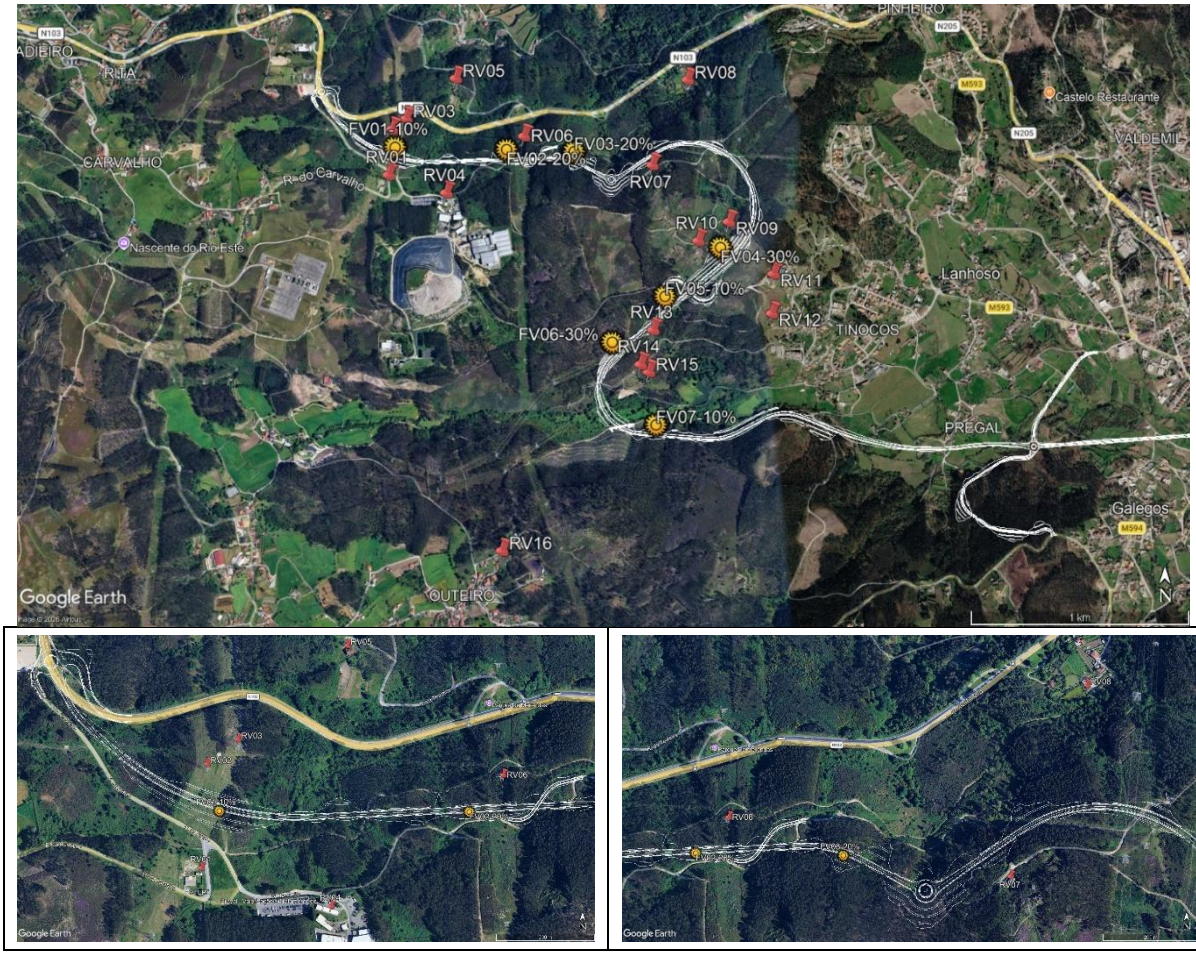
No que respeita a recetores sensíveis a vibrações decorrentes de desmontes com recurso a explosivos, previstos para algumas zonas do traçado requerendo escavações de maior altura, foram identificadas 7 zonas do traçado em que se prevê essa necessidade (FV01 a FV07) e, a partir daí, identificados os recetores sensíveis potencialmente mais afetados, nomeadamente no que respeita ao critério de danos estruturais.

No quadro seguinte identificam-se os troços em que, de acordo com o projeto, se prevê utilizar meios de escavação, mecânicos e/ou com explosivos, de modo a permitir identificar depois, quais os recetores potencialmente mais afetados por vibrações, ou seja, os que se encontram mais próximo de troços com utilização de explosivos.

Quadro 5-27 – Troços da variante com identificação das principais fontes de vibrações, decorrentes da utilização de explosivos.

km Plena Via	Meios de escavação (%)	Fontes de vibrações
km 0+216 a km 0+580	90% mecânico + 10% Explosivos	FV01
km 0+746 a km 0+889	100% mecânico	-
km 0+907 a km 1+061	80% mecânico + 20% Explosivos	FV02
km 1+220 a km 1+301	80% mecânico + 20% Explosivos	FV03
km 1+370 a km 1+525	100% mecânico	-
km 1+574 a km 1+665	100% mecânico	-
km 1+834 a km 2+053	100% mecânico	-
km 2+152 a km 2+244	100% mecânico	-
km 2+444 a km 2+904	70% mecânico + 30% Explosivos	FV04
km 2+948 a km 3+031	90% mecânico + 10% Explosivos	FV05
km 3+162 a km 3+432	70% mecânico + 30% Explosivos	FV06
km 3+730 a km 3+781	100% mecânico	-
km 3+801 a km 3+858	90% mecânico + 10% Explosivos	FV07
km 4+390 a km 4+697	100% mecânico	-

Tendo em conta os locais em que se prevê a utilização de explosivos, foram identificados 16 recetores potencialmente mais críticos do ponto de vista de vibrações (RV01 a RV16), como indicado na figura seguinte.





Fontes de vibrações (FV01 a FV07) - zonas em que se prevê utilizar explosivos

Recetores de vibrações (RV01 a RV16) – recetores mais críticos do ponto de vista de vibrações

Figura 5-17 – Localização dos recetores potencialmente mais afetados por vibrações na fase de construção da variante, dada a sua proximidade a troços do traçado em que se prevê a execução de alguns desmontes com recurso a explosivos

O quadro seguinte complementa a informação da figura anterior, quanto à localização e descrição dos recetores RV01 a RV16.

Quadro 5-28 – Troços Identificação dos recetores potencialmente mais afetados por vibrações decorrentes do recurso a explosivos

Recetor de vibrações	Coordenadas		Descrição
	Latitude	Longitude	
RV01	41°34'53.26"N	8°19'3.78"W	ATUPO - Local de Culto
RV02	41°35'0.08"N	8°19'3.28"W	Torre LMAT
RV03	41°35'1.69"N	8°19'0.58"W	Torre LMAT
RV04	41°34'50.74"N	8°18'52.40"W	BRAVAL
RV05	41°35'7.85"N	8°18'50.98"W	Casa (Ferreiros)
RV06	41°34'59.37"N	8°18'37.32"W	Torre LMAT
RV07	41°34'55.37"N	8°18'11.86"W	Reservatório de água de Lanhoso
RV08	41°35'8.26"N	8°18'4.97"W	Casa (quinta)
RV09	41°34'47.07"N	8°17'56.59"W	Torre LMAT
RV10	41°34'44.19"N	8°18'2.61"W	Torre LMAT
RV11	41°34'39.44"N	8°17'47.70"W	Casa (Tinocos)
RV12	41°34'33.58"N	8°17'48.00"W	Casa (Tinocos)
RV13	41°34'30.93"N	8°18'11.40"W	Torre LMAT
RV14	41°34'25.85"N	8°18'13.82"W	Torre LMAT
RV15	41°34'24.77"N	8°18'12.19"W	Torre LMAT
RV16	41°33'58.69"N	8°18'40.33"W	Casa (Outeiro)

5.8.4.2 Impactes na Fase de Construção

5.8.4.2.1 Caracterização do fenómeno

Dado o risco de danos em estruturas associado ao uso de explosivos na proximidade das mesmas, aborda-se em seguida este tema em maior detalhe.

É importante ter em conta os aspetos básicos de Física associados aos fenómenos de produção (fontes), propagação e receção de vibrações que podem ocorrer numa obra deste tipo com recurso a explosivos e que, no seu conjunto podem teoricamente ser descritos por uma função de transferência (por exemplo entre a Força exercida pela fonte sobre o solo e a velocidade de vibração de um dado ponto da estrutura de um edifício ou outro tipo de construção).

A propagação (ver figura seguinte) inclui ondas que se propagam em profundidade: os dois tipos de ondas geralmente conhecidas, no contexto da sismologia, como ondas P (primárias – ondas de compressão, longitudinais) e ondas S (secundárias – ondas de flexão, transversais). Estes dois tipos de ondas propagam-se a velocidades diferentes e penetram o solo em profundidade assumindo, no caso de fontes pontuais, características de ondas esféricas que se propagam em 3 direções no meio-espaço definido pelo terreno.

Existem ainda ondas superficiais, de que destacamos as ondas de Rayleigh (ondas R), que se propagam essencialmente à superfície, assumindo características de ondas circulares que se propagam no plano da superfície do solo, sem quase penetrar no mesmo, um pouco semelhantes às ondas num lago ou no mar (embora sem intervenção da força da gravidade e sim de forças elásticas). Há ainda as ondas L (de Love), particularmente relevantes no caso de sismos. Logicamente as ondas superficiais tendem a perder energia com a distância à fonte de forma mais lenta que as ondas P e S, pelo que são frequentemente as ondas de Rayleigh que dominam a partir de certa distância à fonte.

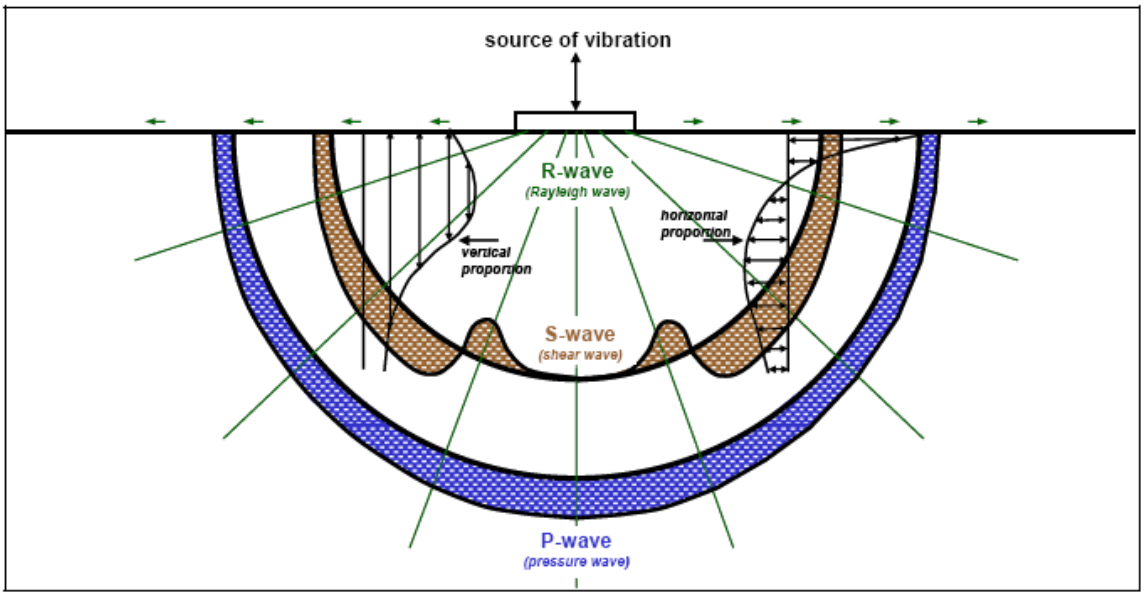


Figura 5-18 – Esquema representativo da propagação dos diversos tipos de ondas sísmicas originadas por uma fonte de vibração

Por outro lado, a receção das ondas de vibração, ou seja, a transferência de vibração do solo para um edifício recetor, depende também das características do solo, como a propagação, mas ainda do tipo de fundações e das características estruturais do edifício – estas condicionarão as amplitudes de vibração que poderão existir num dado ponto do edifício. Existem diversas formulações para estimar a atenuação da velocidade de vibração no solo com a distância à fonte.

No caso de vibrações provocadas por explosões, interessa sobretudo poder relacionar a velocidade de pico com a carga máxima por retardo (massa do explosivo detonado num mesmo instante, Q, em kg), ou seja, diretamente com um parâmetro conhecido da excitação, com a distância à fonte e com as características geológicas gerais do terreno. Dada a grande complexidade associada à propagação no solo e o desconhecimento pormenorizado das suas características, utilizam-se geralmente fórmulas empíricas para prever inicialmente a velocidade de pico a uma dada distância da detonação, que podem depois ir sendo ajustadas através de campanhas de monitorização que permitam, também, ajustar os planos de fogo consoante necessário.

5.8.4.2.2 Critério da distância de segurança

Dado não existir ainda nesta fase qualquer Plano de Fogo, não se conhecem quais as cargas explosivas que serão utilizadas, nem a forma como se irão dispor no terreno nem em que locais exatamente. Assim, optou-se por assumir as menores distâncias entre os troços da futura variante em que se prevê vir a utilizar explosivos e os recetores mais próximos e procurar determinar qual a carga máxima por retardo a utilizar em cada situação.

Para o efeito foi produzida a peça desenhada (ver Anexo III do relatório apresentado no **ANEXO 6** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*) cujo extrato se apresenta na figura seguinte, em que se identificam os referidos troços, correspondendo à localização das fontes de vibrações (detonações) designadas FV01 a FV07, os referidos recetores, RV01 a RV16, e as mínimas distâncias entre fontes e recetores.

É importante referir que essas distâncias são uma aproximação média, dado que foram medidas ao eixo da futura variante, podendo os pontos exatos onde ocorrerão as detonações estar deslocados para um lado ou para o outro desse eixo (o que poderá incrementar ou diminuir as distâncias consideradas).

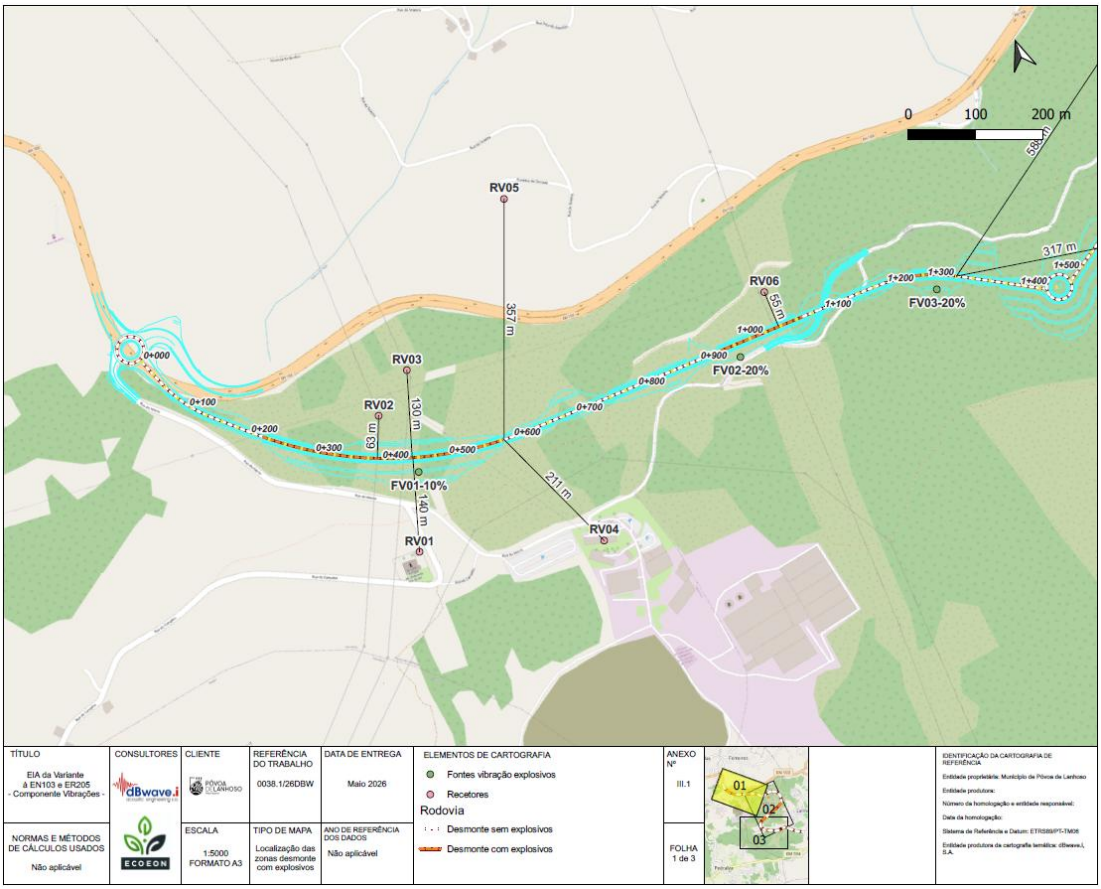


Figura 5-19 – Exemplo da identificação das fontes e recetores de vibrações

Quando não existem registos de vibrações, pode usar-se, numa primeira aproximação, o critério de dano do USBM (United States Bureau of Mines), segundo o qual, a distância de segurança D (m), é expresso da seguinte forma, em função da carga por retardo, Q (kg):

$$D \geq 22{,}5 \times Q^{1/2}$$

O quadro seguinte mostra os valores desta distância de segurança para vários valores da carga por retardo, de 5 a 50 kg.

Quadro 5-29 - Valores da distância de segurança de acordo com o critério de dano do USBM

Q [kg]	D [m]
5	50
10	71
15	87
20	101
25	113
30	123
35	133
40	142
45	151
50	159

Interessará também verificar quais as cargas máximas que permitem cumprir o critério de distância de segurança para cada um dos recetores mais críticos considerados. O resultado desse exercício é apresentado no quadro seguinte, que inclui a identificação das fontes e recetores, distâncias entre fontes e recetores mais próximos e, para cada um deles, qual a carga máxima por retardo que permite que a distância fonte-recetor não seja inferior à distância de segurança. Assinalam-se as cargas máximas mais críticas para cada fonte.

Quadro 5-30 – Fontes e recetores de vibrações impulsivas, distâncias entre eles e carga máxima recomendada

Fonte	Recetor	Descrição	Distância [m]	Q máxima [kg]
FV01-10%	RV01	ATUPO - Local de Culto	140	38,7
	RV02	Torre LMAT	63	7,8
	RV03	Torre LMAT	130	33,4
	RV04	BRAVAL	211	87,9
	RV05	Casa (Ferreiros)	357	251,8
FV02-20%	RV06	Torre LMAT	55	6,0
FV03-20%	RV07	Reservatório de água de Lanhoso	317	198,5
	RV08	Casa (quinta)	588	683,0
FV04-30%	RV09	Torre LMAT	92	16,7
	RV10	Torre LMAT	121	28,9
	RV11	Casa (Tinocos)	218	93,9
	RV12	Casa (Tinocos)	348	239,2
FV05-10% FV06-30%	RV13	Torre LMAT	73	10,5
	RV14	Torre LMAT	140	38,7
	RV15	Torre LMAT	190	71,3
FV07-10%	RV16	Casa (Outeiro)	877	1519,3

Observa-se que, de acordo com este critério, para que nenhum recetor se situe abaixo da distância crítica da fonte as principais restrições são para as fontes FV01 (Q ≤ 7,8 kg), FV02 (Q ≤ 6,0 kg), FV04 (Q ≤ 16,7 kg), FV05 e FV06 (Q ≤ 10,5 kg). Para as fontes FV03 e FV07 os valores de carga máxima calculados são seguramente superiores ao que seria razoável utilizar.

5.8.4.2.3 Fórmula de Johnson

Não obstante o interesse do critério de distância de segurança, como primeira estimativa, é conveniente aprofundar um pouco mais a análise, entrando em linha de conta com as características geológicas do local, dentro do possível com a informação disponível, e apresentar uma formulação que permita que, no início da obra, se possam realizar detonações de teste para ajustar/calibrar as constantes relacionadas com essas características.

Uma das fórmulas mais utilizada é a proposta por Jonhson (1971), e que iremos utilizar neste Estudo:

$$v = a\ Q^b\ D^c$$

onde: v é a velocidade de pico de partícula [mm/s] ;
Q é a quantidade de explosivo por retardo [kg] ;
D é a distância entre a detonação e o local em estudo [m] ;
a, b, c são constantes que dependem das características da rocha, tipo de explosivo e técnica de desmonte.

Apresentam-se de seguida os valores de a, b e c, para diferentes tipos de rocha, obtidos a partir de vários estudos realizados em Portugal e no estrangeiro. Estes valores podem servir de orientação na previsão da magnitude da velocidade de vibração de pico, antes do início das detonações, não dispensando, contudo, a instrumentação e determinação correta destas constantes para o maciço envolvido.

Quadro 5-31 – Valores das constantes a, b e c para diversos tipos de maciço, assinalando-se os valores utilizados

Maciço rochoso	Fonte	a [mm/s]	b	c
Xisto-grauvaque (Beliche, Algarve)	Remísio (1994)	1598	0,88	-2,06
Granito, Gneiss, Pegmatito	**Holmberg (1982)**	**700**	**0,7**	**-1,5**
Hematite	Dinis da Gama (1979)	380	0,73	-1,87
Calcário	Dinis da Gama (1997)	580	0,6	-1,4
Calcário pisolítico	VISA Consultores (1999)	500	0,42	-1,22
Basalto	Dinis da Gama (1997)	2000	0,7	-1,9

Tendo em conta os resultados da Caracterização Geológica e Litológica para este projeto, a nível local, o traçado em estudo localiza-se numa área marcada por rochas graníticas hercínicas que ocupam praticamente todo o corredor em análise. Desta forma, não dispondo de dados específicos deste maciço, iremos utilizar as constantes a, b e c da fórmula de Johnson correspondentes ao maciço Granito, Gneiss, Pegmatito caracterizado por Holmberg, conforme assinalado no quadro acima, ou seja: a = 700; b = 0,7 e c = -1,5.

Não se conhecendo a priori qual a frequência dominante para aplicação da NP 2074:2015, assumiu-se que a mesma se situará entre 10 e 40 Hz, que poderá ser conservadora na medida em que o tipo de geologia dominante aponta para uma significativa presença de rocha e solos coerentes e rijos, podendo levar a frequências dominantes superiores a 40 Hz.
Quanto ao tipo de estrutura, para efeitos de aplicação da Norma, os vários recetores identificados não se afiguram como estruturas especialmente sensíveis a vibrações (edifícios antigos, monumentos, esbeltos), não obstante incluírem infraestruturas críticas, como um depósito de água (em betão armado) e diversas torres de LMAT que, não obstante possuírem alguma esbelteza, são estruturas treliçadas em aço de elevada rigidez, dimensionadas para apresentarem elevada resistência a ações e solicitações. Assim, pareceu-nos suficientemente conservador considerar como estruturas correntes todos os recetores identificados como potencialmente mais afetados.

Neste contexto, tendo em conta a tabela da Norma (ver ponto 5.8.4.1.1), considerou-se para todos os recetores considerados o seguinte:

Valor limite recomendado: $\mathbf{v_{maxp}}$ **= 6 mm/s**

Por outro lado, no que respeita a incomodidade devido a vibrações impulsivas, para os recetores com ocupação humana, recorreu-se ao critério da Norma BS 6472-2:2008 (ver ponto 5.8.4.1.2), considerando detonações apenas em dias úteis e no período diurno e sem mais de 3 detonações por dia. Neste caso, os valores recomendados são os seguintes:

Valores limite recomendados - para habitações: $\mathbf{v_{maxp}}$ **= 6 mm/s**
- para escritórios: $\mathbf{v_{maxp}}$ **= 14 mm/s**

Verifica-se que, no presente caso, o critério de danos é igual ou mais exigente que o critério de incomodidades, pelo que se utilizará, para todos os recetores o valor máximo recomendado de 6 mm/s.

O quadro seguinte mostra os valores de pico máximo de vibração (Vp) previstos nos recetores, para várias cargas por retardo, desde 5 a 50 kg, assinalando-se os valores que ultrapassam o limite acima recomendado, de 6 mm/s.

O quadro mostra ainda os limites de incomodidade para os recetores com ocupação humana, de acordo com a Norma BS 6472-2:2008, de acordo com o seu uso e considerando detonações apenas em dias úteis e no período diurno, sem mais de 3 detonações por dia.

Observa-se que:

- Os resultados apresentados no quadro, na prática, não diferem muito dos obtidos pela fórmula da distância de segurança, tendo em conta os recetores mais críticos para cada fonte considerada e de modo a não ultrapassar o critério de 6 mm/s;

- Limites de cerca de 5 kg para as fontes FV01 e FV02, de cerca de 10 kg para as fontes FV05 e FV06 e de cerca de 15 kg para a fonte FV04.

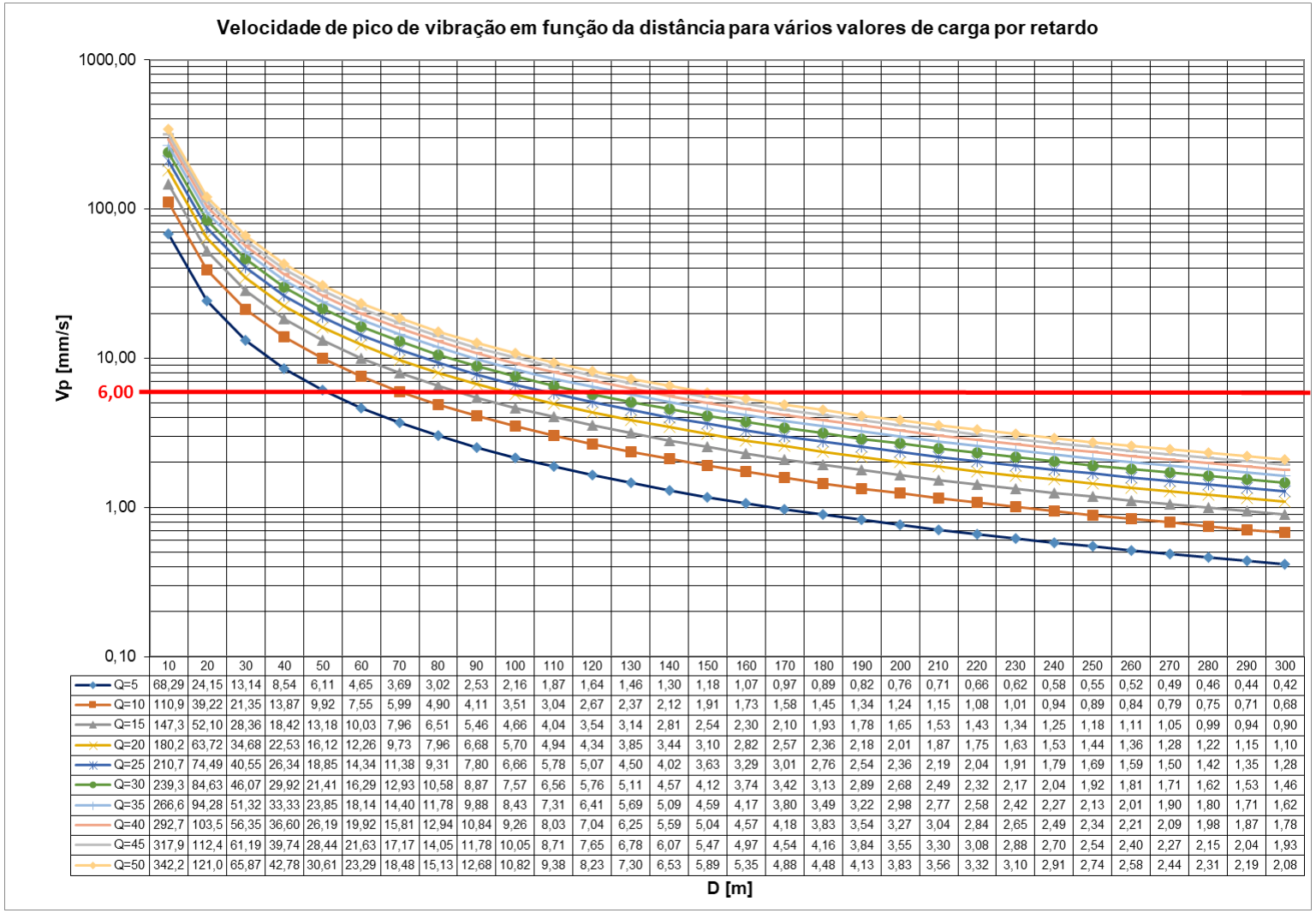
O gráfico da **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, por seu turno, mostra a evolução com a distância fonte-recetor da velocidade de pico para vários valores de carga por retardo, assinalando-se o valor limite recomendado de 6 mm/s.
Observa-se que:

- Para a carga inferior considerada, de 5 kg por retardo, o valor máximo de Vp recomendado de 6 mm/s ocorre a uma distância de cerca de 50 m do ponto de detonação;

- Para a carga superior considerada, de 50 kg por retardo, o valor máximo de Vp recomendado de 6 mm/s ocorre a uma distância de cerca de 150 m do ponto de detonação.

Quadro 5-32 - Valores de pico máximo de vibração previstos para os recetores sensíveis mais próximos, para várias cargas por retardo

					Q [kg] =	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Fonte	**Recetor**	**Descrição**	**Distância [m]**	**Limite danos [mm/s]**	**Limite incomodidade [mm/s]**	**Vp [mm/s]**									
FV01-10%	RV01	ATUPO - Local de Culto	140	6	6	1,30	2,12	2,81	3,44	4,02	4,57	5,09	5,59	6,07	6,53
	RV02	Torre LMAT	63	6	-	4,32	7,02	9,32	11,40	13,32	15,14	16,86	18,52	20,11	21,65
	RV03	Torre LMAT	130	6	-	1,46	2,37	3,14	3,85	4,50	5,11	5,69	6,25	6,78	7,30
	RV04	BRAVAL	211	6	14	0,70	1,14	1,52	1,86	2,17	2,47	2,75	3,02	3,28	3,53
	RV05	Casa (Ferreiros)	357	6	6	0,32	0,52	0,69	0,84	0,99	1,12	1,25	1,37	1,49	1,60
FV02-20%	RV06	Torre LMAT	55	6	-	5,29	8,60	11,42	13,97	16,33	18,56	20,67	22,70	24,65	26,54
FV03-20%	RV07	Reservatório de água de Lanhoso	317	6	-	0,38	0,62	0,83	1,01	1,18	1,34	1,49	1,64	1,78	1,92
	RV08	Casa (quinta)	588	6	6	0,15	0,25	0,33	0,40	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71	0,76
FV04-30%	RV09	Torre LMAT	92	6	-	2,45	3,98	5,28	6,46	7,55	8,58	9,56	10,49	11,39	12,27
	RV10	Torre LMAT	121	6	-	1,62	2,64	3,50	4,28	5,01	5,69	6,34	6,96	7,55	8,13
	RV11	Casa (Tinocos)	218	6	6	0,67	1,09	1,45	1,77	2,07	2,35	2,62	2,88	3,12	3,36
	RV12	Casa (Tinocos)	348	6	6	0,33	0,54	0,72	0,88	1,03	1,17	1,30	1,43	1,55	1,67
FV05-10% FV06-30%	RV13	Torre LMAT	73	6	-	3,46	5,62	7,47	9,14	10,68	12,14	13,52	14,84	16,12	17,35
	RV14	Torre LMAT	140	6	-	1,30	2,12	2,81	3,44	4,02	4,57	5,09	5,59	6,07	6,53
	RV15	Torre LMAT	190	6	-	0,82	1,34	1,78	2,18	2,54	2,89	3,22	3,54	3,84	4,13
FV07-10%	RV16	Casa (Outeiro)	877	6	6	0,08	0,14	0,18	0,22	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,42



	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Q=5	68,29	24,15	13,14	8,54	6,11	4,65	3,69	3,02	2,53	2,16	1,87	1,64	1,46	1,30	1,18	1,07	0,97	0,89	0,82	0,76	0,71	0,66	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,42
Q=10	110,9	39,22	21,35	13,87	9,92	7,55	5,99	4,90	4,11	3,51	3,04	2,67	2,37	2,12	1,91	1,73	1,58	1,45	1,34	1,24	1,15	1,08	1,01	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,71	0,68
Q=15	147,3	52,10	28,36	18,42	13,18	10,03	7,96	6,51	5,46	4,66	4,04	3,54	3,14	2,81	2,54	2,30	2,10	1,93	1,78	1,65	1,53	1,43	1,34	1,25	1,18	1,11	1,05	0,99	0,94	0,90
Q=20	180,2	63,72	34,68	22,53	16,12	12,26	9,73	7,96	6,68	5,70	4,94	4,34	3,85	3,44	3,10	2,82	2,57	2,36	2,18	2,01	1,87	1,75	1,63	1,53	1,44	1,36	1,28	1,22	1,15	1,10
Q=25	210,7	74,49	40,55	26,34	18,85	14,34	11,38	9,31	7,80	6,66	5,78	5,07	4,50	4,02	3,63	3,29	3,01	2,76	2,54	2,36	2,19	2,04	1,91	1,79	1,69	1,59	1,50	1,42	1,35	1,28
Q=30	239,3	84,63	46,07	29,92	21,41	16,29	12,93	10,58	8,87	7,57	6,56	5,76	5,11	4,57	4,12	3,74	3,42	3,13	2,89	2,68	2,49	2,32	2,17	2,04	1,92	1,81	1,71	1,62	1,53	1,46
Q=35	266,6	94,28	51,32	33,33	23,85	18,14	14,40	11,78	9,88	8,43	7,31	6,41	5,69	5,09	4,59	4,17	3,80	3,49	3,22	2,98	2,77	2,58	2,42	2,27	2,13	2,01	1,90	1,80	1,71	1,62
Q=40	292,7	103,5	56,35	36,60	26,19	19,92	15,81	12,94	10,84	9,26	8,03	7,04	6,25	5,59	5,04	4,57	4,18	3,83	3,54	3,27	3,04	2,84	2,65	2,49	2,34	2,21	2,09	1,98	1,87	1,78
Q=45	317,9	112,4	61,19	39,74	28,44	21,63	17,17	14,05	11,78	10,05	8,71	7,65	6,78	6,07	5,47	4,97	4,54	4,16	3,84	3,55	3,30	3,08	2,88	2,70	2,54	2,40	2,27	2,15	2,04	1,93
Q=50	342,2	121,0	65,87	42,78	30,61	23,29	18,48	15,13	12,68	10,82	9,38	8,23	7,30	6,53	5,89	5,35	4,88	4,48	4,13	3,83	3,56	3,32	3,10	2,91	2,74	2,58	2,44	2,31	2,19	2,08

Figura 5-20 – Velocidade vibratória de pico versus distância à detonação para várias cargas, assinalando o limite de 6 mm/s

5.8.4.2.4 Onda de choque aérea

Quanto à Onda de Choque Aérea, os seus valores foram calculados para os recetores correspondentes a edifícios com ocupação humana, e usando como referência os efeitos expectáveis da onda aérea apresentados no ponto 5.8.4.1.3.

Considerou-se o seguinte critério, aplicável aos recetores correspondentes a edifícios equiparáveis a recetores sensíveis de acordo com a definição do RGR:

Valor limite recomendado, a partir do qual podem surgir reclamações por incómodo:
L_p = 110 dBL

O seguinte mostra os níveis de pressão de pico de onda de choque aérea previstos nos recetores, para várias cargas por retardo, desde 5 a 50 kg, assinalando-se os valores que ultrapassam o nível de 110 dBL, a partir do qual podem surgir reclamações de vizinhos devido a incómodo – apenas considerados aqui os recetores acusticamente sensíveis (no caso, habitações e local de culto).

Observa-se que:

- O caso mais crítico em termos de onda de choque aérea é o local de culto identificado junto ao traçado da variante, junto à FV01, em que, para não exceder o nível de 110 dBL, a carga máxima por retardo recomendada é de 5 kg, o que está em linha com o indicado para os restantes critérios anteriormente analisados (distância de segurança e fórmula de Johnson com limite de 6 mm/s);
- O segundo caso mais crítico é a habitação mais próxima dos troços identificados como fontes de vibrações impulsivas, neste caso uma habitação em Tinocos, a 218 m da FV04, em que para não se exceder o nível de 110 dBL a carga máxima recomendada é de cerca de 25 kg por retardo.

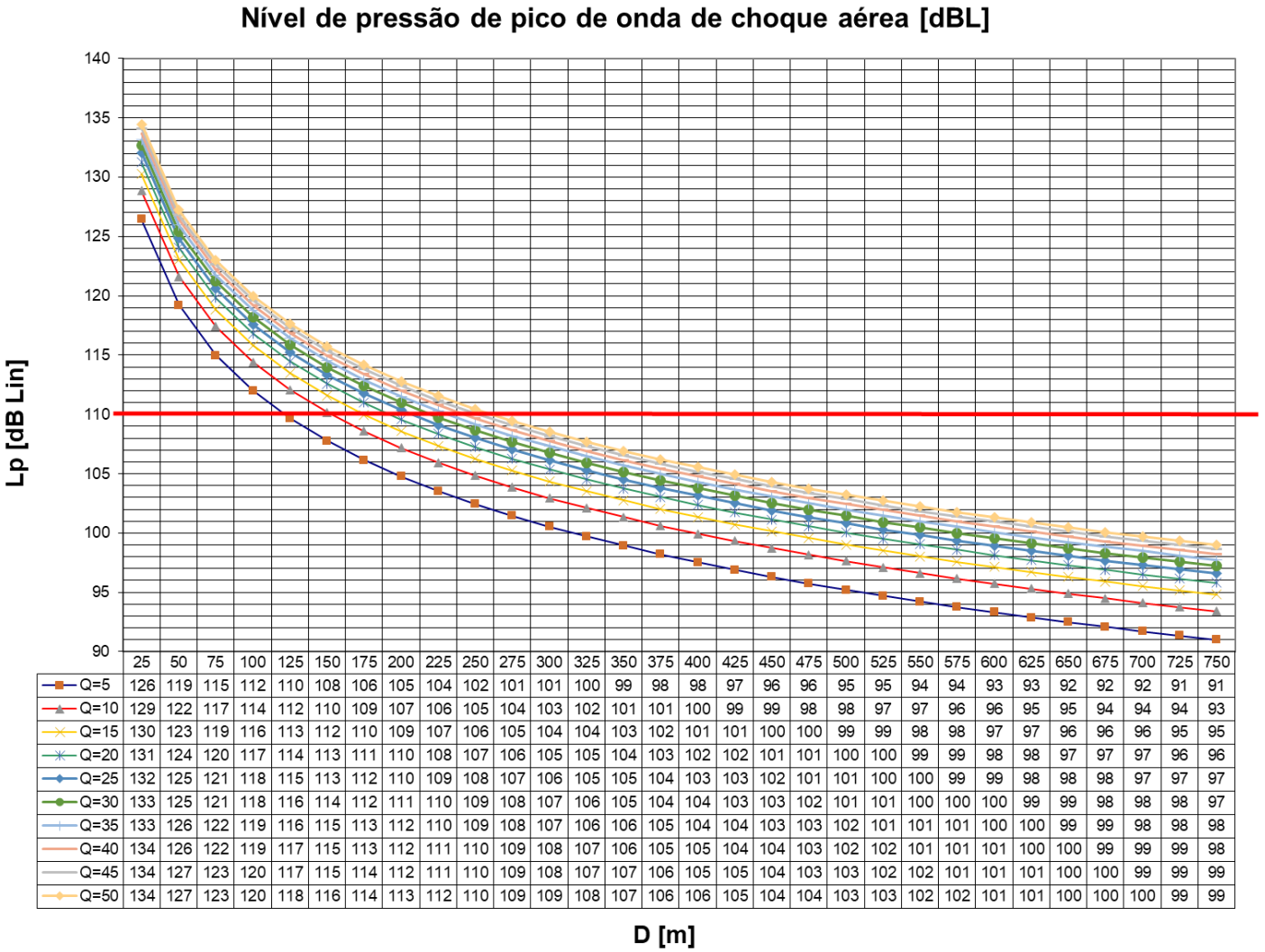
O gráfico da figura seguinte, por seu turno, mostra a evolução com a distância fonte-recetor dos níveis de pressão de pico de onda de choque aérea para vários valores de carga por retardo, assinalando-se o valor limite recomendado de 110 dBL.

Observa-se que:

- Para a carga inferior considerada, de 5 kg por retardo, o valor máximo de Lp recomendado de 110 dBL ocorre a uma distância de cerca de 150 m do ponto de detonação;
- Para a carga superior considerada, de 50 kg por retardo, o valor máximo de Lp recomendado de 110 dBL ocorre a uma distância de cerca de 275 m do ponto de detonação.

