Variante a Boticas e Ligação à A2

Estudo Prévio

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 2 – Relatório Síntese Consolidado

Memória Descritiva e Justificativa

MAIO / 2026

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
C	mai 2026	Albertina Gil	Revisão de acordo com o Pedido de Elementos Adicionais
B	fev 2026	Albertina Gil	Adaptação do EIA à revisão do Estudo Prévio
A	mar 2025	Albertina Gil	Revisão Geral
0	mar 2025	Albertina Gil	Emissão inicial

ÍNDICES

TEXTO

1 INTRODUÇÃO 1
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO 1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA 3
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA E RESPETIVO PERÍODO DE ELABORAÇÃO 3
1.4 ANTECEDENTES DO EIA 4
1.5 ENQUADRAMENTO DO PROJETO NO REGIME JURÍDICO DE AIA 4
2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO EIA 4
2.1 OBJETIVOS DO EIA 4
2.2 METODOLOGIA DO EIA 5
2.3 ESTRUTURA DO EIA 6
3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 9
3.1 OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO 9
3.2 ENQUADRAMENTO DO PROJETO E CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EXISTENTE E EM VIGOR 10
3.3 ANTECEDENTES AMBIENTAIS E DE PROJETO 11
4 DESCRIÇÃO DO PROJETO 18
4.1 LOCALIZAÇÃO 18
4.2 ENQUADRAMENTO EM ÁREAS SENSÍVEIS 21
4.3 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO 22
4.3.1 Traçado 22
4.3.1.1 Considerações Gerais 22
4.3.1.2 Traçado em Planta 23
4.3.1.3 Rotundas 36
4.3.1.4 Restabelecimentos 37
4.3.1.4.1 Restabelecimento PS 0.1 – Variante Norte 37
4.3.1.4.2 Restabelecimento PS 5.1 – Variante Norte 37
4.3.1.4.3 Restabelecimento PS 2.1 – Ligação à A24 38
4.3.1.4.4 Restabelecimento PI 3.1 – Ligação à A24 39
4.3.1.4.5 Restabelecimento PS 5.1 – Ligação à A24 40
4.3.1.4.6 Solução estrutural adotadas para as Passagens Superiores 41
4.3.1.4.7 Restabelecimento PI 3.1 – Ligação à A24 46
4.3.1.4.8 Solução estrutural adotada para a Passagem Inferior 47
4.3.1.4.9 Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas 50

4.3.1.5 Viadutos 51
4.3.1.5.1 Alternativa Sul 52
4.3.1.5.2 Alternativa Norte 55
4.3.1.6 Caminhos Paralelos 59
4.3.1.7 Traçado em Perfil longitudinal 59
4.3.1.8 Perfil Transversal tipo 62
4.3.1.8.1 Secção corrente 62
4.3.1.8.2 Secção corrente com via de lentos 63
4.3.1.8.3 Rotundas 63
4.3.1.8.4 Restabelecimentos 65
4.3.1.8.5 Caminhos paralelos 65
4.3.2 Pavimentação 65
4.3.2.1 Ligação entre camadas 66
4.3.2.2 Ligação a pavimentos existentes 66
4.3.3 Vedações 66
4.3.4 Sinalização 67
4.3.5 Drenagem 67
4.3.5.1 Drenagem Transversal 67
4.3.5.2 Drenagem Longitudinal 71
4.4 FASE DE CONSTRUÇÃO 72
4.4.1 Estaleiro 72
4.4.2 Trabalhos de Construção 72
4.4.3 Meios Humanos 73
4.4.4 Materiais e energia utilizados 73
4.4.5 Efluentes, Resíduos e Emissões 74
4.4.6 Movimentação de Terras 76
4.5 FASE DE EXPLORAÇÃO 77
4.5.1 Meios Humanos 77
4.5.2 Materiais e Energia Utilizados 77
4.5.3 Efluentes, Resíduos e Emissões 77
4.6 FASE DE DESATIVAÇÃO 78
4.7 PROGRAMA TEMPORAL 79
4.8 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO 79
4.9 ALTERNATIVAS 79
5 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 79
6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA 80
6.1 CLIMA 80
6.1.1 Introdução e Metodologia 80

6.1.2 Temperatura do Ar 81
6.1.3 Precipitação 83
6.1.4 Regime Térmico Pluviométrico 85
6.1.5 Vento 86
6.1.6 Nevoeiro, Geada e Neve 89
6.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 90
6.2.1 Enquadramento Geral 90
6.2.2 Componente Mitigação 90
6.2.2.1 Enquadramento nas metas Nacionais para o combate às Alterações Climáticas (Redução das Emissões de GEE) 90
6.2.2.2 Inventariação das Emissões Atuais de GEE 99
6.2.3 Componente Adaptação 100
6.2.3.1 Enquadramento das Estratégias, Programas de Ação e Plano de Adaptação às Alterações Climáticas 100
6.2.4 Alterações Climáticas na Área de Estudo 102
6.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 111
6.3.1 Introdução e Metodologia 111
6.3.2 Geologia 113
6.3.2.1 Geologia Regional 113
6.3.2.2 Geologia Local 115
6.3.2.2.1 Considerações Gerais 115
6.3.2.2.2 Unidades litológicas 117
6.3.2.2.2.1 Aterros (At) 117
6.3.2.2.2.2 Aluviões (a) 117
6.3.2.2.2.3 Coluviões (co) 118
6.3.2.2.2.4 Xistos metamórficos (*Sz*) 118
6.3.2.2.2.5 Granitos alcalinos, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou essencialmente moscovíticos (*γπ''*) 119
6.3.2.2.3 Resultados dos Poços de Reconhecimento e Análises Laboratoriais 123
6.3.2.2.4 Modelo geológico-geotécnico 127
6.3.2.2.4.1 Unidades Geotécnicas 129
6.3.2.2.5 Parametrização Geotécnica 136
6.3.3 Geomorfologia 137
6.3.3.1 Considerações Gerais 137
6.3.3.2 Unidades geomorfológicas 138
6.3.3.3 Declives 141
6.3.3.4 Hidrografia 142
6.3.4 Tectónica 142
6.3.5 Sismicidade 143
6.3.6 Recursos Hidrogeológicos e Geotérmicos 147

6.3.7 Recursos Minerais 148
6.3.8 Geossítios 151
6.4 SOLOS E CAPACIDADE DE USO DE SOLOS 151
6.4.1 Identificação das Unidades Pedológicas – Classificação dos Solos (FAO) 151
6.4.2 Capacidade de Uso dos Solos 153
6.5 USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO 155
6.5.1 Levantamento de Quercíneas 160
6.5.1.1 Considerações Iniciais 160
6.5.1.2 Metodologia para a delimitação de áreas de povoamentos de quercíneas (sobreiro/azinheira) 160
6.5.1.3 Resultados do Levantamento de Quercíneas 161
6.6 BIODIVERSIDADE 162
6.6.1 Enquadramento em Áreas Classificadas 162
6.6.2 Flora e Vegetação 163
6.6.2.1 Introdução 163
6.6.2.2 Metodologia 164
6.6.2.3 Enquadramento Biogeográfico e Bioclimático 166
6.6.2.4 Caracterização dos Habitats Naturais 171
6.6.2.5 Caracterização da Vegetação 175
6.6.3 Fauna 182
6.6.3.1 Considerações gerais 182
6.6.3.2 Metodologia 182
6.6.3.3 Invertebrados - Resultados 184
6.6.3.4 Ictiofauna - Resultados 185
6.6.3.5 Herpetofauna – Resultados 185
6.6.3.6 Avifauna – Resultados 187
6.6.3.7 Mamofauna – Resultados 191
6.7 RECURSOS HÍDRICOS 198
6.7.1 Metodologia 198
6.7.2 Recursos Hídricos Superficiais 199
6.7.2.1 Enquadramento Regional 199
6.7.2.2 Enquadramento Local 200
6.7.2.3 Qualidade da Água Superficial 206
6.7.3 Recursos Hídricos Subterrâneos 209
6.7.3.1 Enquadramento Regional 209
6.7.3.2 Enquadramento Local 210
6.7.3.3 Qualidade da Água Subterrânea 211
6.7.4 Pressões sobre a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas 215
6.7.4.1 Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas à Poluição 217

6.8 QUALIDADE DO AR 219
6.8.1 Legislação Aplicável 219
6.8.2 Enquadramento Regional 221
6.8.2.1 Dióxido de Azoto (NO_2) 225
6.8.2.2 Partículas em Suspensão (PM_{10}) 226
6.8.2.3 Ozono (O_3) 226
6.9 AMBIENTE SONORO 227
6.9.1 Metodologia 227
6.9.2 Ambiente Sonoro - Ruído 228
6.9.2.1 Enquadramento Legal 228
6.9.3 Ambiente Sonoro – Vibrações 230
6.9.3.1 Enquadramento Legal 230
6.9.4 Caracterização do Ambiente Sonoro afetado 231
6.9.4.1 Ambiente Vibrátil Atual 235
6.10 PAISAGEM 236
6.10.1 Introdução 236
6.10.2 Morfologia da Paisagem 237
6.10.2.1 Hipsometria 238
6.10.2.2 Declives 238
6.10.2.3 Exposição das Encostas 238
6.10.3 Ocupação do Solo 239
6.10.4 Património Cultural de valor Paisagístico 239
6.10.5 Unidades de Paisagem 240
6.10.6 Qualidade Visual da Paisagem 249
6.10.7 Áreas de Elevada Sensibilidade Paisagística 251
6.11 SOCIOECONOMIA / POPULAÇÃO 253
6.11.1 Considerações Gerais 253
6.11.2 Perfil Demográfico 254
6.11.3 Empregabilidade 258
6.11.4 Atividades Económicas 259
6.11.5 Serviços prestados à População Equipamentos Coletivos 272
6.11.5.1 Condições de Ensino 272
6.11.5.2 Condições de Saúde 274
6.11.5.3 Equipamentos Sociais 275
6.11.5.4 Equipamentos Desportivos 277
6.11.5.5 Condições de Serviços Administrativos e Proteção Civil 278
6.11.5.6 Equipamentos Culturais 279
6.11.6 Acessibilidades 280

6.12 SAÚDE HUMANA 280
6.12.1 Considerações Gerais 280
6.12.2 Enquadramento Regional de Saúde 281
6.12.2.1 Caracterização da ULSTMAD e dos Serviços Prestados 281
6.12.2.2 Identificação dos Problemas de Saúde 285
6.12.2.3 Efeitos do Ruído na Saúde Humana 286
6.12.2.4 Efeitos da Poluição do Ar na Saúde Humana 287
6.12.2.5 Equipamentos que acolhem Grupos de Risco 288
6.13 PATRIMÓNIO 290
6.13.1 Considerações Gerais 290
6.13.2 Metodologia 290
6.13.3 Enquadramento histórico e arqueológico 291
6.13.4 Resultados da Pesquisa Documental 293
6.13.5 Resultados dos Trabalhos de Campo 294
6.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 299
6.14.1 Metodologia 299
6.14.2 Enquadramento dos Instrumentos de Gestão Territorial 301
6.14.2.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território 301
6.14.2.2 Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000) 304
6.14.2.3 Plano Nacional da Água (PNA) 305
6.14.3 Programas Sectoriais 306
6.14.3.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) 306
6.14.3.2 Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Bacia Hidrográfica do Douro 308
6.14.4 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Regional 310
6.14.4.1 Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte 310
6.14.4.2 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) 310
6.14.5 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal 313
6.14.5.1 Considerações Iniciais 313
6.14.5.2 Plano Diretor Municipal de Boticas 313
6.14.5.2.1 Carta de Ordenamento 314
6.14.5.2.2 Planta de Condicionantes 319
6.14.5.3 Plano Diretor Municipal de Chaves 319
6.14.5.3.1 Carta de Ordenamento 319
6.14.5.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública 325
6.14.5.4.1 Reserva Ecológica Nacional 331
6.14.5.4.2 Reserva Agrícola Nacional 333
6.14.5.4.3 Oliveiras 335
6.14.5.4.4 Regadios Tradicionais 336
6.14.5.4.5 Zonas de Intervenção Florestal 336

6.14.5.4.6 Áreas de Perigosidade de Incêndio Rural “elevada” e “muito elevada” (SIGFR) 337
6.14.5.4.7 Domínio Hídrico 338
6.14.5.4.8 Regime Florestal 340
6.14.5.4.9 Vértices Geodésicos 341
6.14.5.4.10 Servidão de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento Básico 342
6.14.5.4.11 Turismo 343
6.14.5.4.12 Linhas Elétricas 344
6.14.5.4.13 Áreas Sensíveis 345
7 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (OPÇÃO 0) 346
8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 348
8.1 METODOLOGIA 348
8.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES 351
8.3 CRITÉRIOS PARA A QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO 352
8.3.1 Considerações Iniciais 352
8.3.2 Áreas afetadas (Fases de Construção e Exploração) 353
8.3.3 Síntese da quantificação das áreas afetadas 354
8.4 PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO DE EXPLORAÇÃO 355
8.4.1 Considerações Iniciais 355
8.4.2 Impactes sobre o Clima e Alterações Climáticas 355
8.4.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 355
8.4.2.2 Fase de Construção 355
8.4.2.3 Fase de Exploração 364
8.4.2.3.1 Componente de Mitigação das Alterações Climáticas 367
8.4.2.3.2 Componente de Adaptação às Alterações Climáticas 368
8.4.2.3.2.1 Critérios de Avaliação Específicos 368
8.4.2.3.3 Enquadramento em Instrumentos de política climática e de ordenamento do território em vigor em Portugal e na União Europeia 371
8.4.2.3.3.1 Mitigação 372
8.4.2.3.3.2 Adaptação 374
8.4.2.4 Síntese de Impactes 377
8.4.3 Impactes sobre a Geologia e Geomorfologia 377
8.4.3.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 377
8.4.3.2 Fase de Construção 378
8.4.3.3 Fase de Exploração 395
8.4.3.4 Síntese de Impactes 396
8.4.4 Impactes sobre os Solos e Capacidade de Uso dos Solos 396
8.4.4.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 396
8.4.4.2 Fase de Construção 396
8.4.4.3 Fase de Exploração 401

8.4.4.4 Síntese de Impactes 402
8.4.5 Impactes sobre o Uso e Ocupação do Solo 402
8.4.5.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 402
8.4.5.2 Fase de Construção 403
8.4.5.2.1 Afetação de Quercíneas 410
8.4.5.3 Fase de Exploração 412
8.4.5.4 Síntese de Impactes 413
8.4.6 Impactes sobre a Biodiversidade 414
8.4.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 414
8.4.6.2 Fase de Construção 414
8.4.6.3 Fase de Exploração 416
8.4.6.4 Análise Comparativa de Corredores 417
8.4.6.5 Síntese de Impactes 418
8.4.7 Impactes sobre os Recursos Hídricos e Subterrâneos 419
8.4.7.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 419
8.4.7.2 Fase de Construção 420
8.4.7.3 Fase de Exploração 426
8.4.7.4 Síntese de Impactes 427
8.4.8 Impactes sobre a Qualidade do Ar 428
8.4.8.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 428
8.4.8.2 Fase de Construção 428
8.4.8.3 Fase de Exploração 431
8.4.8.4 Síntese de Impactes 438
8.4.9 Impactes sobre o Ambiente Sonoro 439
8.4.9.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 439
8.4.9.2 Fase de Construção 439
8.4.9.2.1 Vibrações 442
8.4.9.3 Fase de Exploração 445
8.4.9.4 Síntese de Impactes 451
8.4.10 Impactes sobre a Paisagem 452
8.4.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 452
8.4.10.2 Fase de Construção 453
8.4.10.3 Fase de Exploração 457
8.4.10.4 Síntese de Impactes 457
8.4.10.5 Avaliação Comparativas de Alternativas 458
8.4.11 Impactes sobre a Socioeconomia/População 458
8.4.11.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 458
8.4.11.2 Fase de Construção 458
8.4.11.3 Fase de Exploração 460
8.4.11.4 Síntese de Impactes 460
8.4.12 Impactes sobre a Saúde Humana 461