Quadro 5-33 – Níveis de pressão de pico de onda de choque aérea previstos para os recetores sensíveis mais próximos, para várias cargas por retardo

			Q [kg] =	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Fonte	**Recetor**	**Descrição**	**Distância [m]**	**dBL**									
FV01-10%	RV01	ATUPO - Local de Culto	140	108,5	110,9	112,3	113,3	114,1	114,7	115,2	115,7	116,1	116,5
	RV02	Torre LMAT	63	116,8	119,2	120,6	121,6	122,4	123,0	123,6	124,0	124,4	124,8
	RV03	Torre LMAT	130	109,3	111,7	113,1	114,1	114,8	115,5	116,0	116,5	116,9	117,3
	RV04	BRAVAL	211	104,2	106,6	108,0	109,0	109,8	110,4	111,0	111,4	111,8	112,2
	RV05	Casa (Ferreiros)	357	98,7	101,1	102,5	103,5	104,3	105,0	105,5	106,0	106,4	106,7
FV02-20%	RV06	Torre LMAT	55	118,2	120,6	122,0	123,0	123,8	124,4	125,0	125,4	125,9	126,2
FV03-20%	RV07	Reservatório de água de Lanhoso	317	100,0	102,4	103,8	104,8	105,6	106,2	106,7	107,2	107,6	108,0
	RV08	Casa (quinta)	588	93,5	95,9	97,3	98,3	99,1	99,8	100,3	100,8	101,2	101,5
FV04-30%	RV09	Torre LMAT	92	112,9	115,3	116,7	117,7	118,5	119,1	119,6	120,1	120,5	120,9
	RV10	Torre LMAT	121	110,0	112,4	113,8	114,8	115,6	116,2	116,8	117,2	117,6	118,0
	RV11	Casa (Tinocos)	218	103,9	106,3	107,7	108,7	109,5	110,1	110,6	111,1	111,5	111,9
	RV12	Casa (Tinocos)	348	99,0	101,4	102,8	103,8	104,6	105,2	105,8	106,2	106,6	107,0
FV05-10% FV06-30%	RV13	Torre LMAT	73	115,3	117,7	119,1	120,1	120,9	121,5	122,0	122,5	122,9	123,3
	RV14	Torre LMAT	140	108,5	110,9	112,3	113,3	114,1	114,7	115,2	115,7	116,1	116,5
	RV15	Torre LMAT	190	105,3	107,7	109,1	110,1	110,9	111,5	112,1	112,5	112,9	113,3
FV07-10%	RV16	Casa (Outeiro)	877	89,4	91,8	93,2	94,2	95,0	95,6	96,1	96,6	97,0	97,4



	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700	725	750
Q=5	126	119	115	112	110	108	106	105	104	102	101	101	100	99	98	98	97	96	96	95	95	94	94	93	93	92	92	92	91	91
Q=10	129	122	117	114	112	110	109	107	106	105	104	103	102	101	101	100	99	99	98	98	97	97	96	96	95	95	94	94	94	93
Q=15	130	123	119	116	113	112	110	109	107	106	105	104	104	103	102	101	101	100	100	99	99	98	98	97	97	96	96	96	95	95
Q=20	131	124	120	117	114	113	111	110	108	107	106	105	105	104	103	102	102	101	101	100	100	99	99	98	98	97	97	97	96	96
Q=25	132	125	121	118	115	113	112	110	109	108	107	106	105	105	104	103	103	102	101	101	100	100	99	99	98	98	98	97	97	97
Q=30	133	125	121	118	116	114	112	111	110	109	108	107	106	105	104	104	103	103	102	101	101	100	100	100	99	99	98	98	98	97
Q=35	133	126	122	119	116	115	113	112	110	109	108	107	106	106	105	104	104	103	103	102	101	101	101	100	100	99	99	98	98	98
Q=40	134	126	122	119	117	115	113	112	111	110	109	108	107	106	105	105	104	104	103	102	102	101	101	101	100	100	99	99	99	98
Q=45	134	127	123	120	117	115	114	112	111	110	109	108	107	107	106	105	105	104	103	103	102	102	101	101	101	100	100	99	99	99
Q=50	134	127	123	120	118	116	114	113	112	110	109	109	108	107	106	106	105	104	104	103	103	102	102	101	101	100	100	100	99	99

Figura 5-21 – Nível de pressão de pico de onda de choque aérea versus distância à detonação para várias cargas, assinalando o limite de 110 dBL

5.8.5 Alternativa Zero

Correspondendo à Alternativa Zero a não implementação do projeto em estudo, mantendo as condições da situação de referência.

5.8.6 Síntese de Impactes. Conclusões

Em termos gerais, as análises realizadas para avaliar o impacte das vibrações impulsivas originadas em detonações na fase de construção, permitem concluir o seguinte:

- Os recetores potencialmente sensíveis a vibrações mais próximos dos locais de detonação são, no geral, torres das Linhas de Muito Alta Tensão, associadas à subestação de Pedralva (REN), estando o mais próximo (RV06) a apenas 55 m de uma zona do traçado em que se prevê a realização de desmontes com recurso a explosivos;
- De entre os recetores, os que correspondem a edifícios com ocupação humana, destaca-se um local de culto, próximo do início do traçado (RV01, a 140 m), duas habitações na localidade de Tinocos, a mais próxima das quais (RV11) se encontra a 218 m de zonas de potencial detonação e, ainda, um edifício de escritórios da Braval, a cerca de 211 m;
- Da conjugação dos vários critérios analisados, a saber - distância de segurança, aplicação das normas NP 2074:2015 e da BS 6472-2:2008 com a fórmula de Johnson e efeitos da onda de choque aérea – e dos limites recomendados em relação a cada critério, as cargas máximas recomendadas, aproximadamente, para cada segmento do traçado em que estão previstos desmontes com recurso a explosivos (FV01 a FV07) são as indicadas no quadro seguinte:

Quadro 5-34 – Cargas máximas por retardo recomendadas.

km Plena Via	Meios de escavação (%)
km 0+216 a km 0+580	90% mecânico + 10% Explosivos
km 0+746 a km 0+889	100% mecânico
km 0+907 a km 1+061	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+220 a km 1+301	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+370 a km 1+525	100% mecânico
km 1+574 a km 1+665	100% mecânico
km 1+834 a km 2+053	100% mecânico
km 2+152 a km 2+244	100% mecânico
km 2+444 a km 2+904	70% mecânico + 30% Explosivos
km 2+948 a km 3+031	90% mecânico + 10% Explosivos
km 3+162 a km 3+432	70% mecânico + 30% Explosivos
km 3+730 a km 3+781	100% mecânico
km 3+801 a km 3+858	90% mecânico + 10% Explosivos
km 4+390 a km 4+697	100% mecânico

Fontes de vibrações	Carga máxima
FV01	5 kg/retardo
-	-
FV02	5 kg/retardo
FV03	Nota 1
-	-
-	-
-	-
-	-
FV04	15 kg/retardo
FV05	10 kg/retardo
FV06	10 kg/retardo
-	-
FV07	Nota 1
-	-

No quadro seguinte sintetiza-se, para as fases de construção e de exploração, os impactes do projeto nos fatores ambientais Ambiente Sonoro e Vibrações.

Quadro 5-35 – Síntese de Impactes no Ambiente Sonoro

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis mais próximos devido às atividades de construção	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (14)	MC	PS (14)
Afetação do ruído ambiente devido às atividades de construção	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (14)	MC	PS (14)
Incomodidade causada por vibrações	-	Dir.	P (2)	T (1)	SL (2)	OS (2)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (12)	MC	PS (14)
Fase de exploração												
Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis localizados junto do projeto	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis localizados junto da atual EN205	+	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.9 Uso do Solo

5.9.1 Metodologia

A avaliação de impactes nos usos do solo terá em conta as fases de construção e de exploração.

Na fase de construção os principais impactes do projeto resultam da ocupação irreversível dos solos e eliminação dos atuais usos. Esta perda corresponde à faixa expropriada pelo traçado podendo haver, no entanto, ainda a ocupação temporária do atual uso do solo, para os trabalhos inerentes à obra (estaleiros, acessos, etc.).

Para avaliação destes impactes definitivos que se iniciam com a fase de construção foram utilizados métodos quantitativos para estimar a área de afetação, a qual corresponde à faixa prevista de expropriação.

Durante a fase de exploração alguns dos impactes decorrem da fase de construção, em que assume um carácter definitivo a ocupação irreversível do uso do solo pela implantação do projeto. Outros impactes relacionam-se com impactes associados a outros descritores, como são em particular a Socioeconomia, o Ruído e a Paisagem, a que naturalmente acrescem os aspetos referentes às políticas de Ordenamento e Condicionantes existentes, e para os quais se remete, nomeadamente em termos de uma análise mais qualitativa.

A análise é realizada com base nos dados quantitativos dos espaços de uso afetados, sendo que para a classificação da magnitude se considera as classes de afetação abaixo indicadas, mas onde se entra também em linha de conta com a ponderação da afetação de usos mais sensíveis, como o tecido edificado e as áreas agrícolas:

- Até 30 ha: magnitude reduzida;
- De 31 ha a 100 ha: magnitude moderada;
- Mais de 100 ha: magnitude elevada.

No final da avaliação serão sintetizados os impactes de acordo com a metodologia geral de avaliação.

5.9.2 Impactes na Fase de Construção

A fase de construção corresponde à que é responsável pelos impactes mais importantes no uso do solo, decorrendo dos processos de desmatação e de terraplenagens para a implantação da plataforma da via e ainda da execução dos restabelecimentos. Estes impactes são permanentes e irreversíveis, com exceção das zonas de viadutos onde são temporários e reversíveis.

Associadamente, a implantação do(s) estaleiro(s) será também responsável pela ocupação temporária de solos e respetivo uso, mas uma vez terminada a obra estes serão devolvidos aos usos anteriores. Nesta fase não é ainda possível proceder à sua avaliação, mas são, no entanto, já indicadas medidas com vista à menor afetação dos usos mais sensíveis.

De modo a estimar de forma objetiva os impactes nos diferentes usos do solo identificados no corredor de cada alternativa, procedeu-se à quantificação da sua afetação na faixa prevista de expropriação.

No Quadro 5-36 apresenta-se a quantificação das afetações por classe de ocupação do solo. Da sua análise verifica-se que a implantação da nova via requer a expropriação e, consequentemente, a perda / alteração dos usos num total de 37,60 ha. A área efetivamente ocupada pelo projeto, nomeadamente plena via, viaduto, taludes e caminhos paralelos/restabelecimentos, é, contudo, ligeiramente inferior, sendo de 32,88 ha. Sobram, assim, 4,72 ha sem ocupação da nova via, porém, afetos à mesma.

É importante destacar que a forma de desenvolvimento dos traçados resultou de um processo interativo muito importante entre o projeto e o ambiente, tentando-se conjugar ao máximo as características de ocupação do solo e a minimização da sua afetação com as melhores soluções técnicas para ultrapassar as grandes condicionantes em termos de uso e orografia. Note-se que, houve particular atenção à afetação e/ou fragmentação de espaços agrícolas, pelo que no desenvolvimento do traçado ao longo do vale do Ribeiro do Pregal se optou pelo que o mesmo se posicionasse nas faldas da Serra dos Galegos. Obviamente, com a aproximação à Vila de Póvoa de Lanhoso, o traçado teve de ocupar espaços agrícolas, de forma a evitar o tecido urbano, nomeadamente na freguesia de Galegos (lugares de Pracinha e Igreja) e freguesia de Póvoa do Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo). Dentro do tecido urbano privilegiou-se a não afetação de residências e habitações, sendo que nos casos em que tal não foi possível, procurou-se não afetar residências permanentes. No tecido urbano e zonas de comércio a afetação foi periférica, não se pondo em causa o funcionamento dos estabelecimentos e as condições habitabilidade.

Da análise do quadro anterior verifica-se que a classe de uso “Florestas de eucalipto” (5.1.1.5) é largamente a mais afetada pela Variante (41,59%), o que era expectável pela larga dominância deste uso dentro da área de estudo, em particular nos quilómetros iniciais, até sensivelmente o km 4+575, mas igualmente ao longo da ligação à EM594. Seguem-se as áreas de matos (6.1.1.1), em 6,65 ha (17,70%), particularmente associados aos espaços florestais de produção anteriores e, portanto, fortemente presentes nos quilómetros iniciais do traçado, bem como na ligação à EM594 em proximidade a Galegos.

As culturas de regadio (2.1.1.1) apresentam, igualmente, uma proporção importante dentro da área a expropriar, nomeadamente de 6,33 ha (16,83%). As culturas afetadas desenvolvem-se ao longo do vale aberto do Ribeiro do Pregal, sensivelmente, a partir do km 4+775. Note-se que os espaços agrícolas presentes entre as Rotundas 4 e 6, que integram a estrutura ecológica municipal, correspondem, atualmente, a terrenos expectantes, que se encontram integrados no projeto municipal do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que serão alvos de um projeto de integração paisagístico, que considerou e foi articulado com a presença da nova Variante. A Variante foi assim devidamente considerada nos usos previstos pelo município de Póvoa do Lanhoso, enquadrando-se assim nos usos pretendidos para aquele espaço.

Outros usos afetados, com alguma expressão, correspondem às florestas de carvalhos (5.1.1.3), em 3,17 ha (8,44%). Estes usos encontram-se presentes nas faldas das serras do Carvalho e de Galegos, sendo a zona de maior afetação coincidente com a Rotunda 3. Assinalam-se outros usos com ocupações superiores a 1 ha, designadamente vegetação herbácea esparsa (7.1.3.1), florestas ripícolas (5.1.1.7) e florestas de pinheiro-bravo (5.1.2.1). A vegetação esparsa corresponde, na sua maioria, às faixas de gestão de combustíveis das linhas elétricas que se ligam à subestação da REN de Pedralva, estando particularmente presentes nos quilómetros iniciais, tais como a floresta de pinheiro-bravo inserida na matriz florestal da Serra do Carvalho. As galerias ribeirinhas afetadas correspondem na sua maioria às margens do Ribeiro do Pregal, no seu atravessamento ao km 3+600. As restantes ocupações apresentam ocupações inferiores a 1 ha, sendo, portanto, marginais.

Quadro 5-36 – Afetação do Uso do Solo Inerente à Construção da Variante (ha)

Uso do solo	Plena Via		Viaduto		Taludes		Caminhos paralelos		Área Total Expropriada	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,11	0,78	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,32
1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo	0,05	0,40	0,00	0,0	0,01	0,06	0,00	0,00	0,10	0,26
1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso	0,01	0,06	0,00	0,0	0,01	0,06	0,00	0,00	0,02	0,07
1.2.2.1 Comércio	0,22	1,59	0,00	0,0	0,03	0,16	0,00	0,00	0,22	0,58
1.4.1.1 Rede viária e espaços associados	1,13	8,27	<0,01	0,9	0,36	2,05	0,04	2,66	0,54	1,44
1.7.1.1 Parques e jardins	0,02	0,14	0,00	0,0	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,05
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	3,13	22,86	0,17	99,1	1,17	6,62	0,52	36,82	6,33	16,83
2.2.1.1 Vinhas	0,09	0,63	0,00	0,0	0,03	0,15	0,03	1,79	0,18	0,47
3.1.1.1 Pastagens melhoradas	0,14	1,04	0,00	0,0	0,49	2,76	0,05	3,80	0,84	2,24
5.1.1.3 Florestas de outros carvalhos	1,15	8,37	0,00	0,0	1,23	7,00	0,18	12,81	3,17	8,44
5.1.1.5 Florestas de eucalipto	4,53	33,10	0,00	0,0	8,68	49,33	0,26	18,53	15,64	41,59
5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	0,09	0,69	0,00	0,0	0,04	0,20	0,01	0,58	1,03	2,73
5.1.2.1 Florestas de pinheiro-bravo	0,19	1,41	0,00	0,0	0,60	3,38	0,05	3,70	1,01	2,69
6.1.1.1 Matos	0,34	2,52	0,00	0,0	0,46	2,63	0,05	3,28	6,65	17,70
7.1.2.1 Rocha nua	0,95	6,96	0,00	0,0	1,70	9,64	0,10	6,94	0,17	0,44
7.1.3.1 Vegetação esparsa	0,99	7,21	0,00	0,0	1,46	8,31	0,10	6,91	1,56	4,15
Total	**13,69**	**100,00**	**0,17**	**100,00**	**0,30**	**100,00**	**1,42**	**100,00**	**37,60**	**100,00**

Dos valores afetados são de salientar os espaços agrícolas, mas igualmente florestais, pelo seu valor social e económico. No caso concreto dos eucaliptais, note-se que as afetações presentes são marginais, podendo-se manter o uso florestal em periferia da Variante. Note-se, igualmente, o largo predomínio daquele uso nas serras do Carvalho e Galegos, não estando em causa, com o Projeto, a indústria silvícola da região. Mesmo no caso dos terrenos agrícolas, procurou-se sempres uma afetação periférica, na transição entre espaços florestais e agrícolas, de modo a permitir manter a atividade nos terrenos não afetados pelo projeto. Pode ainda se assinalar o valor ecológico e social da floresta de proteção presente, nomeadamente as franjas de carvalhos e florestas ribeirinhas do Ribeiro do Pregal. Considera-se, globalmente, que o valor dos recursos afetados é assim de moderado.

A alteração dos usos do solo, decorrentes da construção da Variante pode se considerar como um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **permanente**, **supralocal**, **diário** e **parcialmente reversível**. Considera-se parcialmente reversível, uma vez que na zona sob o Viaduto 6.1, e nas áreas expropriadas para além da saia dos taludes podem voltar a apresentar os mesmos, ou outros, usos. Face à dimensão do projeto, que ultrapassa os 30 ha, a **magnitude** do impacte é considerada de **moderada**. Como verificado anteriormente, a maioria dos espaços ocupados interferem com as atividades silvícolas e agrícolas, pese embora não ponha em causa essas mesmas atividades na região, pelo que se considera o **valor de recurso afetado** de **moderado**.

Nesta fase são, igualmente, de considerar utilizações temporárias nas áreas de estaleiro e de apoio à obra, em espaços marginais de apoio à implantação de infraestruturas. Num projeto desta natureza a definição do local de estaleiro é geralmente efetuado previamente à obra, já com a contratação da entidade responsável pela execução da empreitada. Excetuam-se alguns caso de concursos de conceção-construção. Pode-se, contudo, desde já considerar que estes espaços serão marginais à intervenção e de reduzida dimensão. A escolha dos locais deverá respeitar a Carta de Síntese de Condicionantes (ver **Desenho 30** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) e o estabelecido no Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO), este último apresentado no **ANEXO 11** do *Volume 3 – Anexos Técnicos do EIA*.

O município de Póvoa de Lanhoso aponta, todavia, desde já para a possibilidade de utilização de três terrenos na envolvente próxima de Projeto, para o referido uso, conforme se verifica no ponto 2.7.2. Da análise dos diferentes locais apresentados destaca-se maior viabilidade para o terreno 3, que deverá, contudo, ser sempre validada previamente ao início da obra, em articulação com o empreiteiro.

O terreno 3 localiza-se fora de qualquer área condicionada ou associado a qualquer servidão administrativa, estando atualmente sem ocupação (terreno expectante) e coberto por vegetação herbácea ruderal. O terreno apresenta igualmente acesso local, e rápido à Rotunda 4, e junto a uma zona perturbada/urbanizada atualmente ocupada pela Unidade Autónoma de Regaseificação de Gás Natural Liquefeito (UAG) de Póvoa de Lanhoso.

As alterações de uso associados ao estaleiro e outras áreas de apoio à obra constitui um impacte **negativo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **local**, **diário** e **reversível**. Ao respeitar a Carta Síntese de Condicionantes e PAAO, o **valor do recurso afetado** é considerado de **reduzido**.

É, igualmente, necessário considerar potenciais **perturbações ao uso do solo** na envolvente da obra. Tal poderá advir da emissão de poeiras nas frentes de obra e/ou de potenciais derrames acidentais que possam perturbar os usos envolventes, ao dificultarem o desenvolvimento da vegetação.

Este impacte é considerado de **negativo**, **indireto**, **provável**, **temporário**, **local**, **ocasional/sazonal** (principalmente em períodos secos) e **reversível**. Considera-se que a incidência do impacte será muito restrita, assumindo uma **magnitude reduzida** nos terrenos

adjacentes à obra. Os potenciais usos afetados, nomeadamente agrícolas e florestais, e ainda urbanos (no troço final), apresentam um valor importante, pese embora não estejam postos em causa estas atividades na região, pelo que o **valor do recurso afetado** é considerado de **moderado**.

Também se pode considerar um efeito barreira que pode dificultar as acessibilidades a terrenos, no trecho rural, ou a perturbações de tráfego no trecho urbano. No que se refere às acessibilidade aos terrenos envolventes à via, importa salientar que o Projeto considerou o restabelecimento dos caminhos principais existente, sendo que serão sempre garantidos durante a construção.

No que se refere ao troço urbano, e conforme se verifica no ponto 2.7.3, encontram-se previstos desvios provisórios de trânsito, programados de forma a manter a fluidez de tráfego e acessibilidades a comércios e habitações.

O impacte **negativo** se considera de magnitude **reduzida**. O impacte pode ainda ser considerado de **indireto**, **pouco provável**, **local**, **permanente**, **diário**, **irreversível**. O **valor do recurso afetado** é considerado de **moderado**.

5.9.3 Impactes na Fase de Exploração

Na fase de exploração, os impactes no uso do solo são os que decorrem da afetação iniciada e concluída na fase de construção, que são, portanto, impactes de carácter permanente.

Os impactes específicos desta fase correspondem assim à análise das condições de usufruto dos espaços envolventes, nomeadamente em termos de reposição de acessos para as ligações entre os dois lados da via e à perturbação que a sua implantação causará no contexto geral dos usos da envolvente. Nesta sequência considera-se que os usos onde existe uma maior intervenção e presença humana são naturalmente os mais suscetíveis a mudanças.

Como forma de minorar a perturbação e em especial o efeito barreira sobre a fruição dos usos da envolvente, o projeto previu, nas suas diferentes alternativas, o restabelecimento no local em passagem inferior/superior e, portanto, minimizando o efeito barreira.

Com estas medidas de projeto assegura-se assim a menor perturbação na acessibilidade local com diminuição do efeito de barreira pelo que o impacte **negativo** se considera de magnitude **reduzida**. O impacte pode ainda ser considerado de **indireto**, **pouco provável**, **local**, **permanente**, **diário**, **irreversível**. O **valor do recurso afetado** é considerado de **moderado**.

Nesta fase há ainda que contar com o incómodo causado sobre os espaços de uso habitacional, que podem assumir um carácter de impacte visual, mais dificilmente minimizável, mas que no global se consideras pouco significativo, e um carácter de impacte acústico, minimizável e sem impactes residuais. Pela sua especificidade estes aspetos são analisados de forma detalhada nos respetivos pontos, *Ambiente Sonoro* e *Paisagem*, para onde se remete.

5.9.4 Alternativa Zero

No que respeita ao uso do solo, na ausência da concretização do atual projeto, é, contudo, de prever e conforme os PDM dos concelhos atravessados, a afetação de novas áreas, sobretudo decorrente da expansão das atividades económicas.

5.9.5 Síntese de Impactes. Conclusões

Da análise efetuada nos pontos anteriores verifica-se ser na **fase de construção** que ocorrem os principais impactes sobre o uso do solo, decorrentes da implantação física do projeto. Este impacte direto, e permanente, prolonga-se assim para a fase de exploração, traduzindo-se numa alteração definitiva de usos. Excetuam-se os usos do solo interferidos no trecho em que a via se desenvolve em viaduto, onde a afetação direta coincide, somente, com os apoios. Pese embora esses usos possam ser condicionados pela presença destas obras de arte, não se exclui a possibilidade de recuperação, em parte, dos usos perdidos durante a execução da empreitada. Aliás, como anteriormente referido, o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, igualmente promovida pelo município, considerou a presença da nova Variante, permitindo certos usos sob o viaduto, nomeadamente a passagem de ciclovias e o enquadramento paisagístico do espaço. Deste modo, os impactes inerentes aos viadutos são considerados de parcialmente reversíveis.

Note-se que, houve particular atenção à afetação e/ou fragmentação de espaços agrícolas, pelo que no desenvolvimento do traçado ao longo do vale do Ribeiro do Pregal se optou pelo que o mesmo se posicionasse nas faldas da Serra dos Galegos. Obviamente, com a aproximação à Vila de Póvoa de Lanhoso, o traçado teve de ocupar espaços agrícolas, de forma a evitar o tecido urbano, nomeadamente na freguesia de Galegos (lugares de Pracinha e Igreja) e freguesia de Póvoa do Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo). Dentro do tecido urbano privilegiou-se a não afetação de residências e habitações, sendo que nos casos em que tal não foi possível, procurou-se não afetar residências permanentes. No tecido urbano e zonas de comércio a afetação foi periférica, não se pondo em causa o funcionamento dos estabelecimentos e as condições habitabilidade.

No cômputo geral, podem se considerar afetações **moderadamente significativos** de usos com relevo económico e social, pese embora essa afetação não comprometa estas atividades económicas e sociais na região.

Outros impactes no uso do solo assumem-se como temporários, como é o caso da ocupação de espaços por parte de áreas de apoio à obra e estaleiro(s). A magnitude do impacte será, no entanto, reduzida, comparativamente à área global de ocupação do projeto. O impacte é minimizável, caso forem respeitadas pelo empreiteiro as condicionantes de uso presentes na Carta Síntese de Condicionantes, que consta do Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO), a cumprir pelo mesmo. Neste sentido, este impacte residual temporário, e reversível, é considerado de **não significativo**. Igualmente minimizáveis, são os impactes decorrentes da perturbação dos usos envolventes à via durante a fase de construção, associadas a emissões de poeiras e eventuais derrames acidentais. Através de uma correta gestão em obra, seguindo as medidas propostas no presente EIA e as orientações do PAAO, o impacte residual resultante considera-se de **não significativo**.

Na **fase de exploração**, os impactes resultam de eventuais perturbações nos usos da envolvente pela presença da via, por no essencial o território envolvente manter as suas características, e pelo projeto ter previsto os restabelecimentos necessários à manutenção da continuidade entre os dois lados da via. Os impactes desta fase são considerados de **pouco significativos**.

Quadro 5-37 – Síntese de Impactes no Uso do Solo

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Alteração no uso do solo pela implantação da Variante	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	PRev. (2)	M (3)	M (3)	SS (18)	NMC	SS (18)
Alteração no uso do solo nas áreas de apoio à obra	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3) R (1)	PS (13)	MC	NS (11)
Perturbação no uso do solo envolvente ao Projeto	-	Indir.	P (2) PP (1)	T (1)	L (1)	OS (2) R (1)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	NS (11)	MC	NS (9)
Perturbação da acessibilidade e efeito barreira em usos envolventes	-	Indir.	PP (1)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (14)	NMC	PS (14)
Fase de exploração												
Perturbação da acessibilidade e efeito barreira em usos envolventes	-	Indir.	PP (1)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (14)	NMC	PS (14)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.10 Ordenamento do Território

5.10.1 Metodologia

No presente ponto procede-se à identificação e avaliação dos impactes do projeto no ordenamento do território.

Na perspetiva do ordenamento do território, a afetação de novas áreas para a construção da variante traduz-se em três dimensões a analisar:

- Afetação do regime de uso do solo existente na faixa ocupada e sua repercussão na classificação dos espaços e nos objetivos de ordenamento do território;
- Interferência do projeto com as condicionantes legalmente estabelecidas com influência sobre a área afetada.
- Efeito de barreira, que consiste na interrupção, ao longo da infraestrutura das circulações e fluxos que ocorrem no espaço afetado.

Tendo em conta os instrumentos de gestão territorial em vigor na área de estudo, a afetação do regime de uso do solo é sobretudo avaliada tendo em conta as classes e categorias de uso do solo constantes da Carta de Ordenamento do PDM da Póvoa de Lanhoso. A avaliação será feita, quantitativamente, pelo cálculo das áreas afetadas por categoria de espaço e, qualitativamente, tendo em conta os usos definidos pela respetiva classificação.

Serão também considerados os restantes instrumentos de gestão em vigor na zona, aferindo da compatibilidade do projeto com os mesmos.

A análise da interferência do projeto com as condicionantes legalmente estabelecidas será também efetuada, sempre que possível de forma quantitativa (nos casos em que tal se justifica), pelo cálculo das áreas afetadas e, qualitativamente, pela análise da afetação dos objetivos que norteiam a definição da respetiva restrição ou dos efeitos práticos sobre os motivos da servidão definida, em geral decorrente da presença de várias infraestruturas de serviços à população.

5.10.2 Impactes na Fase de Construção

5.10.2.1 Ordenamento

Neste ponto é analisado o impacte do alargamento em estudo, considerando as orientações e regras estabelecidas nos diversos instrumentos de gestão do território com incidência na área do projeto e que se identificaram na situação atual do ambiente em especial os mais diretamente relacionados com a natureza do projeto ou o território.

5.10.2.1.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT apresenta um Programa de Ação organizado por cinco domínios de intervenção, integrando-se o presente projeto no **Domínio da Conectividade**, o qual *"concorre para o reforço das interligações, aproximando os indivíduos, as empresas e as instituições (…)"*.

Este domínio apresenta nove medidas temáticas das quais se destaca a seguinte medida: "S*uprir carências de acessibilidade tendo em vista a equidade no acesso aos serviços e infraestruturas de transporte."*

Os objetivos operacionais para alcançar esta medida passam, entre outros, pela melhoria da cobertura e do desempenho da rede rodoviária estruturante, por melhorar a acessibilidade enquanto potenciadora da atração de atividades económicas e melhoria da qualidade de vida da população e por renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte.

Pelo exposto, conclui-se que o projeto em estudo é compatível e enquadra-se nos objetivos do PNPOT.

5.10.2.1.2 Plano Nacional da Água e Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça

No âmbito do PGRH referido não se identificam condicionamentos específicos para a zona, sendo importante salientar que do ponto de vista dos recursos hídricos locais, os mesmos serão devidamente restabelecidos e dimensionados para um período de cheia de 100 anos de reforço.

Da avaliação de impactes na qualidade da água não se identificaram também impactes negativos com significativo, sobretudo derivado do funcionamento da via, sendo garantidos valores nas águas de escorrência dentro dos limites legais.

5.10.2.1.3 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho

No PROF de Entre Douro e Minho que inclui o município da Póvoa de Lanhoso, assume-se como objetivo a prioridade na defesa e proteção de espécies florestais, entre as quais o sobreiro. **Neste âmbito as afetações previstas no projeto serão devidamente compensadas nos termos da legislação, contribuindo para a defesa e proteção das espécies autóctones e de maior interesse ecológico.**

O PROF define ainda "corredores ecológicos" que contribuem para a formação de metapopulações de comunidades da fauna e da flora, tendo como objetivo conectar populações, núcleos ou elementos isolados, e integram os principais eixos de conexão da região, não havendo interferência do projeto com nenhum corredor ecológico.

Deste modo, considera-se que o projeto se encontra em conformidade com o PROF de Entre Douro e Minho.

5.10.2.1.4 Plano Rodoviário Nacional

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) define a rede rodoviária nacional do continente que desempenha funções de interesse nacional ou internacional, constituída pelas redes fundamental e complementar.

A nova ligação rodoviária, permitirá reduzir o tempo de percurso entre Póvoa de Lanhoso e Braga e desviar o tráfego de veículos da ER205, permitindo uma melhoria das condições de segurança e de fluidez do tráfego desta via, **não se verificando deste modo qualquer incompatibilidade com o PRN**.

5.10.2.1.5 Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-NORTE)

O projeto da nova variante encontra-se alinhado com os objetivos estratégicos definidos no PROT-NORTE, contribuindo de forma consistente para a melhoria da conectividade, da qualidade de vida urbana e da competitividade territorial na Região Norte.

5.10.2.1.6 PDM da Póvoa de Lanhoso

Da análise do PDM do município da Póvoa de Lanhoso conclui-se que a tipologia do presente projeto constitui um uso admitido nas classes de espaço interferidas ficando, contudo, condicionada ao cumprimento de servidões administrativas e restrições de utilidade pública em vigor. Em termos de áreas abrangidas pela poligonal de expropriação, para cada classe de espaço, as mesmas são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 5-38 – Áreas de Ordenamento Abrangidas

Espaço de Ordenamento	Área abrangida	
	m²	ha
Solo Rural		
Espaços florestais de produção	216 269,17	21,63
Espaços florestais de conservação	12 895,37	1,29
Espaços naturais	23 486,91	2,35
Espaços agrícolas	102 480,15	10,25
Solo Urbano		
Espaços residenciais de Nível 1	91,01	0,01
Espaços residenciais de Nível 2	2 762,09	0,28
Espaços centrais de Nível 1	242,74	0,02
Espaços verdes de utilização coletiva	15 523,10	1,55
Solo Urbanizável		
Espaços residenciais de Nível 1	692,82	0,07
Leitos dos rios	1 018,18	0,10
Rodovia	547,20	0,06

Face à afetação de espaços de ordenamento, o impacte classifica-se como **negativo, direto, certo, permanente, supralocal, diário, irreversível,** de magnitude e sensibilidade **reduzida,** uma vez que o projeto não apresenta incompatibilidade com os espaços de ordenamento afetados.

5.10.2.2 Condicionantes

Conforme descrito no ponto 4.12.2 de caracterização da situação atual, existem várias condicionantes territoriais ao longo do traçado da nova via, que se articulam com o projeto da seguinte forma:

❖ **Reserva Agrícola Nacional (RAN) e Regadios Tradicionais**

A legislação referente à Reserva Agrícola Nacional estabelece, no seu artigo 22º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, a última das quais conferida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, que "*As utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar -se quando, cumulativamente, não causem graves prejuízos para os objetivos a que se refere o artigo 4º e não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN. (…) e quando estejam em causa*, entre outras:

> *l) Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como outras construções ou empreendimentos públicos ou de serviço público."*

No n.º 1 do art.º 23 é referido que utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN estão sujeitas a parecer prévio vinculativo das respetivas entidades regionais da RAN. Contudo, no presente caso aplica-se o disposto no n.º 7 do mesmo artigo que estabelece o seguinte:

> *7 - Quando a utilização esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução, o parecer favorável, expresso ou tácito, no âmbito desse procedimento, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa qualquer parecer.*

Da análise dos **Desenhos 9** e do **Desenho 11** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* do EIA, verifica-se que o traçado da variante interfere com áreas da RAN entre o km 3+480 e o km 3+650, km 4+180 e o km 4+350, km 4+615 e o km 6+520 e km 6+655 e o km 7+015, a ligação à Rua Poça de Chidelas interfere com áreas da RAN em toda a sua extensão e a ligação à EM594 interfere com áreas da RAN entre a Rotunda 3 e o km 0+320, correspondendo a uma área de afetação total de cerca de 10,88 ha.

Acresce que os terrenos localizados entre o km 4+500 e o km 5+800 integram supostamente a poligonal definida para o Regadio Tradicional de Lama-Sueiteiro, e os terrenos localizados entre o km 5+500 e o km 7+000 integram supostamente a poligonal definida para o Regadio Tradicional de Levada da Boca. Como referido anteriormente, a informação da DGADR não identifica a localização geográfica dos terrenos, nem das infraestruturas, dos referidos regadios, pelo que não é certa a interferência do Projeto com os mesmos. Acresce que do contacto feito aos proprietários dos terrenos afetados, bem como da cooperativa agrícola concelhia, esta afetação não é confirmada.

Este impacte considera-se negativo e de magnitude e sensibilidade moderada face à área de afetação prevista, levando à perda irreversível de terrenos agrícolas de boa qualidade.

❖ **REN e Zonas Inundáveis**

Os impactes associados ao atravessamento de zonas inundáveis estão relacionados com a interferência com o sistema natural de escoamento através da alteração ou destruição das suas características, incluindo o revestimento vegetal e o relevo natural, contribuindo para o aumento de risco de ocorrência de inundações.

Conforme referido no ponto 4.10.3, o traçado da variante atravessa pontualmente zonas inundáveis entre o km 6+400 e o km 6+450, e entre o km 6+650 e o final do traçado, associadas à Ribeira do Pregal, à Ribeira da Póvoa e à Ribeira de Pereiros, numa área total aproximada de 0,9 ha.

De acordo com o estabelecido no PDM da Póvoa de Lanhoso, na zona inundável, que ocorre em solo urbano, a realização de qualquer ação, plano, projeto ou operação urbanística, carece de parecer da autoridade competente, nos termos da lei que estabelece a titularidade dos recursos hídricos.

Conforme referido no ponto 2.2 do presente EIA, tratando-se de um projeto sem enquadramento direto em Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o mesmo foi submetido a um pedido de apreciação prévia, tendo o parecer emitido indicado a necessidade de introduzir alterações ao projeto apresentado, designadamente através da adoção de uma solução em viaduto, em zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias, de forma a evitar o agravamento do risco de inundação, protegendo-se pessoas e bens e não colocar em causa as funções ecológicas que a REN visa proteger.

Após a revisão do projeto foi promovido, pelo Município da Póvoa de Lanhoso, um Estudo Hidrológico para o trecho da via com desenvolvimento em zona inundável ou ameaçada pela cheia, tendo o mesmo concluído que "*a implementação da Via Variante não induz qualquer efeito negativo sobre a espectável área de inundação para a eventual ocorrência de uma cheia centenária, não havendo assim qualquer acrescido risco*".

Face ao exposto é possível concluir que na zona inundável delimitada junto às margens da ribeira da Póvoa os impactes encontram-se minimizados, uma vez que o projeto prevê a sua transposição por viaduto.

No que se refere à REN, da análise da **Desenho 10** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* verifica-se que na área de estudo os ecossistemas ocorrentes, referem-se aos seguintes:

- Leitos e cursos de água – A plena via interseta e restabelece os seguintes cursos de água da REN: km 0+335 (restabelecido pela PH 0.3); km 3+085 (restabelecido pela PH 3.1); km 3+495 (restabelecido pela PH 3.3); km 3+635 (restabelecido pela PH 3.4); km 4+760 (restabelecido pela PH 4.5); km 5+520 (restabelecido pela PH 5.1); km 6+550 (restabelecido pela PH 6.4); km 6+970 e km 7+010 (passagem sob o viaduto); rotunda 6 (restabelecido pela PH R6A-1).

  Na Ligação à EM594 os cursos de água são restabelecidos pela PH 594-1 e pela PH 594-2. Na Ligação à Rua Poça de Chidelas os cursos de água são restabelecidos pela PH LA-1 e pela PH LA-2.

- Zonas ameaçadas pelas cheias – O atravessamento de zonas ameaçadas pelas cheias (ZAC) pelo traçado em estudo é coincidente com as zonas inundáveis delimitadas no PDM, ou seja, 0,9 ha de áreas correspondentes a ZAC, que ocorrem entre km 6+400 e o km 6+450, e entre o km 6+650 e o final do traçado.
- Cabeceiras de linhas de água – entre o início do traçado e o km 3+000.
- Áreas de máxima infiltração – entre o km 6+300 e o final do traçado.
- Áreas com risco de erosão – entre o km 0+700 e o km 1+900; entre o km 3+430 e o km 3+530 e entre o km 3+660 e o km 4+750.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese das áreas de REN abrangidas pela poligonal de expropriação do projeto por tipologia de REN.

Quadro 5-39 – Áreas da REN Abrangidas pelas diferentes estruturas do Projeto

Ecossistema da REN	Afetação da REN em m²			
	Plena Via	Viaduto	Taludes	Caminhos paralelos
Leito dos cursos de água	561,4	102,4	81,8	32,2
Zonas ameaçadas pelas cheias	4.318,4	1.483,0	1.001,5	291,2
Áreas de máxima infiltração	12.642,1	0,0	2.656,0	743,0
Cabeceiras das linhas de água	51.188,5	0,0	94.255,9	2.923,6
Áreas com risco de erosão	35.019,0	1.568,4	50.850,4	1.937,0

De referir que em vários troços ao longo do traçado se verifica a sobreposição de vários ecossistemas de REN, contudo, em termos de afetação, foi considerado cada ecossistema separadamente.

Segundo a legislação em vigor, nas áreas incluídas na REN, estão à partida interditos alguns usos, como a construção de vias de comunicação. Estas ações apenas são autorizadas, caso se verifique a sua compatibilidade com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN, estabelecidos no Anexo I, e transcritos no Quadro 5-40. O quadro mostra as categorias existentes na área em estudo, fazendo a correspondência entre as definições do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, que constam da cartografia existente, com as novas definições do atual regime da REN.

Ainda de referir que, segundo a legislação em vigor, nas áreas incluídas na REN a tipologia do presente projeto pode ser admitida, por constituir uma via de interesse municipal, havendo assim a possibilidade de desafetação da REN mediante o reconhecimento do interesse público do projeto.

A afetação de áreas de REN carece de parecer prévio da CCDR Norte. Uma vez que este Projeto se refere à execução de uma infraestrutura rodoviária pública sujeita a AIA, e de acordo com o n.º 3 do artigo 21º do RJREN, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação.

❖ Domínio Público Hídrico

Ao nível da área em estudo verifica-se a ocorrência de bens integrados no Domínio Público Hídrico associados à presença de linhas de água não navegáveis nem flutuáveis.

A principal linha de água será transposta por viaduto. Relativamente ao restabelecimento das restantes linhas de água (drenagem transversal), será por meio de passagens hidráulicas, tendo as novas PH sido dimensionadas para um período de retorno de 100 anos. O projeto será dotado de sistema de drenagem longitudinal que ao longo da via fará a recolha das águas pluviais caídas na plataforma e taludes, encaminhando-as de seguida para os locais das PH's.

A intervenção em áreas do Domínio Hídrico, e de acordo com a legislação em vigor, carece de autorização junto da entidade competente (ARH Norte), mediante instrução do respetivo licenciamento.

Quadro 5-40 – Compatibilidade do Projeto com os Objetivos de Proteção Ecológica e Ambiental e de Prevenção e Redução de Riscos Naturais de Áreas Integradas em REN

Cont.

Categorias definidas no DL n.º 93/90, de 19 de março	Novas categorias definidas no DL n.º 239/2012, de 2 de novembro	Funções	Medidas consideradas no projeto
Leitos dos cursos de água	Leitos e nas margens dos cursos de água	– Assegurar a continuidade do ciclo da água; – Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água; – Drenagem dos terrenos confinantes; – Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola; – Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos; – Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna; – Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica	– A elaboração de um projeto de drenagem adequado, o qual procurou minimizar a alteração do regime natural de drenagem e do efeito barreira ao escoamento, prevenir situações de risco de cheia e assegurar a drenagem dos terrenos confinantes com a via. O sistema de drenagem eficaz da via assegura ainda a captação e condução adequada das águas pluviais, promovendo a infiltração local, e a interação hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas. – A presença de dissipadores de energia que controlam a velocidade da água, e reduzem o efeito erosivo desta à saída das passagens hidráulicas. O projeto procurou limitar a velocidade da água à saída aos 4,5 m/s, prevendo em todos os casos uma bacia de dissipação em tapete enrocamento argamassado com extensão e espessura variável dependente da velocidade de saída e da seção. Para velocidades e desníveis superiores foram consideradas estruturas de dissipação com gabiões, com ou sem degraus. Adicionalmente, e como medida de minimização proposta no presente EIA, sempre que ocorra a intersecção das linhas de água, estas deverão ser restabelecidas na totalidade, o mais rapidamente possível, repondo-se o coberto ripícola nas suas margens; – A Passagem Hidráulica 3.4, localizada na Ribeira Reamondes (cerca do km 3+600), foi projetada como Passagem de Fauna, promovendo a conectividade ecológica.
Zonas ameaçadas pelas cheias	Zonas ameaçadas pelas cheias	– Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens; – Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas; – Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas; – Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa; – Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis.	– A adoção de uma solução em viaduto, em zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias, de forma a evitar o agravamento do risco de inundação, protegendo-se pessoas e bens e mantendo a fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis. – A adoção de caudais de dimensionamento que considerem não só períodos de retorno de 100 anos, para as passagens hidráulicas novas, mas também os acréscimos de caudal. – A verificação, no projeto de drenagem, da capacidade de vazão das passagens hidráulicas existentes, substituindo as insuficientes (como a PH1) e prolongando as passagens com capacidade adequada (como a PH2).