8.4.12.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 461
8.4.12.2 Fase de Construção 462
8.4.12.3 Fase de Exploração 464
8.4.12.4 Síntese de Impactes 465
8.4.13 Impactes sobre o Património 466
8.4.13.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico 466
8.4.13.2 Fase de Construção 467
8.4.13.3 Fase de Exploração 468
8.4.13.4 Análise Comparativa de Corredores 468
8.4.14 Impactes sobre o Ordenamento do Território 469
8.4.14.1 Fase de Construção 469
8.4.14.1.1 Análise de compatibilidade com os Planos Diretores Municipais 469
8.4.14.1.2 Análise de compatibilidade com as Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública 477
8.4.14.1.2.1 Reserva Ecológica Nacional 477
8.4.14.1.2.2 Reserva Agrícola Nacional 483
8.4.14.1.2.3 Zonas de Intervenção Florestal 484
8.4.14.1.2.4 Áreas de Perigosidade de Incêndio Rural “elevada” e “muito elevada” (SIGFR) 484
8.4.14.1.2.5 Domínio Hídrico 484
8.4.14.1.2.6 Regime Florestal 485
8.4.14.1.2.7 Vértices Geodésicos 486
8.4.14.1.2.8 Servidão de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento Básico 486
8.4.14.2 Fase de Exploração 486
8.4.14.2.1 Análise de compatibilidade com os Planos Diretores Municipais 486
8.4.14.3 Síntese de Impactes 487
8.4.15 Fase de Desativação do Projeto 487
8.4.16 Matriz de Comparação das Alternativas de Traçado 488
8.4.17 Impactes Cumulativos 489
9 RISCOS – AMBIENTE E SAÚDE HUMANA 500
9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 500
9.2 RISCOS AMBIENTAIS SOBRE O PROJETO 501
9.3 RISCOS DO PROJETO SOBRE O AMBIENTE E SAÚDE HUMANA 504
9.3.1 Fase de Construção 504
9.3.2 Fase de Exploração 506
9.3.3 Medidas Preventivas 506
10 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 507
10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 507
10.2 MEDIDAS A CONSIDERAR NO PROJETO DE EXECUÇÃO 507
10.3 MEDIDAS A CONSIDERAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO 508

10.3.1 Medidas Patrimoniais 508
10.3.2 Fase Prévia à Execução das Obras 508
10.4 MEDIDAS PARA A FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA 511
10.4.1 Medidas Gerais 511
10.4.2 Desarborização, desmatação, limpeza e decapagem dos solos 513
10.4.3 Escavações e movimentos de terras 515
10.4.4 Gestão de Materiais, Resíduos e Efluentes 517
10.4.5 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria 517
10.4.6 Gestão de produtos, efluentes e resíduos 518
10.4.7 Fase final da execução das obras 521
10.5 MEDIDAS A CONSIDERAR NA FASE DE EXPLORAÇÃO 521
10.6 MEDIDAS PARA A FASE DE DESATIVAÇÃO 522
11 MONITORIZAÇÃO 523
11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 523
11.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DA FAUNA 523
11.2.1 Introdução e Objetivos 523
11.2.2 Parâmetros a Avaliar 524
11.2.3 Locais e Frequência da Amostragem 524
11.2.4 Técnicas e Método de Amostragem 524
11.2.5 Conteúdo e Periodicidade dos Relatórios 525
11.2.6 Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização 525
11.2.7 Revisão do plano de Monitorização 525
11.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO 526
11.3.1 Introdução 526
11.3.2 Fase de Construção 526
11.3.3 Fase de Exploração 527
11.3.3.1 Parâmetros a monitorizar 527
11.3.3.2 Locais a monitorizar 528
11.3.3.3 Periodicidade e Frequência da Amostragem 528
11.3.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários 528
11.3.3.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão 529
11.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR 530
11.4.1 Parâmetro a Avaliar 530
11.4.2 Locais de Amostragem 530

11.4.3 Métodos de Análise e Equipamentos Necessários e Realização da amostragem 530
11.4.4 Frequência e Duração da Amostragem 531
11.4.5 Apresentação de Resultados 531
11.4.6 Medidas a Implementar em Caso de Desvio 531
12 LACUNAS DE INFORMAÇÃO 532
13 CONCLUSÕES 532
14 BIBLIOGRAFIA 535
14.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 535
14.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 536
14.3 BIODIVERSIDADE 537
14.4 PAISAGEM 540
14.5 RUÍDO 540
14.6 PATRIMÓNIO 541

QUADROS

Quadro 1 – Equipa Técnica responsável pela elaboração do EIA. 3
Quadro 2 – Instrumentos de Gestão Territorial em vigor nos concelhos que abrangem a área do projeto. 10
Quadro 3 - Condicionantes identificadas e medidas de resposta 13
Quadro 4 – Alternativas ao traçado estudadas em fase de Estudo Prévio 23
Quadro 5 - Características geométricas das rotundas 36
Quadro 6 – Resumo das Obras de Arte Especiais 52
Quadro 7 – Alternativa Sul. Viaduto 1. Análise Qualitativa das Soluções 52
Quadro 8 – Alternativa Sul. Viaduto 2. Análise Qualitativa das Soluções 53
Quadro 9 – Alternativa Sul. Viaduto 3. Análise Qualitativa das Soluções 54
Quadro 10 – Alternativa Norte. Viaduto 1. Análise Qualitativa das Soluções 55
Quadro 11 – Alternativa Norte. Viaduto 2. Análise Qualitativa das Soluções 57
Quadro 12 – Alternativa Norte. Viaduto 3. Análise Qualitativa das Soluções 58
Quadro 13 - Soluções de Pavimento Propostas 65
Quadro 14 - Características das passagens hidráulicas (Variante Sul) 68
Quadro 15 - Características das passagens hidráulicas (Variante Norte) 69

Quadro 16 – Características das passagens hidráulicas (Ligação à A24) 70

Quadro 17 - Movimento de terras – Alternativa Sul 76

Quadro 18 - Movimento de terras – Alternativa Norte 77

Quadro 19 – Temperatura média do ar (ºC) na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 82

Quadro 20 – Precipitação na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 84

Quadro 21 – Velocidade média do vento (km/h). Estação Climatológica de Vila Real (período 1971-2000)..... 87

Quadro 22 - Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo na Estação de Montalegre (período 1961 – 1990)..... 87

Quadro 23 – N.º de dias com meteoros particulares. Estação Climatológica de Vila Real (período 1971-2000)..... 89

Quadro 24 - Principais perigos climáticos em Portugal 95

Quadro 25 - Tipologias de resposta de adaptação aos efeitos das alterações climáticas 96

Quadro 26 - Tipologias de medidas de adaptação 97

Quadro 27 - Medidas de adaptação aos incêndios florestais mais adequadas consoante a classificação do solo. 98

Quadro 28 - Medidas de adaptação à seca e escassez de água mais adequadas consoante a classificação do solo..... 99

Quadro 29 – Principais emissões de GEE nos concelhos em estudo. 100

Quadro 30 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a região do Alto Tâmega até ao final do século..... 104

Quadro 31 – Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor “Transportes e Comunicação”, no concelho de Boticas. 110

Quadro 32 – Medidas e ações referentes aos Transportes..... 110

Quadro 33 – Poços de reconhecimento. Principais características..... 123

Quadro 34 – Resultados dos ensaios de laboratório de identificação..... 125

Quadro 35 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios de compactação 125

Quadro 36 – Atitude média das principais famílias de fraturas na unidade UG1A..... 134

Quadro 37 – Parâmetros geotécnicos preliminares recomendados na fase de Estudo Prévio 136

Quadro 38 – Acelerações máximas de referência $\boldsymbol{agR}$ para Boticas/Chaves (NP EN 1998-1:2010) 145

Quadro 39 – Tipos de terreno (NP EN 1998-1:2010) 146

Quadro 40 – Distribuição das Unidades pedológicos na área de estudo. 152

Quadro 41 – Classes de Capacidade de Uso do Solo. 153

Quadro 42 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo com base na cartografia do Atlas do Ambiente. 154

Quadro 43 – Ocupação do Solo na área de estudo (COS 2018v2; validação em campo). 155

Quadro 44 – Distribuição do número de sobreiros por espécie saudáveis. 161

Quadro 45 - Distribuição do número de sobreiros, doentes/mortas. 161

Quadro 46 – Quadro síntese das áreas ocupadas pelos diferentes habitats naturais. 175

Quadro 47 – Espécies vegetais com interesse conservacionista que potencialmente ocorrem na área de estudo. 177

Quadro 48 - Espécies ou subespécies vegetais endémicas de Portugal ou da Península Ibérica que potencialmente ocorrem na área de estudo. 177

Quadro 49 – Herpetofauna com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal, que potencialmente ocorre na área de estudo. 186

Quadro 50 – Avifauna com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal que potencialmente ocorre na área de estudo. 188

Quadro 51 - Espécies de mamíferos com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal que potencialmente ocorrem na área de estudo. 192

Quadro 52 - Características das bacias hidrográficas (Variante Norte) 202

Quadro 53 - Características das bacias hidrográficas (Variante Sul) 204

Quadro 54 - Características das bacias hidrográficas (Ligação à A24) 206

Quadro 55 – Classes de Vulnerabilidade. 218

Quadro 56 – Resumo dos valores limites considerados para os poluentes NO_2, CO, PM_{10}, SO_2 e O_3. 220

Quadro 57 – Categorias de fonte de emissão (APA, 2023) 221

Quadro 58 – Emissões atmosféricas nos concelhos de Boticas e Chaves (APA, 2023). 223

Quadro 59 – Características Gerais da Estação de Douro Norte Rede de Qualidade de Ar. 225

Quadro 60 – Valores de NO_2 na estação de monitorização de qualidade do ar “Douro Norte” em 2024. 225

Quadro 61 – Valores de PM10 registados na estação de monitorização da qualidade do ar de “Douro Norte” em 2024. 226

Quadro 62 – Valores de O_3 registados na estação de monitorização da qualidade do ar de “Douro Norte” em 2024. 227

Quadro 63 – Valores limite para a velocidade de vibração impulsiva V_{pico} – NP 2074:2015 231

Quadro 64 – Níveis sonoros medidos na situação atual 233

Quadro 65 – Valoração das diferentes tipologias definidoras da qualidade visual. 250

Quadro 66 – Quantificação das áreas em cada classe de qualidade visual. 251

Quadro 67 – Quantificação das áreas em cada classe de capacidade de absorção visual. 252

Quadro 68 – Classificação de Sensibilidade Paisagística, com base na qualidade visual e na capacidade de absorção visual da paisagem. 252

Quadro 69 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de sensibilidade visual. 253

Quadro 70 – População residente (N.º) por local de residência (NUTS – 2013), a taxa de variação e densidade populacional nos concelhos e freguesias da área de estudo. 254

Quadro 71 – Índice de Envelhecimento (N.º) por Local de Residência (NUTS – 2024). 257

Quadro 72 – Indicadores de População. 257

Quadro 73 – População desempregada nos concelhos de Boticas e Chaves em dezembro de 2025 258

Quadro 74 – Desemprego registado por Concelho segundo o Grupo Etário (situação no fim do mês de dezembro de 2025) 258

Quadro 75 – Desemprego registado por Concelho segundo os Níveis de Escolaridade (situação no fim do mês de dezembro de 2025) 259

Quadro 76 – População empregada (N.º) por Local de Residência (à data dos Censos 2011 e 2021), Sector de Atividade Económica; Decenal. 259

Quadro 77 - Atividades económicas – Agricultura e Floresta no concelho de Chaves. 262

Quadro 78 - Atividades económicas – Indústria e Construção no concelho de Chaves. 263

Quadro 79 - Atividades económicas – Comércio e Serviços no concelho de Chaves. 264

Quadro 80 – Principais atividades económicas nos concelhos e freguesias em estudo. 265

Quadro 81 – Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024), Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual, 2023. 265

Quadro 82 - Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual 266

Quadro 83 - Pessoal ao serviço (N.º) dos estabelecimentos por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Anual 267

Quadro 84 – Plano de Desenvolvimento Social do concelho de Boticas. 268

Quadro 85 - Fortalecimento Social e Comunitário 269

Quadro 86 - Empreendedorismo e Desenvolvimento Económico-Social 270

Quadro 87 - Promoção da Cooperação e Construção de Parcerias Estratégicas 270

Quadro 88 - Inovação, Sustentabilidade e Transformação Social 271

Quadro 89 - Acessibilidade/mobilidade/estacionamento 271

Quadro 90 - População residente (N.º) por Local de residência à data dos Censos [2021] (NUTS - 2013), Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade mais elevado completo; Decenal 272

Quadro 91 - Médicas/os (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo e Tipo de médico; Anual 275

Quadro 92 – Equipamentos Sociais no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020). 276

Quadro 93 – Listagem de IPSS em dezembro 2023, nos concelhos de Chaves. 276

Quadro 94 – Equipamentos Desportivos no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020). 277

Quadro 95 – Equipamentos Desportivos no concelho de Chaves. 278

Quadro 96 – N.º de serviços públicos no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020). 278

Quadro 97 – Serviços Administrativos no Concelho de Chaves. 279

Quadro 98 - Número de utentes inscritos nas unidades de saúde da ULSTMAD (anos 2023 e 2024) 282

Quadro 99 – Número de consultas na área de CSP na ULSTMAD (anos 2023 e 2024) 283

Quadro 100 - N.º de consultas pelos principais programas de saúde (anos 2023 e 2024) 283

Quadro 101 - Taxa de mortalidade (‰) por Local de residência (NUTS - 2004); Anual 285

Quadro 102 – Níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde. 286

Quadro 103 – Equipamentos que acolhem grupos de risco identificados na envolvente do projeto. 288

Quadro 104 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE 296

Quadro 105 - Normas aplicáveis ao planeamento florestal em corredores ecológicos e áreas florestais sensíveis. 313

Quadro 106 - Análise das Disposições Regulamentares do PDM de Boticas e respetiva compatibilidade com o projeto 315

Quadro 107 - Análise das Disposições Regulamentares do PDM de Chaves e respetiva compatibilidade com o projeto 320

Quadro 108 – Entidades Consultadas e Pareceres Emitidos. 326

Quadro 109 – Reserva Ecológica Nacional em vigor nos concelhos de Boticas e Chaves. 332

Quadro 110 – Correspondência dos ecossistemas da REN. 333

Quadro 111 – REN na área de estudo para a implantação do Projeto em análise. 333

Quadro 112 – Reserva Agrícola Nacional na área de estudo. 335

Quadro 113 – Áreas afetadas durante a construção e exploração do projeto. 354

Quadro 114 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de emissões devido decorrentes da Utilização de veículos e máquinas, para a Ligação à A24 + Troço Alternativa Norte (Fase Construção) 357

Quadro 115 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de emissões devido decorrentes da Utilização de veículos e máquinas, para a Ligação à A24 +Troço Alternativo Sul (Fase Construção) 357

Quadro 116 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de Emissões fugitivas (Alternativa Norte/Sul) (Fase Construção) 359

Quadro 117 – Extrato da calculadora da APA sobre a Estimativa de Outras emissões do processo, para a Alternativa Norte + Ligação à A24 (Fase de Construção) 359

Quadro 118 - Extrato da calculadora da APA sobre a Estimativa de Outras emissões do processo, para a Alternativa Sul + Ligação à A24 (Fase de Construção) 360

Quadro 119 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Energia elétrica e térmica (Troço Alternativa Norte/Sul) (Fase Construção) 362

Quadro 120 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Aquisição de bens e serviços (Troço Alternativa Norte) (Fase Construção) 363

Quadro 121 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Aquisição de bens e serviços (Troço Alternativa Sul) (Fase Construção) 363

Quadro 122 – Estimativa de Emissões devido decorrentes do tráfego de veículos ligeiros e pesados, para a Ligação à A24 + Alternativa Norte (Fase Exploração) 364

Quadro 123 – Estimativa de Emissões devido decorrentes do tráfego de veículos ligeiros e pesados, para a Ligação à A24 + Alternativa Sul (Fase Exploração) 365

Quadro 124 – Extrato da calculadora da APA, Resultados, para a Alternativa Norte 366

Quadro 125 – Extrato da calculadora da APA, Resultados, para a Alternativa Sul 367

Quadro 126 – Matriz de risco considerada para a avaliação do grau de vulnerabilidade do projeto . 369

Quadro 127 - Grau de vulnerabilidade do projeto aos perigos climáticos 370

Quadro 128 – Medidas de mitigação e enquadramento nos instrumentos 373

Quadro 129 – Medidas de Adaptação 375

Quadro 130 – Síntese de impactes para o descritor Clima e Alterações Climáticas. 377

Quadro 131 - Resumo das alturas máximas dos principais aterros/escavações a realizar – Alternativa Norte 382

Quadro 132 - Resumo das alturas máximas dos principais aterros/escavações a realizar – Alternativa Sul 388

Quadro 133 – Síntese de Impactes para o descritor Geologia e Geomorfologia. 396

Quadro 134 – Quantificação das Classes de Solos (FAO) 397

Quadro 135 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo. 398

Quadro 136 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo discriminada por tipologia de área afetada. 398

Quadro 137 – Síntese de impactes para o descritor Solos e Capacidade do Uso do solo. 402

Quadro 138 – Afetação da Ocupação do Solo, fase de construção. 404

Quadro 139 – Afetação direta sobreiros, por classe, pela implementação das infraestruturas do projeto 411

Quadro 140 – Síntese de impactes para o descritor Uso e Ocupação do solo. 413

Quadro 141 – Quantificação da Afetação de Habitats Naturais 417

Quadro 142 – Afetação de habitats/biótopos com maior importância para a biodiversidade por cada uma das alternativas (+ : maior afetação; - : menor afetação). 418

Quadro 143 – Síntese de impactes para o descritor Biodiversidade. 418

Quadro 144 – Síntese de impactes para o descritor Recursos Hídricos e Qualidade da Água. 427

Quadro 145 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção. 429

Quadro 146 – Síntese de impactes para o fator qualidade do ar. 438

Quadro 147 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção 440

Quadro 148 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração) 445

Quadro 149 – Níveis de ruído particular nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Norte 447

Quadro 150 – Níveis de ruído particular nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Sul 447

Quadro 151 – Níveis de ruído ambiente nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Norte 449

Quadro 152 – Níveis de ruído ambiente nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Sul 450

Quadro 153 – Síntese de impactes para o descritor ambiente sonoro. 452

Quadro 154 – Síntese de impactes para o descritor Paisagem. 457

Quadro 155 – Análise comparativas das alternativas (norte e sul) 458

Quadro 156 – Síntese de impactes para o descritor Socioeconomia / População. 461

Quadro 157 – Síntese dos impactes na saúde humana relacionados com o fator qualidade do ar durante a fase de construção. 462

Quadro 158 – Síntese dos impactes na saúde relacionados com o fator Ruído durante a fase de construção. 463

Quadro 159 – Síntese de impactes para o descritor Saúde Humana 466

Quadro 160 - Síntese dos impactes negativos expectáveis sobre o Património identificado em campo 467

Quadro 161 - Distanciamento ao projeto das ocorrências identificadas em campo na Área de Incidência (AI) via. 468

Quadro 162 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de ordenamento dos PDM de Boticas e de Chaves resultantes da construção do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24. 469

Quadro 163 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de condicionantes dos PDM de Boticas e Chaves resultantes da construção do projeto 473

Quadro 164 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de Reserva Ecológica Nacional (Fase de Construção). 477

Quadro 165 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de Reserva Agrícola Nacional (Fase de Construção) 483

Quadro 166 – Contabilização da Afetação do Domínio Hídrico pela implementação do Projeto (Fase de Construção). 484

Quadro 167 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas áreas afetas ao Regime Florestal (fase de exploração) 485

Quadro 168 – Síntese de impactes para o descritor Ordenamento do Território. 487

Quadro 169 - Matriz de Comparação das Alternativas de Traçado 488

Quadro 170 – Suscetibilidade da localização do projeto a riscos. 502

Quadro 171 – Resumo dos Principais Riscos Ambientais associados à fase de construção do projeto. 504

Quadro 172 - Pontos de monitorização de ruído 528

Quadro 173 - Métodos de Análise e Equipamentos Necessários e Realização da amostragem 530

FIGURAS

Figura 1 – Solução de traçado (Estudo Preliminar). 2

Figura 2 – Metodologia Geral do EIA. 6

Figura 3 – Desvio do traçado para evitar sobreposição com PITAR. 16

Figura 4 – Interferência com captações superficiais/subterrâneas e ajustes ao traçado (lado direito). 16

Figura 5 – Interferência com nascentes (rede de abastecimento) e ajustes ao traçado (lado direito). 16

Figura 6 – Interferência com nascente junto à Rotunda 2 (imagem esquerda) e junto ao PK 5+200 (imagem direita). 17

Figura 7 – Interferência com Zona Especial de Proteção - Casa do Visconde do Rosário e ajustes ao traçado (lado direito). 17

Figura 8 - Localização geográfica da área de estudo. 18

Figura 9 - Localização do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, sobre Carta Militar. 19

Figura 10 - Localização do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, sobre ortofotomapa. 20

Figura 11 – Solução de traçado entre o km 0+000 e o km 1+000. 25

Figura 12 – Solução de traçado entre o km 1+000 e o km 2+300. 25

Figura 13 – Solução de traçado entre o km 2+200 e o km 5+000. 26

Figura 14 – Solução de traçado entre o km 5+000 e o km 6+900. 27

Figura 15 – Solução de traçado entre o km 6+400 e o km 9+800. 28

Figura 16 – Solução de traçado entre o km 9+500 e o km 10+855. 29

Figura 17 – Solução de traçado entre o km 0+700 e o km 2+500. 30

Figura 18 – Solução de traçado entre o km 2+500 e o km 3+900. 31

Figura 19 – Solução de traçado entre o km 3+900 e o km 6+000. 32

Figura 20 – Solução de traçado entre o km 6+000 e o km 7+700. 33

Figura 21 – Solução de traçado entre o km 7+700 e o km 9+987. 33

Figura 22 – Troço 1 da Ligação à A24 a beneficiar (km 0+000 a km 1+775). 34

Figura 23 – Troço 2 da Ligação à A24 a beneficiar (km 1+775 a km 4+300). 35

Figura 24 – Troço 2 da Ligação à A24 a beneficiar (km 4+300 a km 6+532). 36

Figura 25 – Planta com localização do Restabelecimento PS 0.1 (PK 1+000-Variante a Boticas Norte). 37

Figura 26 – Planta com localização do Restabelecimento PS 5.1 (PK 5+000-Variante a Boticas Norte). 38

Figura 27 – Planta com localização do Restabelecimento PS 2.1 (PK 2+495.12 – Ligação à A24). ... 39

Figura 28 – Planta com localização do Restabelecimento PI 3.1 (PK 3+300 – Lig. A24). 40

Figura 29 – Planta com localização do Restabelecimento PS 5.1 (PK 5+275 – Lig. A24). 41

Figura 30 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Alçado da Passagem Superior 0.1. 42

Figura 31 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Alçado da Passagem Superior 5.1_N. 42

Figura 32 – Ligação à A24 – Alçado da Passagem Superior 2.1. 42

Figura 33 – Ligação à A24 – Alçado da Passagem Superior 5.1. 43

Figura 34 – Ligação à A24 – Corte Transversal das Passagens Superiores. Solução A. 44

Figura 35 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Corte Transversal da Passagens Superiores: Solução B. 45

Figura 36 – Planta com localização do Restabelecimento PI 3.1 (PK 3+300 – Lig. A24). 47

Figura 37 – Ligação à A24 – Corte Longitudinal da Passagem Inferior PI3.1: Solução A. 48

Figura 38 – Ligação à A24 – Corte Longitudinal da Passagem Inferior PI3.1: Solução B 49

Figura 39 – Ligação à A24 – Corte Transversal da Passagem Inferior PI3.1: Solução B. 49

Figura 40 – Variante a Boticas e Ligação à A24 – Corte Transversal Tipo das Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas. 50

Figura 41 – Localização dos viadutos a implementar nas duas alternativas do projeto. 51

Figura 42 – Perfis Transversais Tipo da secção corrente. 63

Figura 43 – Perfis Transversais Tipo das rotundas. 64

Figura 44 – Localização da Estação Climatológica de Vila Real em relação á área de estudo. 81

Figura 45 – Temperaturas médias mensais registadas na estação climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 82

Figura 46 – Média do número de dias com temperatura máxima e mínimas registadas na estação climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 83

Figura 47 – Distribuição dos valores médios de precipitação total e maior valor da precipitação diária na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 84

Figura 48 – N.º médio de dias com precipitações de acordo com determinados limiares, na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 85

Figura 49 – Gráfico Termo pluviométrico. Dados da Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010). 86

Figura 50 – (A) Frequência (%) do vento para cada rumo (anual), (B) Velocidade média (km/h) do vento para cada rumo (anual), (C) Frequência (%) do vento para cada rumo (mensal) e (D) Velocidade média (km/h) do vento para cada rumo (mensal). 88

Figura 51 – Esquema representativo das áreas temáticas e setores representativos. 101

Figura 52 – Mudanças Críticas, segundo o PNPOT 2019 (DGT, 2019). 103

Figura 53 – Anomalias da média mensal de temperatura máxima para: (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5. 105

Figura 54 – Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros. 106

Figura 55 – Média da precipitação por estação do ano (projeções para ambos os modelos e cenários). 106

Figura 56 – Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros. 107

Figura 57 – Número médio de dias de chuva [modelo 2]. 108

Figura 58 – Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2]. 108

Figura 59 – Matriz aplicada na avaliação de risco e Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo). 109

Figura 60 - Reconhecimento de campo realizado na Fase de Estudo Prévio. 111

Figura 61 – Prospeção geológica-geotécnica proposta e realizada na fase de Estudo Prévio. 112

Figura 62 – A: Terrenos e Zonas do Maciço Ibérico; B: Repartição geográfica das unidades carreadas no NW da Península Ibérica (Zona Galiza-Trás-os-Montes: ZGTP). (adaptado de Ribeiro, 2013). .. 114

Figura 63 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, Folha 2. 115

Figura 64 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) na Carta Geológica de Portugal a escala 1/50 000, Folha 06-B. 116

Figura 65 – Perfis de alteração típicos em maciços graníticos a gnáissicos (Sing e Huat, 2013). 120

Figura 66 – Curvas granulométricas das amostras ensaiadas. 126

Figura 67 – Curvas de compactação das amostras ensaiadas. 127

Figura 68 – Cartografia geológica-geotécnica preliminar– Fase de Estudo Prévio (sob excerto da Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50 000, folha 06-B, Chaves. 128

Figura 69 – Zonamento geotécnico preliminar proposto – Fase de Estudo Prévio. 130

Figura 70 – Análise estatística das descontinuidades com recurso a rede estereográfica (software *Dips*). 133

Figura 71 – Diagrama de roseta (software *Dips*). 134

Figura 72 – Medição local da estratificação no maciço metassedimentar. 136

Figura 73 – Altimetria da envolvente da área de estudo, com indicação aproximada das principais unidades geomorfológicas: A: serra do Facho; B: plataforma da Bobadela; C: bacia de Boticas; D: serra do Leiranco; E: pico da Atalaia. 138

Figura 74 – Carta de declives na envolvente à área do projeto. 142

Figura 75 – A: Sismicidade histórica (até 1910); B: Sismicidade instrumental: 1995-2013. (adaptado de Teves-Costa *et al*., 2019). 144

Figura 76 – Mapa das principais falhas em Portugal continental com registo de atividade nos últimos 3 Ma (adaptado de Cabral, 2012). Identificação da área de estudo a negro. 145

Figura 77 – Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas (MIM) para Portugal Continental adaptado de Teves-Costa *et al.* (2019). Identificação da área de estudo a negro. 145

Figura 78 – Zonamento sísmico estabelecido para Portugal Continental (NP EN 1998-1:2010). 146

Figura 79 – Enquadramento da Área de Estudo (a cor rosa) na informação disponibilizada no Portal da DGEG sobre os Recursos Hidrogeológicos e Geotérmicos. 148

Figura 80 – Enquadramento da Área de Estudo (a cor rosa) na informação disponibilizada no Portal da DGEG sobre os recursos minerais. 149

Figura 81 – Enquadramento da área de estudo (a cor azul) nas áreas de recursos minerais. 150

Figura 82 – Enquadramento da área de estudo (a cor azul) nas Áreas Potenciais de Recursos Minerais. 151

Figura 83 – Enquadramento da área de estudo (a cor vermelha) nas unidades pedológicas existentes da Carta de Solos do Atlas do Ambiente. 152

Figura 84 – Distribuição espacial das classes de capacidade de uso do solo presentes na área de estudo (a cor vermelha). 154

Figura 85 – Áreas classificadas nas proximidades da área de estudo do projeto. 163

Figura 86 - Quadrículas UTM 10 x 10 km onde se insere a área em estudo. 166

Figura 87 - Área de estudo relativamente à biogeografia de Portugal Continental. 167

Figura 88 – Localização do habitat 91E0* na envolvente do rio Beça. 173

Figura 89 – Quadrículas ETRS89 / LAEA Europe 10x10 km onde se insere a área de estudo. 183

Figura 90 – Localização dos buffers de 2 km em redor dos centros de atividade (a vermelho) das alcateias de Leiranco (a norte) e Secerigo (a sul), relativamente à área de estudo. 194

Figura 91 - Localização dos buffers de 5 km em redor dos centros de atividade (a vermelho) das alcateias de Leiranco (a norte) e Secerigo (a sul), relativamente à área de estudo. As quadrículas azuis são as quadrículas 1x1 km onde foram detetados indícios da presença de lobo em 2021. 194

Figura 92 - Distribuição dos dejetos confirmados geneticamente como sendo de lobo, recolhidos entre outubro de 2021 e setembro de 2022 no âmbito do Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso em relação à área de implantação da Alternativa Norte. 196

Figura 93 - Distribuição dos dejetos confirmados geneticamente como sendo de lobo, recolhidos entre outubro de 2021 e setembro de 2022 no âmbito do Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso em relação à área de implantação da Alternativa Sul. 196

Figura 94 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo (buffer de 10 km em redor da área de estudo). 198

Figura 95 – Enquadramento da área de estudo na Região Hidrográfica do Douro – RH3 e nas sub-bacias. 199

Figura 96 – Enquadramento da área de estudo para a implementação do projeto com as bacias hidrográficas do SNIRH e Sub-bacias. 201