Cont.

Categorias definidas no DL n.º 93/90, de 19 de março	Novas categorias definidas no DL n.º 239/2012, de 2 de novembro	Funções	Medidas consideradas no projeto
Áreas com risco de erosão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	– Conservação do recurso solo; – Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos; – Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial; – Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água	– A adoção de revestimento dos taludes com terra vegetal promove a proteção superficial contra o ravinamento e a ação direta da precipitação, conservando a camada superficial do solo. – A reutilização de materiais escavados em aterros e camadas superiores evita a necessidade de exploração de novas áreas para extração de solos, contribuindo para a conservação do recurso natural. – A instalação de camadas de enrocamento com geotêxtil em fundações de aterro com solos arenosos contribui para a estabilidade da infraestrutura e para o equilíbrio físico dos horizontes pedológicos. – A implementação de sistemas de drenagem eficazes da via assegura a captação e condução adequada das águas pluviais, minimizando o escoamento superficial e promovendo a infiltração local. – A presença de dissipadores de energia que controlam a velocidade da água, e reduzem o efeito erosivo desta à saída das passagens hidráulicas. – A adoção de máscaras drenantes em caso de exsurgências evita a saturação e escoamento superficial não controlado, reduzindo os riscos de erosão. – A revegetação com espécies autóctones favorece a estabilização do solo e o desenvolvimento de coberto vegetal permanente, crucial para a retenção de partículas e redução da erosão hídrica.
Cabeceiras de linhas de água e Zonas de máxima infiltração	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	– Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos; – Contribuir para a proteção da qualidade da água; – Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio; – Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos; – Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da	Para além das medidas já referidas, são ainda de destacar: – A adoção da uma solução de traçado que procurou a menor ocupação e impermeabilização de solos possível. – A implementação de sistemas de drenagem eficazes da via assegura a captação e condução adequada das águas pluviais, promovendo a infiltração local e prevenindo situações de risco de cheia e inundação.

		fauna. – Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial.	

❖ Sobreiros

O regime jurídico de proteção de sobreiros e azinheiras rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual redação, a última das quais conferida pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro.

De acordo com o n.º 1 do Artigo 3.º "*O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamento ou isolados, carece de autorização, nos termos do presente artigo*", contudo, o mesmo artigo, no seu n.º 3, refere algumas exceções, destacando-se a seguinte: "*a) **O corte ou arranque de sobreiros e azinheiras quando previstos no estudo de impacto ambiental de um projeto sujeito ao procedimento de avaliação de impacte ambiental** ou de avaliação de incidências ambientais **em fase de projeto de execução**, ou no relatório de conformidade ambiental do projeto de execução, no caso de o projeto ser sujeito a estes procedimentos em fase de anteprojeto ou estudo prévio, **e ter obtido, na declaração de impacte ambiental** ou na decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, **parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., ficando dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia e devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da declaração de impacte ambiental** ou da decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução*.

Do levantamento realizado no âmbito do projeto, verifica-se que serão afetados 9 sobreiros que têm estatuto legal de proteção e como tal será feita a sua compensação nos termos da legislação em vigor.

❖ Perigosidade de incêndio

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio do concelho de Póvoa de Lanhoso o projeto desenvolve-se apenas muito pontualmente em áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

A entidade responsável pela via encontra-se sujeita ao cumprimento das obrigações no termos da legislação em vigor, relativas à respetiva faixa de gestão de combustível, que se revela um importante instrumento na gestão desse risco.

❖ Captações de Água

Embora se verifique a ocorrência de algumas captações de água ao longo da envolvente da área do projeto (ver **Desenho 4** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*), o projeto procurou a não afetação das mesmas.

❖ Serviços Afetados

Para além destas condicionantes, o presente projeto interferirá com redes de energia, abastecimento de água e telecomunicações, não se verificando qualquer constrangimento ao projeto, uma vez que as mesmas serão naturalmente restabelecidas no âmbito do projeto de reposição dos serviços afetados.

As entidades com jurisdição sobre as redes deverão ser contactadas antes do início das obras para atempadamente serem tomadas as medidas adequadas à reposição dos serviços.

Em síntese, e face à afetação de áreas condicionadas, o impacte classifica-se como **negativo, direto, certo, permanente, local, diário, irreversível,** de magnitude e sensibilidade **moderada**.

5.10.3 Impactes na Fase de Exploração

Terminada a fase de construção, onde se verificam os impactes negativos decorrentes da afetação de espaços de uso, de condicionantes e de servidões, considera-se que na fase de exploração o impacte será **positivo, direto, certo, permanente** e **irreversível,** de magnitude e sensibilidade **moderada**, devido à melhoria das condições de circulação e do nível de serviço, quer na nova via, quer das vias existentes, designadamente a EN 103 e da ER 205, cumprindo com os objetivos gerais dos instrumentos nacionais e regionais relativos às acessibilidades e circulação entre os centros urbanos regionais, tendo em vista um desenvolvimento equilibrado do território.

Esta situação terá assim reflexos diretos a nível **supralocal**, com níveis de segurança e tempos de percursos mais reduzidos na circulação.

5.10.4 Alternativa Zero

A Alternativa Zero correspondente à não concretização do projeto, implica a manutenção do local com as características atuais, descritas na Situação Atual do Ambiente.

5.10.5 Síntese de Impactes. Conclusões

Do ponto de vista das afetações diretas com a construção do projeto, verificou-se que os principais impactes negativos se prendem com a afetação de espaços, onde ocorrem algumas condicionantes legais (REN, RAN, Sobreiros e Domínio Hídrico).

A utilização destas áreas condicionadas está sujeita à realização de licenciamento no caso do Domínio Hídrico, pois no caso da REN e da RAN, a tipologia da intervenção constitui uma ação autorizada, bem como a emissão de DIA favorável ou condicionalmente favorável, equivale ao reconhecimento do interesse público da ação e, portanto, à possibilidade da sua afetação, nos termos da legislação em vigor.

Em termos globais, os impactes da fase de construção consideram-se **negativos,** de magnitude e sensibilidade moderada, pela afetação de áreas condicionadas, considerando-se **moderadamente significativos**. A implantação das medidas de minimização preconizadas no projeto, permitem, contudo, reduzir a magnitude do impacte no caso da afetação de áreas integradas na REN e em domínio hídrico, não alterando, contudo, a significância do impacte.

No que se refere ao abate de sobreiros, deverá ser feita a sua compensação nos termos da legislação em vigor. Este impacte, embora **negativo**, é de magnitude e sensibilidade reduzida, face ao número de sobreiros a abater, apresentando-se **pouco significativo**.

Na fase de exploração, os impactes consideram-se **positivos,** de magnitude e sensibilidade moderada, pela melhoria da rede rodoviária, reduzindo tempos de percurso, gases poluentes e situações de congestionamento, classificando-se como **moderadamente significativos**.

Quadro 5-41 – Síntese de Impactes no Ordenamento do Território

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Afetação de espaços de ordenamento	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	SS (15)	NMC	SS (15)
Afetação de áreas condicionadas (RAN)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (18)	NMC	SS (18)
Afetação de áreas condicionadas (REN e Domínio Hídrico)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	M (3) R (1)	M (3)	SS (18)	MC	SS (16)
Afetação de árvores com estatuto de proteção	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (14)	MC	PS (14)
Fase de exploração												
Funcionamento da infraestrutura no âmbito dos planos de ordenamento em vigor / melhoria do serviço prestado	+	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (19)	---	SS (19)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.11 Socioeconomia

5.11.1 Metodologia

A análise dos impactes a nível da Socioeconomia decorrentes do projeto da via variante em análise, subdivide-se em:

- Impactes regionais: impactes esperados para a região em que se insere a nova via variante em estudo;
- Impactes locais: efeitos ao nível do povoamento, das atividades económicas e da qualidade de vida das populações próximas à via, utilizando como base de referência a Situação Atual do Ambiente.

Os impactes serão avaliados para a fase de construção e para a fase de exploração, considerando-se no final a avaliação da Alternativa Zero.

5.11.2 Impactes na Fase de Construção

A execução da nova via implica várias fases de trabalho, entre elas a instalação dos estaleiros, operações de desmatação e terraplanagens, seguido das atividades de construção. A todas estas ações está também associado o transporte dos materiais de construção.

Estas atividades terão impactes socioeconómicos, os quais se descrevem em seguida.

➢ **Emprego**

Todas as operações exigirão mão-de-obra, podendo esta ser composta por locais ou não. Para além desta força de trabalho, será empregue no projeto outra mão-de-obra, nomeadamente em:

- Tarefas de projeto e gestão da obra, de construção de equipamentos, no fornecimento de equipamentos e serviços vários, etc. Esta mão-de-obra será empregue diretamente no projeto mas exercerá a sua atividade fora da sua área de influência imediata;
- Fornecimento de serviços e produtos do tipo alojamento, restauração, limpeza, serralharia, carpintaria, manutenção e reparação automóvel, etc., é uma mão-de-obra envolvida no projeto de forma indireta, mas cuja atividade se situa em geral na área de influência próxima do projeto.

A contratação da mão-de-obra, a qual será da responsabilidade do empreiteiro a contratar, constitui um impacte positivo ao nível da criação de emprego, uma vez que numa obra deste tipo poderá ser necessário envolver dezenas de trabalhadores. No entanto, não é previsível que a obra venha a ter um impacte muito significativo ao nível do emprego local, uma vez que neste tipo de empreitadas, o recurso a mão-de-obra local é limitado.

Também o aumento da procura de serviços na zona pode contribuir para criar um ou outro posto de trabalho, ainda que temporário, nas empresas da região, nomeadamente nas ligadas ao setor da restauração, com maior incidência nas povoações mais próximas da obra e estaleiros.

Assim, o impacte deste projeto no emprego é considerado **positivo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **local**, **diário**, **irreversível**, de **sensibilidade moderada,** embora de **magnitude reduzida** sendo **pouco significativo** em termos globais.

➢ **Atividades Económicas**

Prevê-se que a execução desta obra possa ter alguma influência positiva ao nível da dinamização das atividades económicas na envolvente, o que se fica a dever ao aumento da procura de produtos e serviços gerados pelos trabalhadores da obra. A par disto, alguns serviços poderão também ter maior volume de negócios devido à procura gerada pela obra, como é o caso da carpintaria, serralharia, manutenção e reparação automóvel, venda de combustível, etc.

Este incremento nas atividades económicas representa um impacte **positivo**, **direto**, **certo**, **temporário**, **supralocal**, **diário**, **irreversível** e de **sensibilidade moderada**. Será também de **magnitude reduzida** sendo **não significativo**.

Simultaneamente as áreas ocupadas com a construção da variante abrangem 10,6 ha de área agrícola e 16,5 ha de área florestal com produção de eucalipto e pinheiro.

O desenvolvimento do traçado procurou, sempre que possível, minimizar a interferência com estas áreas nomeadamente as áreas de regadios, tendo-se procurado, posicionar o traçado na extrema das propriedades. Todavia, o projeto interfere de forma direta com terrenos agrícolas de pastagens e regadios. De acordo com a informação da DGADR, alguns destes terrenos poderão estar potencialmente afetos a regadios tradicionais. Os dados do inventário realizado entre 2004/2005 não identificam, contudo, geograficamente as parcelas incluídas no regadio, pelo que não é possível confirmar a afetação direta dos mesmos. Importa salientar que dos contactos efetuados com os proprietários, e junto da cooperativa agrícola concelhia, não foi possível confirmar a afetação dos mesmos.

Assinala-se, ainda, a afetação direta de uma levada agrícola, que poderá pertencer ao regadio de Levada da Boca. Esta levada revestida em betão armado é afetada numa extensão de cerca de 75 metros, tal como é visível na Figura 5-22, estando, contudo, previsto o seu restabelecimento pelo projeto.

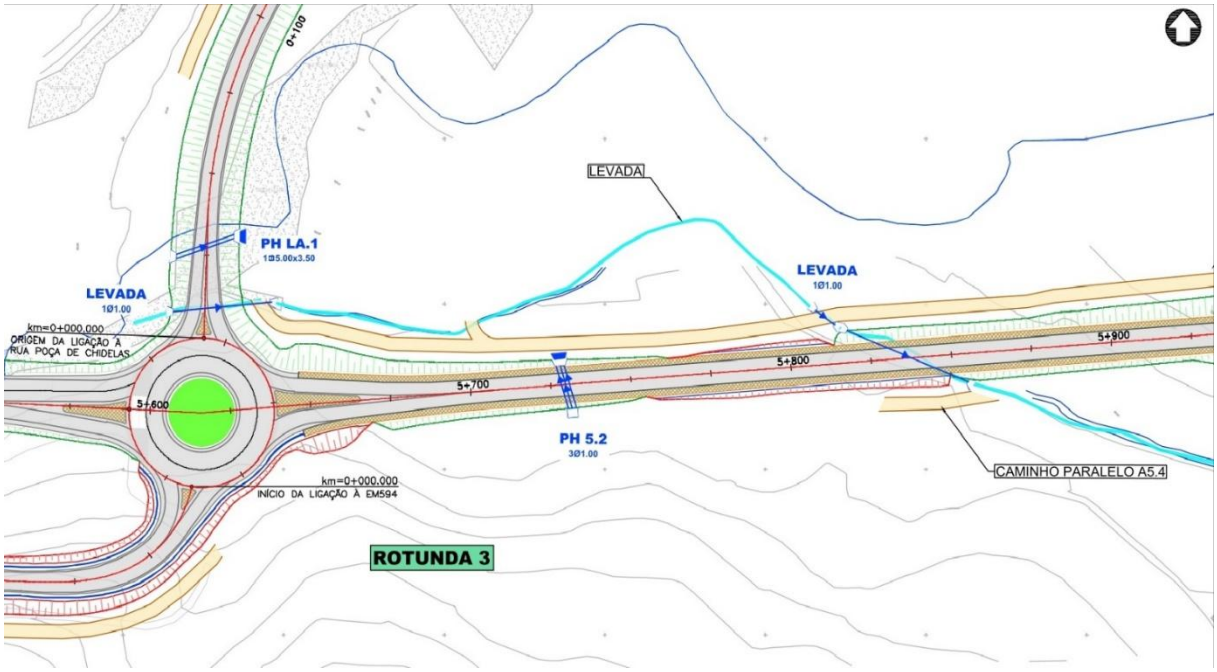


Figura 5-22 – Infraestrutura Hidráulica Associada a Áreas de Regadio Afetada Pela Via Variante (Levada)

Deste modo, os espaços associados a atividades económicas e onde se podem incluir os espaços agrícolas interferidos nomeadamente áreas de regadios e os espaços florestais de produção de eucalipto e pinheiro, têm impactes **negativos moderadamente significativos**.

- **Povoamento / Qualidade de Vida**

Para além da afetação dos espaços acima referidos existe ainda cerca de 0,5 ha de área afeta a espaço urbano.

O desenvolvimento da via variante procurou minimizar a interferência com o edificado presente. Todavia, está prevista a afetação de uma habitação e respetivos anexos (2) já na parte final do traçado cerca do km 7+120, bem como de dois anexos ao km 3+540 e na zona da futura Rotunda 5. Há ainda a considerar a afetação de um tanque ao km 4+640 e umas ruínas ao km 3+640.

No Quadro 5-42 sintetiza-se o edificado diretamente afetado.

Há ainda a considerar a afetação direta de uma levada que se desenvolve ao longo da via variante entre a terceira e a quarta rotunda, intercetando-a por duas vezes, tal como é visível na Figura 5-23, estando, todavia, previsto o seu restabelecimento pelo projeto.

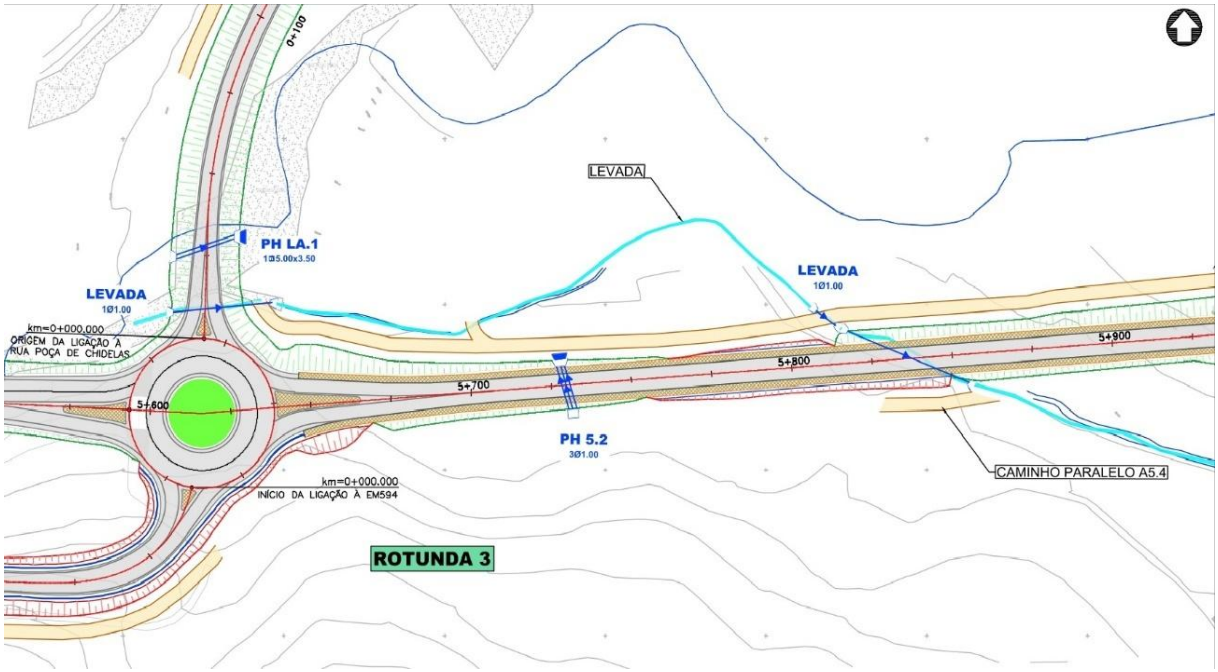
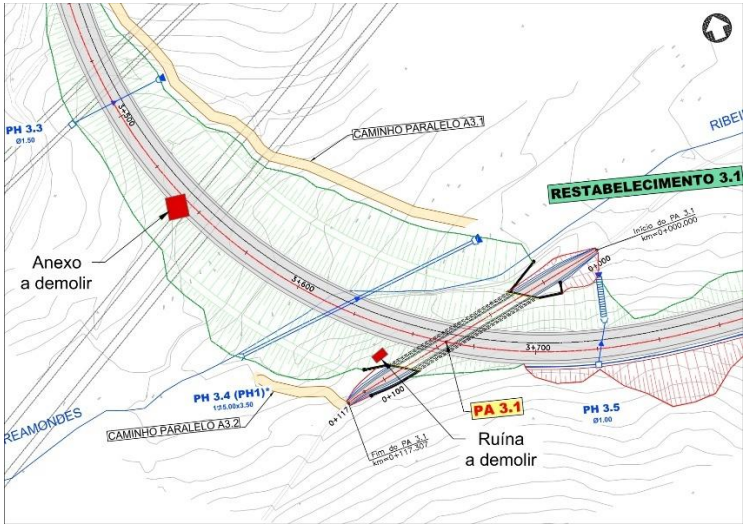
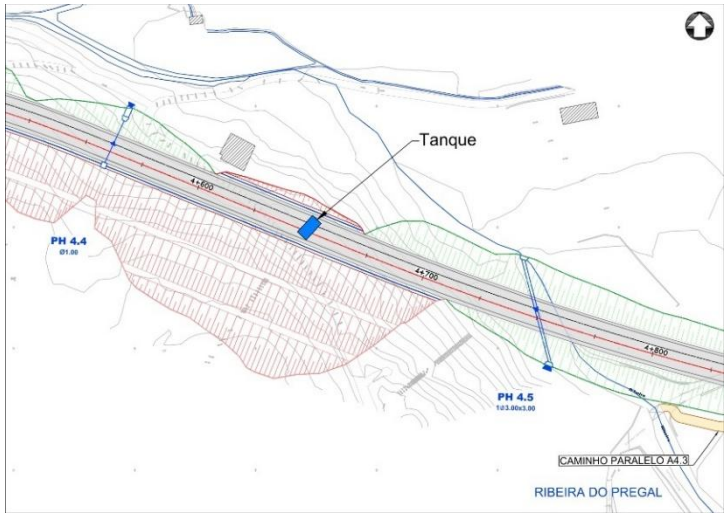
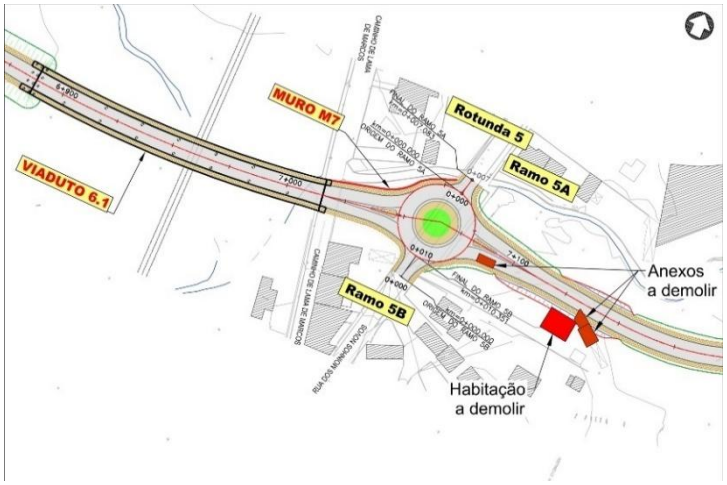


Figura 5-23 – Infraestrutura hidráulica associada a áreas de regadio afetada pela via variante

Quadro 5-42 – Edificado Afetado

Edificado	Freguesia	Situação relativamente ao projeto da Variante	Localização	Fotografia
Anexo	Lanhoso	Atravessada pela variante ao km 3+540		
Ruína	Lanhoso	Atravessada pela variante ao km 3+640		

Edificado	Freguesia	Situação relativamente ao projeto da Variante	Localização	Fotografia
Tanque	Lanhoso	Atravessada pela variante ao km 4+640		
Anexo	Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)	Atravessada pela variante ao km 7+090		
Habitação e respetivos anexos (2)	Póvoa de Lanhoso (Nossa Senhora do Amparo)	Atravessada pela variante ao km 7+120		

De referir, neste âmbito, que está prevista a construção de um muro de contenção em betão armado a implantar entre o km 6+605 e o km 6+715 do lado esquerdo da Variante, de modo a minimizar a interferência com o parque de estacionamento do hipermercado Continente aí existente (Figura 5-24), tal como é visível na figura seguinte. De notar que não se prevê qualquer interferência com o edifício existente ou com os percursos pedonais estabelecidos.

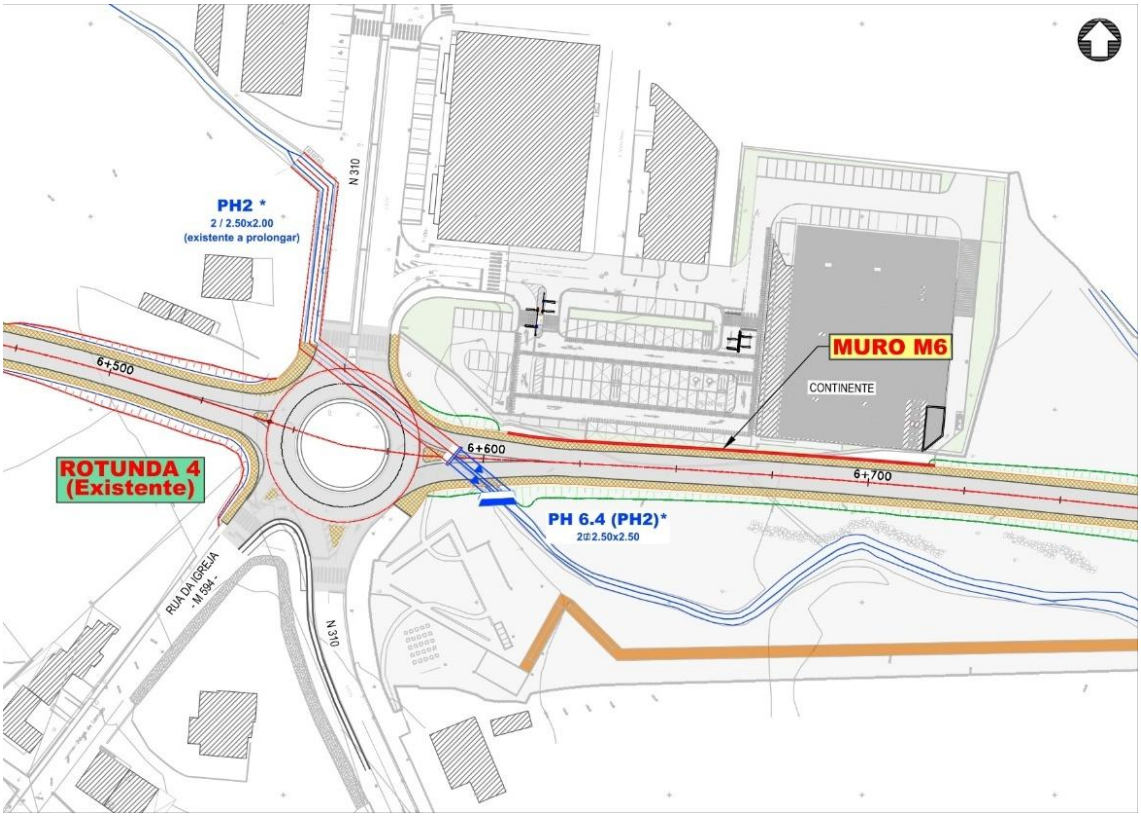


Figura 5-24 – Muro M6 Localizado Junto ao Continente



Fotografia 5-3 – Parque de Estacionamento do Continente Protegido pelo Muro M6

Para além destas situações de afetação, que são impactes permanentes, **existem também ainda potenciais impactes relacionados com a afetação do bem-estar das populações mais próximas à área de construção** e que decorrem das perturbações sentidas ao nível do ruído, poeiras e alteração visual em consequência das ações de obra.

As áreas habitadas mais próximas ao traçado em estudo estão devidamente identificadas no descritor Uso do Solo, com a respetiva representação cartográfica (**Desenho 7 – Uso do Solo** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*)), correspondendo às seguintes situações:

- km 0+020 do Ramo 1A da Rotunda 1 onde arranca a via variante (lado direito) – Habitação isolada (Ferreiros);
- km 4+700 (lado esquerdo) – Habitação isolada (Tinocos);
- km 4+750 (lado esquerdo) – Habitação isolada (Tinocos);
- km 4+850 ao km 5+025 (lado esquerdo) – Conjunto de edifícios de habitação ao longo da Rua de Sequeiros (Sequeiros);
- km 5+200 ao km 5+400 (lado esquerdo) – Conjunto de edifícios de habitação ao longo da Rua do Pregal, na aproximação à Rotunda 3 (Pregal);
- km 6+100 até ao final do traçado (ambos os lados) – Conjunto de edifícios de habitação pertencentes ao aglomerado populacional de Póvoa de Lanhoso que marginam as estradas locais nomeadamente as estradas nacionais EN203 e EN205, bem como a estrada municipal EM594 (Fotografia 5-4).



Fotografia 5-4 – Aglomerado Populacional de Póvoa de Lanhoso onde é visível a Rotunda 4 (existente a reformular) junto ao Continente

Em relação às duas ligações previstas, são apenas de referir na proximidade algumas habitações isoladas já na reta final do traçado da Ligação à Rua Poça de Chidelas nomeadamente ao longo da EM593 (Fotografia 5-5).



Fotografia 5-5 – Zona habitada já na reta final da Ligação à Rua Poça de Chidelas, onde é visível o Lidl de Póvoa de Lanhoso (à direita)

O impacte negativo sobre estas as áreas habitacionais mais próximas (de carácter localizado) é, todavia, para além de pontual, minimizável por via da implementação de medidas de gestão ambiental e de um planeamento adequado das obras, sendo não significativo.

Nas zonas de obra prevê-se uma restrição de velocidade de circulação para 50 Km por hora e a instalação de um conjunto de painéis e sinais de obra, complementados sempre que se justifique com sinalização horizontal, marcas rodoviárias de cor amarelo e, ainda, sempre que necessário, dispositivos luminosos, de modo a garantir a segurança dos utentes das vias de tráfego afetadas.

Prevê-se, igualmente, os seguintes desvios provisórios de tráfego (conforme descrito no **ANEXO 3.11** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA):

- Na origem do traçado da Variante, onde se preconiza a construção da Rotunda 1;
- Cerca do km 7+065 do traçado da Variante, onde se preconiza a construção da Rotunda 5;
- No final da Variante, onde se preconiza a construção da Rotunda 6.

Estes últimos coincidem com as principais interseções na rede viária principal existente. A cerca do km 6+565, o traçado da Variante também interseta a rede viária principal, contudo, não se verifica a necessidade de interrupção de tráfego (viária e pedonal).

Face a estas situações e tendo em conta a globalidade do traçado consideram-se os impactes no povoamento / qualidade de vida da envolvente à via variante de **negativos, de magnitude reduzida e não significativos** com as medidas de minimização implantadas no projeto e as medidas a adotar em obra para prevenção e controlo dos seus efeitos. Essas medidas estão relacionadas com as circulações e o transporte de cargas, a minimização de poeiras e outras perturbações do ambiente e a execução dos trabalhos dentro das condições regulamentares, nomeadamente em relação ao ruído provocado.

Os estaleiros da obra, relativamente aos quais ainda não existe a localização definida, uma vez que se trata de uma responsabilidade do futuro adjudicatário da empreitada de construção, encontram-se sujeitos a um conjunto de orientações / recomendações no âmbito do presente estudo (*Ponto 6* deste relatório) para que ocorram fora das áreas mais densamente habitadas, utilizando preferencialmente terrenos já impermeabilizados, devendo-se dar cumprimento à carta de condicionantes apresentada nesse capítulo.

Uma localização preferencial corresponde também à sua implantação em áreas de carácter industrial, na proximidade de vias de comunicação existentes, de modo que os acessos à plataforma se efetuem sem grandes perturbações suplementares em terrenos não intervencionados.

Proceder-se-á também à limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, no sentido de evitar a acumulação e a ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de maquinaria e veículos de apoio à obra.

5.11.3 Impactes na Fase de Exploração

- **Acessibilidade / Potencial de Desenvolvimento Socioeconómico**

Os impactes da fase de exploração são os que advêm das novas condições criadas pela nova via variante entre a EN103 e ER205, aumentando assim a capacidade de atrair investimento, uma vez que permitirá servir a zona de um futuro parque industrial, permitindo ainda proporcionar maior fluidez de trânsito, sobretudo de pesados, e acessos mais simples e fáceis que aproximam Póvoa de Lanhoso a Braga e ao Parque Nacional da Peneda-Gerês, uma vez que atualmente o acesso é garantido pelas ER205, EN205 e EN103, que atravessam no seu percurso zonas urbanizadas.

A melhoria na fluidez de circulação e a redução dos congestionamentos diários, permite assim que o potencial de desenvolvimento económico deste território possa ser maximizado, traduzido não só na atratividade para residência, como também no desenvolvimento das atividades económicas existentes e na instalação de novas.

Em termos de emprego direto criado pelo projeto e que está relacionado com atividades de manutenção (sinalização, limpeza de bermas, taludes e vistorias às obras de arte e de drenagem, pavimentação), são situações que já existem e se manterão, não se alterando, portanto, face ao existente.

Para a população em geral da região os impactes são **positivos e de magnitude moderada**.

- **Qualidade de Vida**

A nível local espera-se que um aumento das emissões atmosféricas e perturbação do ambiente sonoro decorrente da implantação da nova via variante mas sem significado tendo em conta os resultados obtidos nas simulações realizadas.

Para reduzir os impactes sobre as populações, foi prevista que a camada de desgaste a executar seja em SMA11SurfPMB45/80-65, que contribui para a redução do ruído decorrente da circulação (redução na fonte).

Para além disso e como forma de controlo e prevenção de eventuais situações de impactes está previsto o acompanhamento da exploração através de um Programa de Monitorização do Ruído (ver *ponto 7. Planos de Monitorização*).

As alterações efetuadas na via serão também devidamente enquadradas paisagisticamente recuperando e integrando as novas áreas de ocupação. Nesta ação houve também uma preocupação em preservar ao máximo a vegetação existente (arbórea, arbustiva e herbácea) nas zonas não sujeitas a movimentação de terras.

No âmbito do projeto houve ainda a preocupação de melhorar ao máximo a relação da via com a envolvente, tendo-se previsto duas passagens agrícolas (implantadas cerca do km 1+085 e cerca o km 3+655) e uma passagem superior (implantada cerca do km 2+830), destinadas a restabelecer caminhos rurais interferidos pela construção, garantindo assim as acessibilidades entre pessoas e bens e minimizando o efeito de barreira entre os dois lados da via.

Foi ainda considerada a construção de 23 caminhos paralelos, devido à interferência do traçado com os caminhos da rede local interrompidos. De salientar que uma vez que a generalidade dos caminhos paralelos será utilizada essencialmente por veículos de apoio à agricultura e exploração florestal, previu-se uma inclinação longitudinal máxima igual a 20%

Igualmente de salientar que a via variante prevê contempla seis rotundas, uma das quais existente a reformular de modo a acomodar a via variante, que permitem a articulação com as várias vias intercetadas. Note-se que uma das rotundas a construir cerca do km 5+615 da variante (Rotunda 3) estabelece ligação à rede viária local através das novas vias a construir no âmbito do presente projeto e que são a Ligação à EM 594 e a Ligação à Rua Poço de Chidelos.

De salientar que está prevista a implementação de via-de-lentos no sentido decrescente da quilometragem (entre o km 1+980 e o km 1+860) face à orografia observada em que o traçado apresenta uma inclinação superior a 6.0% numa extensão aproximadamente igual a 3 km, o que se traduz num impacte positivo em termos de fluidez e segurança rodoviária.

A nova via permitirá, deste modo, dotar o concelho de Póvoa de Lanhoso de acessibilidades rodoviárias adequadas nomeadamente para receber os futuros polos de expansão empresarial previstos em PDM.

Igualmente de realçar que é expectável uma melhoria da qualidade do ar local junto e ambiente sonoro junto dos recetores mais próximos da estrada EN103 e ER205, face à redução do tráfego rodoviário nestas estradas. Este impacte **positivo** e **indireto**, pode assumir uma **magnitude moderada**. É ainda **permanente** e **reversível**. Este impacte pode assumir significado local, nomeadamente nas povoações marginais.

De um modo geral, pode considerar-se que os impactes ao nível da qualidade de vida serão **positivos**, **permanentes**, **irreversíveis** e de **magnitude moderada**.

Acresce referir que o presente projeto foi desenvolvido em articulação estreita com os objetivos definidos no âmbito da estratégia geral da Estrutura Ecológica Municipal da Póvoa de Lanhoso e do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, Neste âmbito foram introduzidas em projeto autónomo (ver **ANEXO 12.2** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA) áreas de recreio e fruição como por exemplo percursos pedonais e cicláveis e espaços para recreio ativo e promoção da biodiversidade da região, contribuindo de forma inequívoca para o desenvolvimento local e regional.

Na figura seguinte apresenta-se, a título exemplificativo, a introdução de uma ciclovia e relação com o tabuleiro do viaduto.



Figura 5-25 – Ciclovia Prevista no Âmbito da Estratégia Geral da Estrutura Ecológica Municipal da Póvoa de Lanhoso e do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa e Relação com o Tabuleiro do Viaduto introduzido na via variante alvo da presente avaliação

5.11.4 Alternativa Zero

Com a adoção da Alternativa Zero, correspondente à não concretização do projeto, manter-se-ão as características atualmente existentes, com impactes negativos ao nível das condições de circulação rodoviária (fluidez e segurança), dado que se manterá os impactes que presentemente se verificam no interior da rede viária de Póvoa de Lanhoso nomeadamente ao nível do ambiente sonoro e qualidade de vida da população e utentes das estradas locais nomeadamente EN103 e ER205.

5.11.5 Síntese de Impactes. Conclusões

Na **fase de construção**, predominam os impactes **negativos, temporários,** de **magnitude reduzida e globalmente não significativos**, relacionados com a perturbação do quotidiano das populações e das respetivas condições de conforto, a interferência nas acessibilidades, que são impactes **localizados, reversíveis e minimizados** com as medidas de projeto e de faseamento construtivo proposto e ainda as medidas de gestão ambiental em obra.

São ainda de mencionar impactes **negativos permanentes** e de **magnitude moderada** decorrentes da afetação de espaços associados a atividades económicas com destaque para zonas de regadios, que constituem impactes **moderadamente significativos**.

Por outro lado, os trabalhos de implantação da via em estudo permitem a criação de postos de trabalho e a dinamização de algumas atividades económicas, que se pode considerar como um impacte **positivo,** embora de **magnitude reduzida**, sendo também um impacte **temporário e reversível**.

Na **fase de exploração** predominam os impactes positivos, decorrentes da melhoria de circulação e da acessibilidade em geral, o que contribuirá para a melhoria geral da qualidade de vida em particular nas zonas urbanizadas marginais à EN 103 e ER 205, bem como para a melhoria das acessibilidades rodoviárias no concelho de Póvoa de Lanhoso, fomentando a instalação de empresas nos futuros polos de expansão empresarial previstos em PDM.

Nesta fase, pode-se apontar como contributo para a minimização dos impactes negativos atuais, a adoção medidas de minimização em termos de proteção sonora, de um adequado enquadramento paisagístico da via e ainda das medidas introduzidas no projeto ao nível da diminuição do efeito de barreira. Espera-se, assim, que globalmente a intervenção prevista se traduza num impacte **positivo** e **moderadamente significativo** em termos socioeconómicos.

No quadro seguinte classificam-se, forma global, os impactes em cada uma das fases do projeto.

Quadro 5-43 – Síntese de Impactes na Socioeconomia

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Efeitos no emprego resultantes das solicitações da obra	+	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Dinamização da economia local	+	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (15)	MC	PS (15)
Afetação de áreas de interesse económico incluindo áreas de regadio	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (18)	MC	SS (18)
Afetação de edificado devido à inserção da nova via	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (12)	MC	PS (12)
Alteração na qualidade de vida	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	PS (12)	MC	PS (12)
Fase de exploração												
Efeitos na economia resultantes da melhoria das acessibilidades e melhoria do nível de serviço	+	Dir. Indir.	C (3)	P (2)	L (1) SL (2)	OS (2)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	PS (14) PS (15)	MC	PS (14) PS (15)
Alteração na qualidade de vida	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (3)	SS (15)	MC	SS (15)
Melhoria da qualidade de vida nas zonas marginais urbanizadas na envolvente à EN 103 e ER 205	+	Indir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3)	R (1)	M (1)	SS (15)	MC	SS (15)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.12 Saúde Humana

5.12.1 Metodologia

Neste ponto far-se-á a identificação e avaliação dos impactes na saúde humana gerados pelo projeto, nas fases de construção e exploração. Seguidamente será avaliada a não implementação do projeto (Alternativa Zero).

5.12.2 Impactes na Fase de Construção

Ao nível da qualidade de vida, durante a fase de construção do projeto desenvolvem-se atividades suscetíveis de gerar impactes ao nível do ambiente sonoro, da qualidade do ar e intrusão visual, podendo, por sua vez, afetar, de forma negativa, a saúde da população.

Referem-se as atividades decorrentes nomeadamente do funcionamento do estaleiro da obra, das operações de terraplanagem, etc.. A todas estas ações está também associado o transporte dos materiais de construção, com impactes numa zona mais alargada, pelo uso de vias de acesso até ao local do projeto e que se traduzem em impactes não relevantes por essas deslocações se diluírem no conjunto da circulação dessas vias.

Relativamente à qualidade do ar, e conforme referido no *ponto* 5.7 as atividades de construção podem ocasionar, ainda que temporária e localmente nos locais de obra, emissão de partículas em suspensão, com potenciais repercussões na saúde humana. Além disso, durante esta fase serão ainda emitidos para a atmosfera poluentes típicos associados ao tráfego de veículos e maquinaria afetos à obra, como o monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), entre outros. Face ao exposto, os impactes na qualidade do ar resultantes da construção do projeto podem assumir algum significado pontualmente, principalmente junto de zonas habitadas, sendo, assim, considerados negativos.

Os principais efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde refletem-se ao nível dos aparelhos respiratório e cardiovascular. Estes efeitos são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde). As partículas são o componente em maior proporção da poluição urbana e que têm maiores efeitos sobre a saúde, podendo resultar em problemas respiratórios (como a asma, pneumonia e redução funcional dos pulmões), uma vez que o nariz humano não consegue filtrar com eficácia estas partículas.

Apesar dos impactes negativos esperados ao nível da Qualidade do Ar, decorrentes da emissão de poluentes para a atmosfera, com origem nas atividades de construção, não é expectável que estes impactes tenham repercussões ao nível da saúde da população, dado que as atividades de construção decorrerão de forma faseada, pelo que a emissão de poluentes com origem na fase de construção não decorrerá de forma continuada sobre um mesmo lugar.

Note-se ainda que, da análise dos dados do Perfil Local de Saúde (PeLS) do Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Cávado II - Gerês/Cabreira, pertence à região Norte, onde se integra o município da Póvoa de Lanhoso, as doenças de cariz respiratório não figuram entre os diagnósticos ativos mais comuns, pelo que o acréscimo da emissão de poluentes esperado, associado às condições de dispersão de poluentes ocorrentes no local, não faz prever a ocorrência de impactes negativos na saúde humana.

Em termos de ambiente sonoro, os principais impactes resultam da execução dos trabalhos de construção passíveis de gerar mais ruído, nomeadamente a circulação de máquinas e viaturas pesadas e operação de diversos equipamentos ruidosos nos estaleiros e no seu exterior.

A exposição da população ao ruído tem inúmeras consequências na saúde humana estando frequentemente associada esta exposição a perturbações no sono, dores de cabeça, exaustão, ansiedade, raiva, irritabilidade e depressão, problemas de concentração e aprendizagem, zumbido nos ouvidos, doença cardíaca isquémica e hipertensão.

Conforme acima referido os trabalhos de construção decorrerão, contudo, de forma faseada minimizando os impactes gerados durante a fase de construção no ambiente sonoro. As atividades mais ruidosas e que se desenvolvem na proximidade dos recetores sensíveis, decorrerão em períodos muito limitados no tempo e no espaço de influência. Acresce ainda referir que as medidas de minimização previstas, a aplicar em fase de obra, permitirão reduzir o grau de incomodidade na população não sendo expectáveis níveis sonoros passíveis de gerar impactes na saúde humana.

Relativamente à intrusão visual, terá sobretudo a ver a com a alteração da morfologia local, a presença das máquinas e veículos e do estaleiro, sendo todas estas ações responsáveis por alterações qualitativas da paisagem, contudo, de caráter temporário quanto às perturbações e minimizáveis.

Deverá ser acautelado o destino adequado das águas residuais produzidas no estaleiro, sem implicar consequências negativas para a saúde das populações residentes.

Pelas razões apontadas anteriormente, conclui-se que os impactes verificados ao nível do ambiente sonoro, da qualidade do ar e da paisagem não serão suficientemente importantes para gerar impactes significativos sobre a saúde humana, pelo que os impactes se classificam de **negativos, certos, temporários** e de ocorrência **ocasional, reversíveis, localizados** e de magnitude e sensibilidade **reduzida**.

5.12.3 Impactes na Fase de Exploração

Na fase de exploração, o projeto da nova variante permitirá a melhoria das condições de circulação.

Relativamente aos aglomerados populacionais mais próximos da área de estudo, em termos de qualidade de vida, as atividades desenvolvidas durante a fase de exploração, suscetíveis de gerar impactes na saúde humana, correspondem à própria exploração da via, as quais induzem impactes sobretudo no ambiente sonoro e qualidade do ar, à semelhança do referido para a fase de construção.

Em relação à qualidade do ar, e face à avaliação realizada no *ponto 5.7*, não é expectável a ocorrência de impactes significativos na saúde humana uma vez que não se prevê a ultrapassagem dos limites legais, pelo que os impactes, embora **negativos**, **diretos**, **permanentes**, **locais** e de ocorrência **diária**, serão de magnitude e sensibilidade **reduzida**.

Relativamente ao ambiente sonoro, verificou-se que os valores legais serão pontualmente ultrapassados, contudo este incumprimento decorre do tráfego nas atuais vias existentes. Tendo em consideração que o projeto vai implicar a diminuição do tráfego rodoviário da EN205 que atravessa o centro urbano da Póvoa de Lanhoso, considera-se que o impacte na saúde humana será **positivo** e de magnitude e sensibilidade **moderada** nos recetores sensíveis localizados na envolvente da EN205.

5.12.4 Alternativa Zero

A alternativa zero corresponderá à manutenção da situação atual, o que do ponto de vista da saúde humana da população envolvente à EN103 e ER205, se considera negativo, embora pouco significativo.

5.12.5 Síntese de Impactes. Conclusões

É na **fase de construção** que se assinalam os principais impactes **negativos** ao nível da saúde humana, relativos às perturbações inerentes às ações de construção, sobretudo em termos da qualidade de vida. Os mesmos serão, todavia, **pouco significativos**.

Na **fase de exploração**, e em termos de qualidade de vida, os impactes do projeto serão **positivos**, de magnitude e sensibilidade moderada sendo os mesmos classificados **moderadamente significativos**.

Quadro 5-44 – Síntese de Impactes na Saúde Humana

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Afetação da saúde humana nos recetores existentes na envolvente do projeto decorrente do aumento dos níveis sonoros e da emissão de poluentes atmosféricos durante as atividades de construção	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	O (2)	Irrev. (3)	R (1)	R (1)	PS (12)	NMC	PS (12)
Fase de exploração												
Afetação da saúde humana nos recetores existentes na envolvente da EN205 decorrente da redução dos níveis sonoros e da emissão de poluentes atmosféricos durante a fase de exploração da rodovia	+	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3)	M (3)	M (3)	SS (18)	-	SS (18)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.13 Resíduos

5.13.1 Metodologia

A avaliação de impactes do projeto na gestão de resíduos baseia-se na avaliação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos, existentes ou previstos, para garantir o transporte, a valorização e o destino final adequados dos resíduos produzidos durante a construção, exploração e desativação do projeto.

A adoção desta abordagem metodológica concretiza-se através dos seguintes passos fundamentais:

- Identificação das ações de construção e exploração geradoras de resíduos, recorrendo aos elementos do Projeto de Execução e a informações recolhidas em projetos similares;
- Identificação e classificação dos resíduos gerados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada pela Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que altera a Decisão 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de maio, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro.
- Estimativa qualitativa da quantidade de resíduos originados pela construção e exploração do projeto.
- Identificação da disponibilidade dos sistemas/operadores de gestão de resíduos existentes e previstos na região onde se insere a área de estudo, para garantir o transporte, valorização e destino final adequados das tipologias e quantitativos de resíduos potencialmente gerados pelo projeto.

Adicionalmente foi analisada a Alternativa Zero.

5.13.2 Impactes na Fase de Construção

Na fase de construção os resíduos gerados resultam essencialmente das seguintes ações de projeto:

- Implantação, funcionamento e desativação de estaleiros;
- Abertura de acessos de obra;
- Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra;
- Desmatação;
- Decapagem e Saneamento;
- Execução de escavações e aterros;
- Execução de fundações;
- Trabalhos de construção civil.

No Quadro 5-45 listam-se os resíduos gerados pelas ações de construção enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respetivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais ações de construção geradoras e a sua perigosidade.

Pela análise do quadro, verifica-se que uma parte significativa dos resíduos produzidos durante a construção do projeto corresponde a resíduos urbanos e equiparados, a resíduos de embalagens, a óleos usados, a pneus usados e a pilhas e outros acumuladores usados (de veículos, industriais e similares), para os quais estão implementados sistemas de gestão específicos a nível nacional, com capacidade para garantir o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Quadro 5-45 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Construção

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
15 01 02	Embalagens de plástico	Não	
15 01 03	Embalagens de madeira	Não	
15 01 04	Embalagens de metal	Não	
15 01 05	Embalagens compósitas	Não	
15 01 06	Mistura de embalagens	Não	
15 01 07	Embalagens de vidro	Não	
15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	Sim	Funcionamento dos estaleiros Operação e movimentação de veículos e máquinas afetos à obra
15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	Sim	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07*	Filtros de óleo	Sim	
16 02 13*	Equipamentos fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	Sim	
16 02 14	Equipamentos fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	Não	
16 06 01*	Acumuladores de chumbo	Sim	
16 06 02*	Acumuladores de níquel-cádmio	Sim	
17 01 01	Betão	Não	Demolições Fresagens Escavações Execução de fundações e trabalhos de construção civil
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 02 04*	Vidro, plástico e madeira, contendo ou contaminados com substâncias perigosas	Sim	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação Geradora
17 04 02	Alumínio	Não	Demolições Fresagens Escavações Execução de fundações e trabalhos de construção civil Execução de fundações e trabalhos de construção civil
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	
17 05 04	Solos e rochas não contendo substâncias perigosas	Não	
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Não	
20 01 01	Papel e cartão	Não	Funcionamento dos estaleiros
20 01 02	Vidro	Não	
20 01 13*	Solventes	Sim	
20 01 15	Resíduos alcalinos	Não	
20 01 21*	Lâmpadas fluorescentes	Sim	
20 01 27*	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas, contendo substâncias perigosas	Sim	
20 01 29*	Detergentes contendo substâncias perigosas	Sim	
20 01 30	Detergentes não abrangidos em 20 01 19	Não	
20 01 37*	Madeira contendo substâncias perigosas	Sim	
20 01 38	Madeira não abrangida em 2001 37	Não	
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 02 01	Material de desmatação	Não	Desmatação
20 03 04	Lamas de fossas séticas	Não	Funcionamento dos estaleiros

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Na ausência de sistemas de gestão específicos, a gestão dos resíduos é normalmente assegurada por operadores devidamente licenciados para o efeito pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Por comparação com projetos similares não é previsível que a produção de resíduos durante a construção, tenha quantitativos que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos.

Pelo exposto, considera-se que os impactes gerados pelo projeto na gestão dos resíduos produzidos nas ações de construção, apesar de **negativos**, porque implicam a afetação da capacidade dos sistemas/operadores de gestão, são de m**agnitude reduzida**.

5.13.3 Impactes na Fase de Exploração

Na fase de exploração consideram-se as seguintes ações de projeto como fontes geradoras de resíduos:

- Circulação rodoviária;
- Atividades de operação e manutenção da via (quer da infraestrutura, quer de equipamentos), bem como da circulação de veículos, material circulante e das infraestruturas e equipamentos associados.

No Quadro 5-46 listam-se os resíduos gerados pelas ações de exploração enumeradas, os quais estão agrupados segundo a sua classificação na LER e identificados pelo respetivo código LER (de seis dígitos) ou pelo número do subcapítulo (de quatro dígitos) em que se inserem. Para cada resíduo identificam-se as principais ações geradoras e a sua perigosidade.

Quadro 5-46 – Resíduos Gerados Durante a Fase de Exploração

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
02 01 07	Resíduos silvícolas	Não	Atividades de manutenção Circulação Rodoviária
08 01 11*	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes, não abrangidos em 08 01 11	Não	
08 01 19*	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	Sim	
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	Não	
16 01 03	Pneus usados	Não	
16 01 07*	Filtros de óleo	Sim	
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	Não	
16 01 17	Metais ferrosos	Não	
16 01 18	Metais não ferrosos	Não	
16 01 19	Plástico	Não	
16 01 20	Vidro	Não	
17 01 01	Betão	Não	
17 02 01	Madeira	Não	
17 02 02	Vidro	Não	
17 02 03	Plástico	Não	
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Não	
17 04 02	Alumínio	Não	
17 04 05	Ferro e aço	Não	
17 04 07	Mistura de Metais	Não	

Código LER	Designação	Perigosidade	Ação geradora
20 01 19*	Pesticidas	Sim	Atividades de manutenção Circulação Rodoviária
20 01 39	Plásticos	Não	
20 01 40	Metais	Não	
20 03 01	Mistura de resíduos urbanos e equiparados	Não	

Nota: Os resíduos considerados não perigosos quando contaminados com substâncias perigosas passam a ser considerados resíduos perigosos

Pela análise da listagem apresentada, verifica-se que todos os resíduos previsivelmente gerados durante a exploração do projeto apresentam sistemas de gestão específicos implementados a nível nacional ou operadores de gestão devidamente licenciados para o efeito pela APA, os quais garantirão o seu transporte, valorização e destino final adequados.

Por comparação com projetos similares, não é previsível que a produção de resíduos durante a exploração tenha quantitativos tão elevados que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos.

Tal como na fase de construção, também na fase de exploração do projeto deverá ser adotado um sistema de gestão de resíduos, que cumpra o estabelecido no novo regime geral de gestão de resíduos, o qual se encontra aprovado no Anexo I do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua atual redação, bem como a restante legislação em vigor aplicável.

Os impactes na fase de exploração associados à gestão de resíduos são classificados de **negativos**, **diretos**, **certos** embora de **magnitude e sensibilidade reduzida**.

5.13.4 Alternativa Zero

A Alternativa Zero ou seja a não concretização do projeto corresponde a manter-se a situação atual.

5.13.5 Síntese de Impactes. Conclusões

No Quadro 5-47 apresenta-se a síntese dos impactes associados à gestão de resíduos, respetivamente para as fases de construção e exploração.

Quer na fase de construção quer na fase de exploração não é previsível que a produção de resíduos tenha quantitativos que não possam ser absorvidos pelos sistemas/operadores de gestão e adequadamente geridos, pelo que os impactes gerados pelo projeto na gestão dos resíduos produzidos, apesar de **negativos** e **certos**, são de **magnitude e sensibilidade reduzida** e **não significativos**.

Quadro 5-47 – Síntese de Impactes nos Resíduos

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (11)	MC	NS (11)
Fase de exploração												
Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (11)	MC	NS (11)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.14 Património Cultural e Arqueológico

5.14.1 Metodologia

A avaliação dos impactes no património decorrentes da implantação do projeto tem por base a caracterização da situação atual do ambiente e as características do projeto.

O processo de avaliação de impactes começa com a avaliação do **Valor Patrimonial** de cada sítio localizado exclusivamente na área de projeto. Depois, é determinado o **Valor de Impacte Patrimonial**, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (Intensidade de afetação e Área de impacte) previsto para cada ocorrência patrimonial.

A caracterização e avaliação de impactes patrimoniais baseiam-se em dois descritores essenciais, como a **natureza** do impacte e a **incidência** de impacte, e descritores cumulativos, como a **duração do impacte** e o **tipo de ocorrência**.

5.14.2 Impactes na Fase de Construção

Os trabalhos realizados no âmbito deste Descritor de Património (levantamento de informação bibliográfica e prospeções arqueológicas) revelaram a existência de 12 sítios com valor patrimonial na área de incidência deste projeto (Quadro 5-48), que se repartem da seguinte forma:

- Área de impacte direto, com potenciais impactes negativos, por ação das tarefas de desmatação, escavação e terraplenagem do solo (agentes de impacte): 1 sítio com valor patrimonial - n.º 10 (Pregal 2);
- Será necessário assegurar o registo gráfico, o registo fotográfico e o estudo arquitetónico de todos os equipamentos que serão demolidos (sítio n.º 10 – Pregal 2);
- A via romana de São Simão – Via XVII (n.º 1/CNS 30313) não tem impactes negativos diretos, porque a sua estrutura já foi destruída no troço abrangido pelo traçado em estudo;
- Área de impacte indireto: 5 ocorrências patrimoniais (n.º 6, n.º 8, n.º 9, n.º 11 e n.º 12), sendo essencial garantir a sua conservação in situ durante o desenrolar da empreitada;
- Área de impacte nulo: 5 ocorrências patrimoniais (n.º 2, n.º 3, n.º 4, n.º 5 e n.º 7).

Quadro 5-48 – Valor de Impacte Patrimonial e Distâncias ao Eixo da Via e à Faixa de Expropriação

N.º	Designação	Tipo de Sítio	Km	Dist. Eixo	Dist. Alt	Valor de Impacte Patrimonial	Classe de Impacte Patrimonial
1	São Simão - Via XVII	Via	0+745	0	0	---	---
2	Alto da Pena Província	Povoado	1+614	59	32	---	---
3	Serra do Carvalho 1	Mamoa	2+000	80	58	---	---
4	Ribeira de Reamondes 1	Edifício	3+525	55	37	---	---
5	Ribeira de Reamondes 2	Pontão	3+850	76	59	---	---
6	Reamondes	Moinho	4+450	37	27	---	---
7	Moinho do Cimo de Vila	Moinho	4+575	61	42	---	---
8	Cabeço da Vila 1	Conjunto edificado	4+878	31	9	---	---
9	Pregal 1	Conjunto edificado	5+220	21	4	---	---
10	Pregal 2	Moinho	5+165	4	0	13,23	D
11	Pregal 3	Moinho	5+300	49	42	---	---
12	Moinho da Veiga	Moinho	6+833	47	36	---	---

5.14.3 Impactes na Fase de Exploração

Durante a fase de exploração não se preveem impactes patrimoniais negativos, sendo por isso considerados **nulos.**

5.14.4 Alternativa Zero

A Alternativa Zero, ou seja, a não concretização do projeto, corresponde a manter-se a situação atual que não tem qualquer diferença para a situação com projeto.

5.14.5 Síntese de Impactes. Conclusões

Os trabalhos executados no âmbito do Descritor Património para a área de projeto demonstraram a existência de 12 sítios com valor patrimonial na área incidência do projeto.

Apesar do valor patrimonial do local identificado na área de afetação negativa direta (1 unidade no total), não existem motivos para condicionar este projeto, desde que sejam cumpridas as medidas mitigadoras preconizadas, pelo que globalmente os impactes conhecidos na fase de construção são **minimizáveis** e na fase de exploração serão **nulos** (Quadro 5-49).

Quadro 5-49 – Análise de Impacte

N.º	Designação	Impacte	Incidência	Duração	Ocorrência	Dimensão	Reversibilidade
1	São Simão - Via XVII	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
2	Alto da Pena Província	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
3	Serra do Carvalho 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
4	Ribeira de Reamondes 1	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
5	Ribeira de Reamondes 2	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
6	Reamondes	Negativo	Indireto	Temporária	Incerto	Local	Reversível
7	Moinho do Cimo de Vila	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
8	Cabeço da Vila 1	Negativo	Indireto	Temporária	Incerto	Local	Reversível
9	Pregal 1	Negativo	Indireto	Temporária	Incerto	Local	Reversível
10	Pregal 2	Negativo	Direto	Permanente	Incerto	Local	Irreversível
11	Pregal 3	Negativo	Indireto	Temporária	Incerto	Local	Reversível
12	Moinho da Veiga	Negativo	Indireto	Temporária	Incerto	Local	Reversível

Assim, em termos patrimoniais pode considerar-se como viável o projeto de empreitada proposta para análise.

As medidas de minimização patrimonial específicas preconizadas deverão ser realizadas no decorrer do respetivo Acompanhamento Arqueológico.

Com base na análise de impactes por ocorrência patrimonial, é seguidamente efetuada a classificação do significado global dos impactes, com base na metodologia apresentada no *Ponto 5.1*.

Na fase de construção assinalam-se perturbações indiretas em 5 ocorrências patrimoniais, as quais deverão ser assinaladas e conservadas na obra, o que se traduz num impacte

Quadro 5-50 – Síntese de Impactes no Património

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Perturbação das ocorrências patrimoniais n.º 6, 8, 9, 11 e 12	-	Ind.	P (2) PP (1)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	R (1)	NS (10)	MC	NS (9)
Destruição da ocorrência patrimonial n.º 10 (Pregal 2)	-	Dir.	C (3)	P (2)	L (1)	D (3)	Irrev. (3) PRev. (2)	R (1)	R (1)	PS (14)	MC	PS (13)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.15 Paisagem

5.15.1 Metodologia

De uma forma geral, a implantação de infraestruturas como a rodovia em estudo, induzem necessariamente impactes negativos na paisagem, decorrentes, numa primeira fase, do distúrbio visual que as ações necessárias para a sua implantação referentes à fase de construção determinam no território e, a longo prazo, associados à fase de exploração, relativos aos efeitos consequentes da alteração da área de estudo pelas transformações na morfologia do terreno que as exigências de perfil destas vias requerem na sua implementação, e da própria presença do projeto na paisagem.

Apesar dos efeitos negativos não se circunscreverem apenas ao impacte visual da presença física destas estruturas, refletindo-se igualmente sobre a paisagem e as alterações ecológicas e funcionais introduzidas, estes impactes são alvo de análise por outros descritores ambientais, pelo que no presente descritor serão unicamente identificados e avaliados os impactes visuais, isto é, as alterações na matriz paisagística e no ambiente visual, resultantes das intervenções previstas.

As alterações que o projeto em estudo irá provocar na paisagem são analisadas tendo em consideração as **características visuais do projeto** e as **características visuais da paisagem** na qual este se desenvolve, tendo por base a caracterização da situação de referência e a análise da sensibilidade visual da paisagem.

A análise das características visuais do projeto é realizada com recurso aos elementos disponíveis (planta do traçado e perfis longitudinais) e tem como objetivo a decomposição do traçado em troços consoante a magnitude da intrusão visual que potencialmente irão provocar. Essa classificação é função da altura, extensão e tipologia da intervenção, sendo dada maior relevância aos aterros, escavações, viadutos e outras obras de arte.

Neste estudo, dado que a nova via atravessa um território com características morfológicas distintas, foram consideradas quatro classes para a magnitude das ocorrências em função do relevo sobre o qual incidem, uma vez que este tem grande influência na capacidade de integrar e dissimular os elementos exógenos introduzidos no território.

As exigências de perfil destas infraestruturas requerem na sua implementação nas zonas de relevo mais ondulado, aterros e escavações de maior dimensão sem que a sua intrusão visual seja superior a um aterro ou escavação inferior numa zona de terreno aplanado.

A análise desenvolvida com base nos critérios explicitados no Quadro 5-51 identifica os trechos da via potenciadores de uma intrusão visual mais gravosa, ou seja, as ocorrências que poderão induzir um impacte visual mais significativo.

Porém, como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado por estas ocorrências depende da acessibilidade visual a partir dos pontos de observação considerados na envolvente e da Sensibilidade Visual da área afetada, resultante de uma análise integrada da Qualidade e da Absorção Visual da paisagem.

Para análise da acessibilidade visual do projeto recorre-se à definição da bacia visual da Variante (ver **Desenho 22** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*). A determinação da bacia visual teve como base o Modelo Digital do Terreno (MDT), ou seja, foi exclusivamente baseada no relevo, não tendo por isso sido considerados os aspetos relacionados com os usos do solo, pelo que as bacias visuais geradas são de certeza de dimensão superior à realidade.

Considera-se na análise de bacias visuais como verdadeiro que os aglomerados populacionais e troços das principais vias de comunicações da envolvente visíveis das diferentes componentes de projeto desagregadas, também apresentam visibilidades para aqueles pontos.

Quadro 5-51 – Avaliação das Características Visuais do Projeto

Tipologia	Altura	Extensão	Consolidação	Pontuação	Magnitude
Aterro	≤ 4 m	≤ 250 m	---	1	Muito reduzida
Escavação	≤ 8 m	≤ 250 m	---		
Aterro	≤ 4 m	> 250 m	---	2	Reduzida
Aterro	> 4 m ≤ 8 m	≤ 250 m	---		
Escavação	≤ 8 m	> 250 m	---		
Escavação	> 8 m ≤ 12 m	≤ 250 m	---		
Viaduto	≤ 4 m	≤ 250 m	---		
Aterro	> 4 m ≤ 8 m	> 250 m	---	3	Moderada
Aterro	> 8 m ≤ 25 m	≤ 250 m	---		
Escavação	> 8 m ≤ 12 m	> 250 m	---		
Escavação	> 12 m ≤ 25 m	≤ 250 m	---		
Escavação	> 8 m ≤ 12 m	---	Sim		
Aterro	> 8 m ≤ 12 m	> 500 m	---	4	Elevada
Aterro	> 12 m ≤ 25 m	> 250 m	---		
Aterro	> 25 m	---	---		
Escavação	> 12 m ≤ 25 m	> 250 m	---		
Escavação	> 25 m	---	---		
Escavação	> 12 m	---	Sim		

Na simulação da bacia visual foram efetuadas considerando os seguintes parâmetros:

- 4 m de altura acima da rodovia;
- 360º no plano;
- 90º a -90º na vertical;
- Raio de 3 000 m.

Como se constata da análise do **Desenho 22** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*, o projeto apresenta, de um modo geral, uma grande bacia visual dentro da área de estudo. A bacia visual limita-se:

- à cabeceira do Ribeiro de Lamas, na subunidade Vale do Cávado;
- à subunidade Serras entre Cávado e Ave, na transição entre as subunidades de Vale de Cávado e Vila da Póvoa do Lanhoso, e na envolvente imediata à Variante; e

- aos vales abertos dos Ribeiros do Pregal e Ribeiro dos Pereiros, dentro da Subunidade da Vila da Póvoa do Lanhoso.

A bacia visual da Variante abrange numerosos povoados, integrantes das freguesias de Ferreiros, Geraz do Minho, Lanhoso, Póvoa de Lanhoso e Galegos. As freguesias de Ferreiros e Geraz do Minho apresentam visibilidades, sensivelmente, sobre os 2 km iniciais. As freguesias de Lanhoso e Póvoa do Lanhoso apresentam visibilidades a partir, sensivelmente, do km 2+500, com uma ligeira interrupção cerca do km 3+500 e o km 4+000, dado o carácter encaixado daquele vale. A freguesia de Galegos apresenta visibilidades entre as Rotundas 3 e 5, e à cota mais elevada da via, a cerca do km 2+500.

Importa recordar que a simulação efetuada apenas considera a cota de terreno, não tendo em conta o edificado presente e os densos espaços florestais, que constituem importantes obstáculos à visibilidade da área de projeto.

No Quadro 5-52 são contabilizadas as áreas abrangidas pelas bacias visuais da Variante, dentro de cada classe de qualidade visual. É ainda apresentada a percentagem da área de estudo incluída dentro da bacia visual, ou seja, a proporção de área "visível" dentro da área estudada.

Quadro 5-52 – Quantificação da bacia visual da Variante

Classe	Área (ha)	Proporção (%)
Muito Baixa	233,8	9,6
Baixa	517,1	21,3
Média	1 181,4	48,8
Elevada	339,5	14,0
Muito elevada	151,4	6,2
TOTAL	**2 423,2**	**100,0**
Área de estudo	**6 391,3**	
Área visível		**37,9**

Da análise do Quadro 5-52 verifica-se que a visibilidade para a Variante é relativamente restrita, uma vez que não se encontra visível em pouco menos de dois terços da área de estudo (62,1%).

É, contudo, de referir que os 37,9% da área de estudo em que a Variante é visível, concentram uma boa parte da população presente naquela área, em particular na Vila de Póvoa do Lanhoso que concentra o maior número de observadores permanente.

Para além, da bacia visual integral da Variante, procedeu-se à análise das bacias visuais desagregadas por elementos de Projeto. No **Desenho 23** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas* apresenta-se a bacia visual da Variante, sem as respetivas ligações à EM594 e à Rua Poça de Chidelas. Por sua vez, no **Desenho 27** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*, apresenta-se a bacia visual das duas ligações da Variante. Foi igualmente determinada a bacia visual de algumas ocorrências de Projeto potencialmente geradoras de impactes significativos, nomeadamente talude em escavação entre o km 1+350 e 1+550 (**Desenho 24**), talude em escavação entre o km 2+400 e 2+900 (**Desenho 25**), talude em escavação entre o km 4+350 e 4+700 (**Desenho 26**) e talude em escavação entre o km 0+350 e 0+450 da ligação à EM594 (**Desenho 28**).

Da análise do Desenho 23 verifica-se a bacia visual da Variante, sem as respetivas ligações, é praticamente a mesma que para a integralidade do Projeto. O início de traçado apresenta visibilidade ao longo do vale do Cávado, em particular na cabeceira do Ribeiro de Lamas, e respetivos povoados integrantes das freguesias de Ferreiros e Geraz do Minho. A variante passa igualmente por apresentar visibilidades no vale onde se situa a vila de Póvoa de Lanhoso, e que integra o vale aberto que é marcado pela confluência dos ribeiros do Pregal, da Póvoa e Pereiros. A Variante apresenta acessibilidade muito limitada a sul e oeste, face aos obstáculos orográficos existentes, que são marcados pelas serras de Picos, Carvalho e Galegos.

A bacia visual das ligações da Variante é mais restrita (Desenho 27), excluindo totalmente o vale do Rio Cávado, face ao conjunto orográfico das serras de Carvalho e Santo Tirso. Apenas nas cotas superiores da Serra de Santo Tirso, onde não se verifica a presença de observadores permanentes, é que existe visibilidade para as ligações.

Da análise das ocorrências potencialmente mais impactantes de Projeto, as respetivas bacias são ainda mais restritas. O talude em escavação entre o km 1+350 e 1+550, coincidente com a Rotunda 2, apresenta visibilidades essencialmente restritas ao vale do Ribeiro de Lamas, afluente do Rio Cávado. Esta bacia abrange, assim, o povoado disperso que caracteriza a base da vertente norte da Serra de Carvalho.

O talude em escavação entre o km 2+400 e 2+900 apresenta uma bacia orientada para nascente, nomeadamente para as bacias das ribeiras da Póvoa, Pregal e Pereiros. Apresenta visibilidade da zona baixa, onde se insere a vila de Póvoa do Lanhoso, e alguns dos aglomerados da freguesia de Lanhoso. O mesmo acontece com os taludes em escavação entre o km 4+350 e 4+700, e o km 0+350 e 0+450 da ligação à EM594, com visibilidades para o vale da Póvoa de Lanhoso.

Em resultado da análise das bacias visuais verificou-se a presença de observadores permanente com visibilidade para os elementos mais intrusivos da Variante. Neste sentido, e tendo por base o MDT desenvolvido, procedeu-se à realização de simulações 3D da inserção da Variante no território, vista a partir de locais de maior acessibilidade visual a esses elementos, nomeadamente a partir de Geraz do Minho, Ferreiros, Póvoa de Lanhoso (Vila e Castelo). As simulações são seguidamente apresentadas.

Da análise das simulações para Ferreiros (Figura 5-26), verifica-se que a Variante será visível praticamente do seu início, até ao talude de aterro de berma esquerda ao km 1+700. Já em Geraz do Minho (Figura 5-27), a Variante poderá ser visível até a importante escavação que se inicia ao km 2+400 (ambas as cristas dos taludes de escavação são visíveis na simulação).

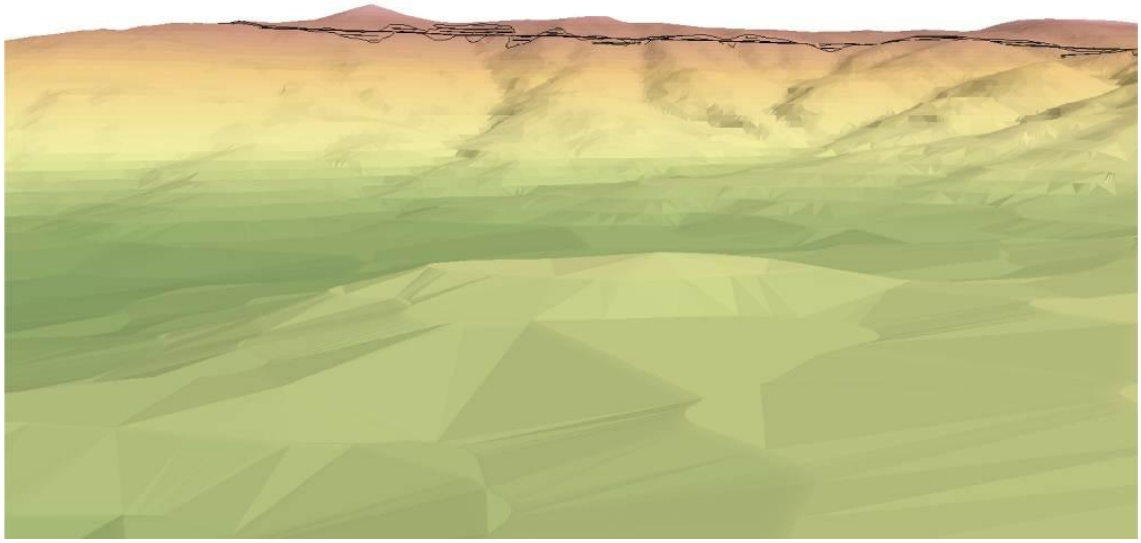


Figura 5-26 – Simulação 3D da Vista a Partir de Ferreiros (direção sul)

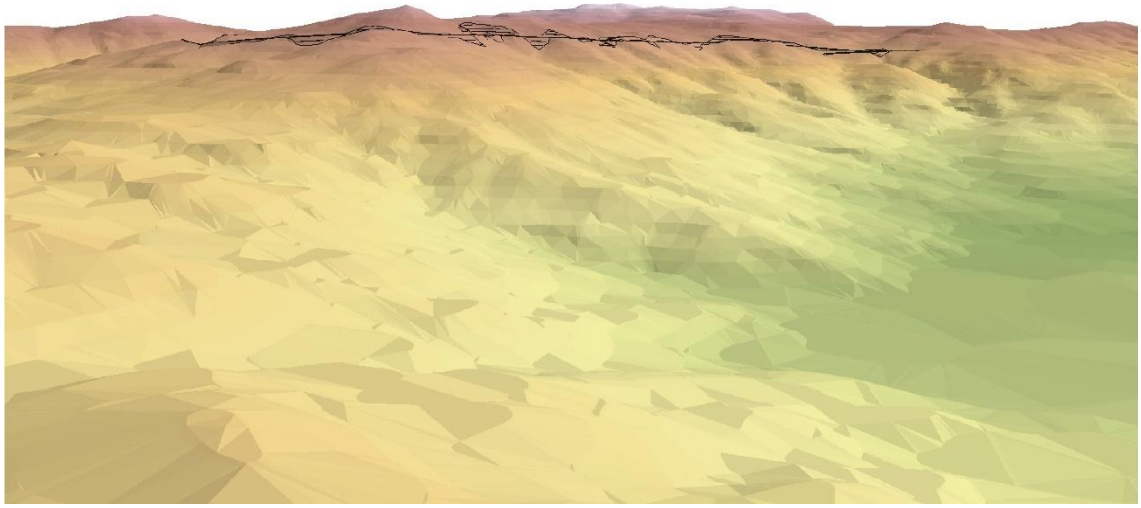


Figura 5-27 – Simulação 3D da Vista a Partir de Geraz do Minho (direção sudoeste)

A partir da Póvoa do Lanhoso e Lanhoso será visível o traçado entre as escavações entre o km 2+000 e o km 2+600 (Figura 5-28). O traçado deixa de ser visível posteriormente, com exceção das cristas dos taludes de escavação ao km 3+300. Poderá ser visível a partir de zonas periféricas e pontos mais altos o aterro na travessia do Ribeiro do Pregal, pese embora o denso coberto arbóreo existente naquele vale encaixado, deverá atenuar fortemente a acessibilidade visual ao mesmo. A partir do km 4+400 a via tornar-se-á praticamente sempre visível, a partir de diferentes pontos de observação na periferia da vila. Ambas as ligações são visíveis, sendo que no caso da ligação à EM594, apenas são visíveis as cristas dos taludes de maiores dimensões (Figura 5-29).



Figura 5-28 – Simulação 3D da Vista a Partir da Póvoa do Lanhoso (direção oeste)



Figura 5-29 – Simulação 3D da Vista a Partir da Póvoa de Lanhoso (direção sudoeste)

A partir do Castelo de Lanhoso, para poente (Figura 5-30), são visíveis as duas grandes áreas de escavação ao km 2+000 e km 2+600, bem como os taludes de aterro de berma esquerda entre ambos. A zona do vale encaixado do Pregal fica obstruído pela orografia da Serra do Carvalho, sendo a Variante praticamente somente visível a partir da escavação ao km 4+600. Na perspetiva para sul (Figura 5-31), a Variante será integralmente visível, com particular incidência nos taludes de escavação da Ligação à EM 594.

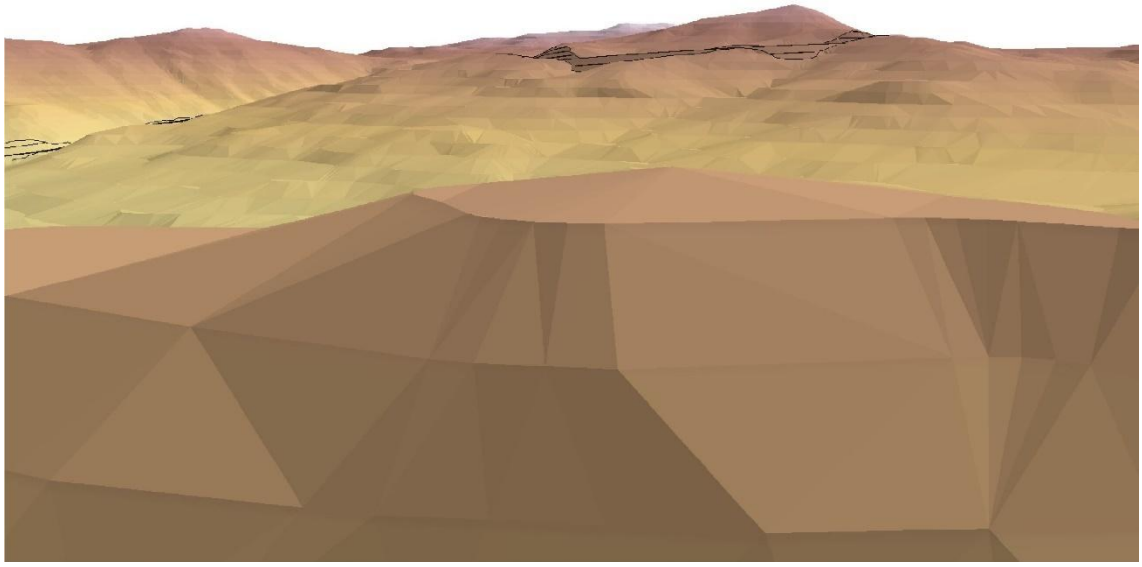


Figura 5-30 – Simulação 3D da Vista a Partir do Castelo de Lanhoso (direção oeste)

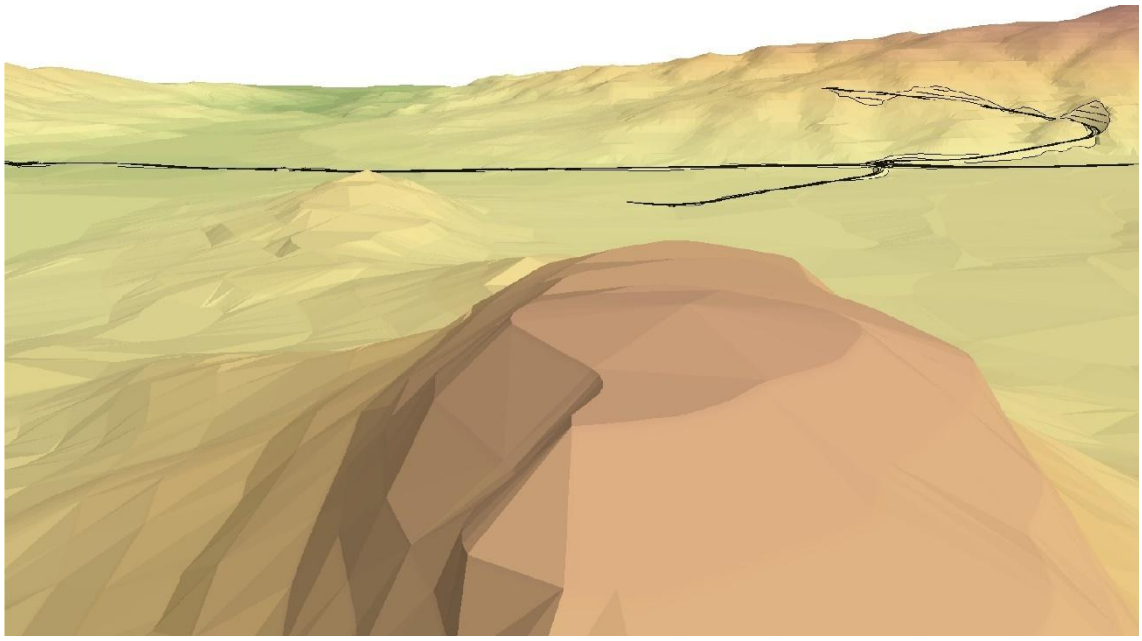


Figura 5-31 – Simulação 3D da Vista a Partir do Castelo de Lanhoso (direção sul)

Por fim, há que referir a modificação estrutural da paisagem, associada às operações de desmatação, desflorestação e decapagem, e aos movimentos de terras. A implantação da Variante requere a expropriação e, consequentemente, a perda / alteração dos usos num total de 37,60 ha, que incidem maioritariamente sobre espaços de produção (eucalipto), matos e espaços agrícolas (ver *Ponto 5.9*). Verifica-se, igualmente, a afetação pontual de franjas de folhosas autóctones e de pastagens melhoradas tradicionais. No que se refere aos movimentos de terras (ver Ponto 2.4.6.5), verificam-se volumes de escavação e aterro expressivos, com um saldo final positivo de 329.450 m^3 de terras a levar a deposito autorizado no exterior. Tais volumes, face à extensão do traçado, representam modificações morfológicas importantes do território.

5.15.2 Impactes na Fase de Construção

Relativamente à fase de construção, verificar-se-á uma interferência na perceção humano-sensorial, com particular incidência nos observadores externos ao projeto, resultante de uma alteração **visual** e **funcional** da área de intervenção, decorrente das movimentações e trabalhos inerentes à implantação do projeto. Acresce o efeito de barreira física que assume maior expressão durante a fase de construção, pelo facto de ainda não estarem implementadas as medidas de minimização conducentes à redução da significância dos impactes associados ao mesmo, nomeadamente o restabelecimento das vias intercetadas e a implementação do Projeto de Integração Paisagística (ver **ANEXO 10** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*).

Podem assim identificar-se as seguintes ações com potencial impacte visual negativo, embora pelo seu carácter **temporário** e **minimizável** se possam considerar, na maioria, de **pouco significativos**:

- Da **instalação do(s) estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos,** determinando alterações na morfologia do terreno e a afetação do coberto vegetal existente – implicando uma degradação geral da zona de implantação desta(s) estrutura(s) – bem como da introdução de elementos exógenos à paisagem, isto é, a própria presença destas componentes de obra, que funcionarão como intrusões visuais, determinando um **impacte negativo**, **certo**, **temporário**, **diário**, **reversível**, de **magnitude reduzida** e **local**. Conforme verificado na situação de referência, o traçado desenvolve-se, na metade inicial, em áreas de sensibilidade baixa, passando a ocupar, no vale aberto do Pregal locais de sensibilidade elevada a muito elevada. Uma vez que o(s) estaleiro(s) se localizarão junto da via, considera-se que o **valor do recurso afetado** seja **moderado**.