Figura 97 – Bacias Hidrográficas da Alternativa Norte. 202

Figura 98 – Bacias Hidrográficas da Alternativa Sul. 204

Figura 99 - bacias hidrográficas da Ligação à A24. 206

Figura 100 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Global das Massas de Águas Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).. 207

Figura 101 – Enquadramento da área de estudo (assinala a cor azul) no Estado Químico das Massas de Águas Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).. 208

Figura 102 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Potencial das Massas de Água Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027). 208

Figura 103 – A: Mapa de distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal Continental (http://snirh.apambiente.pt/) B: Enquadramento hidrogeológico (adaptado de Almeida *et al*., 2000). 209

Figura 104 – Distribuição de nascentes (CM Boticas, 2024), captações superficiais e subterrâneas (APA, 2024). 211

Figura 105 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Quantitativo da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027). 212

Figura 106 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Químico da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027). 212

Figura 107 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Global da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH# (3.º Ciclo 2022-2027). 213

Figura 108 – Qualidade da água subterrânea para o Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (SNIRH). 214

Figura 109 – Pressões Qualitativas Pontuais existentes na envolvente da área de estudo – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027). 216

Figura 110 – Pressões Quantitativas Pontuais existentes na área de estudo – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027). 217

Figura 111 – Mapeamento da Vulnerabilidade "clássica" à poluição das águas subterrâneas de Portugal Continental, publicado por Lobo-Ferreira e Oliveira (1993). 219

Figura 112 – Índice da Qualidade do Ar em 2025 para a Zona Norte Interior. 224

Figura 113 – Enquadramento da área de estudo na cartografia de Unidades de Paisagem de Cancela d'Abreu *et al.* (2004), elaborada à escala 1:250 000. 241

Figura 114 – Enquadramento da área de estudo no sítio GIAHS Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso e na Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés. 248

Figura 115 – Taxa de Variação da População Residente (2011-2021) para os concelhos e freguesias abrangidos pela área de estudo. 255

Figura 116 – População Residente (N.º) no concelho de Boticas, Sexo e Grupo Etário; Anual (Estimativas do INE, 2024). 255

Figura 117 – População Residente (N.º) no concelho de Chaves, Sexo e Grupo Etário; Anual (Estimativas do INE, 2004). 256

Figura 118 – População empregada segundo setor de Atividade Económica (2011 e 2021), nos concelhos e freguesias em análise. 260

Figura 119 – Impactes da poluição atmosférica na saúde. 287

Figura 120 – Efeitos na saúde humana das partículas em suspensão inaláveis. 288

Figura 121 – Enquadramento do Projeto no Plano Rodoviário Nacional. 305

Figura 122 – Enquadramento da área em estudo (mancha a azul) no mapa das Zonas com Risco Potencial Significativo de Inundação. 309

Figura 123 – Enquadramento da área de estudo no PROF TMAD. 312

Figura 124 – Enquadramento do projeto em zonas sujeitas ao Regime Florestal. 337

Figura 125 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Perigosidade de Incêndio Rural. 338

Figura 126 – Enquadramento da área de estudo em zonas sujeitas ao Regime Florestal. 341

Figura 127 – Enquadramento da área de estudo na Rede Geodésica Nacional. 342

Figura 128 – Enquadramento da área de estudo no Extrato do Cadastro de infraestruturas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais de Chaves. 343

Figura 129 – Localização dos empreendimentos Turísticos aprovados pelo Turismo de Portugal na área de estudo. 344

Figura 130 – Escavação (a cor vermelha) km 1+259 ao 1+612 (Altura máxima do talude - 17,17 m) – Alternativa Norte. 383

Figura 131 – Escavação (a cor vermelha) km 2+342 ao 2+667 (Altura máxima do talude - 30,63 m) – Alternativa Norte. 384

Figura 132 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 2+687 ao 2+896 (Altura máxima do talude – 20,72 m) e (B) Escavação (a cor vermelha) km 2+922 ao 3+029 (Altura máxima do talude – 19,42 m) – Alternativa Norte. 384

Figura 133 – Escavação (a cor vermelha) km 3+200 ao 3+348 (Altura máxima do talude – 21,67 m) – Alternativa Norte. 385

Figura 134 – Escavação (a cor vermelha) km 4+784 ao 4+978 (Altura máxima do talude – 22,97 m) – Alternativa Norte. 385

Figura 135 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 5+068 ao 5+171 (Altura máxima do talude – 19,75 m) e (B) Escavação (a cor vermelha) km 5+183 ao 5+479 (Altura máxima do talude – 22,85m) – Alternativa Norte. 386

Figura 136 – Aterro (a cor verde) km 5+661 ao 5+918 (Altura máxima do talude – 29,15 m) – Alternativa Norte. 387

Figura 137 – Escavação (a cor vermelha) km 6+597 ao 6+734 (Altura máxima do talude – 24,96 m) – Alternativa Norte. 388

Figura 138 – Escavação (a cor vermelha) km 1+907 ao 2+087 (Altura máxima do talude - 27,84 m) – Alternativa Sul. 389

Figura 139 – (A) Aterro (a cor verde) km 2+957 ao 3+152 (Altura máxima do talude – 42,90 m); (B) Aterro (a cor verde) km 3+259 ao 3+411 (Altura máxima do talude – 29,34 m); (C) Aterro (a cor verde) km 3+264 ao 3+413 (Altura máxima do talude – 18,73 m) e (D) Escavação (a cor vermelha) km 3+428 ao 3+587 (Altura máxima do talude – 25,82 m) – Alternativa Sul. 390

Figura 140 – (A) Aterro (a cor verde) km 3+684 ao 3+913 (Altura máxima do talude – 29,50 m), (B) Escavação (a cor vermelha) km 4+011 ao 4+105 (Altura máxima do talude – 23,86 m) e (C) Aterro (a cor verde) km 4+125 ao 4+224 (Altura máxima do talude – 23,96 m) – Alternativa Sul. 391

Figura 141 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 4+218 ao 4+342 (Altura máxima do talude – 24,99 m), (B) Aterro (a cor verde) km 4+480 ao 4+770 (Altura máxima do talude – 24,94 m) e (C) Escavação (a cor vermelha) km 4+804 ao 4+944 (Altura máxima do talude – 21,5 m) – Alternativa Sul. 392

Figura 142 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 5+101 ao 5+248 (Altura máxima do talude – 16,63 m) – Alternativa Sul. 393

Figura 143 – (A) Aterro (a cor verde) km 6+168 ao 6+318 (Altura máxima do talude – 15,14 m). 394

Figura 144 – Zona de lameiros a ser atravessada pelo Viaduto 3 previsto na Alternativa Sul 408

Figura 145 - Localização de sobreiros na Ligação à A24. 412
Figura 146 – Afetação pontual das captações de água pela implementação da Alternativa Sul. 423
Figura 147 – Afetação pontual das captações de água pela implementação da Alternativa Norte. .. 424
Figura 148 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Variante Norte 433
Figura 149 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Ligação à A24 (Alternativa Norte). 433
Figura 150 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Variante Sul. 434
Figura 151 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Ligação à A24 (Alternativa Sul)..... 434
Figura 152 - Concessões mineiras existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente. 492
Figura 153 – Centrais eólicas existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente..... 493
Figura 154 - Centrais hídricas existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente. 494
Figura 155 - Recuperação Ambiental (depósitos minerais) no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente. 495
Figura 156 - Empreendimentos Turísticos no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente. 496
Figura 157 – Rede Rodoviária no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente..... 497

FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – ER 311 na zona proposta para a Rotunda 1. 24
Fotografia 2 – Vista da orografia acidentada na zona de implementação da Variante Sul. 26
Fotografia 3 – Vista para o vale de Boticas..... 27
Fotografia 4 – Via existente na zona do Viaduto 2. 30
Fotografia 5 – Localização proposta para a Rotunda 3. 32
Fotografia 6 – Cruzeiro existente sensivelmente ao PK 2+550 da Lig. A24..... 35
Fotografia 7 - Via existente, na zona a ser intervencionada – Restabelecimento PS 5.1. 38
Fotografia 8 - Via existente na zona do Restabelecimento PS 2.1..... 39
Fotografia 9 – EN 103 na zona do Restabelecimento PI 3.1. 40
Fotografia 10 – Zona do Restabelecimento PS 5.1. 41
Fotografia 11 – EN 103 na zona do Restabelecimento PI 3.1. 47
Fotografia 12 – Exemplos de potencial ocorrência de materiais aluvionares em zonas de leito de inundação de linhas de água (A: rio Terva; B: ribeira na plataforma da Bobadela). 118

Fotografia 13 – Exemplos de afloramentos de xistos Sz. Grau de alteração de acordo com a EN ISO 14689: 2018 (A: Talude em maciço W_{5-4}; B: Talude em maciço W_{4-3} com alguns níveis W_2); C: Talude em maciço W_3 com alguns níveis W_2 D: Afloramento em maciço W_2. 119

Fotografia 14 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_{5-4} de acordo com a EN ISO 14689: 2018. 121

Fotografia 15 – Talude em maciço granítico γπ'' com grau de alteração W_5 de acordo com a EN ISO 14689:2018 afetado por mecanismo de instabilidade. 121

Fotografia 16 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_4 com blocos rochosos W_{3-2} de acordo com a EN ISO 14689:2018. 122

Fotografia 17 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018 sob a forma de "cabeços" graníticos. 122

Fotografia 18 – Destaque de "lajes" rochosas pela fraturação subhorizontal induzida pela descompressão superficial do maciço. 123

Fotografia 19 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_1 de acordo com a EN ISO 14689:2018. 123

Fotografia 20 – Aspetos na envolvente do limite E da Ligação à A24. 139

Fotografia 21– A: Zona de vertente na serra do Facho; B: Vista na zona de Sapelos, correspondente à zona de cotas mais elevadas da ligação à A24. 139

Fotografia 22 – Zona da EN103 a E de Sapelos. 140

Fotografia 23 – Vista do limite entre a serra do Facho e da plataforma da Bobadela. 140

Fotografia 24 – Vertente SE da serra do Leiranco junto à EN103 em Sapiãos. 141

Fotografia 25 – A: Vista Geral SW-NE da bacia de Boticas; B: Pormenor dos terrenos alagadiços no interior desta unidade geomorfológica. 141

Fotografia 26 – Culturas temporárias de sequeiro e regadio na área de estudo. 156

Fotografia 27 - Mosaicos culturais e parcelares complexos na área de estudo. 156

Fotografia 28 – Estufas na área de estudo. 156

Fotografia 29 – Florestas de Pinheiro-Bravo na maior parte da extensão da Alternativa Norte. 157

Fotografia 30 - Culturas temporárias de sequeiro e regadio – Alternativa Norte. 157

Fotografia 31 – Matas de Carvalhos, castanheiros e outras folhosas – Alternativa Norte. 157

Fotografia 32 – Florestas de outros Carvalhos – Alternativa Sul. 158

Fotografia 33 – Florestas de Pinheiro-bravo – Alternativa Sul. 158

Fotografia 34 – Zona de lameiros a ser atravessada pelo Viaduto 3 previsto na Alternativa Sul. 159

Fotografia 35 – Zona de carvalhos – Alternativa Sul. 159

Fotografia 36 – Zona de Pinheiro-bravo – Alternativa Sul. 160
Fotografia 37 – Habitat 91E0* na área de estudo. 172
Fotografia 38 – Habitat 91E0* na envolvente do rio Terva. 174
Fotografia 39 – Habitat 9230 na área de estudo. 174
Fotografia 40 – Exemplos florísticos da área de estudo. 176
Fotografia 41 – *Cytisus multiflorus* observada na área de estudo. 179
Fotografia 42 – *Pinus sylvestris* observado na área de estudo. 180
Fotografia 43 – *Acacia dealbata* observada na área de estudo. 181
Fotografia 44 – *Conyza canadensis* observada na área de estudo. 181
Fotografia 45 – Lagartixa-lusitânica (*Podarcis lusitanicus*), observada na área de estudo. 187
Fotografia 46 – Milhafre-real (*Milvus milvus*), observado na área de estudo. 190
Fotografia 47 – Pegada de javali (*Sus scrofa*). 191
Fotografia 48 – Aspetos da UP 13 Serras do Larouco e Barroso, SUP típica. 243
Fotografia 49 – Aspeto da UP 13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Serra de Leiranco. 244
Fotografia 50 – Aspetos da UP 13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Várzeas do Terva e afluentes (SUP típica ao fundo). 244
Fotografia 51 – Aspetos da UP13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Várzeas do Beça e afluentes. 245
Fotografia 52 – Aspetos da UP 16 Veiga de Chaves, SUP típica. 246
Fotografia 53 – Aspetos da UP 16 Veiga de Chaves, SUP encostas do Tâmega. 247
Fotografia 54 – Imagem obtida a partir do miradouro de Nossa Senhora do Alto da Rosalina, na direção de Boticas. 455
Fotografia 55 – Imagem obtida a partir do Castro de Sapelos, na direção de Boticas. 456
Fotografia 56 – Imagem obtida a partir do baloiço de Pastoria, na direção de Casas Novas. 456

ANEXOS – VOLUME 3 DO EIA

Anexo 1 - Biodiversidade

Flora e Fauna - Lista de Espécies que Ocorrem na Área de Estudo

Anexo 2 - Pareceres Rececionados das Entidades

Anexo 3 - Património

Anexo 4 - Ambiente Sonoro

Anexo 5 - Plano de Gestão Ambiental da Obra

Anexo 6 - Plano de Recuperação de Áreas Intervencionadas

Anexo 7 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

DESENHOS – VOLUME 4 DO EIA

Desenho 1 - Planta de Localização. Enquadramento Administrativo

Desenho 2 - Implantação do Projeto

Desenho 3 - Geologia

Desenho 4 - Ocupação do Solo na Área Envolvente

Desenho 5 - Ocupação do Solo na Área do Projeto

Desenho 6 - Enquadramento em Áreas Classificadas e Áreas Sensíveis

Desenho 7 - Recursos Hídricos

Desenho 8 - Hipsometria

Desenho 9 - Fisiografia

Desenho 10 - Declives

Desenho 11 - Orientação das Encostas

Desenho 12 - Unidades e Subunidades da Paisagem

Desenho 13 - Qualidade Visual da Paisagem

Desenho 14 - Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

Desenho 15 - Sensibilidade Visual da Paisagem

Desenho 16 (Folha 01) - Bacia Visual do Troço Alternativo Norte

Desenho 16 (Folha 02) - Bacia Visual do Troço Alternativo Sul

Desenho 17 (Folha 01) - Plano Diretor Municipal de Boticas. Planta de Ordenamento

Desenho 17 (Folha 02) - Plano Diretor Municipal de Boticas. Planta de Condicionantes

Desenho 18 (Folha 01) - Plano Diretor Municipal de Chaves. Planta de Ordenamento

Desenho 18 (Folha 02) - Plano Diretor Municipal de Chaves. Planta de Condicionantes

Desenho 19 - Reserva Ecológica Nacional

Desenho 20 - Habitats Naturais

Desenho 21 - Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnológico

Desenho 22 - Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnológico. Zonamento da Prospeção

Desenho 23 (Folha 01) - Mapa de Ruído Particular para o Indicador *Lden*. Troço Alternativo Norte

Desenho 23 (Folha 02) - Mapa de Ruído Particular para o Indicador *Lden*. Troço Alternativo Sul

Desenho 24 (Folha 01) - Mapa de Ruído Particular para o Indicador *Ln.* Troço Alternativo Norte

Desenho 24 (Folha 02) - Mapa de Ruído Particular para o Indicador *Ln*. Troço Alternativo Sul

Desenho 24 (Folha 03) - Edificado potencialmente exposto à utilização de explosivos

Desenho 25 - Impactes Cumulativos

Desenho 26 (Folha 01 e 02) - Condicionamentos

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O presente documento constitui o Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do "Projeto de Lítio do Barroso – Variante a Boticas e Ligação à A24", adiante denominado como "Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24", que se encontra em fase de Estudo Prévio.

A área de estudo para a implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 localiza-se no distrito de Vila Real, nos concelhos de Boticas (freguesias de Ardãos e Bobadela, Beça, Boticas e Granja, Sapiãos, Vila e Viveiro) e de Chaves (freguesia de Redondelo).

O "Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24", identificada como Acesso Norte na Declaração de Impacte Ambiental emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), para o Projeto de Ampliação da Mina do Barroso (Procedimento de AIA n.º 3353) constituirá uma variante à ER311, EN312 e à EN103, tendo início a poente de Carreira da Lebre e fim no nó de Boticas/Carvalhelhos da A24.

A estrada a projetar permitirá assegurar uma nova acessibilidade local à A24 e uma solução viária com melhores características geométricas.

A necessidade desta infraestrutura resulta fundamentalmente da vantagem em oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem, em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Sapiãos, etc., permitindo assim que os troços urbanos das ER311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos. Esta vantagem torna-se ainda mais relevante em termos de tráfego pesado, fazendo com que a construção da variante seja essencial para garantir uma acessibilidade adequada entre a rede viária primária (A24) e a Mina do Barroso.

A nova infraestrutura será composta por troços novos e por troços existentes, de envolvente não-urbana, sujeitos a beneficiação. A criação desta ligação permitirá, portanto:

- aliviar a circulação na infraestrutura viária existente (estradas nacionais, regionais e municipais);
- descongestionar os aglomerados urbanos (Boticas, Carreira da Lebre, Granja e Sapiãos) do tráfego de passagem, constituindo uma alternativa ao atravessamento e circulação de veículos pesados nas localidades, garantindo-se, contudo, a acessibilidade às localidades mais importantes;
- a melhoria das condições de segurança para a circulação rodoviária;
- assegurar o tráfego de veículos pesados associado à operação futura da Mina do Barroso.

A solução de traçado apreciada pela APA (Acesso Norte) é composta por dois troços (Corredor 1 com início no entroncamento com a ER311 e fim no entroncamento com a EN103 e Ligação à A24, com início no entroncamento com a EN 103 e fim no nó da A24), perfazendo aproximadamente 17,5 km.

Figura 1 – Solução de traçado (Estudo Preliminar).

Da análise efetuada ao Acesso Norte, identificaram-se alguns aspetos de realce:

1. O acesso Norte desenvolve-se em áreas com orografia acidentada, implicando quer em planta, quer em perfil longitudinal, um traçado sinuoso com a presença de diversas curvas circulares de raio reduzido de modo a garantir uma melhor adaptação ao terreno existente;

2. O traçado intersecta zonas de baixa aluvionar (vale de Boticas), desenvolvendo-se em perfil de aterro com alturas e extensões consideráveis nestas zonas;

3. O desenvolvimento do traçado em aterros altos sobre campos agrícolas terá impacte sobre as colheitas e um impacte visual/paisagístico considerável;

4. O balanço de terras será desequilibrado, visto que estão previstos volumes baixos de escavação e grandes aterros (será necessário encontrar manchas de empréstimo o que terá custos e impactes ambientais adicionais);

5. O traçado interseta diversas áreas de servidão.

Nesta fase de Estudo Prévio, pretende-se, portanto, estudar duas soluções de traçado, que permitam reduzir e mitigar os impactes identificados para o Acesso Norte, em termos ambientais, técnicos e económicos, com a qual se avançará para a fase de projeto de execução.

Ao longo deste documento, o Relatório Síntese do EIA, são apresentadas as características de ambas as Alternativas do projeto, a descrição dos respetivos fatores ambientais bem como a avaliação de impactes e medidas de minimização do projeto na área de estudo e sua envolvente.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA

O proponente do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 é a Savannah Lithium, Lda., cujos contactos se apresentam em seguida:

Morada: Largo Senhora da Livração, Nº 14, 5460-304 Boticas

Telefone: +351 276 413 042

Endereço de correio eletrónico: Sonia.Coelho@savannahresources.com

Pessoa de contacto: Sónia Coelho

A Entidade Licenciadora do projeto em análise é a Infraestruturas de Portugal, S.A. e a Entidade responsável pelo procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental é a Agência Portuguesa do Ambiente.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA E RESPETIVO PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente Estudo de Impacte Ambiental relativo ao Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, em fase de Estudo Prévio, é da responsabilidade da TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. e foi desenvolvido entre outubro de 2024 e maio de 2026, em paralelo com o desenvolvimento do Projeto.

A equipa técnica do presente EIA é uma equipa interdisciplinar, com experiência relevante na avaliação de impacte ambiental de projetos, e encontra-se identificada no quadro seguinte.

Quadro 1 – Equipa Técnica responsável pela elaboração do EIA.

Designação	Nome	Habilitações Literárias / Profissionais
Coordenação Geral Socioeconomia / População e Saúde Humana	Albertina Gil	Licenciatura em Engenharia Zootécnica, Mestrado em Nutrição e Alimentação Animal, Especialização em Sistemas de Informação Geográfica
Clima, Alterações climáticas e Qualidade do Ar	Teresa Brissos	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente Ramo Sistemas Ambientais
Geologia, Geomorfologia e Sismicidade	Henrique Lopes	Licenciatura e Mestrado em Engenharia Geológica
Solos, Condicionantes e Cartografia (SIG)	António Gonçalves	Licenciatura em Engenharia Agronómica
Paisagem	Sandra Mesquita	Licenciatura em Arquitetura Paisagística

Designação	Nome	Habilitações Literárias / Profissionais
Recursos Hídricos	Paulo Oliveira	Licenciatura em Engenharia Agronómica, Especialização em Modelação hidráulica e análise de sistemas fluviais
Componente Biológica, Ocupação e Usos do Solo	Marco Caetano	Licenciatura em Biologia
Ruído	Rui Leonardo	Licenciatura em Engenharia do Ambiente
Ordenamento do Território	Patrícia Goulão	Licenciatura em Engenharia Agronómica
Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico	João Caninas Alexandre Lima	Doutoramento em Arqueologia Arqueólogo

1.4 ANTECEDENTES DO EIA

Não existem antecedentes relativamente ao Projeto Variante a Boticas e Ligação à A24 no que diz respeito ao Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (Procedimento de AIA).

1.5 ENQUADRAMENTO DO PROJETO NO REGIME JURÍDICO DE AIA

De acordo com o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (Retificado pelas Declarações de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro e n.º 12-A/2023, de 10 de abril e alterado Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro), o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, encontra-se sujeito a uma Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) por se referir à construção de uma estrada com extensão superior a 10 km, conforme estabelecido no Anexo II, ponto 10 – Projetos de Infraestruturas e alínea e).

2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO EIA

2.1 OBJETIVOS DO EIA

O presente EIA tem como objetivo avaliar os possíveis impactes ambientais decorrentes da construção e exploração do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, com a profundidade e índole 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.

2.2 METODOLOGIA DO EIA

A metodologia adotada para a elaboração do EIA foi repartida por duas fases distintas de desenvolvimento:

- 1ª fase: levantamento e análise de grandes condicionantes na área de implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, o que incluiu a realização de pesquisa documental, análise de cartografia Geral e temática, fotografia aérea e reconhecimento de campo, para identificação de condicionantes à implantação das infraestruturas do Projeto. Com base na Carta de condicionamentos elaborada e a análise preliminar efetuada nesta fase, fica definida a área ambientalmente viável, de acordo com a informação disponível à data, para implantação do projeto, sendo possível posteriormente o projetista proceder à conceção tecnicamente viável do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24;

- 2ª fase: elaboração propriamente dita do EIA e posterior redação do Relatório Síntese e Resumo Não Técnico e Anexos Técnicos, sendo para tal necessário efetuar recolha de informação mais detalhada para a caracterização da situação de referência (com deslocação a campo dos especialistas que colaboraram na elaboração do EIA), previsão e avaliação dos impactes no ambiente, provocados direta ou indiretamente pela construção do projeto, quer durante a fase de obras, quer na posterior fase de exploração ou desativação do projeto. O estudo é ainda completado com a definição de medidas mitigadoras dos impactes negativos gerados.

A metodologia específica utilizada na avaliação de impactes encontra-se descrita no capítulo 8.1 do presente Relatório Síntese.

A Figura 2 sistematiza a metodologia Geral do Estudo de Impacte Ambiental.

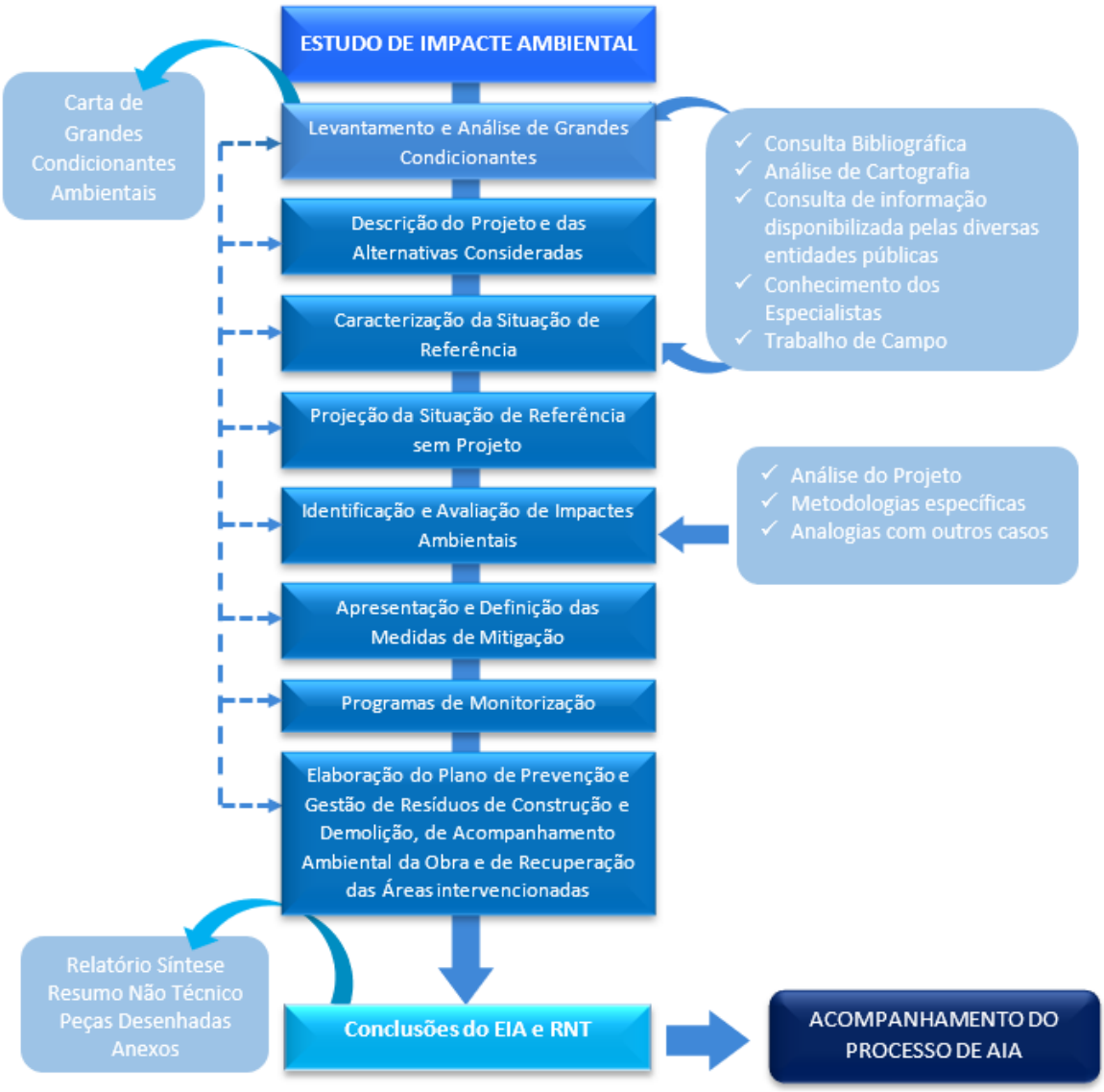


Figura 2 – Metodologia Geral do EIA.

2.3 ESTRUTURA DO EIA

O presente EIA cumpre os requisitos consignados na legislação em vigor para os estudos de impacte ambiental, nomeadamente o disposto no Anexo V do DL nº 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual.

A estruturação e apresentação de conteúdos do EIA teve em conta o documento "Normas técnicas para a elaboração de Estudos de Impacte Ambiental e Relatórios de Conformidade Ambiental com o Projeto de Execução" (Documento n.º 01/2016/GPF).

O EIA é constituído por 5 volumes, nomeadamente o Relatório Síntese, correspondente ao presente volume que inclui os Anexos, um volume de Peças Desenhadas e um volume com o Resumo Não Técnico.

O **Volume 1** corresponde ao Resumo Não Técnico, resumo do EIA em linguagem não técnica, por forma a facilitar a sua consulta pelo público. Este documento apresenta a identificação do dono da obra e entidade responsável pelo EIA, objetivos do Projeto e descrição sumária do mesmo, descrição dos principais impactes e das medidas de minimização e/ou compensação.

O **Volume 2** o Relatório Técnico do qual faz parte o presente documento, e que tem como conteúdo mínimo o considerado na legislação em vigor em matéria de procedimento de AIA e nos documentos de orientação publicados pela APA. Descreve-se, assim, o Projeto e a situação de referência do ambiente. Avalia-se também a ocorrência dos eventuais efeitos nocivos e positivos no meio ambiente envolvente, que possam decorrer da implantação do Projeto e identificam-se as medidas para mitigar os eventuais nocivos e potenciar os positivos.

O **Volume 3** – corresponde ao volume de Anexos Técnicos, no qual são apresentados os documentos de suporte relevantes, de modo a complementar a informação descrita e analisada no Relatório Síntese.

O **Volume 4** corresponde ao volume de Peças Desenhadas, onde são apresentadas as peças desenhadas, cuja elaboração permitiu a compreensão das principais características da área estudada e a subsequente identificação de eventuais condicionantes (legais ou outras) à implantação do Projeto.

O **Volume 5** corresponde ao volume de elementos adicionais, onde são apresentados os esclarecimentos solicitados pela Comissão de Avaliação, no âmbito do Procedimento de AIA, concretamente da apreciação do EIA.

O presente **Relatório Síntese** tem a seguinte estrutura:

<u>Introdução</u>

- Identificação do projeto e da fase de desenvolvimento em que se encontra, do proponente, da entidade licenciadora ou competente para a sua autorização, da equipa técnica responsável pela elaboração do EIA e indicação do período da respetiva elaboração, do enquadramento do Projeto no regime de AIA em vigor e dos eventuais antecedentes do EIA.

<u>Objetivos e Estrutura do EIA</u>

- Descrição dos objetivos do EIA, metodologia e apresentação da respetiva estrutura.

Objetivos e Justificação do Projeto

- Enquadramento do projeto no Procedimento Concorrencial do Estado Português, descrição dos objetivos gerais do projeto e enquadramento do projeto no combate às alterações climáticas;
- Enquadramento do projeto e conformidade com os instrumentos de gestão territorial existentes e em vigor; e
- Antecedentes Ambientais e de projeto.

Descrição do Projeto e Alternativas

- Localização do projeto;
- Enquadramento em áreas sensíveis;
- Descrição Geral do projeto;
- Descrição das fases de construção, exploração e desativação;
- Programação temporal; e
- Alternativas.