  Este impacte é, contudo, minimizável, nomeadamente na escolha do(s) local(ais) de implantação. O impacte residual poderá considerar assim um **valor do recurso afetado reduzido**, uma vez que se perspetiva que venham a ser instalados em áreas pouco humanizadas e onde o coberto vegetal não apresenta particular relevância ecológica ou cénica, respeitando a Carta Síntese de Condicionantes e o estabelecido no *Plano de Acompanhamento Ambiental* em Obra (PAAO) (ver **ANEXO 11** do *Volume 3 – Anexos Técnicos*);

- Da introdução de elementos estranhos ao ambiente de referência, como **maquinaria pesada e materiais de construção**, provocando, para além do distúrbio visual, um aumento da poluição do ar pela suspensão de poeiras e fumos. Estes **impactes** são considerados **negativos**, **certo**, **temporário**, **ocasional** (em função da frente de obra que estiver ativa), **reversíveis**, **supralocal** (pese embora se considere que os veículos e máquinas se concentrem em dado momento, em certos pontos da obra), e de **magnitude reduzida** assumindo-se como mais significativos para as povoações mais próximas do projeto, e também para as que serão atravessadas pelos veículos de transporte dos materiais e maquinaria necessária à obra;

- Da **abertura de novos caminhos** – que por vezes compartimentam a paisagem de um modo bastante contrastante com a estrutura existente, tornando-se mais visível em zonas com ocupação mais densa, de modo a dar acessibilidade às zonas de construção do projeto. Alguns destes caminhos permanecem para a fase de exploração, para acessibilidade a pontos específicos para operações de inspeção e manutenção. Prevêem-se impactes associados à afetação do coberto vegetal e a alterações da morfologia do terreno. Estes impactes serão tanto mais gravosos quanto menos densa e de menor dimensão se apresentar a vegetação na área de implantação dos caminhos, quanto mais acentuados forem os declives e quanto mais próximas ficarem as áreas habitacionais. No caso presente prevê-se a utilização preferencial de caminhos existentes implicando por isso **alterações pouco significativas, negativas, temporárias e parcialmente reversíveis**;

- Da **desmatação e desflorestação** a executar na faixa a ocupar pela implantação do traçado rodoviário e dos restabelecimentos, com especial destaque para a vegetação afeta às linhas de água intercetadas pela obra. Os potenciais impactes ocorrem ao nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, constituindo-se como **negativos, locais, certos, diretos e de magnitude moderada.** Porém, estes impactes serão **temporários e parcialmente reversíveis**, visto que se procurará repor o nível da qualidade visual e do equilíbrio ecológico da paisagem, através da implementação de medidas de minimização, nomeadamente a implementação do *Projeto de Integração Paisagística*.

- Da modificação local da morfologia do terreno através da **realização de terraplenagens**, aterros e escavações, com possíveis impactes ao nível da definição visual da paisagem, dependendo do grau da alteração. Estas ações podem ocasionar impactes de incidência direta (poeiras, ruído, vibrações, movimento de pessoas e veículos, entre outros) e de incidência indireta (tráfego de acesso a áreas de empréstimo e depósito com circulação na rede viária local). O impacte resultante desta alteração apesar de **negativo**, **certo**, **local**, **permanente**, **de magnitude variável** (segundo as características dos taludes), e **irreversível** pode ser **minorado** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do *Projeto de Integração Paisagística*;

- Introdução de elementos exógenos à paisagem, como sejam **obras de arte diversas** - viadutos, pontes, passagens superiores, inferiores - que interferem com a morfologia e configuração do terreno, constituindo ações que determinam um **impacte negativo, irreversível**, com **perturbações diretas locais** e com repercussões também ao nível da perturbação temporária da acessibilidade. À semelhança de outras ações, estas alterações **podem ser minoradas** através da implementação de medidas de minimização nomeadamente, através do *Projeto de Integração Paisagística*.

5.15.3 Impactes na Fase de Exploração

Durante a **fase de exploração,** considera-se que os principais impactes na paisagem decorrem fundamentalmente da alteração da morfologia do terreno e ocupação do solo, com implicações diretas na leitura da paisagem, e da intrusão visual que a infraestrutura linear introduzirá no território, tanto mais gravosa quanto mais visível, implicando um **impacte visual negativo** de significância variável consoante:

- As **características da paisagem** afetada, isto é, da sua capacidade de suportar uma intervenção, tendo em conta a sua qualidade e capacidade de absorção visual dos elementos exógenos previstos no projeto em estudo;
- A magnitude da **intrusão visual** gerada pela intervenção, dependente das características visuais mais relevantes do projeto e da presença de recetores humanos sensíveis às alterações decorrentes da sua construção e exploração.

5.15.3.1 Caracterização visual do projeto

Neste capítulo pretende-se descrever sucintamente os aspetos mais relevantes da aparência visual do projeto que pelo seu carácter se irão impor de forma diferenciada no território em análise, classificados de acordo com o descrito no Quadro 5-51 acima, relativo à Avaliação das Características Visuais do Projeto.

De uma forma geral, a construção de uma rodovia induz necessariamente a ocorrência de impactes negativos na paisagem. Esta situação deriva do facto de esta constituir um corredor físico contínuo, determinando um uso permanente, com efeitos laterais decorrentes da sua implementação. Os seus efeitos refletem-se em alterações diretas, físicas e topológicas do território, com consequência na dinâmica e escala de referência desses locais, condicionando assim, a forma como as populações se apropriam do mesmo.

O Quadro 5-53 sumariza as características do projeto da Variante por classe de magnitude impacte, de acordo com os critérios do Quadro 5-51. Nela é apresentada a proporção de ocorrências com impacte muito reduzido, reduzido, moderado e elevado, em ambos os lados da plena via, e nas ligações à EM594 e à Rua Poça de Chidela. Nela são identificadas as extensões de ocorrências de projeto (nas duas bermas) por cada classe de magnitude, bem como a proporção de ocorrências em cada classe em todo o projeto.

Quadro 5-53 – Resumo da classificação relativa das ocorrências de projeto

Traçado	Extensão de ocorrências de projeto(1) por Classe de Magnitude				Total (m)
	1	2	3	4	(%)
Plena Via	4 599	2 056	2 077	5 360	14 092
	33	14	15	38	100
Ligação à EM 594	616	426	643	148	1 833
	34	23	35	8	100
Ligação à Rua Poça de Chidelas	802	259	0	0	1 061
	76	24	0	0	100

(1) Considera a extensão dos taludes em cada lado da berma. No caso do Viaduto 6, é considerado a extensão do mesmo.

Quadro 5-54 – Síntese das Ocorrências de Projeto Indutoras de Impactes Visuais de Magnitude Moderada a Elevada

Traçado		Análise de Ocorrências de Projeto Significativos				
		A	E	V	Extensão Total(1)	%(2)
Plena Via	Nº de Ocorrências	14	14	0	14 092	53
	Extensão (m)	3 589	3 848	0		
	%	45	65	0		
Ligação à EM594	Nº de Ocorrências	2	2	0	1 388	43
	Extensão (m)	378	413	0		
	%	50	39	0		
Ligação à Rua Poça de Chidelas	Nº de Ocorrências	0	0	0	1 061	0
	Extensão (m)	0	0	0		
	%	0	0	0		

(1) Considera a extensão dos taludes em cada lado da berma. No caso do Viaduto 6, é considerado a extensão do mesmo.
(2) Percentagem relativa à representatividade das ocorrências de moderada e elevada magnitude.
A – Aterro; E – Escavação; V – Viaduto;

O Quadro 5-54 decompõe as ocorrências de projeto com maior potencial de indução de intrusão visual na envolvente, para tal considera-se que a presença de ocorrências como viadutos, ou aterros e escavações de grande dimensão, é promotora de maior intrusão visual, conforme descrito no capítulo relativo à metodologia.

Da análise dos quadros anteriores verifica-se que representatividade de **ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos** (de magnitude moderada e elevada) é de 53% para a plena via, e de 43% na ligação à EM 594. A ligação à Rua Poça de Chidelas não apresenta taludes e/ou outras infraestruturas com intrusão elevada, não se salientando nenhuma situação indutora de impactes significativos. Esta ligação desenvolve-se em terrenos essencialmente aplanados, integrando-se, desta forma, na rede viária existente, sem modificações importante na paisagem.

No caso da Plena Via as ocorrências de maior magnitude (moderada e elevada) surgem, sensivelmente, até ao km 4+700, antes da abertura do vale do Ribeiro do Pregal. Tal é devido à orografia bastante acidentada das serras do Carvalho e Galegos, que definem taludes de grandes dimensões, alguns dois quais com necessidade de obras de contenção (e, portanto, sem integração paisagística possível). Assumem, particular relevância (magnitude elevada) os taludes de escavação da berma direita da via (km 0+213 / km 0+582, km 0+738 / km 1+070, km 1+361 / km 1+433, km 1+475 / km 1+680, km 1+900 / km 2+063, km 2+402 / km 2+829, km 3+145 / km 3+430, km 4+355 / km 4+712), mas igualmente alguns taludes de aterro da berma esquerda (km 1+284 / km 1+375, km 2+045 / km 2+420, km 3+670 / km 4+435, km 4+671 / km 5+203).

Relativamente à ligação à EM 594, é de salientar como ocorrência de maior impacte (única de impacte elevado), o talude de escavação da berma direita entre os km 0+375 e 0+523.

5.15.3.2 Significância do impacte

Como já foi mencionado, a significância do impacte visual gerado pelas ocorrências depende da acessibilidade visual dos pontos de observação considerados na envolvente e da sensibilidade visual da área afetada.

Em termos de **visibilidade**, logo, de acessibilidade visual, verifica-se que a bacia visual da Variante é relativamente restrita. É, contudo, de referir que os 37,9% da área de estudo em que a Variante é visível, concentram uma boa parte da população presente naquela área, em particular na Vila de Póvoa do Lanhoso que concentra o maior número de observadores permanente.

A bacia visual da Variante abrange numerosos povoados, integrantes das freguesias de Ferreiros, Geraz do Minho, Lanhoso, Póvoa de Lanhoso e Galegos. As freguesias de Ferreiros e Geraz do Minho apresentam visibilidades, sensivelmente, sobre os 2 km iniciais. As freguesias de Lanhoso e Póvoa do Lanhoso apresentam visibilidades a partir, sensivelmente, do km 2+500, com uma ligeira interrupção cerca do km 3+500 ao km 4+000, dado o carácter encaixado daquele vale. A freguesia de Galegos apresenta visibilidades entre as Rotundas 3 e 5, e à cota mais elevada da via, a cerca do km 2+500. Importa recordar que a simulação efetuada apenas considera a cota de terreno, não tendo em conta o edificado presente e os densos espaços florestais, que constituem importantes obstáculos à visibilidade da área de projeto.

No que se refere às **ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos** as mesmas são praticamente todas visíveis, com exceção das presentes na zona mais confinada do vale do Pregal (zona de travessia), com obstáculos orográficos e de usos do solo importantes.

As ocorrências iniciais, até sensivelmente ao km 4+200, serão visíveis dos povoados presentes no vale do Cávado, nomeadamente freguesias de Ferreiros e Geraz do Minho. As cristas dos taludes entre o km 2+400 e o km 2+900 são, igualmente, potencialmente visíveis. Esta última escavação e, ainda, entre o km 3+200 e o km 3+400, serão igualmente visíveis a partir da Póvoa do Lanhos e miradouro do Castelo de Lanhoso. Note-se, contudo, que nestas zonas de maior escavação se verificam taludes de escavação em ambos os lados da via, o que atenua a intrusão visual dos mesmos (conforme visto nas simulações 3D efetuadas). Acabam por ser visíveis apenas uma das cristas dos taludes, a partir das visibilidades de nascente. O efeito é assim menos importante que nos casos em que os taludes de escavação apresentam taludes de aterro no outro lado da via, como ocorre na vertente norte da Serra do Carvalho. O resto da plena via apresenta visibilidades a partir do vale do Pregal, e das freguesias de Galegos, Lanhoso e Póvoa do Lanhoso. Neste trecho não ocorrem, contudo, ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos, uma vez que a orografia é mais suave, determinando taludes mais reduzidos e com menor perceção na paisagem. Excetua-se o caso da ligação à EM594, onde a escavação entre o km 0+375 e o km 0+523 será visível através das povoações do vale.

Importa, ainda, referir que a maioria dos observadores já se encontra a mais de 1 000 m das referidas ocorrências, onde a perceção. É ainda de considerar que a integração paisagística prevista de taludes (com exceção dos que apresentam obras de contenção), em particular dos de aterro possam atenuar a intrusão dos mesmos na paisagem.

O trecho do traçado com observadores mais próximos corresponde, no essencial, ao trecho urbano, sensivelmente entre as Rotundas 4 e 6. Este trechos será, contudo, alvo de especial atenção no tratamento paisagístico, beneficiando da articulação com o Projeto Complementar do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso (**ANEXO 12** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA), que considera um projeto paisagístico na confluência dos Ribeiros do Pregal, Ferreiros e Póvoa, ao longo da Estrutura Ecológica Municipal, enquadrando a Variante, numa densa mancha verde, com numerosos elementos arbóreos, que atenuam profundamente a intrusão da Variante, no trecho urbano.

No que se refere à **sensibilidade visual da paisagem** verifica-se que o território em análise, mais precisamente a subunidade que, grosso modo, a subunidade "Serras Entre Cávado e Ave" apresenta uma sensibilidade baixa a muito baixa, muito por causa da conjugação das extensas plantações de eucalipto, e da reduzida acessibilidade visual desses mesmos locais. A subunidade "Vila da Póvoa do Lanhoso" apresenta por sua vez, espaços de sensibilidade elevada a muito elevada, pela concentração de maiores valores cénicos, que traduzem a heterogeneidade de ocupações, e a da elevada concentração de observadores permanentes, mas também temporários. Neste sentido, o traçado em análise desenvolve-se inicialmente em territórios de sensibilidade visual baixa, em particular pela presença dos povoamentos densos de eucalipto. A partir do km 4+500, com entrada do vale aberto da Vila de Póvoa de Lanhoso, o traçado passa a desenvolver-se em espaços de sensibilidade elevada, e pontualmente muito elevada. Neste contexto, as ocorrências potencialmente indutoras de impactes significativos desenvolvem-se, maioritariamente, em zonas de sensibilidade visual baixa. Nas zonas de sensibilidade visual elevada, em zona de vale, a intrusão da via será menos importante, concentrando-se o trecho que evolui ao longo de uma orografia menos acidentada, resultando, deste modo, terraplenagens menos importante. Acresce, ainda, salientar a articulação entre a Variante e o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que pretende valorizar os diferentes tipos de mobilidade e paisagem da Estrutura Ecológica Municipal da Póvoa do Lanhoso.

Face ao anteriormente exposto, o impacte visual da presença da nova via é considerado de **negativo**, **certo**, **permanente**, de dimensão **supralocal**, **diário** e **parcialmente reversível**, considerando o Projeto de Integração Paisagística da Variante, e a sua articulação com o projeto do Corredor Verde da Póvoa do Lanhoso, que prevê a valorização paisagística da zona urbana entre as Rotundas 4 e 6, integrados no vale da Ribeira da Póvoa. No que concerne à **magnitude** do impacte, esta considera-se de **moderada**, uma vez que a Variante apresenta em cerca de metade da sua extensão taludes potencialmente indutoras de impactes significativos, algumas das quais visíveis a partir de observadores permanentes envolventes. Admite-se que a magnitude do impacte possa ser atenuada com a integração paisagística de alguns dos referidos taludes, em particular os aterros. Alguns taludes, com obras de contenção, poderão não ser minimizados, contudo, o tratamento dos restantes taludes poderá limitar os impactes a situações locais. Estas ocorrências de maior magnitude de impacte incidem, no entanto, em espaços de sensibilidade da paisagem reduzida, muito fruto de ocorrerem em densos povoamentos de eucalipto. Pese embora os locais terem sensibilidade visual reduzida, a acessibilidade aos mesmos é importante, pelo seu posicionamento na encosta, com visibilidades a partir dos povoados em zona de vale. Neste sentido, da conjugação destes dois parâmetros, considera-se que o **valor do recurso afetado** é **moderado**.

No cômputo geral, pode se considerar que a implantação da Variante induz um impacte visual **moderadamente significativo**. Com o Projeto de Integração Paisagística é expectável uma redução da intrusão visual da variante, derivada da atenuação dos efeitos das ocorrências de magnitude moderada a elevada, reduzindo a magnitude do impacte do mesmo. É também de esperar que as situações mais gravosas, passem a assumir uma dimensão mais local. Neste sentido, com a aplicação de **medidas de minimização** pode se esperar que o **impacte residual** resultante seja de **pouco significativo**.

5.15.4 Alternativa Zero

A não concretização do projeto da Variante deverá manter as condições atuais do território e da paisagem existentes. Atendendo ao constante do PDM de Póvoa do Lanhoso, dever-se-á manter o uso florestal na Serra do Carvalho, com uma possível expansão de um espaço empresarial na envolvente da Variante, perto do aterro sanitário da Braval. Na periferia a Póvoa do Lanhoso é também expectável a continuidade da dinâmica urbana, com crescimento desse mesmo tecido.

Assinala-se, todavia, a articulação com o Projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, que se encontra dependente da concretização da Variante, no seu trecho entre as Rotundas 3 e 6. A não concretização do projeto poderá ter assim um efeito **negativo** nas iniciativas de valorização do vale da Ribeira da Póvoa em contexto urbano, que poderá deixar de ser executado.

5.15.5 Síntese de Impactes. Conclusões

A análise das características de projeto, expressa através da análise de ocorrências, em junção com a análise das características da paisagem, representada pela sua sensibilidade à introdução da rodovia em estudo e da relação de acessibilidade visual que a mesma estabelece com a envolvente, permitiu aferir que:

- As tipologias de ocorrências que apresentam maior potencial de indução de elevados níveis de intrusão visual estão, em geral, associadas a aterros e escavações. Estas ocorrências concentram-se nos quilómetros iniciais da Variante, na zona de relevo mais acidentado, incidindo, todavia, sobre áreas de baixo valor cénico, que resultam da expansão de povoamentos florestais de produção monoespecíficos de eucalipto, e presença de algumas infraestruturas, como linhas elétricas (com ligação à subestação de Pedralva) e aterro sanitário da Braval.
- Estas ocorrências de maior potencial de indução de elevados níveis de intrusão visual, apesar de incidirem em espaços de sensibilidade baixa, apresentam boas visibilidades a partir de povoados presentes em zona de vale, por se posicionarem, na maioria nas encostas da Serra do Carvalho. O afastamento do traçado, naqueles trechos, confere, todavia, alguma redução da perceção visual da via, que pode ser ainda mais reduzida pelo Projeto de Integração Paisagístico previsto.
- O trecho da via com maior acessibilidade visual corresponde ao trecho urbano, entre as Rotundas 3 e 6. Este trecho não apresenta, todavia, terraplenagens importantes, dado o relevo “amigável” onde se desenvolve. O viaduto presente é de reduzidas dimensão e extensão, e apresenta uma altura reduzida, sendo facilmente enquadrável nos espaços verdes circundantes (vale da Ribeira da Póvoa), para os quais se prevê um tratamento paisagístico específico, no quadro do projeto o Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, que considerou a presença da via em análise.

Posto isto, e com base nos parâmetros em análise, pode se considerar que a Variante à EN103 e ER205 apresenta impactes na paisagem **moderadamente significativos**. Contudo, é expectável que com a implantação de medidas de minimização, em particular do Plano de Integração Paisagística que se articula com o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, criando um contínuo verde com a Ribeira da Póvoa, em ambos os lados da via, que as intrusões visuais passem a ser mais restritas e locais, reduzindo o número de ocorrências com magnitudes moderadas a elevadas, traduzindo-se num **impacte residual pouco significativo**.

Quadro 5-55 – Síntese de Impactes na Paisagem

Impacte	Classificação do Impacte										Impacte Residual	
	Natureza	Efeito	Probabilidade	Duração	Dimensão	Frequência	Reversibilidade	Magnitude	Sensibilidade	Significância	Minimização	Significância
Fase de construção												
Instalação do(s) estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos	-	Dir.	C (3)	T (1)	L (1)	D (3)	Rev. (1)	R (1)	M (3) R (1)	PS (13)	MC	NS (11)
Movimento de máquinas e veículos pesados	-	Dir.	C (3)	T (1)	SL (2)	OS (2)	Rev. (1)	R (1)	M (3)	PS (13)	MC	PS (13)
Desmatação e desflorestação	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2)	D (3)	Irrev. (3) PRev. (2)	M (3) R (1)	M (3) R (1)	SS (19)	MC	PS (14)
Realização de Terraplenagens	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2) L (1)	D (3)	Irrev. (3) PRev. (2)	M (3)	M (3) R (1)	SS (19)	MC	PS (15)
Fase de exploração												
Impactes visuais da presença da via	-	Dir.	C (3)	P (2)	SL (2) L (1)	D (3)	PRev. (2)	M (3) R (1)	M (3)	SS (18)	MC	PS (15)

Sentido: Positivo (+), Negativo (-)

Efeito: Direto (Dir.), Indireto (Indir.)

Probabilidade de ocorrência: Improvável/Pouco Provável (PP), Provável (P), Certo (C)

Duração: Temporário (T), Permanente (P)

Dimensão: Local (L), Supralocal (SL), Regional ou Nacional (RN)

Impacte Residual: Critérios classificados sombreados consideram a aplicação de medidas

Frequência: Raro (R), Ocasional/Sazonal (OS), Diário (D)

Reversibilidade: Reversível (Rev.), Parcialmente reversível (PRev.), Irreversível (Irrev.)

Magnitude: Reduzida (R), Moderada (M), Elevada (E)

Valor do Recurso Afetado e/ou Sensibilidade Ambiental da Área do Impacte: Reduzido (R), Moderado (M), Elevado (E)

Significância: Muito Significativo (MS), Moderadamente Significativo (SS), Pouco Significativo (PS), Não Significativa (NS)

Positivo NS, PS, SS, MS Negativo NS, PS, SS, MS

Possibilidade de Minimização: Minimizável ou Compensável (MC); Não Minimizável ou Compensável (NMC)

5.16 Análise e Gestão de Riscos

5.16.1 Metodologia

No presente ponto apresenta-se uma identificação e avaliação dos riscos ambientais e humanos associados ao projeto em avaliação, considerados como situações específicas que decorram da ocorrência de um acidente e que tenham eventualmente consequências negativas em termos ambientais e/ou danos humanos em indivíduos presentes no exterior.

Ao longo do estudo foram identificados os impactes das principais ações do projeto, que correspondem aos riscos mais correntes das fases de construção e exploração do projeto. Sendo riscos correntes, não serão retomados na presente análise.

Neste ponto serão, assim, postos em evidência os riscos que, correspondendo a ocorrências mais raras, têm uma magnitude mais significativa ou que, sendo mais específicos do presente projeto, justificam ser postos em evidência.

A presente análise foi desenvolvida para a fase de construção e para a fase de exploração do projeto tendo em conta, em cada uma das fases, quais as atividades ou ocorrências que poderão conduzir a danos ambientais e/ou humanos externos.

Assim, para a fase de construção, começou por identificar-se as ações de projeto suscetíveis de induzir riscos ambientais e/ou humanos, seguida da respetiva análise e identificação das medidas implementadas para redução da sua probabilidade de ocorrência.

Quanto à fase de exploração, procedeu-se a uma análise em termos de potenciais danos ambientais e humanos externos, na sequência de acidentes rodoviários graves ou eventual incidência de incêndios, devido à passagem de viaturas em zonas com uma envolvente mais densamente arborizada.

Nesta análise foi tida em consideração a sensibilidade da ocupação do solo na envolvente do traçado, nomeadamente, com presença de áreas florestais e, em termos antropogénicos, a proximidade a áreas urbanas.

Na sua sequência são recomendadas algumas medidas para redução dos riscos associados à fase de exploração do projeto.

5.16.2 Riscos Ambientais na Fase de Construção

5.16.2.1 Identificação dos riscos especiais típicos

A identificação dos riscos associados à fase de construção do projeto tem como base as ações de projeto suscetíveis de induzir diferentes tipologias de acidentes.

Os diferentes fatores de risco e suas causas, em termos gerais e de acordo com as ações da fase de construção, podem ser sistematizados conforme o indicado no Quadro 5-56.

Quadro 5-56 – Riscos Associados à Fase de Construção

Ações de Projeto	Causas	Riscos
Alterações na morfologia	Instabilidade das formações geológicas; Aumento do escoamento superficial.	Riscos geomorfológicos relacionados com ravinamento e deslizamento de vertentes
Alterações nos restabelecimentos à via e na rede de caminhos paralelos da envolvente	Alteração das condições de segurança da circulação rodoviária e pedonal; Não cumprimento de condições de segurança, como sinalização e informação sobre a atividade; Circulação de tráfego de pesados e movimentação de máquinas.	Acidentes rodoviários nos acessos provisórios e nas vias existentes.
Desmonte das formações rochosas	Uso de explosivos	Afetação de segurança de pessoas e bens por projeção de detritos
Implantação e funcionamento de estaleiros	Presença de máquinas e de equipamentos, uso de materiais potencialmente contaminantes, podendo ocorrer o seu derrame.	Contaminação dos solos e das linhas de água.
Transporte de materiais e movimentação de terras	Movimentação de terras acarretando o aumento eventual de sólidos nas linhas de água.	Contaminação dos solos e das linhas de água; Obstrução dos leitos dos cursos de água com riscos temporários para a ecologia.

Nos pontos seguintes faz-se uma discussão de cada um destes aspetos apresentando-se uma síntese de eventuais medidas de minimização.

5.16.2.2 Alterações na morfologia

Face à constituição litológica dos materiais ocorrentes e das características morfológicas da área a intervir, correspondente no essencial aos taludes da nova variante e respetivos restabelecimentos, de altura reduzida a moderada, os riscos associados à morfologia são, em geral, reduzidos e facilmente controláveis.

Os fenómenos de deslizamento são situações possíveis de ocorrer quando os materiais não tenham sido devidamente compactados, ou quando o tipo de drenagem utilizada for insuficiente ou se verificar inexistência de coberto vegetal. Podem ocorrer ainda situações de sulcagem e ravinamento devido à escorrência das águas superficiais.

Tendo em conta as características geológicas e hidrogeológicas dos terrenos, as alturas para os taludes e os tipos de materiais e características geotécnicas das formações, foi adotada no projeto uma geometria para os taludes de aterro e de escavação adequada.

Com o objetivo de evitar o ravinamento provocado pela circulação das águas superficiais, uma das preocupações será também o revestimento vegetal dos taludes como forma de aumentar a sua consolidação e reduzir situações de ravinamento desencadeadas, essencialmente, pela precipitação a que o talude estará sujeito.

Conclui-se, assim, que o projeto contempla a implementação de medidas para redução desta tipologia de riscos, não se identificando zonas de riscos especiais que alterem os aspetos já identificados na avaliação de impactes e que ponham em causa as áreas habitadas próximas à via.

Deste modo não se identificam riscos geomorfológicos invulgares, pelo que as medidas de projeto adotadas conferem às situações de risco existentes uma magnitude reduzida que não justifica uma avaliação mais detalhada.

5.16.2.3 Alterações nos restabelecimentos à via e na rede de caminhos paralelos da envolvente

Os riscos decorrentes de alterações introduzidas nos acessos locais durante o período de construção dependem da forma como são efetuados e, em especial, das medidas adotadas em termos de segurança e sinalização e do comportamento do tráfego envolvido na obra.

Para quem circula nas vias a restabelecer importa vedar e sinalizar a obra e fornecer a informação sobre o tipo e duração das obras.

Assim, em todos os locais onde existam interceções de acessos locais e municipais terão de ser adotadas as medidas de adequada sinalização de tráfego para o utente.

Para além destes aspetos constituirão ainda riscos associados, todos os acessos provisórios à obra e em particular a sua ligação com o estaleiro, que não se encontra ainda definido.

Em geral todas as medidas de minimização típicas destas perturbações estão devidamente regulamentadas, correspondendo sinteticamente:

- A sinalização na rede viária intercetada e utilizada para acesso à obra, mediante painéis informativos, nas áreas afetadas pela construção e criadas as condições que reduzam as situações de perigo;
- Implementar, sempre que necessário, a sinalização vertical e horizontal (colocação de semáforos e sinais limitadores de velocidade, marcação de separadores e de Ilhéus na faixa de rodagem, etc.);
- A colocação de vedações e sinalização de proteção em todos os locais da zona afeta à obra que ofereçam perigo para a população local e sempre que necessário, resguardos laterais para a proteção contra quedas nos acessos pedonais localizados na área afeta à obra;
- Conferir especial atenção à circulação de todos os veículos pesados de apoio à obra na via pública, visando a redução da sua circulação junto às áreas adjacentes à obra com usos sensíveis, bem como a programação e a articulação dos sentidos de circulação das saídas com a circulação rodoviária e pedonal.

Com a adoção destas medidas e de outras mais específicas que sejam identificadas na fase de gestão e acompanhamento da obra, prevêem-se que os riscos desta componente sejam moderados.

5.16.2.4 Desmonte das formações rochosas

Para realização das escavações considera-se que os níveis terrosos e os níveis mais decompostos a muito alterados, podem ser escavados recorrendo a equipamento de média potência, por vezes apoiado por martelo pneumático nos níveis mais resistentes. Nos níveis de granito menos alterados, prevê-se o recurso a equipamento ripável, bem como a necessidade de recorrer a explosivos nos níveis rochosos medianamente alterados a sãos e medianamente fraturados.

A afetação de pessoas e bens corresponde ao principal risco associado a essa atividade.

Face aos dados atualmente disponíveis, excetuam-se desta situação as escavações de pequena dimensão escavadas na sua totalidade por meios mecânicos e nas restantes, ter-se-á que recorrer ao desmonte pelo uso de explosivos, situação que é, contudo, frequente quando as formações assim o exigem.

No caso do desmonte com explosivos nas proximidades de zonas habitadas, dever-se-á ter em conta a legislação em vigor referente à utilização de substâncias explosivas e a norma NP 2074 – Avaliação da influência em construções de vibrações provocadas por explosões ou solicitações similares.

5.16.2.5 Estaleiros, frentes de obra e ações de construção

Durante a fase de construção no estaleiro e nas frentes de obra poderão ocorrer eventuais contaminações acidentais, decorrentes do derrame acidental de substâncias poluentes, originando a contaminação dos solos e dos recursos hídricos superficiais.

Os maiores riscos estão associados às linhas de água, que poderão transferir para uma vasta área contaminações pontuais pela sua mais fácil difusão através da água.

Face à sensibilidade destas zonas, deve, assim, proceder-se à escolha criteriosa da localização do estaleiro, evitando esta tipologia de áreas mais sensíveis, tendo para o efeito em conta a Carta Síntese de Condicionantes (ver **Desenho 30** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*) e adotando todos os cuidados de segurança e funcionamento exigidos na lei em relação à laboração do estaleiro e utilização de maquinaria.

As medidas de minimização estarão, assim, muito dependentes de uma boa gestão ambiental e da formação de trabalhadores envolvidos na obra, que deverá ter como aspetos essenciais:

- Os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase para as atividades a realizar, sua importância e consequências ambientais do não cumprimento dos mesmos;
- Sensibilização dos trabalhadores para o controlo da produção de resíduos, alertando para o destino final adequado dos mesmos, e assegurando que se evitará o espalhamento indiscriminado de resíduos pelos locais de obra;
- Sensibilização para as consequências graves decorrentes de derrames acidentais de combustível e óleo, alertando para os cuidados a ter aquando das operações de manutenção de maquinaria e veículos afetos à obra.

5.16.3 Riscos Ambientais na Fase de Exploração

Em relação ao tráfego rodoviário os riscos estão em geral associados a acidentes ou à eventual incidência de incêndios florestais na envolvente.

Quanto aos acidentes rodoviários, estes podem ser originados por várias causas, onde se incluem as abaixo identificadas.

- As humanas (condução, velocidade de circulação);
- As relacionadas com o veículo em termos das suas condições técnicas e forma de acondicionamento e transporte de cargas;
- As relacionadas com a própria infraestrutura rodoviária em termos da manutenção das suas características de exploração e segurança: pavimento em boas condições, sinalização vertical e horizontal, etc.;
- As condições atmosféricas existentes que se podem apresentar desfavoráveis em termos de alguns meteoros, como precipitações intensas com riscos de provocar aquaplanagens e despistes e nevoeiros que diminuem a visibilidade.

Entre estas causas, as falhas humanas são em geral as que mais contribuem para a ocorrência de acidentes, nomeadamente pela velocidade de circulação excessiva, ultrapassagens irregulares, etc.

Face às características da nova via, designadamente um perfil de 1x1 o projeto e às inclinações necessárias para a sua implantação no terreno, o projeto preconiza as seguintes medidas, com o objetivo de melhorar as condições de segurança para os automobilistas:

- Interseções em forma de rotunda, permitindo uma redução da velocidade e uma melhor fluidez do tráfego;
- Instalação de uma via de lentos, com origem a poente da Rotunda 3, no sentido nascente-poente (sentido decrescente da quilometragem), face à presença de trechos com inclinações significativas (até 7 %) e curvas com diferentes raios, permitindo deste modo que veículos mais lentos possam circular com maior segurança, melhorando ainda as condições de segurança dos restantes automobilistas;
- Limitação da velocidade base de circulação, adequada ao perfil e inclinação da nova via e respetivas ligações;
- Inclinação transversal da plataforma garantindo a drenagem superficial e evitando a acumulação de água na via;
- Sobrelevações em zonas de curva, adaptadas ao raio, contribuindo para a melhoria das condições de segurança.

A manutenção em boas condições do pavimento, da sinalização, das guardas de segurança e da vedação contribuem, igualmente, para a redução do risco de acidentes.

Relativamente à influência das condições meteorológicas, a caracterização efetuada permitiu identificar a provável ocorrência de nevoeiros de âmbito regional, verificando-se este fenómeno durante 18,4 dias por ano, com a maior frequência nos meses de verão, que podem gerar condições mais difíceis para a circulação rodoviária, nomeadamente pela diminuição da visibilidade, mas que se consideram riscos potencialmente reduzidos.

Deste modo, quer as características da estrada, quer as condições morfológicas e ambientais da envolvente permitem concluir que os riscos próprios não apresentam qualquer elemento específico que os diferencie nesta componente.

Quanto aos riscos de incêndio, a circulação rodoviária pode potenciar na envolvente um acréscimo devido a ações de negligência ou acidente ou então ser afetada por esta envolvente de natureza florestal e incêndios que nela possam deflagrar.

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e as suas regras de funcionamento.

O território continental português é classificado em cinco classes de perigosidade de incêndio rural e em cinco classes de risco de incêndio rural, designadamente «muito baixa», «baixa», «média», «alta» e «muito alta» (n.º 4 do Artigo 41.º). A definição da metodologia, elaboração e divulgação da cartografia de risco de incêndio rural, em escala 1:25 000 ou superior, é realizada pelo ICNF, I. P., em articulação com a ANEPC, a DGT e a AGIF, I. P. (n.º 5 do Artigo 41.º).

De acordo com o Mapa de Perigosidade de Incêndio do concelho de Póvoa de Lanhoso o projeto desenvolve-se apenas muito pontualmente em áreas classificadas com perigosidade alta e muito alta.

Os riscos podem ser, assim, considerados de moderados, sendo que na envolvente próxima, e em especial em zona de espaços florestais e de matos, será necessária a aplicação de medidas normais de tratamento de taludes e limpeza regular dos taludes, bermas e do sistema de drenagem, de modo a evitar a existência de vegetação seca que constitua contínuos de propagação nos períodos secos.

5.16.3.1 Tráfego de Materiais Perigosos

Para além da avaliação feita aos riscos associados ao tráfego, os riscos mais relevantes poderão ter origem no transporte de mercadorias tóxicas ou perigosas que em caso de acidente poderão dar origem a consequências ambientais mais significativas.

O Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, na sua atual redação, a última das quais pelo Decreto-Lei n.º 99/2021, de 17 de novembro, regula o transporte terrestre, rodoviário e ferroviário, de mercadorias perigosas.

A regulamentação do transporte de mercadorias perigosas por estrada é apresentada na Portaria n.º 283/2023, de 18 de setembro.

Os principais riscos associados compreendem a fuga ou derrame de substâncias tóxicas, o incêndio e explosão, podendo originar contaminação dos solos e do meio hídrico ou a libertação de nuvens tóxicas.

A gravidade das consequências ambientais depende da sensibilidade da envolvente ao local do acidente, e em que os principais fatores de vulnerabilidade correspondem a:

- Locais adjacentes onde se verifique ocupação humana, podendo neste caso ocorrer afetações diretas, como perdas materiais e humanas, e indiretas, como contaminação da qualidade do ambiente.

  Neste aspeto, a zona do traçado apresenta pouco frequentemente este tipo de situações pela reduzida proximidade de áreas urbanas, pelo que se apresenta com um fator de risco pouco sensível;

- Locais com cultivo agrícola podendo ocorrer a contaminação dos solos e das culturas.

  Neste caso, são as pequenas parcelas muito localizadas que se apresentam em situação mais sensível, mas onde o seu uso se encontra em abandono progressivo, não se considerando uma situação tão sensível como a anterior.

O facto do projeto se desenvolver num traçado em planta com raios de curvatura que respeitam os valores mínimos de segurança proporciona condições de circulação favoráveis à minimização de riscos.

As medidas para a redução de riscos passam, assim, também pelo cumprimento da regulamentação específica no que se refere ao transporte de matérias perigosas, assim como no cumprimento das regras de circulação rodoviária e de manutenção das condições da plataforma da via.

Deve ser assegurado pelo Dono de Obra e entidades envolvidas na proteção civil, o plano de emergência à via em estudo, assegurando os adequados meios de comunicação e de emergência e estabelecendo as tarefas a executar por cada entidade para no caso de acidentes, envolvendo veículos de transporte de substâncias perigosas.

Deste modo, considera-se que os riscos associados a este aspeto são moderados.

5.17 Avaliação de Impactes Cumulativos

5.17.1 Metodologia Geral

Entende-se por impacte cumulativo o impacte, direto ou indireto, do projeto ao qual se adicionam outros impactes, diretos ou indiretos, de outros projetos ou ações (passados, existentes ou razoavelmente previsíveis no futuro).

Genericamente pode-se considerar que a identificação e a avaliação dos impactes cumulativos decorrem da necessidade de estudar e compreender quais os efeitos de ações associadas a diferentes projetos, ao longo do espaço e do tempo, que, individualmente podem até ser pouco representativas em termos de impacte, mas que coletivamente tornam-se significativas.

Desta forma, e ao contrário da análise de impactes efetuada no presente documento, o foco de abordagem deixa de ser o projeto, passando a ser o **recurso**, onde os potenciais impactes do projeto em conjunto com impactes de outros projetos poderão vir a exercer-se sobre o mesmo recurso.

A partir das definições de impacte cumulativo é possível antever orientações gerais para a definição de uma metodologia de análise de impactes cumulativos no presente caso. Constitui orientação importante deste tipo de análise, que esta se centre nos recursos, nos ecossistemas ou nas comunidades humanas suscetíveis de serem afetados ou não pelo projeto.

Assim, entende-se constituir base importante da análise o conhecimento adquirido sobre as características da zona, traduzido na situação atual do ambiente, assim como das características do projeto, que possibilitou a identificação dos seus componentes sensíveis e/ou relevantes. Adicionalmente houve que definir, quer o **âmbito temporal** da análise quer o **âmbito espacial**, isto é, a área suscetível de ser afetada cumulativamente pelos efeitos dos projetos.

Deste modo, no que se refere aos limites **temporais** e **espaciais**, procurou-se estabelecer um limite temporal que inclua todas as potenciais fontes de impacte (no presente e futuro previsível) e uma área de estudo suficientemente ampla que permita avaliar os potenciais impactes cumulativos, considerando a natureza do projeto, os seus efeitos e as fronteiras ecológicas existentes (fisiográficas, vegetação, uso do solo, habitats, etc.).

Atendendo aos limites temporais e espaciais anteriormente definidos, identificam-se como projetos que afetam ou poderão vir a afetar os recursos considerados:

- <u>Projetos previstos</u>
  - Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso;
  - Braval – Ecoparque (PDM Póvoa do Lanhoso);
  - Linha Elétrica Aérea de Muito Alta Tensão (em construção);
- <u>Infraestruturas existentes</u>
  - Linhas Elétricas Aéreas de Alta e Muito Alta;
  - Subestação de Pedralva (REN);
  - Espaço de Infraestruturas (PDM de Braga);
  - Rede viária principal (EN103, ER205 e ER310).

No que se refere aos projetos razoavelmente previstos para o futuro, o impacte cumulativo far-se-á particularmente sentir na ocupação de novas áreas e, consequentemente, na alteração/perda de usos do solo existentes e/ou previstos na política de gestão territorial, e na afetação do coberto vegetal e alteração da paisagem.

Importa, ainda, assinalar a articulação desses mesmos projetos com a Variante presentemente em análise. É o caso específica da expansão prevista na zona da Braval – Ecoparque, para a qual se prevê a implantação do futuro Parque de Acolhimento Empresarial da Póvoa do Lanhoso, cujo acesso principal se prevê ser efetuado a partir da Rotunda 2 da Variante. Também se assinala a articulação da Variante com o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que enquadra e integra a presença da nova via, na mobilidade desenvolvida para aquela área.

Relativamente às infraestruturas existentes, e que já fazem parte integrante do território, os efeitos cumulativos não se fazem tento sentir na ocupação de novas áreas, mas sim pela presença física no território. Como exemplo, a presença de uma densa rede elétrica na aproximação à subestação de Pedralva estabelece um efeito cumulativo no risco de mortalidade da fauna por colisão, ou, ainda, no agravamento da artificialização e alteração na leitura de uma paisagem rural, o que correspondem a impactes próprios da exploração de infraestruturas lineares.

Há ainda que considerar a reorganização do tráfego rodoviário da região, na articulação entre a Variante e a rede viária estruturante, e do qual se espera um importante descongestionamento no contexto urbano, com implicações na qualidade de vida, ambiente sonoro, qualidade do ar ou ainda em saúde humana.

5.17.2 Identificação e Avaliação de Impactes Cumulativos

Seguidamente é avaliada a interação entre os impactes dos projetos em estudo e os impactes associados aos restantes projetos anteriormente identificados. Esta avaliação é feita para cada um dos recursos anteriormente considerados.