Definição da Área de Estudo

- Definição da área de estudo para a caracterização da situação de referência e avaliação dos respetivos impactes.

Caracterização do Estado Atual do Ambiente

- Caraterização da situação de referência suscetível de vir a ser afetado pelo projeto, para posterior análise dos respetivos impactes. O desenvolvimento dos dados e análises apresentados relativamente aos diversos fatores ambientais são proporcionais à relevância dos respetivos impactes. São analisados os fatores clima, alterações climáticas, geologia e geomorfologia, solos e capacidade de uso dos solos, uso e ocupação do solo, biodiversidade, recursos hídricos, qualidade do ar, ambiente sonoro, paisagem, socioeconomia/população, saúde humana, património e ordenamento do território.

Evolução da Situação de Referência (Opção 0)

- Descrição da evolução previsível do estado atual do ambiente na ausência do projeto, ou seja, caso não se venha a implementar o mesmo.

Identificação e Avaliação de Impactes

- Identificação, descrição e quantificação dos impactes ambientais nas diversas fases de desenvolvimento do projeto, indicando os necessários métodos de previsão, incertezas associadas à sua identificação e previsão, e os critérios utilizados na classificação e apreciação da sua significância, incluindo a identificação de avaliação;

- Avaliação de impactes cumulativos decorrentes de outros projetos existentes.

Riscos – Ambientais e Saúde Humana

- Identificação e análise dos riscos ambientais e para a saúde humana associados ao projeto.

Medidas de Minimização

- Descrição de medidas e técnicas previstas para prevenir, reduzir ou compensar e quando possível anular os impactes negativos e potenciar os impactes positivos.

Monitorização

- Identificação dos parâmetros necessários monitorizar, apresentando as diretrizes a que obedecerá o plano Geral de monitorização.

Lacunas de Informação

- Resumo das eventuais dificuldades, incluindo lacunas técnicas ou de conhecimentos encontradas na compilação das informações requeridas.

Conclusões

- Conclusões evidenciando os principais impactes decorrentes da implementação do projeto.

Bibliografia

- Apresentação das referências bibliográficas utilizadas.

3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1 OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO

O “Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24”, identificada como Acesso Norte na Declaração de Impacte Ambiental emitida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), para o Projeto de Ampliação da Mina do Barroso (Procedimento de AIA n.º 3353) constituirá uma variante à ER311, EN312 e à EN103, tendo início a poente de Carreira da Lebre e fim no nó de Boticas/Carvalhelhos da A24.

A estrada a projetar permitirá assegurar uma nova acessibilidade local à A24 e uma solução viária com melhores características geométricas.

A necessidade desta infraestrutura resulta fundamentalmente da vantagem em oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem, em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Sapiãos, etc., permitindo assim que os troços urbanos das ER311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos. Esta vantagem torna-se ainda mais relevante em termos de tráfego pesado, fazendo com que a construção da variante seja essencial para garantir uma acessibilidade adequada entre a rede viária primária (A24) e a Mina do Barroso.

A nova infraestrutura será composta por troços novos e por troços existentes, de envolvente não-urbana, sujeitos a beneficiação. A criação desta ligação permitirá, portanto:

- aliviar a circulação na infraestrutura viária existente (estradas nacionais, regionais e municipais);
- descongestionar os aglomerados urbanos (Boticas, Carreira da Lebre, Granja e Sapiãos) do tráfego de passagem, constituindo uma alternativa ao atravessamento e circulação de veículos pesados nas localidades, garantindo-se, contudo, a acessibilidade às localidades mais importantes;
- a melhoria das condições de segurança para a circulação rodoviária;
- assegurar o tráfego de veículos pesados associado à operação futura da Mina do Barroso.

Nesta fase de Estudo Prévio, pretende-se, estudar duas soluções de traçado, que permitam reduzir e mitigar os impactes identificados para o Acesso Norte, em termos ambientais, técnicos e económicos, com a qual se avançara para a fase de projeto de execução.

3.2 ENQUADRAMENTO DO PROJETO E CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL EXISTENTE E EM VIGOR

Apresenta-se de seguida no Quadro 2 os Instrumentos de Gestão Territorial em vigor e abrangidos pela área de estudo do projeto.

Quadro 2 – Instrumentos de Gestão Territorial em vigor nos concelhos que abrangem a área do projeto.

Âmbito	Instrumento	Designação	Dinâmica	Publicação D.R.	Data D.R.
Nacional	PNPOT	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Revisão	Lei n.º 99/2019	5-09-2019
	PNA	Plano Nacional da Água	Revisão	Decreto-Lei n.º 76/2016	9-11-2016
	PRN	Plano Rodoviário Nacional	2.ª Alteração	Decreto-Lei n.º 82/2003	16-08-2003
			1.ª Alteração	Lei n.º 98/99	26-07-1999
			1.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 19-D/98	31-10-1998
			2.ª Revisão	Decreto-Lei n.º 222/98	17-07-1998

Âmbito	Instrumento	Designação	Dinâmica	Publicação D.R.	Data D.R.
Regional	PROF	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD)	2.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 7-A/2022	04-03-2022
			1.ª Alteração	Portaria n.º 18/2022	05-01-2022
			1.ª Retificação	Declaração de Retificação n.º 15/2019	12-04-2019
			Revisão	Portaria n.º 57/2019	11-02-2019
	RN	Rede Natura 2000	1.ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros n.º 115-A/2008	21-7-2008
	PGRH	Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3) – PGRH do Douro 2022-2027	1ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros n.º 62/2024	03-04-2024
		Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) - PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022-2027	1ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros n.º 62/2024	03-04-2024
	PGRI	Plano de Gestão dos Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Douro (RH3)	1ª Publicação	Resolução de Conselho de Ministros n.º 63/2024	22-04-2024
Municipal	PDM	Plano Diretor Municipal de Boticas	Suspensão nos Termos do RJIGT n.º 3 do Art.º 199.º	Decreto-Lei n.º 117/2024	30-12-2024
			Suspensão da Iniciativa do Governo	Resolução de Conselho de Ministros n.º 86/2019	03-06-2019
			Suspensão da Iniciativa do Governo	Resolução de Conselho de Ministros n.º 41/2014	17-06-2014
			1.ª Publicação	Aviso n.º 849/2010	13-01-2010
			Revisão	Edital n.º 1007/2008	08-10-2008
	PDM	Plano Diretor Municipal de Chaves	Revisão	Aviso n.º 16201/2005/2	01-07-2025
	PU	Plano de Urbanização da Carreira da Lebre	1.ª Publicação	Edital n.º 1040/2007	07-12-2007
	PU	Plano de Urbanização de Boticas	Revisão	Aviso n.º 12099/2013	30-09-2013

De forma a evitar duplicação de informação remete-se a análise dos Instrumentos de Planeamento que se encontram em vigor, à data de elaboração do EIA, para o capítulo 6.14.

3.3 ANTECEDENTES AMBIENTAIS E DE PROJETO

A Variante a Boticas e Ligação à A24, é identificada como Acesso Norte na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) resultante do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 3353, relativo ao Projeto de Ampliação da Mina do Barroso.

O Projeto de Ampliação da Mina do Barroso foi submetido a um Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (n.º 3353), sendo que, na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, emitida em 30 de maio de 2023, a Condicionante 2 da DIA refere: *"A extração e beneficiação do minério só pode ter início caso o projeto do Acesso Norte, que irá ligar Carreira da Lebre ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24, obtenha DIA favorável condicionada."*

Na DIA refere-se "*uma vez que as vias existentes, que ligam à autoestrada, têm características geométricas reduzidas e atravessam zonas urbanas, dos concelhos de Boticas e Ribeira de Pena, foi igualmente apresentado, em anexo ao projeto modificado, um estudo preliminar de um novo acesso a desenvolver pela Savannah Lithium, Lda. denominado "Acesso Norte" (Variante), que irá ligar Carreira da Lebre ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24. Este acesso corresponde a uma nova via com 11,4 km e uma nova ligação à A24 com mais 6 km adicionais, constituindo-se como um novo projeto, complementar ao projeto em avaliação e que se desenvolve fora da sua área de estudo, motivo pelo qual não foi integrado no objeto do presente procedimento de AIA. Contudo, este acesso será objeto de um procedimento de AIA autónomo, conforme assumido pelo proponente aquando da submissão do projeto modificado, ao abrigo do artigo 16.º, n.º 4 do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.*"

A solução de traçado apreciada pela APA ("Acesso Norte") é composta por dois troços (Corredor 1 com início no entroncamento com a ER311 e fim no entroncamento com a EN103 e Ligação à A24, com início no entroncamento com a EN 103 e fim no nó da A24), perfazendo aproximadamente 17,5 km.

Da análise efetuada ao Acesso Norte, identificaram-se alguns aspetos de realce:

1. O acesso Norte desenvolve-se em áreas com orografia acidentada, implicando quer em planta, quer em perfil longitudinal, um traçado sinuoso com a presença de diversas curvas circulares de raio reduzido de modo a garantir uma melhor adaptação ao terreno existente;

2. O traçado intersecta zonas de baixa aluvionar (vale de Boticas), desenvolvendo-se em perfil de aterro com alturas e extensões consideráveis nestas zonas;

3. O desenvolvimento do traçado em aterros altos sobre campos agrícolas terá impacte sobre as colheitas e um impacte visual/paisagístico considerável;

4. O balanço de terras será desequilibrado, visto que estão previstos volumes baixos de escavação e grandes aterros (será necessários encontrar manchas de empréstimos o que terá custos e impactes ambientais adicionais);

5. O traçado interseta diversas áreas de servidão.

Face às condicionantes identificadas, optou-se por estudar a opção de otimizar a alternativa apresentada à APA e propor um traçado alternativo a esta, sendo que o ponto de partida para o estudo das duas alternativas de traçado foi o traçado do Estudo Preliminar.

Contudo, à data da elaboração desse estudo, a definição da entidade licenciadora do projeto rodoviário encontrava-se ainda em fase de clarificação, não se encontrando igualmente plenamente assegurado o enquadramento da via proposta no Plano Rodoviário Nacional (PRN), circunstância que condicionou o desenvolvimento da solução e a verificação do cumprimento dos parâmetros técnicos aplicáveis às infraestruturas integrantes da rede rodoviária nacional, atendendo à tipologia de via em causa.

Tendo em conta os factos anteriormente expostos, foram realizadas reuniões de trabalho com as principais partes interessadas, designadamente com o IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, enquanto entidade reguladora e responsável pelos serviços de transporte rodoviário, com a Infraestruturas de Portugal, S.A., na qualidade de entidade licenciadora, com a Câmara Municipal de Boticas, enquanto entidade diretamente interessada, atendendo a que o traçado se desenvolve numa extensão significativa do respetivo território, e com a Savannah, entidade promotora.

Estas reuniões tiveram como objetivo promover o alinhamento entre as diversas entidades envolvidas no que respeita à definição e ao desenvolvimento da solução de traçado. As mesmas reuniões, cujas atas se apresentam no Anexo 2, permitiram, por um lado, avaliar as alternativas mais adequadas para cada uma das partes interessadas e, por outro, identificar a solução que melhor se enquadrava à escala local, tendo em vista garantir o adequado ordenamento do território, a salvaguarda das acessibilidades locais e a correta articulação com a rede rodoviária nacional, em conformidade com o estabelecido no Plano Rodoviário Nacional (PRN).

Ultrapassadas as questões anteriormente referidas, deu-se então início ao processo de revisão do Estudo Prévio. Para o efeito procedeu-se ao desenvolvimento das soluções de traçado através da realização de diversas iterações, com vista à otimização das suas características geométricas, ao equilíbrio dos movimentos de terras e à minimização da extensão e da altura dos viadutos, bem como das restantes obras necessárias à transposição de infraestruturas viárias existentes, linhas de água e outros condicionamentos. Paralelamente, foram introduzidas otimizações decorrentes da análise dos pareceres e respostas das entidades consultadas, visando a identificação dos serviços afetados e das principais condicionantes ambientais existentes na área de estudo.

Foram também efetuadas otimizações resultantes dos pareceres e respostas das entidades consultadas com vista à identificação dos serviços afetados e identificação das condicionantes ambientais na área de estudo.

São elencados no Quadro seguinte as principais condicionantes identificadas e alterações efetuadas aos traçados para mitigar os impactes associados.

Quadro 3 - Condicionantes identificadas e medidas de resposta

Entidades	Condicionantes identificadas/solicitações	Alterações efetuadas
Águas do Norte	1. Interferência com condutas de abastecimento.	1. Ajuste do traçado em planta onde foi possível evitar a afetação; Ajuste do traçado em perfil longitudinal, por forma a garantir a interseção das infraestruturas em perfil de aterro.
Anacom	1. Interferência com infraestruturas de telecomunicação.	1. Identificação e localização das estruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto.
APA - Administração da Região Hidrográfica do Norte	1. Presença de captações subterrâneas e superficiais (ver Figura 4). 2. Presença de outras infraestruturas na área de estudo (ETAR de Boticas e outros).	1. Identificação e localização das captações presentes na área de estudo; Ajuste dos traçados de modo a evitar sobreposição com os perímetros de proteção (área de proteção mínima 10 m, 30 m [rega] e 50 m [consumo humano]; (ver Figura 4)

Entidades	Condicionantes identificadas/solicitações	Alterações efetuadas
		2. Traçados fora da área de influência das infraestruturas identificadas.
Câmara Municipal Boticas	1. Interferência com caminhos de acesso a campos agrícolas e instalações pecuárias no início dos traçados – ambos os traçados (PK 0+125); 2. Interferência com construções não representadas nas imagens aéreas- ambos os traçados (PK 0+950); 3. Interseção com a estrada M529; 4. Interferência com o ponto de água dos bombeiros voluntários de Boticas, na zona do Eiró-traçado Norte (PK 5+325); 5. Garantir nova acessibilidade a Boticas na zona de Eiró; 6. Interferência com a execução de um loteamento e áreas residenciais-traçado Norte (PK 5+400); 7. Atravessamento de zonas com baixa exposição solar, propiciando a acumulação de gelo na plataforma-traçado Sul (PK 2+500); 8. Interferências com rede de abastecimento de água nascentes, condutas e reservatório que será necessário acautelar; ver Figura 5. 9. Proximidade ao depósito de gás natural e respetivas condutas que abastecem a Vila de Boticas-traçado Sul (PK 5+050-5+325); 10. Proximidade ao edifício industrial (Euronete) - traçado Sul (PK 5+200-PK5+325). 11- Sobreposição do traçado com pequena instalação de tratamento de águas residuais (PITAR; ver Figura 3);	1. Reposição dos acessos através da implementação de caminhos paralelos e passagens agrícolas; 2. Alteração do traçado para evitar sobreposição com construção. Visita efetuada ao local para confirmação da posição da construção; 3. Alteração do traçado em planta, relocalização da Rotunda 2 e implementação de caminhos paralelos para garantir os acessos. Nova passagem superior em Carreira da lebre para garantir o restabelecimento da M529 . (PK 1+000). 4. Alteração em planta para o Traçado Norte e ajuste do traçado em perfil longitudinal para garantir o atravessamento da zona em causa em trincheira (perfil de escavação), de modo a mitigar os impactes e reduzir a afetação da infraestrutura existente. 5. Implementação de nova interseção giratória a norte de Eiró para garantir nova acessibilidade a Boticas (PK 4+550 -traçado norte). 6. Alteração em planta para o Traçado Norte e ajuste do traçado em perfil longitudinal para garantir o atravessamento da zona em causa em trincheira (perfil de escavação), de modo a mitigar os impactes e reduzir a afetação da infraestrutura existente. Implementação de uma passagem superior para restabelecer a estrada intersetada. De referir que esta alteração implicará a afetação do perímetro de proteção de uma nascente, propondo-se a desativação da mesma. 7. Traçado original, na zona do Viaduto 2, encontrava-se encaixado numa zona de vale/depressão com baixa exposição solar. Foi feito o ajuste em planta do Traçado Sul, de modo a aumentar a área com exposição solar. 8. Ajuste dos traçados de modo a evitar sobreposição com os perímetros de proteção (50m). ver Figura 5. 9. Identificação e localização das infraestruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto. 10. Foi considerado no projeto uma estrutura de contenção para garantir a estabilidade do talude. 11. Desvio do traçado até à rotunda 2 (Carreira da lebre) para evitar sobreposição com PITAR.
Câmara Municipal Chaves	1. Existência de infraestruturas/equipamentos relacionados com os sistemas de captação e distribuição de água para abastecimento; 2. Existência de outras infraestruturas/equipamentos relacionados com captações de água, para outros fins públicos; 3. Existência de infraestruturas/equipamentos relacionados com os sistemas de recolha/tratamento de águas residuais existentes; 4. Atravessamento das seguintes classes e categorias de solo: - Solos da Classe 1 – Espaços urbanos e urbanizáveis, da Categoria 1.3 – Outros aglomerados (perímetros urbanos dos aglomerados de Casas Novas e de São Domingos); b) Solos da Classe 4 – Espaços agrícolas e florestais, repartido nas seguintes categorias e subcategorias: i) Categoria 4.2 – Espaços agrícolas defendidos (área abrangida por RAN); ii) Categoria 4.3 – Espaços florestais comuns, da Subcategoria 4.3.A – Espaços agroflorestais comuns:	1-4. Ajuste aos traçados de modo a reduzir/mitigar as interferências; Identificação e localização das estruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto; 5. Consulta efetuada ao operador da rede elétrica e de telecomunicações para obtenção dos cadastros; Identificação e localização das estruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto; Traçados ajustados de modos a evitar os aglomerados urbanos.