❖ Clima e Alterações Climáticas

No que respeita ao clima, não se preveem impactes cumulativos relevantes, uma vez que a implantação do presente projeto não deverá induzir alterações significativas ao nível climático ou microclimático da área de intervenção.

Relativamente às alterações climáticas, prevê-se um impacte cumulativo **negativo**, embora **pouco significativo**, decorrente da exploração da via, sobretudo em virtude do previsível aumento do tráfego rodoviário. Este efeito poderá ser agravado pela expansão da área da Braval – Ecoparque (projeto previsto), que integrará o futuro Parque de Acolhimento Empresarial da Póvoa de Lanhoso.

Importa ainda referir que o projeto contempla medidas de integração paisagística, incluindo o reforço da vegetação autóctone, nomeadamente nas rotundas. Estas medidas, em articulação com o projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso (projeto previsto), poderão contribuir, ainda que de forma limitada, para o aumento da capacidade de sequestro de carbono (CO_2), constituindo um contributo **positivo** no contexto das alterações climáticas.

❖ Geologia e Geomorfologia

Embora os projetos existentes e previstos possam ser potenciadores de impactes negativos no meio geológico e geomorfológico, os mesmos serão locais, **negativos** e **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.

Conforme referido, os impactes cumulativos mais significativos ocorrem durante a fase de construção da Variante à EN 103 e ER 205, uma vez que o projeto compreende um aumento das intervenções ao nível da movimentação de terras, devido ao número de situações de escavação e aterro, quer da variante, quer dos restabelecimentos, conduzindo a um incremento da destruição do substrato geológico e das alterações no relevo atual.

❖ Solos, Usos do Solo e Ordenamento

No que respeita aos Solos e Usos do Solo, e excetuando a área correspondente ao traçado, à zona expropriada e à área de expansão prevista na Braval – Ecoparque, prevê-se, de forma geral, a manutenção das caraterísticas dos solos e dos usos do solo nas áreas adjacentes. Assim, os impactes cumulativos identificados são **negativos**, mas **pouco significativos**, no contexto da alteração da ocupação do território e da introdução de descontinuidades.

Ao nível do Ordenamento do Território, consideram-se os impactes cumulativos como **positivos** na fase de exploração, resultantes da concretização de estratégias definidas nos instrumentos de gestão territorial, nomeadamente para o concelho da Póvoa de Lanhoso.

❖ Recursos Hídricos

Os impactes sobre os recursos hídricos de projetos desta natureza (rodovias) prendem-se com alterações de escoamento superficial, e com a potencial interferência com o nível freático e com a recarga de aquíferos. Todavia, estes impactes são pouco expressivos, face às reduzidas áreas impermeabilizadas. Adicionalmente, a proposta de integração paisagística melhorará os processos de infiltração e de escoamento, permitindo uma maior retenção de água na superficial do solo.

Particulariza-se a situação da Ribeira da Póvoa às quais se associam áreas de leito de cheia, a qual será atravessado em viaduto, minimizando, deste modo, os impactes do seu atravessamento.

A variante apresentará efeito cumulativo com o projetado Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, uma vez que, as principais linhas de água intercetadas são na generalidade as mesmas., estando projetadas charcas/bacias de retenção nomeadamente sob o viaduto projetado no traçado da via variante.

Este balanço traduz-se num impacte cumulativo **positivo** e **moderadamente significativo**.

❖ Biodiversidade e valores ecológicos

Os principais impactes de uma infraestrutura linear predem-se com a perda/fragmentação de habitat, o efeito barreira e a mortalidade por atropelamento e/ou colisão.

Como verificado anteriormente, a construção da Variante implica a perda direta de habitat. O projeto desenvolve-se, contudo, maioritariamente em espaços com profunda alteração, incidindo, particularmente, em povoamentos de eucalipto e comunidades ruderais de orla de campos agrícolas, ou em terrenos em pousio ou pastagens melhoradas. Pontualmente, verifica-se a afetação de carvalhais e amiais ripícolas, formações mais relevantes de um ponto de vista ecológico e de conservação.

Os projetos razoavelmente previsíveis para o futuro, nomeadamente a expansão da atividade industrial na zona de Braval e a construção de uma nova linha elétrica (em curso), acentua a perda/fragmentação de habitats na Serra do Carvalho, onde se desenvolve a primeira metade da Variante. Estes projetos incidem, contudo, sobre comunidades perturbadas a saber povoamentos de eucaliptos, alguns matos altos (piornais, fetais e silvados) e matos médio e baixos (tojais e urzais-tojais). É assim expectável uma perda cumulativa deste tipo de comunidade vegetais, das quais apenas constitui uma fitocenoses enquadrável em habitats da Diretiva Habitat, os tojais e urzais-tojais (4030). A magnitude cumulativa poderá ser considerada de moderada, pois as áreas de afetação serão mais importantes, no entanto, com incidência em comunidades em expansão e de elevada representatividade na região, não sendo expectável um significado muito importante na distribuição e representatividade das mesmas no território. O impacte surge, em particular, em floresta de produção de eucalipto, de reduzido valor ecológico. Podem assim considerar impactes **negativos** cumulativos **pouco significativos**. No caso da fauna, a perda de território pode ser mais representativa na Serra do Carvalho, com a expansão da área industrial prevista em PDM, podendo ascender a **moderadamente significativo**.

Há ainda que assinalar as alterações ao uso do solo preconizados pelo Projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso, com incidência na vegetação que se desenvolve ao longo daquele vale, em contexto urbano e periurbano. Trata-se de um projeto associado à Variante, intimamente articulado com o mesmo, no sentido de desenvolver um novo espaço verde na vila, que articula mobilidade leve (ciclovia e pedonal), com mobilidade “pesada” (Variante). O PIP da Variante estabelece continuidade com o referido projeto de corredor verde. O projeto do corredor verde incide em zona de estrutura ecológica municipal, em terrenos atualmente expectantes, sem uso particular. O corredor verde promove o desenvolvimento de uma mancha arbóreo-arbustiva, no enquadramento das linhas de água presentes e no enquadramento à Variante, com destaque para espécies autóctones devidamente adaptadas às condições edafoclimáticas da região. É assim expectável um incremento e diversificação da vegetação, que se traduz num impacte cumulativo **positivo**. A área do Corredor Verde é relativamente reduzida e confinada, pelo que o impacte se pode considerar de **pouco significativo**.

No que concerne ao efeito barreira, e perturbações à livre circulação de fauna não se verificam impactes cumulativos com significado. No caso das linhas elétricas aéreas, apesar de criarem descontinuidades no coberto vegetal, não criam obstáculos intransponíveis à livre circulação de espécies. A expansão da área industrial na Serra do Carvalho, embora no numa área que pode ser expressiva, será bastante localizada, sendo a exclusão de fauna localizado. A restante rede viária.

Em contrapartida, o Projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso contribui para o aumento da permeabilidade da Variante na sua travessia da Ribeira da Póvoa (em viaduto). Este projeto constitui uma melhoria para a circulação de fauna na envolvente à ribeira, permitindo a continuidade de espaços naturais e seminaturais para o contexto urbano.

O Corredor Verde valoriza e melhora a permeabilidade da Variante, no seu trecho urbano, constituindo um impacte cumulativo **positivo**. Esta melhoria da permeabilidade incide apenas num ponto da Variante, considerando-se o impacte de **pouco significativo**.

No que se refere à mortalidade, existe um efeito cumulativo com linhas elétricas e existentes, no que concerne ao grupo da avifauna, e com a rede viária principal existente, no que se refere a todos os grupos. No caso concreto das rodovias, a mortalidade depende da coincidência com corredores e/ou rotas de circulação de fauna, e do tráfego e velocidades associadas. A construção da Variante não irá incrementar o tráfego automóvel na região, mas contribuir para uma redistribuição do mesmo, em particular, com a retirada de tráfego de pesados (mais lento) do contexto urbano. Com esta redistribuição do tráfego, é expectável uma redução do risco de mortalidade na ER 205 e EN 103, que compensa o risco de mortalidade na nova Via. Neste sentido, os impactes cumulativos consideram-se nulos. No que concerne às linhas elétricas (existentes e a construir), é possível assinalar um risco cumulativo na comunidade avifaunística e de outros vertebrados voadores. A área potencial de colisão aumenta, em particular na parte mais ocidental da área de estudo, nas serras do Carvalho e Galego, na envolvente à subestação de Pedralva. O impacte cumulativo **negativo**, pode assumir alguma importância, em particular pela potencial presença de espécies de populações ameaçadas, pese embora a predominância de povoamentos de eucalipto ecologicamente pouco atrativos. Considera-se um impacte **moderadamente significativo**.

❖ Qualidade do Ar

Tendo em conta as características dos projetos na envolvente da via variante, não se preveem impactes cumulativos negativos ao nível da qualidade do ar. O impacte cumulativo pode considerar-se positivo e decorre da redução das emissões de CO_2, na atmosfera. Conforme referido anteriormente, a nova via variante permitirá retirar o tráfego de passagem do interior do aglomerado urbano de Póvoa de Lanhoso, em particular o tráfego de pesados, esperando-se um importante descongestionamento e redução de tempos de percursos com implicações na qualidade do ar. Este é um impacte **positivo** e **moderadamente significativo**.

Acresce referir que os acréscimos estimados de concentração de poluentes são baixos para o Monóxido de Carbono, Partículas Totais em Suspensão e Dióxido de Azoto, não sendo expectável qualquer violação dos limites legais.

Os impactes positivos em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos, promovidos pela retirada do tráfego de Póvoa de Lanhoso, são potenciados pelo futuro Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, que permitirá a criação de áreas verdes, bem como uma rede de ciclovias e percursos pedonais promovendo modos de deslocação ambientalmente mais sustentáveis, importantes contributos para a redução de emissões de carbono e melhoria da qualidade do ar.

❖ Ambiente Sonoro

Para a avaliação do impacte do projeto em análise no ambiente sonoro local, durante a fase de exploração, foi tida em consideração o efeito cumulativo com outras fontes emissoras existentes na zona em estudo, através da consideração dos níveis sonoros obtidos nas medições realizadas para a caraterização da situação atual.

Entre os projetos previstos que poderão influenciar o ambiente sonoro local, destaca-se a expansão da zona da Braval – Ecoparque, onde se prevê a implantação do futuro Parque de Acolhimento Empresarial da Póvoa de Lanhoso. Contudo, esta área encontra-se afastada da zona urbana, não se identificando igualmente recetores sensíveis isolados nas proximidades. Assim, os impactes cumulativos, embora **negativos**, são considerados **pouco significativos**.

Entre a Rotunda 4 e a Rotunda 6 está prevista a implementação do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso, pelo que se antevê que o ambiente sonoro futuro se mantenha semelhante ao atual.

Relativamente aos recetores sensíveis localizados nas imediações da ER 205, são esperados impactes **positivos**, decorrentes da transferência de tráfego — especialmente de veículos pesados — para a nova Variante, o que permitirá uma redução dos níveis de ruído e do incómodo para a população.

❖ Socioeconomia

Em termos socioeconómicos os impactes cumulativos são essencialmente positivos e prendem-se com a melhoria da rede rodoviária, reduzindo tempos de percurso, potenciando o desenvolvimento socioeconómico local e regional. Este impacte **positivo** pode ser considerado **moderadamente significativo**.

Os impactes positivos em termos socioeconómicos são reforçados pela rede rodoviária existente na envolvente, destacando-se, em particular, a ER 205, a EN 103 e a EN 310, com as quais o projeto se articula, bem como outros caminhos municipais, que, em conjunto, promoverão uma acessibilidade mais adequada no concelho.

É igualmente expectável a ocorrência de impactes cumulativos com o projetado Corredor Verde da Ribeira da Póvoa, que permitirá a criação de áreas recreativas e de fruição do espaço, bem como a criação de uma rede de ciclovias e percursos pedonais que promoverão a ligação com diferentes estabelecimentos de ensino e equipamentos desportivos. A ligação entre a rua do Mirão com o percurso fluvial e com as zonas húmidas associadas às ribeiras do Pregal, Póvoa e de Pereiros e ainda com as zonas secas (encostas) permitirá grande diversidade de situações.

Importa, ainda, destacar uma estreita relação com o desenvolvimento de um parque empresarial na zona de Braval, que resulta da expansão das áreas afetas a indústria e equipamentos previstas no PDM. A Variante poderá funcionar, assim, como um rápido elo de ligação à rede viária principal, permitindo o escoamento de produtos e acesso rápido de colaboradores ao local, evitando perturbações em contexto urbano.

❖ Saúde Humana

Não sendo expectáveis impactes significativos ao nível da qualidade do ar, recursos hídricos e ambiente sonoro, o impacte cumulativo do projeto com os empreendimentos existentes sobre a saúde e bem-estar das populações vizinhas será, embora **negativo**, **pouco significativo**. Este poderá ainda ser minimizado com a implementação do projeto do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso.

Por outro lado, é previsível um impacte **positivo** junto dos recetores que acompanham, de forma relativamente contínua, a ER 205, dada a transferência de tráfego para a nova Variante, o que contribuirá para a melhoria da qualidade do ar e para a redução do ruído nas zonas residenciais adjacentes.

❖ Património

Não se verificam impactes cumulativos no património.

❖ Paisagem

Os principais impactes cumulativos na paisagem predem-se com a sua modificação estrutural, resultante da alteração dos usos do solo e alterações morfológicas, e pela alteração da leitura da mesma, derivado da introdução de elementos descaracterizadores (ou não) de elevada intrusão visual.

As modificações estruturais cumulativas da paisagem, resultam da instalação de novos elementos, como é o caso da Variante, linhas elétricas a construir, e ainda da expansão urbano-industrial. As restantes infraestruturas existentes já se encontram enquadrados na paisagem, tendo sidos considerados no quadro de referência e avaliação de impactes da Variante. No caso das linhas elétricas, igualmente infraestruturas lineares, as mesmas criam importantes descontinuidades na paisagem, em resultado das ações de desflorestação e desmatação nas faixas de servidão (de gestão de combustíveis). Assinala-se a construção de uma nova linha (em construção) que acompanha, sensivelmente, a Variante nos seus quilómetros iniciais, na Serra do Carvalho. Verifica-se assim um efeito cumulativo de alteração do coberto vegetal naquele relevo, porém, que incide, no essencial sobre povoamentos de eucalipto de reduzido valor cénico. No mesmo local, é expectável a criação de um parque empresarial, igualmente com incidência em povoamentos de eucalipto e matos, e com alterações morfológicas de terreno, em resultado das operações de terraplenagem. Verifica-se, portanto, uma redução do uso florestal da serra (mesmo que de produção) e alterações cumulativas de morfologia. Este impacte **negativo** é, contudo, **pouco significativo**, uma vez que os novos projetos incidem, no essencial, em zonas de sensibilidade visual reduzida (ver **Desenho 21 – Sensibilidade Visual da Paisagem** do *Tomo 2 – Peças Desenhadas*).

Os projetos previstos não constituem todos efeitos cumulativos negativos na estrutura da paisagem. É o caso do Projeto Associado do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa do Lanhoso, que promove a valorização da estrutura ecológica municipal da Póvoa de Lanhoso e desenvolvimento de vários tipos de mobilidade, em articulação com a nova Variante. As modificações estruturais previstas no enquadramento da Variante, na zona entre as Rotundas 4 e 6, vão muito para além da incidência da via, criando uma mancha verde contínua, que acompanha o vale da Ribeira da Póvoa, e que articula caminhos pedonais e ciclovias, com a nova Variante. Este impacte **positivo** é considerado de **moderadamente significativo**.

Quanto às alterações da leitura da paisagem, verifica-se, em particular, efeitos cumulativos na zona da Serra do Carvalho, pelo aumento de infraestruturas descaracterizantes (linhas elétricas e parque empresarial). Estas infraestruturas apresentam descontinuidades no espaço florestal, que serão particularmente visíveis na vertente norte da serra, para a subunidade *Vale do Cávado*, nomeadamente a Variante e nova linha elétrica. O parque empresarial, por sua vez, posicionar-se-á na outra vertente, em local de acessibilidade muito baixa, sendo que as visibilidades para o mesmo dependente da volumetria dos edifícios a construir. O impacte cumulativo **negativo** é considerado de **moderadamente significativo**.

Noutro caso, nomeadamente no trecho urbano da Variante, verifica-se a presença de uma alteração positiva da paisagem, no vale da Ribeira da Póvoa, uma vez que o PIP da variante, com enquadramento paisagístico importante da via, apresenta continuidade para jusante e montante da via, ao longo do vale da Ribeira da Póvoa, com a concretização do projeto associado do Corredor Verde da Póvoa de Lanhoso (ver **ANEXO 12** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA). A Variante passa a integrar, com aquele projeto uma mancha verde coesa e contínua, que valoriza os terrenos atualmente expectantes e sem uso aparente. O impacte cumulativo **positivo** é considerado **moderadamente significativo**.

6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

6.1 Considerações gerais

Em função da identificação e avaliação de impactes decorrentes da análise da nova solução de projeto e da sua relação com a área de implantação, apresentam-se neste capítulo a síntese das medidas de interesse para a minimização ou potenciação /compensação dos impactes identificados.

A definição de medidas de minimização de impactes desdobra-se, assim, em três objetivos ou momentos fundamentais: evitar os impactes; minimizar os impactes não evitáveis; compensar os impactes não evitáveis ou minimizáveis.

Estas medidas são apresentadas da seguinte forma:

- Medidas de carácter geral respeitantes à fase de construção e que consistem num conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em consideração pelo adjudicatário da Obra / Dono de Obra, e que integram as Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para esta fase do projeto;
- Medidas específicas em relação a alguns dos fatores ambientais analisados no EIA, que decorrem da avaliação específica efetuada face à relação do projeto com o local. Estas medidas repartem-se entre as medidas integradas no projeto e as medidas para as fases de construção e de exploração.

No **ANEXO 11** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* é apresentado o **Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra** que sistematiza o cumprimento das recomendações e o controlo.

6.2 Medidas de Minimização e de Gestão Ambiental

6.2.1 Medidas de Carácter Geral

No Quadro 6-1 apresenta-se a listagem das medidas de minimização de carácter geral a adotar durante a fase de construção.

Estas medidas encontram-se estruturadas de acordo com a Lista de Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção disponível no sítio da internet da APA, com os ajustes que se entenderam necessários face à especificidade do projeto.

Quadro 6-1 – Medidas de Carácter Geral

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Fase de Preparação Prévia à Execução das Obras		
1	Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução da obra 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, com particular destaque para a prevenção da contaminação dos solos e águas, restrição de áreas de intervenção e preservação do meio natural.	3 5
2	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. Este PGA constitui um dos volumes do EIA, o qual fará parte do processo de concurso da empreitada. O empreiteiro deve proceder ao seu desenvolvimento e concretização; as medidas apresentadas para a fase de execução da obra e para a fase final de execução da obra devem ser incluídas no PGA a apresentar e sem prejuízo de outras que se venham a verificar necessárias.	6
Fase de Execução da Obra		
Implantação do Estaleiro e Parque de Materiais		
3	O estaleiro, depósitos provisórios e parque de materiais devem localizar-se preferencialmente em áreas degradadas e já impermeabilizadas; devendo ser privilegiados locais de declive reduzido e com acesso próximo, para evitar ou minimizar movimentações de terras e abertura de acessos.	7
4	O estaleiro e parques de materiais devem ser vedados, de acordo com a legislação aplicável, de forma a evitar os impactes resultantes do seu normal funcionamento.	8
5	As ações pontuais de desmatação, afetação do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra.	9
6	Antes dos trabalhos de movimentação de terras, proceder à decapagem da terra viva e ao seu armazenamento em pargas, para, se possível, posterior reutilização em áreas afetadas pela obra.	10
7	A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização / valorização.	11
8	Acompanhamento arqueológico, pelo arqueólogo afeto ao Acompanhamento Arqueológico da Obra, das ações de desmatação e proceder a prospeção arqueológica das áreas cuja visibilidade foi nula ou insuficiente, aquando da caracterização da situação atual do ambiente.	12

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Fase de Execução da Obra *(Cont.)*		
Escavações e Movimentação de Terras		
9	Todos os trabalhos que envolvem escavação de terras, incluindo estaleiros e outras áreas de apoio à obra, têm que ser acompanhadas pelo arqueólogo afeto ao Acompanhamento Arqueológico da Obra.	13
10	Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam decapados e limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.	14
11	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.	15
12	A execução de escavações e aterros deve ser interrompida, sempre que possível, em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.	16
13	Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro e na recuperação e modelação das áreas degradadas, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).	17
14	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.	19
15	Durante o armazenamento temporário de terras, deve efetuar-se a sua proteção e estabilização biológica ou cobertura. As pilhas de terras devem ter uma altura que garanta a sua estabilidade.	20
16	A seleção de áreas de empréstimo para a execução das obras respeitar os seguintes aspetos: – Devem ser provenientes, sempre que possível, de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte; – Não devem ser provenientes de: terrenos situados em linhas de água, leitos e margens de massas de água; zonas ameaçadas por cheias, zonas de infiltração elevada, perímetros de proteção de captações de água; áreas classificadas da RAN ou da REN; áreas classificadas para a conservação da natureza; outras áreas onde as operações de movimentação das terras possam afetar espécies de flora e de fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras; locais sensíveis do ponto de vista geotécnico; locais sensíveis do ponto de vista paisagístico; áreas com ocupação agrícola; áreas na proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; zonas de proteção do património.	22

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Fase de Execução da Obra *(Cont.)*		
Construção e Reabilitação de Acessos		
17	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.	23
18	Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações nas atividades das populações.	24
19	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.	25
20	Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.	26
21	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.	27
Circulação de Veículos e Funcionamento de Maquinaria		
22	Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para os estaleiros, das terras a depósito e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando, sempre que possível, a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis.	28
23	Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.	29
24	Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, sempre que possível, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.	30
25	Assegurar, sempre que possível, que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	31
26	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.	32
27	Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas, equipamentos 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.	33
28	Proceder à aspersão 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.	37
29	A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos.	38

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Fase de Execução da Obra *(Cont.)*		
Gestão de Produtos, Efluentes e Resíduos		
30	Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.	40
31	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 e leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.	41
32	São proibidas queimas a céu aberto.	42
33	Os resíduos produzidos nas áreas sociais dos estaleiros 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.	43
34	Em especial nos casos de remodelação de obras existentes, os resíduos de construção e demolição e equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB) devem ser desmontados, triados e separados nas suas componentes recicláveis e, subsequentemente, valorizados.	44
35	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.	45
36	Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos (e-GAR).	46
37	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.	47
38	Realizar a trasfega de combustível e resíduos em local impermeabilizado, sempre que possível. Caso haja depósito de combustível no estaleiro, a zona de armazenamento de produtos perigosos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada das redes de drenagem natural e pluvial que seja instalada, 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.	48
39	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.	49

(Cont.)

(Cont.)

Numeração da Medida Geral (MG)	Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Fase Final da Execução da Obra		
40	Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem do estaleiro 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.	50
41	Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.	51
42	Assegurar 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.	52
43	Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que possam ter sido afetados pelas obras de construção.	53

6.2.2 Medidas de Minimização Específicas

A seguir apresenta-se uma listagem das medidas de minimização em relação a alguns dos fatores ambientais analisados no EIA e que decorrem da avaliação específica efetuada face à relação do projeto com o local. Como já referido, estas medidas repartem-se entre as medidas integradas no projeto e as medidas para a fase de construção e exploração.

6.2.2.1 Medidas Integradas no Projeto

FP 1 – Redução dos riscos geológicos com definição de geometrias adequadas para os taludes de escavação e de aterro e um sistema de drenagem que minimiza a erosão hidráulica.

FP 2 – Está prevista a decapagem do horizonte de terra vegetal nas áreas interferidas. Estas terras serão acondicionadas e usadas no âmbito do Projeto de Integração Paisagística, para a integração e recuperação dos taludes.

6.2.2.1.1 Clima e Alterações Climáticas

FP 3 – Dimensionamento adequado do sistema de drenagem, com vista à adaptação do mesmo às alterações climáticas projetadas para a área de estudo, designadamente o aumento de fenómenos extremos de precipitação.

FP 4 – Construção de um viaduto (Viaduto 6.1), para o atravessamento da Ribeira da Póvoa, minimizando a afetação de áreas de leito de cheia.

FP 5 – Utilização de materiais de construção que tenham capacidade para suportar temperaturas mais elevadas, de forma a mitigar a deformação dos materiais.

6.2.2.1.2 Solos e Usos do Solo, Socioeconomia

FP 6 – A área de desenvolvimento do projeto foi reduzida ao mínimo necessário, tendo em vista a incorporação do perfil da nova via.

FP 7 – O projeto contempla a construção de obras de contenção, designadamente:

- Ao longo do traçado da Variante, em situações onde se preconiza o aumento da inclinação de taludes de escavação: entre o km 0+740 e o km 0+900 (LD); entre o km 1+550 e o km 1+675 (LD); entre o km 1+900 e o km 2+060 (LD); entre o km 3+375 e o km 3+430 (LD e LE).
- De modo a minimizar a interferência com as instalações de um hipermercado existente, prevê-se a construção de um muro de suporte em betão armado com cerca de 110 metros de extensão, entre cerca do km 6+605 e do km 6+715, a implantar do lado direito da Variante.

FP 8 – O projeto contempla um conjunto de Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos necessários para restabelecer a rede viária local e os acessos afetados pela construção da variante, nomeadamente:

- 3 Restabelecimentos, associados à construção de nova obra de arte, destinados a garantir o funcionamento de caminhos rurais interrompidos.
- 6 Serventias, que constituem acessos destinados a garantir a ligação de propriedades particulares às novas vias a construir.
- 2 caminhos paralelos, destinados a restabelecer caminhos da rede local interrompidos, de modo a permitir o acesso a todas as propriedades particulares.

6.2.2.1.3 Recursos Hídricos

FP 9 – O projeto de drenagem garantirá a continuidade das linhas de água intercetadas e o escoamento dos caudais previstos, assegurando capacidade de vazão para um período de retorno de 100 anos.

FP 10 – O projeto contempla a limpeza e desobstrução das PH's, de modo a assegurar o normal escoamento das linhas de água.

FP 11 – O projeto contempla bacias de dissipação de energia, de modo a diminuir a velocidade da água quando esta passa através de um dispositivo de drenagem superficial para o terreno natural, evitando o fenômeno da erosão.

FP 12 – O projeto contempla a reposição das infraestruturas de abastecimento de água identificadas na área de influência do projeto, onde se assinalam condutas de abastecimento de água e de saneamento.

FP 13 – O projeto contempla a reposição da Levada, na freguesia de Galegos, garantindo o fornecimento de água às áreas agrícolas.

FP 14 – O projeto contempla a construção de uma obra de contenção, de modo a evitar interferência com uma estrutura existente destinada ao encaminhamento da Ribeira do Pregal, prevê-se a construção de um muro com cerca de 55 metros de extensão, localizado a noroeste da Rotunda 3.

FP 15 – O projeto contempla a construção de um viaduto (Viaduto 6.1), para o atravessamento da Ribeira da Póvoa, minimizando a afetação de áreas de leito de cheia.

6.2.2.1.4 Ambiente Sonoro

FP 16 – Para reduzir os impactes sobre as populações, foi prevista que a camada de desgaste a executar seja em SMA11SurfPMB45/80-65, que contribui para a redução do ruído decorrente da circulação (redução na fonte).

O SMA 11 Surf PMB 45/80-65 é uma mistura betuminosa de alto desempenho, utilizada predominantemente como camada de desgaste em pavimentos rodoviários sujeitos a tráfego intenso e que oferece vantagens na redução do ruído rodoviário em comparação com as misturas asfálticas densas convencionais (como o Betão Betuminoso tradicional), através dos seguintes mecanismos:

- Minimização do "Air Pumping": O esqueleto de agregados abertos na superfície cria canais que libertam o ar comprimido entre o pneu e o pavimento. Isto elimina o ruído de alta frequência gerado pelo esmagamento do ar.
- Textura Superficial Otimizada: A dimensão máxima de 11 mm gera uma macrotextura negativa (vazios que apontam para baixo). Esta textura reduz a vibração do pneu (ruído de baixa frequência) sem perder a aderência.

Na bibliografia referem-se reduções de ruído de até 3 dB(A) face ao Betão Betuminoso tradicional.

6.2.2.1.5 Sistemas Ecológicos e Paisagem

FP 17 – O Projeto de Integração Paisagística (**ANEXO 10** do *Volume 3 – Anexo Técnicos*) adota espécies autóctones de elevada adaptação ao local e às características do projeto, e características das comunidades climácicas em regressão na região.

Assinala-se que o PIP apresenta continuidade para um corredor verde com dimensão importante, que se desenvolve no troço urbano da Ribeira da Póvoa, incluída na Estrutura Ecológica Municipal, e cuja implantação decorre do *Master Plan* do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso, igualmente promovido pelo município.

FP 18 – O atravessamento do Ribeiro do Pregal (designada de Ribeira de Reamondes no seu trecho mais a montante) é efetuado através de passagens hidráulicas do tipo *Box Culvert* (PH3.4, PH 5.1 e PH LA.1), de secção de vazão superior à largura do leito da referida ribeira, de modo a manter margens naturais a seco, que possibilite a livre circulação de espécies ribeirinhas. O leito nestas passagens hidráulicas será naturalizado, com areias, cascalhos e pedras, similares aos micro-habitats atualmente presentes. A base das PH coincidirá com a cota do leito atual, de forma a permitir a continuidade longitudinal do ribeiro e, consequentemente, a livre circulação da macrofauna aquática.

FP 19 – As valas de encaminhamento de linha de água da PH3.4 apresentarão revestimento em enrocamento. A base das valas coincide com o leito do Ribeiro do Pregal (Reamondes) e cota mínima da PH, de forma a manter a continuidade longitudinal, e livre circulação da macrofauna aquática. Note-se que, as margens das referidas valas apresentarão continuidade com as margens secas, e livres, presentes na PH, de forma a permitir a passagem a seco da fauna ribeirinha.

FP 20 – Compensar a área florestal a afetar com florestações e/ou reflorestação de novas áreas no município de Póvoa de Lanhoso de acordo com as orientações do Plano de Compensação Florestal que se apresenta no **ANEXO 7.3** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA.

6.2.2.1.6 Ordenamento do Território

FP 21 – No âmbito dos Serviços Afetados foram identificadas as novas interferências e contemplado o seu restabelecimento no âmbito do presente projeto de execução.

6.2.2.1.7 Património

FP 22 – O levantamento pormenorizado dos edifícios com impactes negativos diretos será concretizado da seguinte forma.

- Levantamento de planta e alçado de cada unidade arquitetónica (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20).
- Registo topográfico do local de implantação do edificado.
- Registo fotográfico exaustivo do edifício, após a limpeza da vegetação.
- Elaboração da memória descritiva, na qual se caracterizam exaustivamente os elementos arquitetónicos, os elementos construtivos e as técnicas de construção usadas.

Em caso de identificação de elementos de madeira cujos contextos arqueológicos não permitam atribuir uma cronologia clara, estes devem ser objeto de datações radiométricas, análise estrutural, dendocronológica, caracterização e identificação das madeiras, e recolha de amostras para futuras análises

A limpeza, que se poderá reduzir à desmatação da área, deverá ser acompanhada por um arqueólogo, seguindo os métodos preconizados para outros trabalhos arqueológicos, incluindo o registo das estruturas identificadas e eventuais vestígios, a identificar. Após o registo exaustivo do edificado, deverá ser efetuada a remoção das construções com impactes diretos, sendo obrigatório o acompanhamento arqueológico.

Quadro 6-2 – Medidas de Mitigação Patrimonial a Concretizar

N.º	Sítio	Km	Medidas de Minimização
10	Pregal 2	5+165	• Limpeza geral do edificado; • Registo fotográfico exaustivo; • Levantamento topográfico com a implantação do edificado; • Desenho de alçado e planta, (à escala 1:500 e com amostragens do aparelho construtivo à escala 1:20); • Descrição completa da arquitetura, técnicas e materiais de construção. • Elaboração de relatório preliminar específico.

6.2.2.2 Fase de Construção

6.2.2.2.1 Clima e Alterações Climáticas

FC 1 – Reduzir a intensidade carbónica associada à fase de construção através, por exemplo, da: 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 de GEE; minimização dos resíduos de construção; sempre que possível, reutilização de componentes de construção e utilização de materiais que incorporem reciclados; promoção da melhoria da eficiência energética e hídrica durante a construção, entre outras.

6.2.2.2.2 Geologia

FC 2 – Reutilização de terra vegetal e reincorporação de terras escavadas na empreitada e condução das terras sobrantes a destino autorizado.

FC 3 – A fase de construção deverá ser acompanhada por um técnico com formação em geotecnia, de forma a confirmar os pressupostos de projeto e tomar decisões atempadamente, no caso de se mostrar necessária a realização de adaptações às situações realmente existentes.

6.2.2.2.3 Solos e Usos do Solo, Ordenamento do Território

FC 4 – A deposição de terras ou materiais, a instalação de estaleiros e/ou circulação de maquinaria pesada, deve evitar os solos com melhor aptidão e/ou uso agrícola.

FC 5 – A deposição de terras ou materiais, e/ou circulação de maquinaria pesada, deve coincidir sempre que possível exclusivamente dentro da área de expropriação do Projeto.

FC 6 – O estaleiro e todas as infraestruturas associadas à construção não deverão, sempre que possível, ser instalados na proximidade de linhas de água e de outras áreas com usos agrícolas ou sensíveis (habitacionais).

FC 7 – Limitar a circulação de veículos e maquinaria pesada sobre os solos às vias definidas para o efeito, no sentido de evitar a compactação de uma área mais extensa que a necessária.

FC 8 – Cumprimento rigoroso do projeto, nomeadamente do projeto de via, caminhos paralelos e drenagens, minimizando a afetação de usos de solo.

FC 9 – Articulação prévia à obra com as várias entidades responsáveis pelos Serviços Afetados.

FC 10 – Compatibilizar a execução da obra com a reposição dos Serviços Afetados, evitando a existência de cortes ou ruturas no abastecimento a prestar às populações em períodos superiores a 24 h.

FC 11 – A empreitada deverá sempre garantir a acessibilidade aos terrenos e propriedades envolventes à via. Deverão ser garantidas as passagens nas zonas previstas de restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos, antes da conclusão dos mesmos.

FC 12 – Cumprir escrupulosamente o faseamento construtivos nas Rotundas 1, 5 e 6, nomeadamente os desvios provisórios previstos, e assegurar a devida circulação e conectividade entre as vias principais interrompidas pela Variante.

6.2.2.2.4 Recursos Hídricos

FC 13 – Dentro do perímetro de obra, a colocação de terras e depósitos deverá ser executada o mais afastada possível, das linhas de água, de modo a evitar o arrastamento de partículas e lamas para o meio aquático.

FC 14 – Caso as zonas de drenagem natural sejam obstruídas por materiais sólidos decorrentes da fase de construção, deverá ser efetuada a sua remoção, por forma a minimizar os efeitos que daí decorrem.

FC 15 – Os trabalhadores afetos à obra deverão estar aptos a intervir rapidamente em caso de acidentes envolvendo derrame de óleos e hidrocarbonetos, se não diretamente, chamando as entidades competentes, de forma a reduzir a quantidade de produto derramado e a extensão da área afetada.

FC 16 – Adicionalmente, dever-se-á prever a existência de meios de combate à poluição resultante de derrames acidentais de combustível ou de outras substâncias poluentes nas águas superficiais, como sejam barreiras de contenção.

FC 17 – Realizar os trabalhos e operações em linhas de água, nomeadamente as intervenções necessárias nas passagens hidráulicas de forma cuidada para minimizar a ressuspensão de sedimentos, bem como o arrastamento de material vegetal, de sólidos ou mesmo de lamas ou de águas de escorrência, por exemplo na sequência de trabalhos de betão ou outros.

FC 18 – Não deve ser permitida manutenção e a lavagem da maquinaria em obra, a menos que seja preparada uma área para o efeito e equipada com os sistemas de proteção ambiental necessários, devendo a área ser devidamente sinalizada.

FC 19 – Nunca descarregar as águas resultantes de lavagens de betoneiras, autobetoneiras e outros equipamentos, diretamente no solo, nas linhas de água ou na rede de drenagem pluvial, devendo ser preparada(s) área(s) dedicada(s) que garanta(m) a sua contenção e encaminhamento a destino final.

FC 20 – Implementar sistemas de drenagem que permitam o desvio das águas pluviais dos locais de construção (através da construção de valetas, drenos ou instalação de caleiras), de forma a minimizar a sua eventual contaminação.

FC 21 – Proibir qualquer rejeição para o meio aquático, com exceção dos casos explicitamente autorizados e que serão objeto de licença.

6.2.2.2.5 Qualidade do Ar

FC 22 – Acondicionar, cobrir e humidificar, se possível, nomeadamente em dias secos e ventosos, os materiais de construção e residuais das obras, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua dispersão e/ou a sua queda e o seu espalhamento aquando do transporte.

6.2.2.2.6 Ambiente Sonoro e Vibrações

FC 23 – Seleção dos locais para estaleiros o mais afastados possível das zonas habitadas.

FC 24 – Seleção dos percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro e frente de obra, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis.

FC 25 – 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 de ruído e vibrações.

FC 26 – Assegurar, sempre que possível, que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

FC 27 – Atender à legislação em vigor (Artigos 14º e 15º do Regulamento Geral do Ruído), aplicáveis às atividades ruidosas temporárias, nomeadamente no que se refere à proximidade a recetores sensíveis. Caso se pretenda realizar atividades ruidosas temporárias próximo de recetores sensíveis fora dos horários estabelecidos, deverá ser assim requerida a "Licença Especial de Ruído" para este fim à Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso.

FC 28 – Executar, no início da obra, uma campanha de testes com a realização de explosões em furos executados para o efeito numa ou mais zonas onde estão previstos desmontes com recurso a explosivos, com registos em diversos locais e distâncias do local de geração das mesmas de modo a, por um lado, obter experimentalmente uma lei para a propagação das vibrações (determinação das constantes a, b e c da fórmula de Johnson) e, por outro, caso se verifique necessário em função dos resultados obtidos, adequar o tipo de explosivo, a carga por furo, o número de retardos por furo e entre furos e o faseamento do desmonte.

FC 29 – Salvo conclusão diferente decorrente dos testes referidos no ponto anterior, as cargas máximas por retardo recomendadas para cada segmento do traçado em que estão previstos desmontes com recurso a explosivos (Fontes FV01 a FV07) são as indicadas no quadro seguinte:

km Plena Via	Meios de escavação (%)
km 0+216 a km 0+580	90% mecânico + 10% Explosivos
km 0+746 a km 0+889	100% mecânico
km 0+907 a km 1+061	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+220 a km 1+301	80% mecânico + 20% Explosivos
km 1+370 a km 1+525	100% mecânico
km 1+574 a km 1+665	100% mecânico
km 1+834 a km 2+053	100% mecânico
km 2+152 a km 2+244	100% mecânico
km 2+444 a km 2+904	70% mecânico + 30% Explosivos
km 2+948 a km 3+031	90% mecânico + 10% Explosivos
km 3+162 a km 3+432	70% mecânico + 30% Explosivos
km 3+730 a km 3+781	100% mecânico
km 3+801 a km 3+858	90% mecânico + 10% Explosivos
km 4+390 a km 4+697	100% mecânico

Fontes de vibrações	Carga máxima
FV01	5 kg/retardo
-	-
FV02	5 kg/retardo
FV03	Nota 1
-	-
-	-
-	-
-	-
FV04	15 kg/retardo
FV05	10 kg/retardo
FV06	10 kg/retardo
-	-
FV07	Nota 1
-	-

FC 30 – Monitorização obrigatória das vibrações induzidas pelas explosões junto aos recetores mais críticos e adequação do plano de fogo sempre que ocorra uma medição de vibração em que o valor obtido se aproxime do limite imposto pela norma NP 2074:2015.

6.2.2.2.7 Resíduos

FC 31 – Deve ser implementado e mantido atualizado o Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PGRCD).

FC 32 – Seleção dos operadores responsáveis pelo tratamento e destino final dos diferentes resíduos produzidos de acordo com a Listagem dos Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos disponibilizada no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (www.apambiente.pt).

FC 33 – Deverá ser efetuada uma recolha diferenciada de resíduos por tipologias nomeadamente: papel/cartão, madeira, ferro/aço, plásticos, inertes, resíduos perigosos, entre outros, cuja responsabilidade deverá ser incutida aos trabalhadores.

FC 34 – Os contentores de recolha de resíduos, devidamente identificados, devem ser instalados preferencialmente em zona devidamente impermeabilizada e se possível protegido das ações climatéricas (essencialmente chuva e vento), de modo a não danificar o papel e cartão, nem haver transporte por ação do vento de materiais leves depositados (como papel ou plásticos).

FC 35 – Sempre que forem produzidos óleos usados resultantes das operações de manutenção corretiva, estes deverão ser levados pela empresa responsável pela manutenção que depois lhes dará o destino final adequado. Deverão depois ser colocados em locais definidos para o seu armazenamento, devidamente identificados e longe de fontes de ignição, para posteriormente serem encaminhados para tratamento/destino final adequados de acordo com as quantidades produzidas.

FC 36 – Assegurar o encaminhamento dos resíduos de betão resultantes das lavagens das autobetoneiras para operador licenciado.

FC 37 – Manter em obra um registo atualizado da saída de todos os resíduos produzidos indicando transportadores e destinatários envolvidos e quantidades transportadas.

6.2.2.2.8 Sistemas Ecológicos

FC 38 – Os trajetos de circulação das máquinas deverão ser otimizados, sempre que possível, de modo a evitar a compactação excessiva do solo e uma maior afetação da vegetação e dos habitats existentes em redor.

FC 39 – As ações de desmatação e compactação de solo devem restringir-se às áreas absolutamente necessárias e ao período mais curto possível, de modo a reduzir ao máximo a perturbação da zona.

FC 40 – A utilização dos caminhos de apoio à obra deve efetuar-se afetando a menor extensão possível de vegetação que acompanha essas zonas e a velocidades adequadas no sentido de evitar o possível atropelamento de animais.