Entidades	Condicionantes identificadas/solicitações	Alterações efetuadas
	c) Em termos de condicionantes, o troço da via em causa atravessa solos integrados na Reserva Agrícola Nacional (RAN) e no Domínio Hídrico (leitos dos cursos de água e suas margens com uma largura de 10 metros), para além da servidão rodoviária inerente à própria via em causa. 5. Infraestruturas elétricas, deverão ser garantidas as infraestruturas existentes, auscultando operador de redes elétricas (Eredes) Nas travessias de arruamentos e vias, no interior dos aglomerados deverá ser garantida a remodelação das redes existentes; Infraestruturas de telecomunicações, deverão ser auscultados os operadores de telecomunicações.	
CCDR Norte - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte	1. Interferência com áreas de servidão (RAN, REN, outros)	1. Ajuste aos traçados de modo a reduzir/mitigar as interferências.
E-redes	1. Interferência com rede de média e alta tensão.	1. Identificação e localização das estruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto; - Ajuste do traçado em planta, onde possível, de modo a evitar sobreposição com fundações de postes; - Ajuste do traçado em perfil longitudinal, por forma a garantir a passagem sob linhas de alta tensão em perfil de escavação.
Património Cultural, I.P.	1. Interferência com zona especial de proteção – Casa do Visconde do Rosário. (ver Figura 7). 2. Interferência com zona Geral de proteção – Castro do Cabeço.	1. Traçado da Ligação à A24 ajustado em planta, de modo a evitar interseção com zona especial de proteção. (ver Figura 7). 2. Traçado da Ligação à A24 sobre infraestrutura existente (EN 103 - troço a beneficiar). Elaboração de documento de apreciação prévia e enviar para Tutela do Património para se pronunciar sobre o traçado proposta.
Sonorgás	1. Existência de infraestruturas/equipamentos na área de estudo.	1. Identificação e localização das estruturas que possam vir a ser afetadas pela execução das obras e cuja reposição tenha de ser considerada no âmbito do projeto.

Face às condicionantes identificadas, foram efetuados ajustes aos traçados de modo a evitar sobreposição com os perímetros de proteção de captações (área de proteção mínima 10 m, 30 m [rega] e 50 m [consumo humano] e com as nascentes (50 m), sempre que possível (assumiram-se os raios de proteção indicados).

Nas Figuras seguintes representam-se algumas das alterações efetuadas aos Traçados inicialmente estudados de forma a dar resposta, sempre que possível, às solicitações/condicionantes existentes no Terreno (Quadro 3).

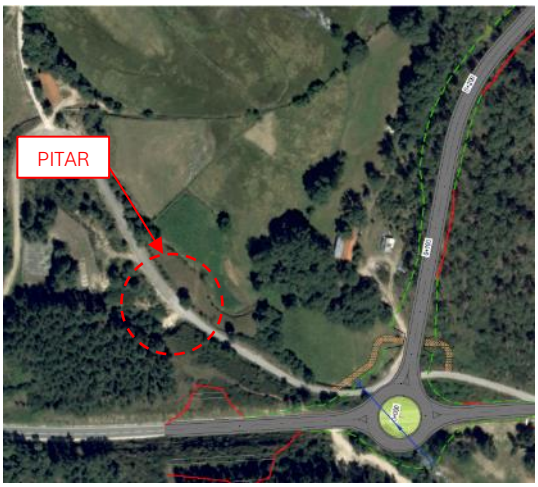


Figura 3 – Desvio do traçado para evitar sobreposição com PITAR.

Figura 4 – Interferência com captações superficiais/subterrâneas e ajustes ao traçado (lado direito).

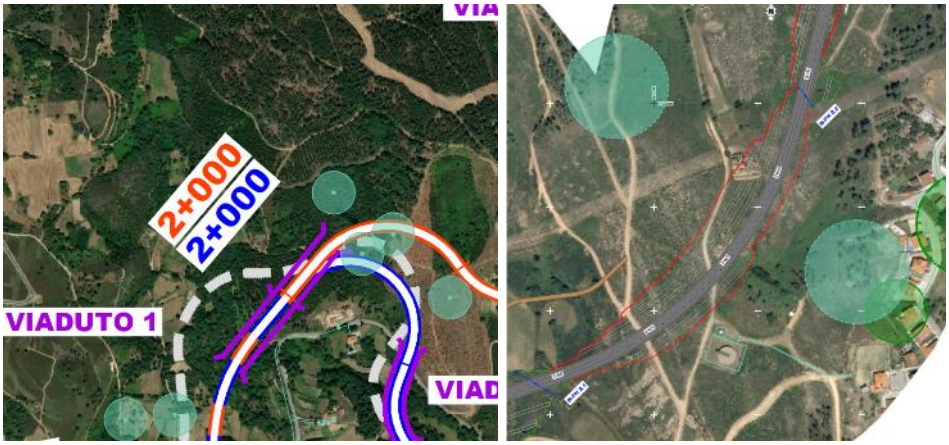


Figura 5 – Interferência com nascentes (rede de abastecimento) e ajustes ao traçado (lado direito).

Existem, no entanto, algumas situações pontuais, onde se mantém a potencial afetação de nascentes, conforme se identifica na Figura seguinte.

Figura 6 – Interferência com nascente junto à Rotunda 2 (imagem esquerda) e junto ao PK 5+200 (imagem direita).

Houve ainda a necessidade de desviar o Ramo 2.2 da via existente (Variante da Carreira da Lebre), de modo a evitar a interferência com a construção indicada no ponto 2 do parecer da Câmara Municipal de Boticas.

No caso junto ao PK 5+220 (Variante a Boticas Norte), o desvio do traçado para norte, resultante da solicitação da Câmara Municipal de Boticas para salvaguarda do limite de intervenção para novo loteamento, implica a afetação da nascente existente. Dadas as condicionantes no local (orografia acidentada e presença de torre da linha de alta tensão nas imediações), que limitam a solução de traçado, propõe-se a desativação desta nascente, possibilitando a passagem do traçado no local proposto, evitando-se a afetação da torre de alta tensão e permitindo a otimização planimétrica e altimétrica do traçado.

Figura 7 – Interferência com Zona Especial de Proteção - Casa do Visconde do Rosário e ajustes ao traçado (lado direito).

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1 LOCALIZAÇÃO

A área em estudo para a implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 localiza-se no Distrito de Vila Real e nos concelhos de Boticas (freguesias de Ardãos e Bobadela, Beça, Boticas e Granja, Sapiãos, Vila e Viveiro) e de Chaves (freguesia de Redondelo).

No Desenho 1, incluído no Volume 4 do EIA e nas Figura 8 a Figura 10, apresenta-se a localização do projeto à escala regional e nacional e seu enquadramento administrativo. No Desenho 2 incluído no Volume 4 do EIA apresenta-se a implantação das infraestruturas do projeto.

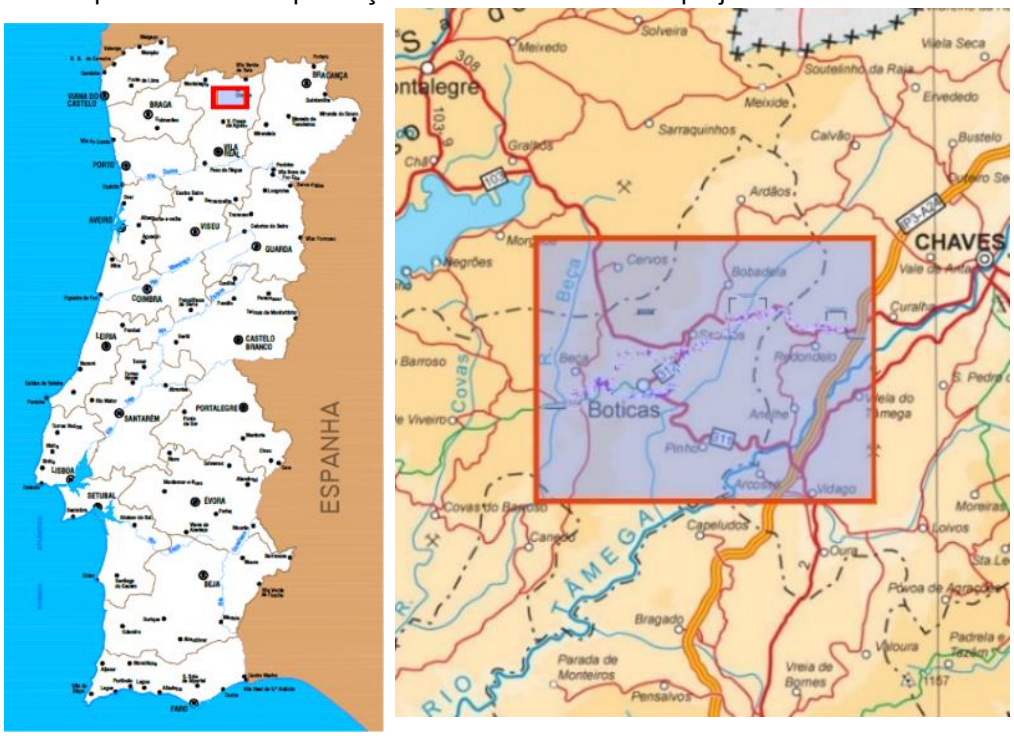
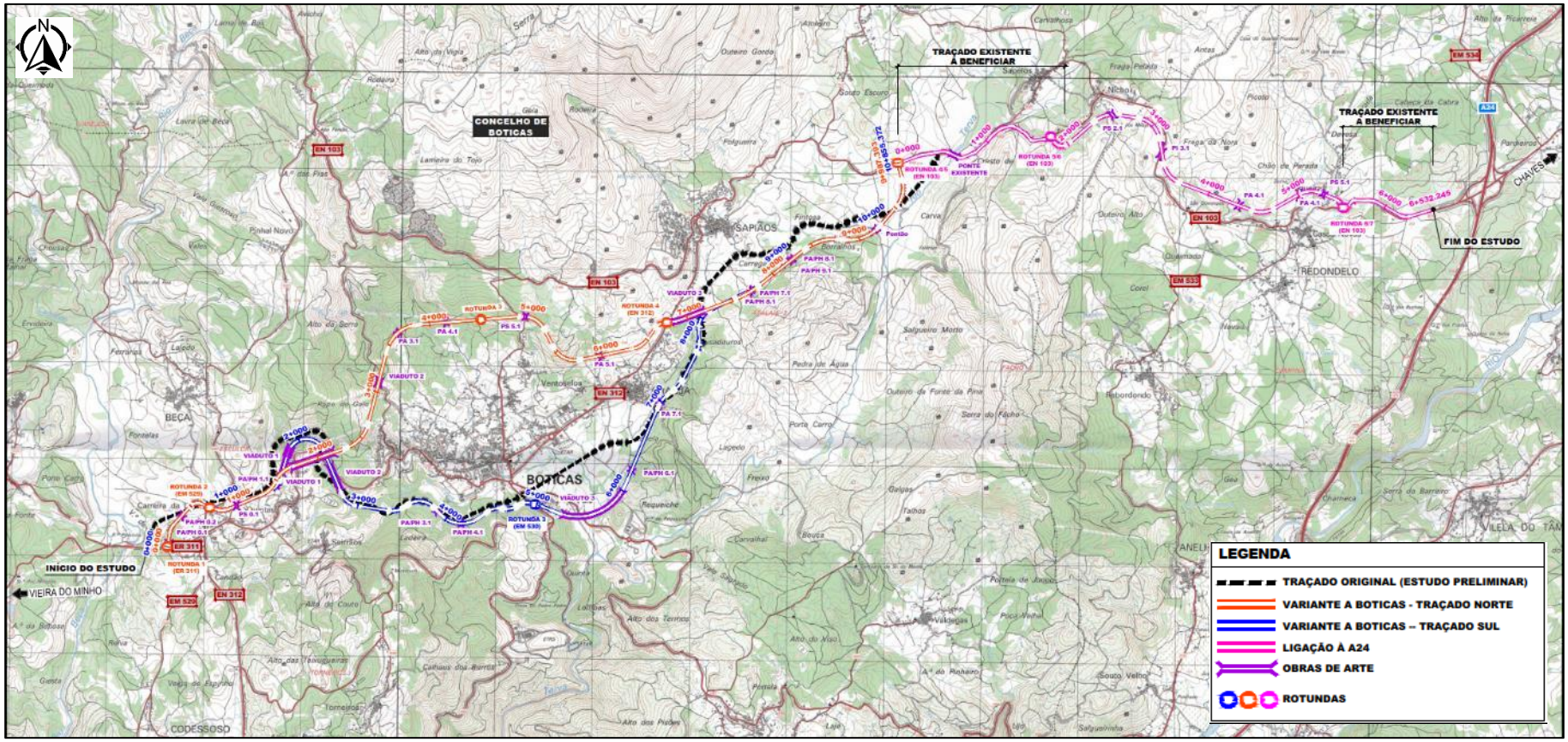
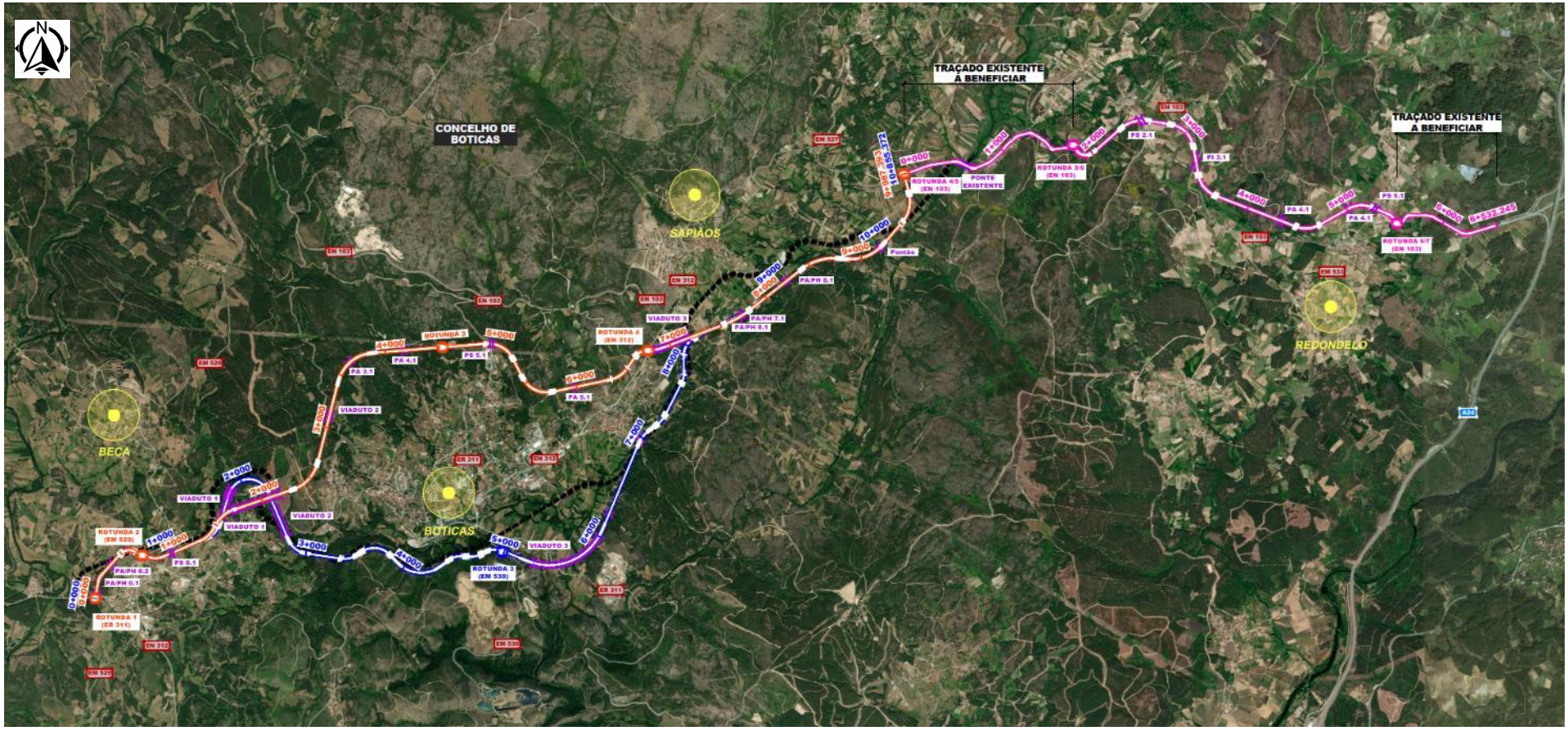