FC 41 – Manutenção periódica dos equipamentos e veículos presentes em obra, com intuito de reduzir emissões sonoras e gasosas que possam perturbar o desenvolvimento da vegetação envolvente e os comportamentos da fauna local.

FC 42 – No início da empreitada deverá ser efetuado uma atualização do levantamento da vegetação dentro da área de intervenção, para identificação de eventuais focos recentes de espécies exóticas vegetais invasores, consoante orientações do Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI), constante do presente EIA (*Ponto 7.4*).

FC 43 – Concretização das ações de controlo e gestão de exóticas invasoras definidas no PGCEEVI, constante do presente EIA (*Ponto 7.4*).

6.2.2.2.9 Paisagem

FC 44 – Vedar as áreas de estaleiro e apoio à obra.

FC 45 – 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, localizadas nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra será aplicada.

FC 46 – Nas zonas intervencionadas, deverá proceder-se a uma integração paisagística, conforme o projeto definido.

FC 47 – Devem ser adotadas medidas de recuperação paisagística definidas à priori e de acordo com o projeto de recuperação das zonas de estaleiro e de depósito de materiais, por forma a estabelecer atempadamente a integração paisagística destes espaços (da responsabilidade do empreiteiro).

6.2.2.2.10 Socioeconomia

FC 48 – Promover, sempre que possível, a contratação de mão-de-obra, local ou regional de forma a beneficiar a economia local.

FC 49 – A circulação de viaturas pesadas deverá respeitar as normas de segurança rodoviária, em particular no que respeita a velocidades de circulação. Deverá ser tida particular atenção à zona de interseção da rede pública viária, com adoção de medidas de segurança e de sinalização vertical e horizontal adequadas, bem como os locais com habitações mais próximas à via.

6.2.2.2.11 Ordenamento do Território

FC 50 – Articulação prévia à obra com as várias entidades responsáveis pelos Serviços Afetados.

FC 51 – Compatibilizar a execução da obra com a reposição dos Serviços Afetados, evitando a existência de cortes ou ruturas no abastecimento a prestar às populações em períodos superiores a 24 h.

FC 52 – Solicitar o título de utilização de recursos hídricos sempre que se considere necessário

FC 53 – Colocação dos depósitos de terras ou de outros materiais, bem como as áreas de implantação de estaleiros a mais de 10 m das linhas de água e fora dos leitos de cheia, de modo a evitar o destacamento e transporte de materiais para as linhas de água pela ação da chuva e do escoamento superficial.

FC 54 – Conduzir as obras de construção localizadas em áreas de RAN ou de REN, de forma a não serem afetadas áreas suplementares de solos integrados nessa(s) reservas(s), evitando a afetação de áreas circundantes e não deixando no local elementos grosseiros provenientes da escavação.

FC 55 – As ações construtivas em zonas com elevado risco de erosão devem contemplar taludes de estabilização de terras, para evitar o seu deslizamento, minimizando a potencial degradação da massa de água.

6.2.2.2.12 Património

FC 56 – Acompanhamento arqueológico permanente e presencial durante as operações que impliquem movimentações de terras (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes), quer estas sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação de estaleiros, abertura de caminhos ou desmatação.

FC 57 – O acompanhamento deve ser efetuado por um arqueólogo, por frente de trabalho, quando as ações inerentes à implementação do projeto não sejam sequenciais, mas sim simultâneas.

FC 58 – Efetuar a prospeção arqueológica sistemática após a desmatação das áreas de estaleiros, áreas de empréstimo e depósito de terras, caminhos e acessos à obra e outras áreas funcionais da obra que não tenham sido prospetadas no EIA, sendo que de acordo com os resultados obtidos, podem vir a ser condicionadas.

FC 59 – No caso de, na fase de construção, forem detetados vestígios arqueológicos, a obra deve ser suspensa nesse local, ficando o arqueólogo obrigado a comunicar de imediato à tutela essa ocorrência, devendo igualmente propor as medidas de minimização a implementar.

FC 60 – As ocorrências arqueológicas que vierem a ser reconhecidas no decurso do Acompanhamento Arqueológico da obra devem, tanto quanto possível e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas *in situ*, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual, ou serem salvaguardadas pelo registo.

FC 61 – Deve ser garantida a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afetar diretamente pela obra. O registo deve ser feito, no caso de elementos arquitetónicos, através de registo topográfico, gráfico, fotográfico e da elaboração de memória descritiva. No caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral. Os achados móveis efetuados no decurso destas medidas devem ser colocadas em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património móvel.

FC 62 – Antes da obra ter início deverá ser apresentado e discutido, por todos os intervenientes, o Plano de Salvaguarda Patrimonial (documento a elaborar pela equipa responsável pelos trabalhos arqueológicos), que apresenta o programa de minimização de impactes patrimoniais.

FC 63 – Na eventualidade de serem descobertos contextos arqueológicos conservados e materiais com interesse museológico, será necessário criar espaço expositivo com os principais achados, e publicar uma monografia com os trabalhos desenvolvidos, caso se justifique.

FC 64 – A localização dos estaleiros, das manchas de empréstimos e de depósitos e dos acessos à frente de obra, será estabelecida pelo empreiteiro que irá realizar a obra, sendo preciso garantir a conservação *in situ* de todos os sítios com valor patrimonial, localizados a menos de 50 m de distância, por meios previamente aprovados pela tutela (vedação fixa ou vedação temporária, por exemplo).

FC 65 – Após a aprovação pelo Dono da Obra do Plano de Acessibilidades, realizar uma avaliação das ocorrências patrimoniais que devem ser alvo de sinalização, a ser implantada nos limites dos caminhos a utilizar ou da área expropriada, podendo, no entanto, ser dispensada nos casos em que as parcelas estejam devidamente delimitadas com vedação.

FC 66 – As observações realizadas pela equipa de arqueologia deverão ser registadas em Fichas de Acompanhamento, que têm os seguintes objetivos principais:

- Registar o desenvolvimento dos trabalhos de minimização.
- Registar todas as realidades identificadas durante o acompanhamento arqueológico (de carácter natural e de carácter antrópico) que fundamentam as decisões tomadas: o prosseguimento da obra sem necessidade de medidas de minimização extraordinárias ou a interrupção da mesma para proceder ao registo dos contextos identificados e realizar ações de minimização arqueológica, como por exemplo, sondagens arqueológicas de diagnóstico.

FC 67 – No final dos trabalhos de campo, deverá ser entregue um relatório final, que deverá corresponder à síntese de todas as tarefas executadas. Assim, deverá ser feito um texto, no qual serão apresentados os objetivos e as metodologias usadas, bem como, uma caraterização sumária do tipo de obra, os tipos de impacte provocados e um retrato da paisagem original.

Por fim, deverão ser caraterizadas todas as medidas de minimização realizadas, os locais de incidência patrimonial eventualmente identificados e descritos criteriosamente todos os sítios afetados pelo projeto.

FC 68 – As medidas patrimoniais genéricas aplicadas a todos os locais situados na zona abrangida pelo projeto são as seguintes:

- Após a aprovação pelo Dono da Obra do Plano de Acessibilidades, realizar uma avaliação das ocorrências patrimoniais que devem ser alvo de sinalização, a ser implantada nos limites dos caminhos a utilizar ou da área expropriada, podendo, no entanto, ser dispensada nos casos em que as parcelas estejam devidamente delimitadas com vedação:
  - A sinalização e a vedação deverão ser realizadas com estacas e fita sinalizadora, que deverão ser regularmente repostas.
- Realização de sondagens arqueológicas manuais, no caso de se encontrarem contextos habitacionais e funerários, durante o acompanhamento arqueológico.
  - As sondagens serão de diagnóstico e têm como principais objetivos: identificação e caracterização de contextos arqueológicos; avaliação do valor patrimonial do local; apresentação de soluções para minimizar o impacto da obra.
- Escavação integral de todos os contextos arqueológicos (habitacionais e funerários) com afetação negativa direta.

6.2.2.3 Fase de Exploração

6.2.2.3.1 Clima e Alterações Climáticas

FE 1 – Face à previsão de aumento da frequência e da intensidade de eventos de precipitação extrema deverá garantir-se a manutenção das condições de operação dos sistemas de drenagem.

FE 2 – Instalação de soluções de drenagem bombeada em zonas críticas de inundação nomeadamente na zona do parque de estacionamento do "CONTINENTE".

6.2.2.3.2 Geologia

FE 3 – Durante a vida da obra considera se que a solução de contenção adotada para os taludes de maior inclinação deverá ser seguida por um plano de observação, que permitirá tirar conclusões acerca das suas condições de segurança. O sistema de observação incidirá sobre a medição dos deslocamentos do talude.

No talude serão instalados alvos topográficos, para controlo de deslocamentos horizontais (paralelos e perpendiculares ao paramento do talude) e verticais.

A realização do controlo topográfico deverá ficar a cargo de empresa com experiência comprovada na realização deste tipo de trabalho. Esta empresa, para além da realização das leituras topográficas terá que proceder ao seu tratamento, apresentando os resultados em forma de tabela e de gráfico (deslocamento/tempo), onde seja possível verificar a evolução da deformação com o andamento da obra.

A periodicidade das leituras deverá ser quadrimestral no primeiro ano, após conclusão dos trabalhos de escavação e reforço. No final desse período dever-se-á adotar-se uma periodicidade anual, preferencialmente após a época das chuvas. Note-se que a periodicidade especificada poderá ser alterada em função do andamento dos trabalhos ou dos resultados que venham a ser obtidos.

Face às condições existentes e às características dos taludes a executar considera-se que o nível de alerta deverá ser fixado num deslocamento da ordem de 0.01H%. Assim, no caso deste valor ser atingido dever-se analisar a situação existente e definir as medidas a tomar.

6.2.2.3.3 Solos e Usos do Solo

FE 4 – Em caso da ocorrência de derrame proceder-se-á à descontaminação da área afetada, consoante as técnicas e métodos disponíveis e aplicáveis ao tipo de produto derramado.

FE 5 – Garantir as acessibilidades às propriedades envolventes à variante, através da garantia e manutenção dos restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos, nomeadamente desobstrução dos mesmos e manutenção da boa condição dos pavimentos.

6.2.2.3.4 Recursos Hídricos

FE 6 – Assegurar inspeção regular das passagens hidráulicas e dos restantes órgãos do sistema de drenagem, e a limpeza periódica dos órgãos do sistema de drenagem adjacentes à plataforma, em particular dos órgãos de entrada.

6.2.2.3.5 Ambiente Sonoro e Vibrações

FE 7 – Sempre que haja necessidade de efetuar trabalhos de manutenção fora do período normal de trabalho, ou seja, nos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20h e as 8h, deve ser solicitada a sua autorização junto da autarquia através do pedido de uma Licença Especial de Ruído, com a antecedência definida na legislação em vigor sobre o ruído.

FE 8 – Tendo em conta a avaliação de impacte realizada, foram identificados dois recetores sensíveis que carecem de proteção acústica adicional: correspondentes aos pontos de monitorização R1 e R2.

O resultado esperado com estas barreiras é resumido no quadro seguinte.

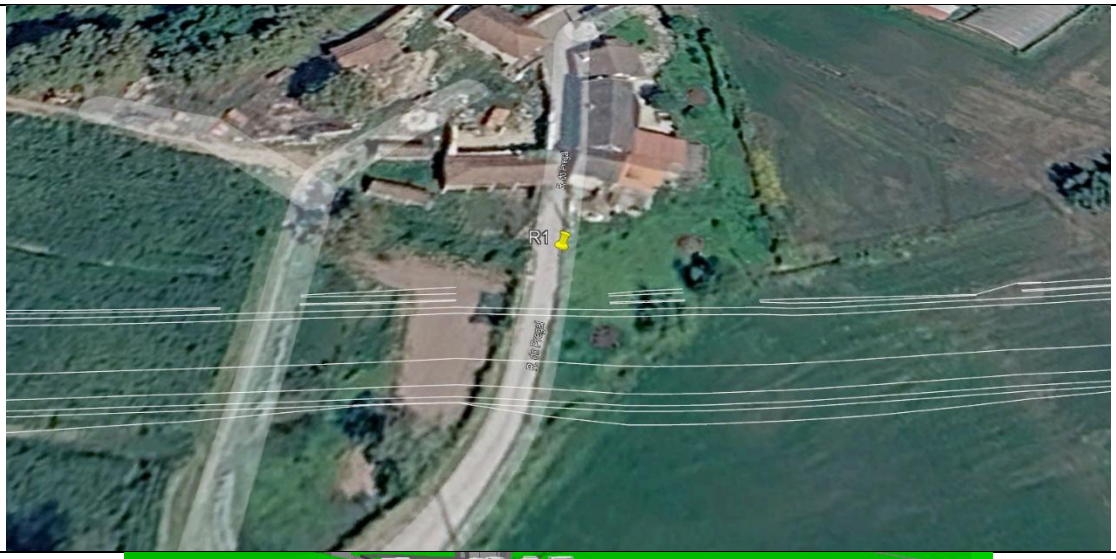
Quadro 6-3 – Resultados previstos nos recetores R1 e R2 após implantação das barreiras

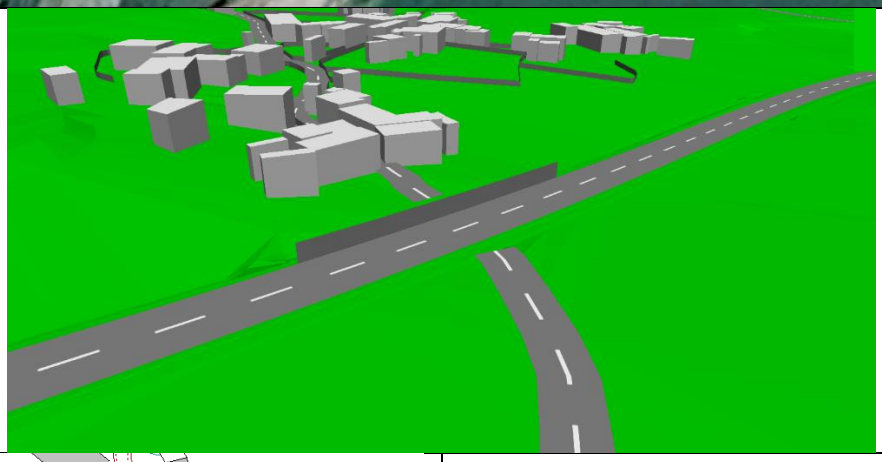
Ponto recetor	Situação de Referência (sem variante)				Situação Resultante (com variante) - com barreiras				Diferença entre os cenários com e sem variante (após barreiras)			
	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln	Lden	Ld	Le	Ln
R1	48,3	43,4	41,7	41,7	57,1	55,9	52,6	48,4	8,8	12,5	10,9	6,7
R2	65,1	64,0	60,7	56,2	65,9	64,8	61,5	57,1	0,8	0,8	0,8	0,9

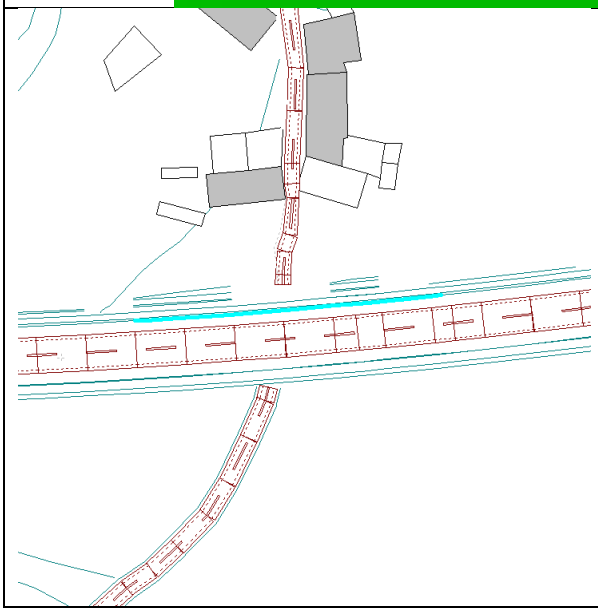
Observa-se que o aumento de níveis sonoros no recetor R1 passa a estar claramente abaixo do limite indicado pela APA de 15 dB(A).

No recetor R2 o resultado é limitado, mas ainda assim consegue-se reduzir o acréscimo para menos de 1 dB(A), e evitando o aumento expectável do ruído nas fachadas e zonas exteriores a sul e poente da habitação.

- ***BA1 – Barreira para proteção do recetor R1***







Barreira acústica de tipo absorvente, com dimensões:

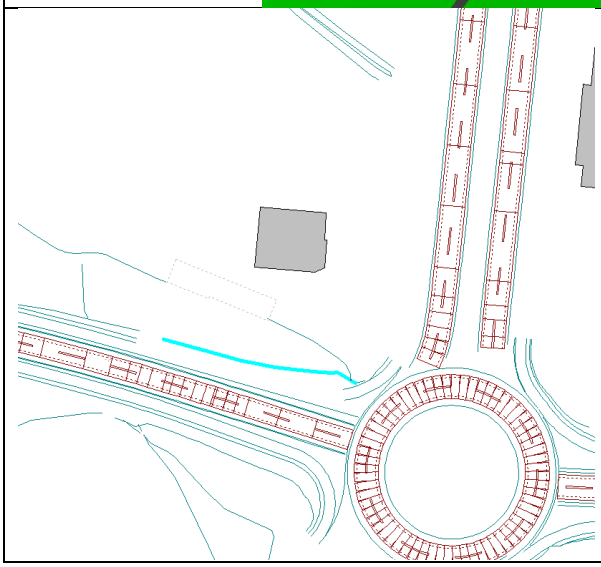
- Comprimento = 52 m;
- Altura = 3 m.

Nota: Esta barreira reduz significativamente o ruído no recetor sensível, permitindo reduzir o acréscimo de níveis sonoros para menos de 15 dB(A), de modo a cumprir o critério de boas práticas da APA.

- ***BA1 – Barreira para proteção do recetor R2***







Barreira acústica de tipo absorvente, com dimensões:

- Comprimento = 37 m;
- Altura = 3 m.

Nota: Esta barreira reduz o ruído incidente na fachada sul da habitação, na parcela respeitante à contribuição da Variante; no entanto, dado que grande parte do ruído será proveniente da EN 310, a redução sonora global é limitada, continuando acima dos limites do critério de exposição máxima.

6.2.2.3.6 Resíduos

FE 9 – Recolha diferenciada dos diversos resíduos produzidos durante a exploração e encaminhamento para operador licenciado de gestão de resíduos.

6.2.2.3.7 Sistemas Ecológicos, Paisagem e Ordenamento do Território

FE 10 – De forma a garantir a integração paisagística e a valorização do projeto, deverá ser realizada a manutenção das áreas sujeitas a revestimento vegetal, assegurando-se, deste modo, a preservação do coberto vegetal e a estabilização do terreno.

FE 11 – Controlo das espécies exóticas invasoras dos taludes e das PH, de modo a controlar o seu incremento e dispersão (ver *Ponto 7.4*).

FE 12 – Gestão da faixa de combustíveis nos taludes de modo a minimizar o risco de incêndios, e consequente afetação do coberto vegetal de enquadramento e integração da via.

6.2.2.3.8 Riscos

FE 13 – Procedimentos e planos para prevenir e responder a situações de emergência que conduzam ou possam conduzir a impactes ambientais negativos, como sejam derrames de água residual e/ou derrame de óleos, ou outras substâncias poluentes, situações de incêndio na via ou na área florestal envolvente.

7. MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

7.1 Considerações Gerais

A Variante irá induzir impactes diretos e negativos em vários fatores ambientais. Estes impactes são, contudo, de uma maneira geral, **pouco significativos**, dado o seu afastamento a áreas povoadas (com exceção no seu trecho terminal), ou áreas ambientalmente sensíveis que encerram valores ambientais importantes.

Alguns impactes podem, contudo, assumir algum significado na fase de exploração, como é o caso da mortalidade de vertebrados terrestres por atropelamento e colisão, em particular no caso de espécies com populações nacionais ameaçadas, e cuja redução de efetivos, mesmo que em pequeno número, possa causar desequilíbrios importantes nessas mesmas populações. A extensão da via é relativamente reduzida, e apresenta uma permeabilidade razoável, com variados pontos de passagem ao longo da sua extensão, que possibilitam a travessia da Variante, sem utilização da plataforma. Note-se, contudo, que a via não apresentará vedação, pelo que não existe, verdadeiramente, um elemento dissuasor da utilização da plataforma, em particular no trecho final (a partir do km 4+700), em que os taludes de aterro e escavação deixam de ser um obstáculo físico à livre circulação da maioria dos grupos faunísticos.

Face à alguma incerteza do impacte, importa efetuar o acompanhamento da mortalidade da via, nos primeiros anos de exploração, mas igualmente a respetiva permeabilidade, no sentido de identificar pontos críticos onde possam ocorrer maiores mortalidades (por proximidade a importantes cursos de água ou por atravessar corredores ecológicos atuais), e permitir a adoção de medidas adicionais de encaminhamento da fauna para passagens existentes, bem como analisar a permeabilidade da via no sentido de adotar mais medidas de adaptação de passagens à fauna.

Ainda na fase de exploração, é de considerar as alterações dos níveis sonoros na envolvente do projeto. As simulações efetuadas na avaliação de impactes revelaram um incremento dos níveis sonoros na área de projeto e envolvente imediata do mesmo, que se traduz num impacte negativo. Este incremento não permite, contudo, a ocorrência de situações de incumprimento legal.

Desta forma os impactes expectáveis consideram-se igualmente como pouco relevantes. Todavia, face à incerteza associada ao exercício de simulação, preconiza-se uma confirmação do simulado.

Tendo em conta o anteriormente exposto, foi assim apenas identificado como de interesse a implementação de um plano de monitorização do ambiente sonoro e fauna (mortalidade e permeabilidade).

Outra conclusão importante a retirar da avaliação de impacte é de que os principais impactes negativos ocorrem na fase de construção, sendo os mesmos minimizáveis ao longo da empreitada. Neste contexto apresenta-se o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra da Variante no **ANEXO 11** do *Volume 3 – Anexos Técnicos* do EIA, que constitui um compromisso do Dono de Obra, no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental para a fase de construção.

Este plano enquadra uma prestação de serviços dirigido para a fiscalização e aplicação das medidas de minimização por parte do empreiteiro durante a fase de execução da obra. Este plano integra, ainda, a recuperação das áreas intervencionadas após a conclusão da obra, que visa ao restabelecimento das condições inicialmente presentes nas áreas de ocupação temporária e/ou valorização das mesmas.

Assinala-se, ainda, que no quadro da empreitada e recuperação das áreas intervencionadas dever-se-á ter alguns cuidados derivados da presença de espécies exóticas invasoras na envolvente à Variante. Neste sentido, importa implementar um plano de gestão e de controlo de espécies exóticas vegetais invasoras (PGCEEVI), com as orientações de gestão a considerar previamente, durante e após a obra, e ainda durante toda a exploração.

7.2 Planos de Monitorização

7.2.1 Ambiente Sonoro

7.2.1.1 Parâmetros a monitorizar

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq}, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno definidos no Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro.

7.2.1.2 Locais de monitorização

Deverão ser realizadas medições junto dos recetores sensíveis mais próximos. Os locais de medição deverão localizar-se, se possível, junto às habitações já avaliadas aquando da caracterização da situação atual.

7.2.1.3 Frequência de monitorização

Deverá ser realizada uma campanha de monitorização no primeiro e sempre que se verificar reclamações.

7.2.1.4 Ensaio e métodos

Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível médio de longa duração.

- NP ISO 1996-1:2021
- NP ISO 1996-2:2021

7.2.1.5 Critérios de avaliação de dados

Os resultados deverão ser comparados o Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro).

Analisando os resultados obtidos deverão ser definidas medidas de minimização, se necessário, e deverá ser definida a periodicidade das seguintes campanhas de monitorização.

7.2.2 Fauna

7.2.2.1 Objetivos da monitorização

O presente plano tem como objetivo avaliar impactes diretos da rodovia sobre a herpetofauna, avifauna e mamofauna, nomeadamente os derivados dos atropelamentos e, ainda, avaliar a permeabilidade da via para a fauna. Neste âmbito, o plano contempla as seguintes vertentes:

- Mortalidade de vertebrados causada por colisão e atropelamento.
- Permeabilidade da via (utilização de PH e outras infraestruturas).

7.2.2.2 Parâmetros da monitorização

Mortalidade de vertebrados causada por colisão e atropelamento

- Determinação do índice quilométrico de ocorrências, por espécie ou grupo de espécies quando possível;
- Identificação dos locais com maior incidência de mortalidade, por espécie ou grupo de espécies quando possível.

Permeabilidade da via (utilização de PH e outras infraestruturas)

- Determinação da frequência de utilização, com confirmação de atravessamento sempre que possível;
- Identificação dos Taxa que utilizam as passagens;
- Avaliação do estado de conservação e de manutenção.

7.2.2.3 Locais e frequência de amostragem

O presente plano de monitorização deverá ser implementado pelo menos durante cinco anos na fase de exploração, após este período deverá ser avaliada a necessidade de prolongar a sua manutenção, a necessidade da sua revisão, ou a possibilidade de cessação.

As monitorizações da fauna (*permeabilidade* e *mortalidade*), em cada ano de monitorização, terão uma frequência sazonal de acordo com o indicado no Quadro 7-1. Serão consideradas duas campanhas no inverno (janeiro a fevereiro), primavera (abril a maio), verão (julho a agosto) e outono (outubro a novembro).

Quadro 7-1 – Campanhas de amostragem de mortalidade e permeabilidade

Permeabilidade	Mortalidade
8 Campanhas (duas por estação do ano) de 8 dias consecutivos separadas de 15 dias	8 Campanhas (duas por estação do ano) de 8 dias consecutivos separadas de 15 dias e com verificação bidiária

A monitorização da mortalidade será efetuada sazonalmente durante o período de prospeção das passagens, em toda a extensão da variante, sendo prospetados ambos os lados da via.

A monitorização da permeabilidade da via (utilização das passagens) deverá incidir sobre todos os atravessamentos da via que possibilitem a passagem de todos os grupos faunísticos, consoante indicado no Quadro 5-16 do *Ponto 5.6.3.2*, nomeadamente:

- Passagem Agrícola (PA 1.1) ao km 1+090;
- Passagem Superior (PS 2.1) ao km 2+832;
- Passagem Hidráulica (PH 3.4) ao km 3+593;
- Passagem Agrícola (PA 3.1) ao km 3+664;
- Passagem Hidráulica (PH 4.5) ao km 4+751;
- Passagem Hidráulica (PH 5.1) ao km 5+512;
- Viaduto (6.1) ao km 6+888;
- Passagem Hidráulica (L.M594_1) ao km 0+250 da ligação à EM594; e
- Passagem Hidráulica (LA_1) ao km 0+009 da ligação à Rua Poça de Chidelas.

7.2.2.4 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

Mortalidade de vertebrados causada por colisão e atropelamento

A monitorização da mortalidade será efetuada sazonalmente durante o período de prospeção das passagens, em toda a extensão da variante, sendo prospetados ambos os lados da via. A prospeção, com verificação bidiária, será efetuada com recurso a percursos de carro a uma velocidade constante (≅20 – 30 km/h), sendo as amostragens realizadas por duas pessoas.

Serão registados os cadáveres encontrados, o local (marcação com GPS), a espécie, o sexo e a idade (se possível), o estado de decomposição, a causa de morte provável, a localização relativa na via, características biofísicas do local e a existência de danificações na vedação mais próxima. Cada sessão será precedida, 24 horas antes, de uma recolha de cadáveres em toda a extensão do sublanço de modo que, em cada sessão, se possa obter um valor da mortalidade diária.

Todos os cadáveres encontrados durante as prospeções de mortalidade serão removidos da via para evitar a sua recontagem, recolhendo-se aqueles que forem necessários para posterior identificação.

Permeabilidade da via (utilização de PH e outras infraestruturas)

serão utilizadas câmaras fotográficas, as quais serão colocadas junto da entrada de cada uma das passagens de modo a registar qualquer atravessamento ou tentativa de atravessamento.

Com uma periodicidade semanal será deslocado um técnico ao local para substituição do cartão de registo de dados e avaliação do estado da bateria e respetiva substituição, quando necessário, garantindo-se assim a qualidade e representatividade dos resultados obtidos.

7.2.2.5 Critérios de avaliação e análise de dados

Mortalidade de vertebrados causada por colisão e atropelamento

No caso dos animais domésticos, serão determinadas as áreas de maior concentração de ocorrências através de análises espaciais, do índice quilométrico de ocorrências.

Relativamente aos animais silvestres, após uma apresentação geral dos índices de ocorrências registadas na totalidade da via amostrada, os dados serão tratados agrupando as espécies por grupos ecológicos.

Tendo em consideração que as espécies de pequeno porte (menores que 15-20 cm, tais como: anfíbios, morcegos, pequenos répteis, etc.) são subestimadas, porque apresentam uma detetabilidade menor, uma velocidade de degradação mais elevada e são removidos mais rapidamente por animais necrófagos, estas não são consideradas para a determinação de indicadores de sustentabilidade.

A cada um dos grupos ecológicos especificados será atribuído um valor de ponderação de Sensibilidade Ecológica (SE) tendo em conta as especificidades ecológicas ao nível do habitat e nível trófico e a área de distribuição em Portugal (adaptado de LNEC, 2015 in Garcia, 2021). Este valor varia entre 1 (SE mais reduzida) e 4 (SE mais elevada).

Para além dos aspetos relativos à ecologia e distribuição dos grupos indicadores será também considerado, individualmente e por ordem de importância, o estatuto de conservação (EA) das espécies de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal.

O valor de EA varia também entre 1 e 4. Em Garcia (2021) poderão ser consultados os valores de SE atribuídos a cada grupo ecológico, bem como os valores de EA atribuídos a cada categoria de ameaça.

No que se refere ao tratamento de dados, deve considerar-se também a determinação da relação entre os atropelamentos e as passagens existentes, e respetiva taxa de uso.

Permeabilidade da via (utilização de PH e outras infraestruturas)

As fotografias recolhidas deverão ser analisadas e identificadas as espécies detetadas. Os dados obtidos deverão ser filtrados de forma a assegurar que estes são independentes. Deste modo deverão ser excluídas as fotografias da mesma espécie, registadas na mesma câmara de amostragem em períodos de uma hora.

Os dados recolhidos deverão permitir, após filtragem, o cálculo de índices de abundância relativa (IAR) para cada espécie e para cada local de amostragem, a Riqueza Específica em cada local de amostragem; o índice de Frequência Pontual (IFP) de mamíferos selvagens, em cada local de amostragem e o índice de Uso das passagens por cada espécie detetada (IU) (Ascenção e Mira, 2006).

O Índice de Abundância Relativa (IAR) é calculado para cada espécie tendo por base o esforço de amostragem total (nº dias/câmara) e o número total de deteções diárias obtidas para cada espécie (nº deteções/dia). Em que o esforço de amostragem corresponde ao somatório do número total de dias completos (24 horas) em que cada câmara esteve ativa, excluindo-se, em todas as câmaras, o primeiro e o último dia de amostragem (dia de colocação e remoção, respetivamente), pois nesses dias as câmaras não estiveram ativas por um período de 24 horas.

A deteção da espécie é analisada em termos diários, ou seja, mesmo que tenha sido fotografada mais que uma vez num determinado dia, considera-se como uma única deteção da espécie nesse dia (unidade de amostragem).

Será ainda determinada a taxa de atravessamentos completos (TAC), calculada através da razão entre o número de atravessamentos completos (entrada/saída pelas duas bocas da Passagem de Fauna) e o número de deteções.

7.2.2.6 Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização serão estruturados de acordo com o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/01, de 4 de novembro, com as necessárias adaptações.

Serão elaborados relatórios anuais contendo as metodologias empregues, bem como os resultados obtidos em cada ciclo anual de amostragens. No segundo e seguintes relatórios anuais, será apresentada a comparação de resultados interanuais (ou seja, entre o ano em análise e os anteriores) e avaliada a evolução temporal da mortalidade e da utilização das passagens.

Esta avaliação permitirá verificar a eficácia das medidas de minimização implementadas. Sempre que necessário, serão propostas medidas de correção, de acordo com o referido no ponto anterior.

7.2.3 Hidrológico

7.2.3.1 Objetivos da monitorização

O principal objetivo deste programa prende-se com o registo de eventos de cheias e validação dos resultados do Estudo Hidrológico realizado para o presente Projeto. Caso os resultados identifiquem agravamento do cenário previsto deverá ser adotado um Plano de Ação Corretiva, com medidas tipo, a considerar face às afetações registadas.

7.2.3.2 Parâmetros da monitorização

Os parâmetros a considerar são os seguintes:

- Inspeção pós-cheia:
  - Marcas de água;
  - Presença de obstruções em infraestruturas hidráulicas e linhas de água; e
  - Presença de assoreamentos nas linhas de água.
- Evento de cheia:
  - Polígono de inundação; e
  - Precipitação
- Evolução do território:
  - Topografia de terreno; e
  - Uso do solo e áreas impermeabilizadas.

7.2.3.3 Locais e frequência de amostragem

Área de abrangência do Estudo Hidrológico "*Delimitação das Zonas inundáveis no Município da Póvoa do Lanhoso – Via Circular*".

A amostragem deverá decorrer nos seguintes períodos:

- Durante a ocorrência de eventos de cheia
  - Análise dos parâmetros precipitação e polígono de inundação;
- Nas 24 a 48h pós-cheia
  - Identificação e georreferenciação de marcas de água;
  - Identificação e georreferenciação de obstruções; e
  - Identificação e georreferenciação de áreas assoreados.
- Trienal (a situação de referência é estabelecida pelo levantamento topográfico atual e o uso do solo apresentado no presente EIA)
  - Levantamento topográfico; e
  - Cartografia dos usos do solo.

7.2.3.4 Técnicas e métodos de análise ou Registo de dados

Eventos de cheia

- Mapeamento do polígono de inundação, através de levantamento por *drone* (UAV) ou imagem satélite (ou por outro método alternativo) obtidas no pico do evento; e
- Consulta dos dados de precipitação da estação udométrica mais próxima.

Pós-cheia

- Registo fotográfico e mapeamento com recurso a GPS das marcas de lama, detritos presos na vegetação ou linhas de nível em edifícios para registar a cota máxima atingida (H_{max});
- Identificação visual da integridade aos órgãos de drenagem dos arruamentos e taludes marginais, e a outras infraestruturas e edificado; e
- Registo fotográfico e mapeamento com recurso a GPS de acumulações de biomassa (troncos, ramos), resíduos urbanos ou deposição excessiva de sedimentos, nos leitos e margens das linhas de água.

Cartografia de rotina

- Levantamento trienal topográfico da área de estudo; e
- Levantamento e cartografia do uso do solo.

7.2.3.5 Critérios de avaliação e análise de dados

A avaliação a efetuar irá comparar os resultados obtidos com os cenário do estudo hidrológico e levantamentos do Projeto e EIA, nomeadamente:

- Análise comparativa do polígono de inundação; e
- Análise comparativa do relevo e uso do solo.

Caso se verifiquem situações não previstas nos estudo realizados e/ou situações de perigosidade mais pronunciadas (nomeadamente maiores áreas de inundação e altura de coluna de água), deverá ser implementado um Plano de Ação Corretivo.

O Plano de Ação Corretivo deverá equacionar as seguintes medidas estruturais de médio/longo prazo, em função das situações assinaladas, como exemplo:

- Redimensionamento de passagens hidráulicas;
- Criação de zonas de amortecimento naturalizadas a montante para reduzir o hidrograma de cheia; e
- Renaturalização de margens com técnicas de bioengenharia (replantas de espécies ripícolas autóctones com estacas e faxinas) para estabilização natural do solo.

Acresce que se se verificarem alterações profundas de topografia e uso do solo na área de estudo, face ao previsto com o Projeto, o Estudo de Delimitação de Zonas Ameaçadas pelas cheias deverá ser atualizado.

7.2.3.6 Periodicidade dos relatórios de monitorização

Os relatórios de monitorização serão estruturados de acordo com o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/01, de 4 de novembro, com as necessárias adaptações.

Serão realizados relatórios a cada episódio de cheia, bem como relatórios trienais de acompanhamento da topografia e usos do solo da área de estudo.

7.3 Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra

O Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra (PAAO) funciona como um compromisso do Dono de Obra, no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas no Estudo de Impacte Ambiental para a fase de construção.

7.4 Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras

7.4.1 Objetivo e Âmbito

O Presente documento constitui o Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras (PGCEEVI) do projeto da Variante à EN 103 e ER 205.

No quadro da caracterização de situação de referência na área envolvente ao projeto da Variante à EN 103 e ER 205 verificou-se a presença de alguns núcleos de *Acacia dealbata* e *Phytolacca americana*. Estas espécies, de elevada capacidade de disseminação, em particular em áreas perturbadas, apresenta um risco de proliferação na área a intervencionar, no âmbito do projeto.

Torna-se, assim, imperativo o desenvolvimento de um **Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras** (PGCEEVI), a implementar logo no início da fase de construção. Também se torna necessário a continua monitorização e controlo das espécies exóticas invasoras, de modo a garantir que o impacte positivo é permanente.

7.4.2 Presença de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras

Conforme verificado na caracterização de situação de referência, a envolvente da Variante apresenta presença de *Acacia dealbata* e *Phytolacca americana*. A primeira surge a cerca de a sul da variante, ao km 4+800, e a segundo ao longo do Ribeiro do Pregal e Ribeira da Póvoa, e em alguns terrenos incultos, na zona periurbana da Póvoa de Lanhoso.

7.4.3 Proposta de Controlo e Gestão

7.4.3.1 Área de gestão

A área de gestão de espécies exóticas invasoras coincide, globalmente, com toda a extensão da Variante à EN103 e ER205, e respetiva área de expropriação.

7.4.3.2 Calendarização

A implementação do PGCEEVI incide sobre dois períodos principais:

- Fase de Construção, nos primeiros meses da empreitada, coincidentes com as operações de desmatação/decapagem e movimentos de terra, e no seu término, aquando da recuperação das áreas intervencionadas.
- Fase de Exploração, que compreende um controlo das espécies exóticas invasoras durante a exploração da Variante, e dentro do DPR final, com uma periodicidade de controlo mais apertada no início da exploração, e uma periodicidade mais alargada na restante exploração.

7.4.3.3 Ações a Concretizar na Fase de Construção

7.4.3.3.1 Prevenção

Deverão ser implementadas as seguintes medidas de prevenção pelo Adjudicatário da Obra:

- Atualização do mapeamento dos núcleos e exemplares de espécies exóticas invasoras nas áreas a intervencionar, antes do início das ações de construção, alvo das ações de controlo e/ou erradicação.
- Promoção de ações de sensibilização ambiental para os trabalhadores direta ou indiretamente envolvidos na obra, uma vez que constituem potenciais vetores de dispersão das espécies exóticas invasoras. Estes devem ser informados acerca destas espécies, do perigo que elas representam e da melhor forma de colaborar para não agravar este problema.
- Proibição da circulação de veículos fora dos acessos definidos, de forma a prevenir a degradação das áreas envolventes à obra e diminuir o risco de propagação de espécies de flora exótica invasora.
- A recuperação de áreas intervencionadas localizadas nas proximidades de núcleos ou indivíduos de espécies de flora exóticas invasoras deverá ser feita com recurso à sementeira de espécies herbáceas autóctones.

7.4.3.3.2 Controlo e erradicação

Na metodologia de controlo/erradicação das plantas invasoras deverão ser utilizadas técnicas mecânicas, químicas ou combinadas para o controlo ou erradicação de invasoras de acordo com as condicionantes locais e estado de desenvolvimento da própria planta.

Apresenta-se de seguida as metodologias a adotar no controlo e erradicação da espécie invasora identificada na área de projeto (caso sejam identificadas outras espécies na fase de diagnóstico e mapeamento, o presente plano deverá ser atualizado e consequentemente analisada a metodologia de controlo a utilizar para as novas espécies).

As ações a desenvolver nesta fase consistem:

- Arranque manual de plântulas e indivíduos jovens, com remoção completa de raízes do solo, a realizar idealmente na época das chuvas de forma a facilitar o arranque (Marchante, 2005).
- Corte mecânico, tão rente ao solo quanto possível (a um máximo de 15 cm), a realizar antes da maturação das sementes (antes de julho), de modo a evitar o banco de sementes do ano. Neste caso devem ser salvaguardadas as espécies autóctones presentes. Os sobrantes devem ser destroçados e espalhados sobre o terreno, de forma a minimizar o rebentamento das raízes superficiais e a germinação das sementes presentes no solo (Marchante, 2005).
- Corte (de acordo com as especificações anteriormente referidas) seguido de aplicação imediata de herbicida por pincelagem, uma vez que quanto mais rápida for a aplicação do herbicida, maior a eficácia (Marchante, 2005). O herbicida geralmente referido apresenta uma composição de 450 g/L de glifosato, sob a forma de sal de isopropilamónio, devendo ser dada preferência à utilização de químicos com Certificado de Compatibilidade Ambiental. O herbicida deve ser aplicado diluído a 33%, não sendo recomendável a aplicação de produtos químicos em dias de precipitação ou de muito vento.
- Aplicação de herbicida diluído a 2% com pulverizador ou atomizador, sobre os rebentos da planta invasora que apresentam cerca de 15 a 30 cm de altura, salvaguardando os exemplares autóctones da ação do químico. Esta técnica pode funcionar como um bom complemento à técnica de corte mecânico.

7.4.3.3.3 Tratamento da biomassa

Tendo em conta as características reprodutivas de cada uma das plantas invasoras, os resíduos vegetais, provenientes das ações de controlo, deverão ser tratados convenientemente de forma a evitar a disseminação de sementes e de partes vegetativas.

Os despojos lenhosos remanescentes das intervenções efetuadas nas espécies lenhosas deverão ser transformados de acordo com a sua calibragem. Assim sendo, os ramos e folhagem deverão ser estilhaçados no local enquanto o material de maiores dimensões deverá ser encaminhado para local apropriado, como centrais de biomassa ou incineradoras existentes em áreas próximas do local onde se desenvolve o projeto.

O transporte destes restos vegetais deve ser efetuado em carrinhas fechadas de forma a garantir que não há dispersão de material vegetal, em especial de sementes.

Em alternativa à eliminação do material lenhoso, poderá ser equacionada a compostagem do material, garantindo que são mantidas temperaturas de 55-70ºC durante 6 dias (Brito *et al*., 2015; Handreck *et al*., 2005) ou o seu enterramento em aterro/escombreira a pelo menos 3 m da superfície.

É também importante assegurar que o solo com elevada probabilidade de conter sementes de espécies invasoras não seja utilizado nem translocado para outras áreas, e, caso haja remoção deste solo, deverá ser adequadamente tratado (aplicação de herbicida, técnicas de fogo controlado), de modo a destruir as sementes existentes ou despoletar a sua germinação para posterior erradicação das plântulas de invasoras que surjam.

Apenas após aplicação dos tratamentos supracitados é que poderão ser reutilizados os referidos solos.

7.4.3.3.4 Recuperação das áreas intervencionadas

Concluída a empreitada, deverá ser efetuada uma primeira verificação das áreas intervencionadas e recuperadas, nomeadamente pela presença de plântulas e indivíduos jovens de exóticas invasoras. Caso se verifique a presença de novos espécimes nas áreas intervencionadas, deverão ser repetidas as ações dos pontos anteriores.

7.4.3.4 Ações a Concretizar na Fase de Exploração

Nos três primeiros anos da fase de exploração deverá ser realizado um controlo anual de espécies invasoras dentro do DPR, com particular incidência nas zonas intervencionadas fora da plataforma atual da via.

Após o terceiro ano de exploração, será alargada a periodicidade das ações de controlo, sendo essa realizada a cada 3 anos, para controlar a entrada de invasoras provenientes da zona envolvente.

7.4.3.4.1 Deteção precoce de espécies exóticas

Tal como previsto para a fase anterior, durante a fase de exploração deverão ser efetuadas prospeções dirigidas para a identificação de novos indivíduos de espécies exóticas invasoras.

7.4.3.4.2 Controlo e erradicação

Caso sejam identificados novos indivíduos de espécies exóticas invasoras durante a fase de exploração, devem ser adotados os procedimentos descritos no *Ponto 7.4.3.3.2* e *7.4.3.3.3*.

7.4.3.4.3 Monitorização

De forma a detetar focos de invasão de espécies exóticas invasoras, após final da empreitada, deverão ser implementadas anualmente nos primeiros 3 anos, e posteriormente com uma periodicidade trienal, as seguintes medidas de deteção precoce de novos focos de invasão:

- Prospeção anual da Variante, de modo a permitir que sejam detetados os núcleos ou indivíduos isolados de espécies exóticas invasoras.
- Em cada prospeção anual a ser efetuada deverão ser registados os seguintes parâmetros: i) espécies presentes, ii) localização e número aproximado, iii) estado de desenvolvimento da planta (plântula ou indivíduos adultos).
- Caso sejam detetados núcleos ou indivíduos isolados de espécies exóticas invasoras deverá proceder-se a ações de erradicação.

8. AVALIAÇÃO GLOBAL DE IMPACTES

8.1 Considerações Gerais

No presente ponto é apresentada uma sumula dos principais impactes identificados nos diferentes fatores ambientais estudados e que possibilita uma identificação resumida e sintética dos impactes identificados, das recomendações das respetivas medidas de minimização e potenciação e dos impactes residuais resultantes.

Esta síntese é apresentada sob a forma de uma matriz síntese, onde se pretende traduzir os impactes ambientais identificados por fator ambiental e para as fases de construção, exploração e desativação.

Nesta matriz são apresentados, para cada fator ambiental, os principais impactes do projeto, a fase em que ocorrem, a significância dos mesmos, a possibilidade da sua mitigação/potenciação e os impactes residuais resultantes.

No eixo vertical apresentam-se os fatores ambientais avaliados, para os quais foram identificados impactes ambientais, positivos ou negativos, sendo igualmente identificados os impactes globais em cada um deles. No eixo horizontal é apresentada a significância desses impactes, a possibilidade de minimização (Minimizável e/ou Compensável [MC], ou Não Minimizável nem Compensável [NMC]) e os impactes residuais resultantes.

De modo a permitir uma rápida e inequívoca leitura da referida matriz, os impactes e impactes residuais são diferenciados por cores, nomeadamente:

NS	Positivo Não Significativo
PS	Positivo Pouco Significativo
SS	Positivo Moderadamente Significativo
MS	Positivo Muito Significativo

NS	Negativo Não Significativo
PS	Negativo Pouco Significativo
SS	Negativo Moderadamente Significativo
MS	Negativo Muito Significativo

Embora a matriz permita uma visualização rápida da avaliação global do projeto, a sua análise e interpretação deverá ter em consideração que a mesma corresponde, por definição, a uma visão simplificada dos impactes identificados, não dispensando, portanto, a consulta das análises detalhadas apresentadas nos textos setoriais do relatório síntese.

Como referido anteriormente, os resultados expostos na matriz em termos de significância contemplam já as possibilidades de minimização dos impactes identificados, correspondendo assim, grosso modo, ao significado residual dos impactes ambientais do projeto. No entanto, deve ressalvar-se que o procedimento de avaliação de impactes residuais envolve sempre alguma incerteza, uma vez que é difícil precisar a eficácia de algumas medidas, dependente de múltiplos fatores que por sua vez se podem revestir de grande variabilidade. Mesmo a resposta dos fatores ambientais para os quais se previram possíveis alterações não é um processo linear, introduzindo assim um fator adicional de complexidade. Tendo em conta estas limitações, matrizes como a que é apresentada devem ser essencialmente encaradas a título indicativo, tendo em consideração que procuram fazer, essencialmente, um balanço aproximado do projeto em termos do significado dos impactes residuais.

Uma vez que se pretende uma avaliação global focada nos impactes residuais, isto é, após implementação de medidas, importa focar essa análise abrangente e única sob a perspetiva dos impactes muito significativos e moderadamente significativos identificados antes de minimização, sendo estes os decisivos para a decisão sobre a viabilidade ambiental do projeto.

8.2 Matriz Global de Impactes

No Quadro 8-1 apresenta-se a matriz global de avaliação de impactes para o projeto em relação às diferentes fases (construção e exploração). Recorde-se que os impactes são, no final, classificados considerando o efeito das medidas de mitigação preconizadas (impacte residual).

Da análise da referida matriz constata-se que é na **fase de construção** que se observam os principais **impactes negativos** associados ao projeto, alguns dos quais perduram para a fase de exploração, mais precisamente aqueles associados a ocupação de solos, irremediavelmente alterados pela presença física da via.

São estes fatores de ocupação que se apresentam como de maior significado. Pese embora a relativa reduzida extensão da via, devido à orografia acidentada em que se desenvolve, os movimentos de terras e áreas finais de ocupação apresentam uma magnitude moderada, e pese embora coincidam maioritariamente com espaços florestais de produção (eucalipto), de ampla distribuição e presença no território, são igualmente afetados alguns espaços agrícolas, em solos de boa aptidão, e alguma vegetação natural autóctone próximo das comunidades climácicas ou integrados nas reservas ecológicas e agrícolas nacionais, pelo que esses impacte se podem considerar de **moderadamente significativos**. Note-se, todavia, que o traçado foi desenvolvido de forma a afetar estes valores de forma marginal, sem comprometer as atividades florestais e agrícolas do território, e de modo a manter o mais possível esses espaços de maior valor ambiental. Importa, ainda, que algumas destas ocupações são parcialmente reversíveis, nomeadamente através da integração paisagística de alguns dos taludes, onde se possibilita a regeneração natural e valorização da vegetação aí presente. A integração da via no território teve particular atenção no seu trecho urbano, onde a via foi perfeitamente integrada no Projeto associado do Corredor Verde da Ribeira da Póvoa de Lanhoso, igualmente promovido pelo município. A integração paisagística da Variante foi articulada com o referido projeto, formando um contínuo, que permite a valorização daqueles terrenos expectantes presentes na malha urbana.

Os restantes impactes negativos são, na sua maioria, **pouco** ou **não significativos**, e encontram-se associados a perturbações comuns a obras de construção. São perturbações temporárias e minimizáveis, mediante aplicação de medidas de correta gestão da obra, conforme as apresentadas no presente EIA e constantes do Plano de Acompanhamento Ambiental em Obra (PAAO), que define, orienta e compromete o Dono de Obra à aplicação de uma correta gestão ambienta.

Os impactes **positivos** que ocorrem nesta fase correspondem a aspetos socioeconómicos, nomeadamente relacionados com as atividades económicas, emprego e qualidade de vida, devido essencialmente à dinamização da economia local, à criação de postos de trabalhos e ao aumento dos rendimentos das autarquias e dos proprietários dos terrenos afetos ao projeto. Para além disso, de destacar o impacte positivo na economia nacional decorrente do investimento associado à concretização do projeto.

É na **fase de exploração** do projeto que se verificam os principais impactes de natureza **positiva**, estando associadas à melhoria das acessibilidades do concelho e de uma redistribuição ordenada do tráfego, que permite uma melhoria do tráfego na EN 103 e ER 205, em particular no contexto urbano, com melhorias evidentes na qualidade de vida (redução de emissões atmosféricas e sonoras em contexto urbano), segurança rodoviária, qualidade do ar, entre outros parâmetros que melhoram com a maior fluidez do tráfego.

Os impacte negativos decorrem, principalmente, das ocupações iniciadas na fase de construção e da presença física da via, como intrusão na paisagem ou mortalidade de fauna. Estes impactes são, contudo, parcialmente minimizados pela integração paisagística da via.

Quadro 8-1 – Avaliação Global de Impactes do Projeto da Variante

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Impacte Residual
		Significância	Mitigação	Significância
Fase de Construção				
Clima e Alterações Climáticas	Emissões atmosféricas dos veículos e maquinaria da obra	PS (12)	MC	PS (12)
	Afetação de sumidouros	PS (14)	MC	PS (14)
Geologia e geomorfologia	Afetação do meio geológico local	SS (17)	NMC	SS (17)
	Alteração da morfologia local	SS (17)	NMC	SS (17)
	Instabilidade local e vibrações resultantes do desmonte com explosivos	PS (12)	NMC	PS (12)
	Fenómenos de instabilidade de taludes	NS (11)	MC	NS (9)
Solos	Perda de solo com baixa aptidão agrícola	SS (15)	NMC	SS (15)
	Perda de solo com boa aptidão agrícola	SS (19)	NMC	SS (19)
	Contaminação dos solos	NS (9)	MC	NS (7)
Recursos Hídricos de Superfície	Modificações da drenagem superficial	NS (11)	MC	NS (14)
	Afetação de infraestruturas hidráulicas	PS (14)	MC	PS (14)
	Alterações provocadas no transporte e acumulação de sedimentos devidas a movimentação de terras e fenómenos de erosão	NS (11)	MC	NS (14)
Recursos Hídricos Subterrâneos	Afetação do nível freático	PS (13)	NMC	PS (13)
	Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos	SS (15)	NMC	SS (15)
Qualidade da água	Contaminação das linhas de água e dos aquíferos	NS (7)	NMC	NS (7)
Flora e Vegetação	Destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais (global)	SS (16)	NMC	SS (16)
	Destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais (Diretiva Habitat)	PS (15)	NMC	PS (15)

(Cont.)

(Cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Impacte Residual
		Significância	Mitigação	Significância
Fase de Construção				
Flora e Vegetação	Destruição e/ou fragmentação das comunidades vegetais (áreas de apoio à obra)	PS (13)	MC	NS (11)
	Abate de espécie legalmente protegida (sobreiros)	PS (13)	MC	PS (13)
	Perturbação na vegetação envolvente ao Projeto	NS (11)	MC	NS (9)
	Proliferação de espécies exóticas invasoras	PS (14)	MC	NS (10)
Fauna	Perda de Biótopos / habitat (global)	SS (17)	NMC	SS (17)
	Perda de Biótopos / habitat (sensíveis)	PS (15)	NMC	PS (15)
	Perturbação no comportamento e padrão de ocupação espacial	PS (12)	NMC	PS (12)
	Mortalidade por atropelamento ou colisão	PS (13)	MC	PS (12)
Qualidade do ar	Emissões de partículas, poeiras e gases poluentes relacionadas com as atividades da obra	PS (14)	MC	PS (14)
Ambiente sonoro	Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis mais próximos devido às atividades de construção	PS (14)	MC	PS (14)
	Afetação do ruído ambiente devido às atividades de construção	PS (14)	MC	PS (14)
Uso do solo	Alteração no uso do solo pela implantação da Variante	SS (18)	NMC	SS (18)
	Alteração no uso do solo nas áreas de apoio à obra	PS (13)	MC	NS (11)
	Perturbação no uso do solo envolvente ao Projeto	NS (11)	MC	NS (9)
Ordenamento e Condicionantes	Afetação de espaços de ordenamento	SS (15)	NMC	SS (15)
	Afetação de áreas condicionadas (RAN)	SS (18)	NMC	SS (18)
	Afetação de áreas condicionadas (REN e Domínio Hídrico)	SS (18)	MC	SS (16)
	Afetação de árvores com estatuto de proteção	PS (14)	MC	PS (14)

(Cont.)

(Cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Impacte Residual
		Significância	Mitigação	Significância
Fase de Construção				
Socioeconomia	Efeitos no emprego resultantes das solicitações da obra	PS (15)	MC	PS (15)
	Dinamização da economia local	PS (15)	MC	PS (15)
	Afetação de áreas de interesse económico incluindo áreas de regadio	SS (18)	MC	SS (18)
	Afetação de edificado devido à inserção da nova via	PS (12)	MC	PS (12)
	Alteração na qualidade de vida	PS (12)	MC	PS (12)
Saúde Humana	Afetação da saúde humana decorrente do aumento dos níveis sonoros e da emissão de poluentes atmosféricos durante as atividades de construção	PS (12)	NMC	PS (12)
Resíduos	Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	NS (11)	MC	NS (11)
Património	Perturbação das ocorrências patrimoniais n.º 6, 8, 9, 11 e 12	NS (10)	MC	NS (9)
	Destruição da ocorrência patrimonial n.º 10 (Pregal 2)	PS (14)	MC	PS (13)
Paisagem	Instalação do(s) estaleiro(s), áreas de depósitos e de empréstimos	PS (13)	MC	NS (11)
	Movimento de máquinas e veículos pesados	PS (13)	MC	PS (13)
	Desmatação e desflorestação	SS (19)	MC	PS (14)
	Realização de Terraplenagens	SS (19)	MC	PS (15)
Fase de Exploração				
Clima e Alterações Climáticas	Drenagem das massas de ar	PS (15)	MC	PS (15)
	Aumento da radiação	PS (13)	MC	PS (13)
	Revegetação dos taludes	PS (15)	NMC	PS (15)
	Emissões de GEE da circulação rodoviária	PS (14)	MC	PS (14)

(Cont.)

(Cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Impacte Residual
		Significância	Mitigação	Significância
Fase de Exploração				
Clima e Alterações Climáticas	Adaptação às alterações climáticas (sistema de drenagem e pavimento)	SS (18)	NMC	SS (18)
	Contributo para mitigação das alterações climáticas (redistribuição do tráfego)	SS (19)	NMC	SS (19)
Geologia e geomorfologia	Fenómenos de instabilidade de taludes	NS (11)	MC	NS (9)
Solos	Perda de solo com baixa aptidão agrícola	SS (15)	NMC	SS (15)
	Perda de solo com boa aptidão agrícola	SS (19)	NMC	SS (19)
Recursos Hídricos de Superfície	Modificações da drenagem superficial	PS (14)	MC	PS (14)
Recursos Hídricos Subterrâneos	Impermeabilização e Compactação dos Solos e eventuais reflexos na Recarga dos Aquíferos	SS (15)	NMC	SS (15)
Qualidade da água	Contaminação das linhas de água e dos aquíferos	NS (7)	NMC	NS (7)
Flora e Vegetação	Perturbação na vegetação envolvente ao Projeto	NS (11)	NMC	NS (11)
	Proliferação de espécies exóticas invasoras	PS (14)	MC	NS (10)
	Destruição das comunidades vegetais por incêndios	NS (10)	NMC	NS (10)
Fauna	Efeito barreira	PS (15)	MC	PS (15)
	Mortalidade por atropelamento ou colisão	SS (16)	MC	SS (16)
Qualidade do ar	Emissões decorrentes da circulação rodoviária	PS (15)	MC	PS (15)
	Melhoria da qualidade do ar na envolvente da EN 103 e ER 205 decorrente do desvio de tráfego para a nova via variante	SS (17)	MC	SS (17)
Ambiente sonoro	Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis localizados junto do projeto	PS (15)	MC	PS (15)
	Afetação do ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis localizados junto da atual EN205	PS (15)	MC	PS (15)
Uso do solo	Perturbação da acessibilidade e efeito barreira em usos envolventes	PS (14)	NMC	PS (14)

(Cont.)

(Cont.)

Fator Ambiental / Impacte		Impacte		Impacte Residual
		Significância	Mitigação	Significância
Fase de Exploração				
Ordenamento e Condicionantes	Funcionamento da infraestrutura no âmbito dos planos de ordenamento em vigor / melhoria do serviço prestado	SS (19)	NMC	SS (19)
Socioeconomia	Efeitos na economia resultantes da melhoria das acessibilidades e melhoria do nível de serviço	PS (15)	MC	PS (15)
	Alteração na qualidade de vida	SS (15)	MC	SS (15)
Socioeconomia	Melhoria da qualidade de vida nas zonas marginais urbanizadas na envolvente à EN 103 e ER 205	SS (15)	MC	SS (15)
Saúde Humana	Afetação da saúde humana nos recetores existentes na envolvente da ER205 e EN103 decorrente da redução dos níveis sonoros e da emissão de poluentes atmosféricos durante a fase de exploração da rodovia	SS (18)	MC	SS (18)
Resíduos	Gestão dos resíduos gerados pelo projeto	NS (11)	MC	NS (11)
Paisagem	Impactes visuais da presença da via	SS (18)	MC	PS (15)

9. LACUNAS DE CONHECIMENTO E CONCLUSÕES

9.1 Lacunas de Conhecimento

De um modo geral considera-se não existirem lacunas técnicas ou de conhecimento com significado, tendo-se realizado a avaliação do projeto com base em grande informação e conhecimento da zona e suas condicionantes, assim como, de elementos de projeto.

9.2 Conclusões

No Estudo de Impacte Ambiental foram caracterizados e avaliados os potenciais impactes provocados no ambiente, decorrentes da implementação do projeto da Variante à EN103 e ER205.

O estudo realizado permitiu caracterizar, de forma detalhada todos os fatores de interesse ambiental, tendo sido avaliados os impactes nas fases de construção e exploração.

Da análise efetuada verifica-se que os impactes negativos do projeto ocorrem essencialmente durante a fase de construção, alguns dos quais com carácter permanente, transitando para a fase de exploração. Estes impactes encontram-se, no essencial, associados a fatores de ocupação, mais concretamente com a perda de solos e vegetação, e alteração de usos do solo, decorrentes da implantação física da via.

Os restantes impacte negativos da fase de construção são, na sua maioria, temporários, e decorrem das perturbações que estão tradicionalmente associados a obras de construção. Os impactes mais significativos estão associados sobretudo, à alteração visual da zona durante a construção com a introdução de naturais perturbações à normal circulação e afetação da envolvente direta em termos da sua qualidade ambiental devido à execução das obras. São na sua maioria de magnitude reduzida, localizados e reversíveis, assumindo-se como de pouco ou não significativos.

O projeto terá em conta a minimização dos impactes na fase de construção sobre os utentes e a população da zona envolvente, nomeadamente pela definição de medidas de gestão ambiental, de um faseamento construtivo e do método de construção geral que reduz de forma substancial os incómodos da fase de construção e a significância dos impactes sobre os utentes da via principal e das vias restabelecidas.

No que se refere a questões de ocupação, a própria definição do layout de projeto, dentro dos parâmetros técnicos e objetivos previamente estabelecido, tendo minimizado a afetação de espaços ambientalmente sensíveis. O desenho do traçado proposto procurou sempre afetar de forma marginal os espaços de maior valor ambiental e económico, como o são o caso dos espaços agrícolas (pastagens melhoradas e regadios) do vale do Ribeiro do Pregal, de modo que a ocupação daqueles espaços foi estritamente o mínimo necessário, de forma a não pôr em causa as atividades económicas da região. Outro aspeto relevante, foi nas soluções de traçado selecionadas para algumas zonas, nomeadamente classificadas na Carta de REN publicada como de ameaçadas pelas cheias. Neste local, adotou-se uma solução parcial em viaduto, que permite manter as condições de escoamento daquela zona, não agravando a situação de cheias centenárias identificadas no local. Alguns dos impactes em termos de ocupação são igualmente parcialmente reversíveis, nomeadamente a melhor integração da via no território através do tratamento paisagístico, com particular importância no seu trecho urbano, que foi articulado com outro projeto promovido pelo município de valorização do vale da Ribeira da Póvoa no seu contexto urbano.

Na fase de exploração os impactes prevêem-se ser positivos, associados essencialmente à melhoria da acessibilidade e do nível de serviço prestado por esta via, com reflexos diretos na fluidez do tráfego e dos tempos de percurso associados.

Salienta-se a importância do projeto para o aumento dos níveis de segurança rodoviária, bem como para a eliminação de constrangimentos nos percursos existentes, essencialmente na ER205.

Refere-se ainda como impacte positivo sobre o ambiente sonoro e qualidade do ar, a redução das emissões esperadas na envolvente imediata da atual ER205, que atualmente é caraterizada por meio urbano, com forte ocupação de recetores sensíveis, pela redução do tráfego que aí circula, que será direcionado para a futura Variante à EN103 e ER205.

Os principais impactes negativos desta fase decorrem da presença física da via, e da sua intrusão na paisagem. Alguns destes impactes são, todavia, parcialmente reversíveis, nomeadamente através do tratamento paisagístico da via, para sua melhor integração no território. Outros aspetos potencialmente impactantes, como o aumento do risco de mortalidade da fauna local por atropelamento, serão acompanhados durante a fase de exploração, nomeadamente através da monitorização da fauna. Também é considerada a monitorização do ambiente sonoro e a implantação de um plano preventivo de gestão e controlo de espécies exóticas vegetais invasoras.

A construção da via constitui um projeto há muito revindicado pelo município da Póvoa de Lanhoso, para melhoria das condições de vida da população, permitindo o desvio do transporte de mercadorias, de pesados e de muitos veículos que atravessam a malha urbana do município, com impactes positivos na qualidade do ar, ambiente sonoro, alterações climáticas, e na qualidade de vida das pessoas em geral. Os impactes negativos podem atingir algum significado, porém, são minimizáveis, permitindo a viabilidade ambiental deste empreendimento.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1 Geral

IGEOE – Carta Militar de Portugal, na escala 1:25.000

10.2 Geologia e Geomorfologia

Almeida C., Mendonça, J.J.L., Jesus, M.R., Gomes, A.J., 2000 – Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Centro de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e Instituto da Água.

Cabral J. & Ribeiro A. (1988) Carta Neotectónica de Portugal Continental escala 1/1 000 000, Dep. Geol. Fac. Ciência de Lisboa, Serv. Geol. de Portugal, Gab. Protec. Seg. Nuclear. Serviços Geológicos de Portugal)

Cabral J. & Ribeiro A. (1989) Carta Neotectónica de Portugal Continental escala 1/1 000 000 Notícia Explicativa. Serviços Geológicos de Portugal.

Cabral J. (1995) Neotectónica de Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro n.º 31, 255 p

Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000, Folha n.º 5D – Braga (2000) e respetiva Notícia Explicativa, Cartografia Geológica do LNEG

10.3 Solos e Uso do Solo

Carta de Solos de Portugal (1:1 000 000), DGADR

10.4 Clima e Alterações Climáticas

DAVEAU, S. et al. (1985) – Dois Mapas Climáticos de Portugal, Nevoeiro e Nebulosidade, Contrastes Térmicos, Memórias do Centro de Estudos Geográficos n.º 7, Lisboa.

INMG, (1991) - O Clima de Portugal - Normais Climatológicas, Fascículo XLIX, Vol.2, Período 1951-1980, INMG, Lisboa.

Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas e Prevenção e Gestão de Riscos (PIAAC) do Ave (2020)

AMBEL, C.C. (2015). Too big to ignore – truck CO2 emissions in 2030. A briefing by Transport & Environment

10.5 Recursos Hídricos

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2012). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2).

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2).

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2024). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2).

DGRAH, Direcção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (1981) – "Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal", Lisboa

10.6 Qualidade do Ar

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2021). Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2015, 2017 e 2019.

10.7 Ambiente Sonoro

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2020). Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente (2010). Nota Técnica para Avaliação do Descritor Ruído em AIA.

10.8 Sistemas Ecológicos

ALBUQUERQUE, J. (1954-1982). *Carta Ecológica de Portugal (1: 500 000)*. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. (1982). *Carta Ecológica. Fitoedafo-climática*; Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALBUQUERQUE, J. (1984). *Regiões Naturais – Caracterização Eco-fisionómica*. Atlas do Ambiente, Lisboa.

ALMEIDA, N.F., P.F. ALMEIRA, H. GONÇALVES, F. SEQUEIRA, J. TEIXEIRA, F.F. ALMEIDA (2001). *Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

ALMEIDA, J.D., FREITAS, H. 2000. A flora exótica e invasora de Portugal. *Portugaliae Acta Biol*. **19**: 159-176.

ALVES, J.M., E. GAMEIRO, A.M.L.F. DRAY, M. MARCELINO, I.M.M. SILVA, L.C.C. CASTRO & M.C. DUARTE (2008). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.

ANDREU, J., VILÀ, M. 2007. Análisis de la gestión de las plantas exóticas en los espacios naturales españoles. *Ecosistemas*. **16**(3): 109-124.

ARGÜELLES, L., GARCIA, A., ORUETA, J. Y ZILLETI, B. 2006. *Especies Exóticas Invasoras: diagnostico y bases para prevención y manejo.* Naturaleza y Parques Nacionales, Serie Técnica. Ministerio de Medio Ambiente.

BORDA-DE-ÁGUA, L.; R. Barrientos; P. Beja & Henrique M. Pereira (Edit.) (2017). *Railway Ecology*. Springer Nature, 337 pp

BRUNN, B., H. DELIN & L. SVENSSON (1995). *Guia FAPAS Aves de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens.

CABRAL M. J. (coord.), J. ALMEIDA, P.R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. Ferrand de ALMEIDA, M.E. OLIVEIRA, J.M. PALMEIRIM, A.I. QUEIROZ, L. ROGADO & M. SANTOS-REIS (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal.* 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 pp.

CANCELA D'ABREU, A. et al., 2004 – *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. DGOTDU, Lisboa.

CAPELO J. & AGUIAR C. (2020). A vegetação de Portugal. Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020. Botânica em Português 4, 335 pp.

CARAPETO A., FRANCISCO A., PEREIRA P., PORTO M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp

CASTROVIEJO, J., C. MORILLO & M. DELIBES (s/d). *A Fauna, Vida e Costumes dos Animais Selvagens. Volume I – X.* Publicações Alfa.

COSTA, J.C. *et al*. (1998). Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, *Vol. 0*, Lisboa.

COUTINHO. A.X.P. (1939). *Flora de Portugal*. Bertrand, Lisboa, 938pp.

CRUZ, Carlos S. (1985). *Cartografia Ecológica. Algumas Considerações Sobre a Análise da Vegetação e o Diagnóstico dos Sistemas Ecológicos*. I Seminário sobre Cartografia Temática e Cadastral, Lisboa.

DEVAULT, T.L, B.F. Blackwell, T.W. Seamans, S.L. Lima & E. Fernandez-Juricic (2014). Speed kills: ineffective avian escape responses to oncoming vehicles. *Proc. R. Soc. B* **282**: 20142188

DGA, Direcção-Geral do Ambiente. *Atlas do Ambiente*. Lisboa, 1986.

EDGAR, P., J. FOSTER & J. BAKER (2010). Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, 84 pp.

EQUIPA ATLAS (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa, 590 pp.

FRANCO, J.A. (1971). *Nova Flora de Portugal: Vol. I*. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1973). Predominant Phytoaeographical Zones in Continental Portugal. *Boletim da Sociedade Broteriana vol. XLVII (2a Serie)*.

FRANCO, J.A. (1984). *Nova Flora de Portugal: Vol. II*. Lisboa.

FRANCO, J.A. (1994). *Nova Flora de Portugal; Vol. III.* Escolar Editora, Lisboa.

FRANCO, J.A. (1994). Zonas Fitogeográficas Predominantes de Portugal Continental. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, Lisboa.

GARCIA-PEREIRA. P., E. GARCÍA-BARROS & M. MUNGUIRA (2003). Patrones de distribución de las mariposas diurnas en Portugal (Lepidoptera, Papilionoidea, Hesperiidae, Zygaenidae). *Graellsia,* **59** (2-3): 259-271.

HANSOM, C., J. RANGANATHAN, C. ICELAND & J. FINISDORE (2008). *Avaliação Empresarial dos Serviços dos Ecossistemas. Directrizes para a Identificação de Riscos e Oportunidades Empresariais Decorrentes da Alteração dos Ecossistemas (versão 01)*. WRI/Meridien Institute/WBCSD/BCSD Portugal (versão Portuguesa), 37 pp.

GRAHAM, K. (2002). *Effects of Linear Land Uses (Roads, Power Lines, and Trails) on Forest Wildlife*. Southern Forest Resource Assessment.

HUSBY, A. & M. HUSBY (2014). Interspecific analysis of vehicle avoidance behavior in birds. *Behavioral Ecology*, **25**(3), 504–508

ICN (1999). *Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Ministério do Ambiente, Lisboa.

ICNF (2021). Distribuição de espécies, fauna e flora da Diretiva Habitats 2013-2018 - RN2000. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Disponível em: https://sig.icnf.pt/

ICNB (2008). *Manual de apoio à análise de projetos relativos à implementação de infra-estruturas lineares*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Relatório não publicado, 65 pp.

IUELL, B., H.G.J. Bekker, R. Cuperus, J. Dufek, G. Fry, C. Hicks, V. Hlavác, V. Keller, C. Rosell, T. Sangwine, N. Tørsløv & B.L.M. Wandall (2005). *Fauna y Tráfico. Manual europeo para la identificación de conflitos y el diseño de soluciones*. Ministerio de Médio Ambiente, Madrid.

KETTUNEN, M., A. TERRY, G. TUCKER & A. JONES (2007). *Guidance on the maintenance of landscape connectivity features of major importance for wild flora and fauna. Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC).* Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, 114 pp.

KOCIOLEK, A. V. & A. P. CLEVENGER (2011). Effects of Paved Roads on Birds. A Literature Review and Recommendations for the Yellowstone to Yukon Ecoregion. *Technical Report* #8, 29 pp.

LOUREIRO, A., N. FERRAND DEEIDA, M.A. CARRETERO & O.S. PAULO (2010) – *Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal*. Esfera do Caos Editores, ICNB, CIBIO e CBA. 252 pp

LUCAS, P.S.; R.G. de Carvalho & C. Grilo (2017). R*ailway Disturbances on Wildlife: Types, Effects, and Mitigation Measures*. Chapter 6 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), Railway Ecology, 81-99

MACDONALD, D.& P. BARRET (1999). *Guia FAPAS de Mamíferos de Portugal e Europa*. FAPAS – Fundo para a protecção dos animais selvagens. Porto.

MADRP, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas (1996). *Nomes Vulgares de Plantas existentes em Portugal*. Lisboa.

MARAVALHAS, E. (2003). *Borboletas de Portugal*. Apollo Books, Dinamarca.

MARCHANTE H., MARCHANTE E, FREITAS H. 2005. Plantas Invasoras em Portugal – fichas para identificação e controlo. Ed. dos autores. Coimbra.

MATHIAS, M.L., M.G. RAMALHINHO, J. PALMEIRIM, L. RODRIGUES, A. RAINHO, M.J. RAMOS, M. SANTOS-REIS, F. PETRUCCI-FONSECA, M.M. OOM, M.J. CABRAL, J.F. BORGES, A. GUERREIRO, C. MAGALHÃES & M. PEREIRA (2000). *Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

MATHIAS M.L. (COORD.), FONSECA C., RODRIGUES L., GRILO C., LOPES-FERNANDES M., PALMEIRIM J.M., SANTOS-REIS M., ALVES P.C., CABRAL J.A., FERREIRA M., MIRA A., EIRA C., NEGRÕES N., PAUPÉRIO J., PITA R., RAINHO A., ROSALINO L.M., TAPISSO J.T & VINGADA J. (eds.)(2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCiências.ID, ICNF, Lisboa.

NORFALAISE (1987). *Carte de la Végétation Naturelle des États membres des Communautés Européennes et du Conseil de l'Europe (1: 3 000 0000)*. Conseil de l'Europe, omission des Communautés Européennes.

OLIVEIRA, M.E. & E.G. CRESPO (1989). *Atlas da Distribuição dos Anfíbios e Répteis de Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), Lisboa.

PARTIDÁRIO, M.R., R. GOMES & C. BELCHIOR (2010). *Integrar os Serviços de Ecossistemas na AAE*. Comunicação oral do CNAI'10 – 4ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes, 20-22 Outubro, Vila Real.

PARTIDÁRIO, M.R. (2013). *Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Avaliação de Impactos*. Agência Portuguesa do Ambiente, 17 Abril.

PEREIRA, H.M., T. DOMINGOS, C. MARTA-PEDROSO, V. PROENÇA, P. RODRIGUES, M. FERREIRA, R. TEIXEIRA, R. MOTA & A. NOGAL (2009). *Uma avaliação dos serviços de ecossistemas em Portugal*. Ecossistemas e Bem-Estar Humano em Portugal - Ecossistemas.indd, Capítulo 20, pp 687-716.

PIMENTA V, BARROSO I, ÁLVARES F, BARROS T, BORGES C, CADETE D, CARNEIRO C, CASIMIRO J, FERRÃO DA COSTA G, FERREIRA E, FONSECA C, GARCÍA EJ, GIL P, GODINHO R, HIPÓLITO D, LLANEZA L, MARCOS PEREZ A, MARTÍ-DOMKEN B, MONZÓN A, NAKAMURA M, PALACIOS V, PAULINO C, PEREIRA J, PEREIRA A, PETRUCCIFONSECA F, PINTO S, RIO-MAIOR H, ROQUE S, SAMPAIO M, SANTOS J, SERRONHA A, SIMÕES F, TORRES RT (2023). Situação populacional do Lobo em Portugal: Resultados do Censo Nacional de 2019/2021. ICNF, Lisboa.

RAINHO, A., P. ALVES, F. AMORIM & J.T. MARQUES (Coord) (2013). *Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. Lisboa, 76 pp+Anexos

RIVAS-MARTINEZ, S., PENAS, A., GONZÁLEZ, T.E.D., CANTÓ, P., DEL RIO, S., COSTA, J.C., HERRERO, L., MOLERO, J. (2017). Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Baelaric Islands to District Level. A Concise Synopsis. The Vegetation of the Iberian Peninsula, Plant and Vegetation 12, DOI 10.1007/978-3-319-54784-8_5.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2007). Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera Geobotanica*. 17: 5-436.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2005). *Avances en Geobotânica*. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2004). Global Bioclimatics (Classificación Bioclimática de la Tierra).

RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, TE, FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A. (2002). Vascular Plant Communities of Spain and Portugal, Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15 (2). Associacion Española de Fitosociologia (AEFA). Federation Internationale de Phytosociologie (FIP).

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA. Série Técnica. Ministerio de Agricultura, Pescas y Alimentación. Madrid.

RODRIGUEZ, A., G. CREMA & M. DELIBES (1996). Use of non-wildlife passages across a high speed railway by terrestrial vertebrates. *Journal of Applied Ecology*, 33(6): 1527-1540.

SAMPAIO, G., 1988. Flora Portuguesa, 3ª edição, ed. Fac-simile. INIC Lisboa.

SEILER, A & L. FOLKESON (2006). *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure*. COST 341 National state-of-the-art report Sweden. VTI Rapport 530A. 146 pp.

SNPRCN (1992). *Programa Corine - Projecto Biótipos - Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza (Portugal Continental).* Lisboa.

STENMARK, M. (2011). *Railway Environments produce Ecosystem Services if Managed Properly*. ICOET 2011 Proceedings, 301-310 pp

TIKKA, P.M., H. HOGMANDER & P.S. KOSKI (2001). Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. Landscape Ecology, 16:659-666.

UNIVERSIDADE ÉVORA (2018). *Atlas de Mamíferos de Portugal*.

VANDEVELDE, J.-C & C. PENONE (2017). *Ecological Roles of Railway Verges in Anthropogenic Landscapes: A Synthesis of Five Case Studies in Northern France*. Chapter 16 of L. Borda-de-Água et al. (eds.), Railway Ecology, 261-276

10.9 Paisagem

AABREU, A.C; Correia, T.P; Oiveira, R. (coords.), (2004), Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volumes I e IV, DGOTDU, Lisboa.

BRITO, R.S. (1994) – Portugal, Perfil Geográfico, Lisboa.

FERREIRA, A. Brum (coord.), (2005), Geografia de Portugal - O Ambiente Físico, Círculo de Leitores, Rio de Mouro.

10.10 Património

ALBERGARIA, J. (2001) - Contributo para um modelo de estudo de impacto patrimonial: o exemplo da A2 (Lanço Almodôvar/VLA). *Era Arqueologia.* 4: 84-101

ALBERGARIA, J. e FERREIRA, M. (2013a) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental (Projeto de Execução): Linha Vieira do Minho – Pedralva 1, a 400kV (Braga)*. Lisboa: Terralevis

ALBERGARIA, J. e FERREIRA, M. (2014a) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental (Fase de Grandes Condicionantes– Versão 2): Linha Eléctrica Pedralva - Vila Fria B, a 400 kV*. Lisboa: Terralevis.

ALBERGARIA, J. e FERREIRA, M. (2014b) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património: Estudo de Impacte Ambiental (Anteprojeto): Linha Eléctrica Pedralva – "Vila Fria B", a 400 kV (Fase de Anteprojeto)*. Lisboa: Terralevis.

ALBERGARIA, J.; FERREIRA, M. e QUELHAS, A. (2011a) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património: Estudo Ambiental de Projecto: Grandes Condicionantes Patrimoniais e Selecção dos Corredores da Linha: Abertura da Linha Caniçada – Vila Fria 1 para a SE de Pedralva, a 150kV*. Lisboa: Terralevis.

ALBERGARIA, J.; FERREIRA, M. e SANTOS, D. (2011a) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património:* Estudo de Impacte Ambiental (Fase de Grandes Condicionantes): Linha *Eléctrica Pedralva - Vila Fria B, a 400 kV*. Lisboa: Terralevis.

ALBERGARIA, J.; SANTOS, D. e QUELHAS, A. (2011a) – *Relatório de trabalhos arqueológicos*: *Descritor de Património: Estudo Ambiental de Projecto (Projeto de Execução): Abertura da Linha Caniçada – Vila Fria 1 para a SE de Pedralva, a 150kV*. Lisboa: Terralevis.

CÂMARA MUNICIPAL DE PÓVOA DO LANHOSO (CMPL) (2011) – *Sítios arqueológicos no Concelho da Póvoa de Lanhoso*. Informação recebida, por correio electrónico, a 24/08/2011 (orlando.fernandes@mun-planhoso.pt)

CORREIA, M. *et alli* (2019a) - Towards the public: The contribution of public archaeology at Serra do Carvalho. *AP: Online Journal in Public Archaeology.* S. l.: JAS Arqueología. 9: 39-64 FERREIRA, M. M. N. e SOARES, A. M. S. S.

CORREIA, M. *et alli* (1994) - A Toponímia do Concelho de Almodôvar. *Vipasca*. Aljustrel. 3: 99-119.

FONTES, L. F. O. (1993) - Inventário de sítios e achados arqueológicos do concelho de Braga. *Mínia*. Braga. 3ª Série. 1: 31-88.

FREITAS, P. A. R. e PEREIRA, M. S. (2010) – A cronologia e a geografia do património na Póvoa do Lanhoso. *Lanyoso: Revista Cultural da Póvoa do Lanhoso*. Póvoa do Lanhoso: Câmara Municipal da Póvoa do Lanhoso. 3: 9 – 30 .

LIMA, A. *et alli* (2005a) – *Relatório de Avaliação do Descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnográfico do Estudo de Impacte Ambiental das Grandes Condicionantes da Subestação de Pedralva e Linhas Associadas*. S.l.: Emerita (Integra o Processo 2004/1(367) da DGPC)

LOUREIRO, L. (2007c) – *Relatório Final do Acompanhamento Arqueológico. Construção das Linhas Aéreas do Alto Lindoso – Pedralva – Riba d'Ave, Desvio da Linha Aérea Alto do Lindoso – Riba d'Ave 1, a 400 kv, a partir do Apoio P 101 para a Estação de Pedralva e da Modificação do Ramal da Linha Vila Nova – Riba d'Ave para Oleiros, a 150 kv, entre os Apoios P29 – P33.* Braga: Novarqueologia (Policopiado). (Integra o Processo 2004/1(367) da DGPC)

REGALO, H. e BRITO, M. J. C. (1991) - Carta Arqueológica da Póvoa de Lanhoso. *Actas das IV Jornadas Arqueológicas (Lisboa 1990)*. Lisboa: Associação de Arqueólogos Portugueses. 117-121.

10.11 Sítios de Internet Consultados

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, http://www.apambiente.pt, https://qualar.apambiente.pt/

Câmara Municipal de Póvoa de Lanhoso - https://www.povoadelanhoso.pt/

DGADR - Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural; https://www.dgadr.gov.pt/pt/

DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia; https://www.dgeg.gov.pt/pt/

DGT - Direção-Geral do Território - https://www.dgterritorio.gov.pt/snit

geoPortal do LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia – https://geoportal.lneg.pt/

ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, http://www.icnf.pt

IFAP - Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas; https://www.ifap.pt/portal/

INE - Instituto Nacional de Estatística; https://www.ine.pt/

PORDATA; https://www.pordata.pt/

SNIRH – Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos; http://snirh.pt

https://www.sciencedaily.com/releases/2019/01/190115124451.htm