Figura 8 - Localização geográfica da área de estudo.



Fonte: Extrato das Cartas Militares à escala 1:25000, série M888, folhas n.º 33, 34, 46 e 47.

Figura 9 - Localização do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, sobre Carta Militar.



Fonte: World Imagery - Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

Figura 10 - Localização do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, sobre ortofotomapa.

4.2 ENQUADRAMENTO EM ÁREAS SENSÍVEIS

De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, entendem-se por "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 n.º 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, definidos nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

A área de estudo não é abrangida por áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, nem por 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 que respeita a 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 (alterado pelo Lei n.º 36/2021, de 14 de junho), na área de estudo foram identificados sete sítios com estatuto legal de proteção, nomeadamente:

- Ponte de Pedrinha sobre o Rio Beça (oc. 1, classificada como IIP - Imóvel de Interesse Público, Decreto nº 29/90, DR, 1.ª série, n.º 163 de 17 julho 1990;
- Castro do Cabeço (oc. 18, classificada como IIP - Imóvel de interesse público - Decreto n.º 1/86, DR, I Série, n.º 2, de 3-01-1986;
- Igreja Paroquial de Sapiãos / Igreja de São Pedro (oc. 26 - Imóvel de Interesse Municipal);
- Castro de Sapelos (oc. 38 - Em vias de classificação (com Despacho de Abertura) - Anúncio n.º 71/2019, DR, 2.ª série, n.º 78, de 22-04-2019);
- Solar dos Viscondes do Rosário / Solar do Conde de Penamacor / Hotel Rural de Casas Novas (oc. 52, classificado como MIP - Monumento de Interesse Público / ZEP, Portaria nº 740-ES/2012, DR, 2.ª série, n.º 252, de 31 dezembro 2012);
- Quinta da Macieira em Casas Novas (oc. 53, classificado como IIP - Imóvel de Interesse Público, Portaria n.º 443/2006, DR, 2.ª série, n.º 49 de 09 março 2006).

Refere-se ainda que, o projeto em análise, se encontra na Região Agrícola do Barroso - Sistema Importante do Património Agrícola Mundial – GIAHS / FAO.

4.3 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

4.3.1 Traçado

4.3.1.1 Considerações Gerais

As soluções apresentadas correspondem ao resultado de várias iterações que foram estudadas de modo a ligar Carreira da Lebre ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24, centrando-se fundamentalmente na garantia da acessibilidade à autoestrada por parte dos veículos pesados provenientes da mina, evitando-se, tanto quanto possível, os aglomerados urbanos e áreas de servidão. Procurou-se o desenvolvimento de soluções de traçado com as melhores características geométricas, tendo em conta as condicionantes existentes, procurando-se também a minimização dos volumes de terraplenagens e a garantia da correta compatibilização com a rede viária existente.

Para o efeito, foi projetada uma solução geométrica para a nova estrada que passa pela materialização de uma plataforma viária com uma via por sentido (vias com 3,5 m de largura), incluindo bermas exteriores pavimentadas (1,5 m de largura), correspondendo a um perfil transversal típico de uma via expresso. As soluções estudadas preveem a construção de 6/7 rotundas (6 na Alternativa Sul e 7 na Alternativa Norte), com o diâmetro das rotundas a variar entre 40 e 60 m em pontos considerados estratégicos, para permitir a conetividade com a rede viária existente e o acesso às principais localidades.

A infraestrutura a projetar, será constituída por dois troços principais:

- Variante a Boticas, correspondente à nova ligação com início na interseção giratória com a ER311 (Rotunda 1) e fim na interseção giratória com a EN103 (Rotunda 4/5). Foram estudadas duas alternativas de traçado para este troço, doravante denominadas por Traçado Sul e Traçado Norte. No Traçado Sul, partiu-se do traçado definido no Estudo Preliminar para o Corredor 1, ajustando-o com o intuito de mitigar os impactes identificados. No Traçado Norte procurou-se uma solução de traçado que se desenvolva em áreas menos condicionadas, quer a nível ambiental, quer a nível de infraestruturas existentes, resultando num traçado menos extenso e, no Geral, com melhores características geométricas.

- Ligação à A24, com início na interseção giratória com a EN103 (Rotunda 4/5) e término na aproximação ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24. Esta ligação será composta por lanços novos e lanços existentes a beneficiar, sendo comum às duas alternativas em estudo.

No Quadro 4 apresenta-se o resumo das alternativas em estudo.

Quadro 4 – Alternativas ao traçado estudadas em fase de Estudo Prévio

Troço	Extensão total (m)		Extensão a beneficiar (m)	
	Alternativa Sul	Alternativa Norte	Alternativa Sul	Alternativa Norte
Variante a Boticas	10 856	9 988	196	196
Ligação à A24	6 533	6 533	2783	2783
Total	17 389	16 521	2 979	2 979

Tal como é possível observar no Quadro 4, a Alternativa Norte tem uma extensão total aproximada de 16,5 km, dos quais cerca de 3 km correspondem a lanços a beneficiar e a Alternativa Sul, 17,4 km, com a mesma extensão de lanços a beneficiar. A Alternativa Norte apresenta 7 interseções giratórias e a Alternativa Sul 6 interseções giratória. Das interseções giratórias, 5 são comuns às duas alternativas.

Os parâmetros utilizados na definição da geometria de traçado correspondem à velocidade base de projeto de 60 km/h. Os troços em estudo estão inseridos em zonas montanhosas com relevo acidentado, o que resulta naturalmente em traçados mais sinuosos e com velocidade mais baixa. Na aproximação às rotundas, considerou-se uma velocidade de projeto inferior para incentivar a redução de velocidade à chegada das principais ligações. Estes parâmetros foram estudados de forma a tornar o traçado cómodo e seguro, e a respeitar os critérios das normas de projeto mais recentes da IP.

4.3.1.2 Traçado em Planta

Os critérios geométricos utilizados na definição dos traçados em planta em grande parte da sua extensão são os recomendados pelas Normas de Projeto em vigor, que, para a velocidade base de 60 km/h são:

- Raio mínimo absoluto em planta ..... 130 m
- Raio mínimo normal em planta ..... 250 m
- Extensão mínima das curvas ..... 180 m
- Parâmetro mínimo de curva de transição (clotóide) ..... 96 m
- Raio mínimo com dispensa de sobreelevação e de clotóide ..... 2500 m

Dadas as condicionantes existentes (orografia acidentada, cumprimento de perímetros de proteção a infraestruturas existentes, etc.), não foi possível cumprir em zonas específicas a extensão mínima das curvas.

Variante a Boticas – Traçado Sul

A Variante Sul é constituída por vinte e duas curvas, compostas, em secção corrente, por curvas circulares e curvas de transição, à entrada e à saída. Em secção corrente as curvas circulares têm raios compreendidos entre 180 m e 1000 m. Na aproximação às rotundas, onde as características

geométricas são mais condicionadas, foram consideradas curvas com raios inferiores entre os 100 e 130 m, também para induzir nos condutores a redução gradual da velocidade.

As curvas de transição utilizadas são do tipo clotóide, com parâmetros da clotóide a variar entre A = 100 e A = 280.

O traçado inicia-se na interseção giratória com a ER 311 (Rotunda 1), sendo coincidente com o traçado da Variante Norte até à Rotunda 2, na interseção com EM529 a norte de Carreira da Lebre.

Fotografia 1 – ER 311 na zona proposta para a Rotunda 1.

Os caminhos agrícolas, nomeadamente o caminho de acesso a campos agrícolas e instalações pecuárias no início junto ao PK 0+50 será restabelecido com a implementação caminhos paralelos e de uma passagem agrícola (PA/PH 0.1). A Rotunda 2 foi posicionada no ponto de confluência dos diversos caminhos/estradas existentes, garantindo grande parte dos acessos. Os acessos aos caminhos sem ligação direta à rotunda serão garantidos através de caminhos paralelos.

Figura 11 – Solução de traçado entre o km 0+000 e o km 1+000.

De seguida, o traçado desenvolve-se para nordeste, evitando-se intersectar os aglomerados urbanos de Carreira da Lebre e Quintas. Os acessos aos caminhos intersetados no troço até ao Viaduto 1 serão garantidos através de caminhos paralelos e da implementação da passagem agrícola PA/PH 1.1. A zona de vale localizada sensivelmente no PK 1+800 será transposta através do Viaduto 1 com cerca de 200 m de extensão e com uma altura máxima e média de pilares de 34 m e 25 m, respetivamente.

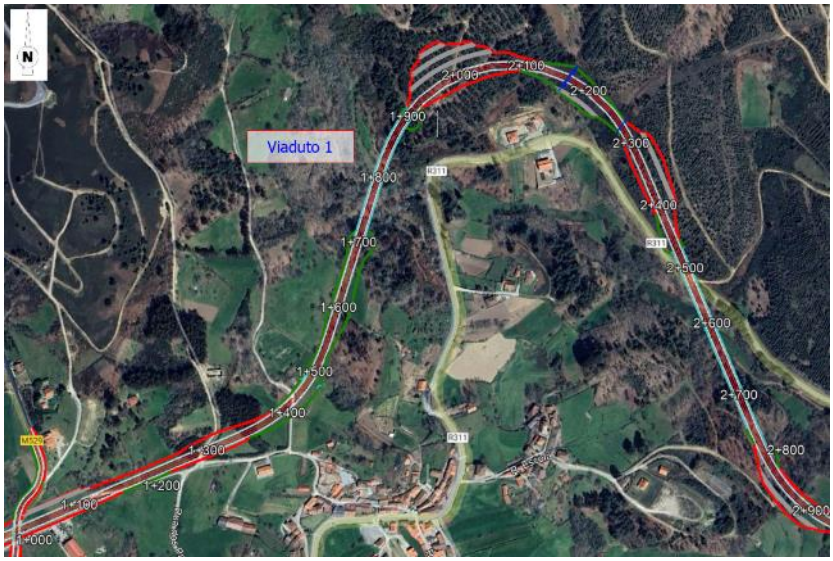


Figura 12 – Solução de traçado entre o km 1+000 e o km 2+300.

A partir do PK 2+100 o traçado Sul desenvolve-se para sudeste. A estrada ER 311 é transposta através do Viaduto 2 com uma extensão aproximada de 280 m (solução estrutural com maior extensão; foram estudadas duas soluções para cada obra de arte) e com uma altura máxima e média de pilares de 23

m e 16 m, respetivamente. O traçado entre o PK 2+100 e PK 5+000 é bastante condicionado, desenvolvendo-se numa zona de relevo montanhoso, nas proximidades de uma linha de água e com presença de nascentes, cujos perímetros de segurança procurou respeitar-se. Para o efeito, foi necessário conferir ao traçado um desenvolvimento sinuoso, de modo a adaptar-se tanto quanto possível ao terreno existente, garantindo os parâmetros geométricos mínimos para a velocidade base de 60km/h. Os acessos aos caminhos intersetados serão repostos através de um conjunto de caminhos paralelos.

Fotografia 2 – Vista da orografia acidentada na zona de implementação da Variante Sul.

Figura 13 – Solução de traçado entre o km 2+200 e o km 5+000.

No PK 5+000 é proposta uma interseção giratória que permitirá uma ligação direta à vila de Boticas através da estrada EM 530. Nesta solução considera-se a proteção e reforço dos taludes de escavação no Ramo 3.2 (PK 0+035 e 0+175) através da aplicação de betão projetado em associação à instalação

de pregagens, de forma de minimizar as faixas de ocupação e, por conseguinte, a interferência com estruturas adjacentes.

Figura 14 – Solução de traçado entre o km 5+000 e o km 6+900.

Conforme é possível observar na Figura 14, o traçado segue para nordeste. A transposição para o vale de Boticas é realizada através do Viaduto 3, desenvolvendo-se na orla da área RAN até ao PK 7+700.

Fotografia 3 – Vista para o vale de Boticas.

A solução preconizada do PK 5+000 ao PK 7+000 é onde se verificam as maiores diferenças relativamente ao traçado do Estudo Preliminar. O posicionamento do viaduto, encaixado no vale, terá um menor impacte visual/paisagístico e uma menor afetação das infraestruturas existentes. Esta

solução permite também evitar a interseção dos campos agrícolas. Este troço desenvolve-se essencialmente em perfil de aterro, repondo-se os acessos através de um conjunto de caminhos paralelos e implementação de passagens agrícolas.

Do PK 7+800 até sensivelmente ao PK 9+800 o traçado desenvolve-se a sul do traçado do Estudo Preliminar. O objetivo nesta extensão foi reduzir o impacte sobre a infraestrutura existente e campos agrícolas, passando a estrada a projetar essencialmente em áreas de regime florestal, fora da área RAN na localidade de Sapiãos.

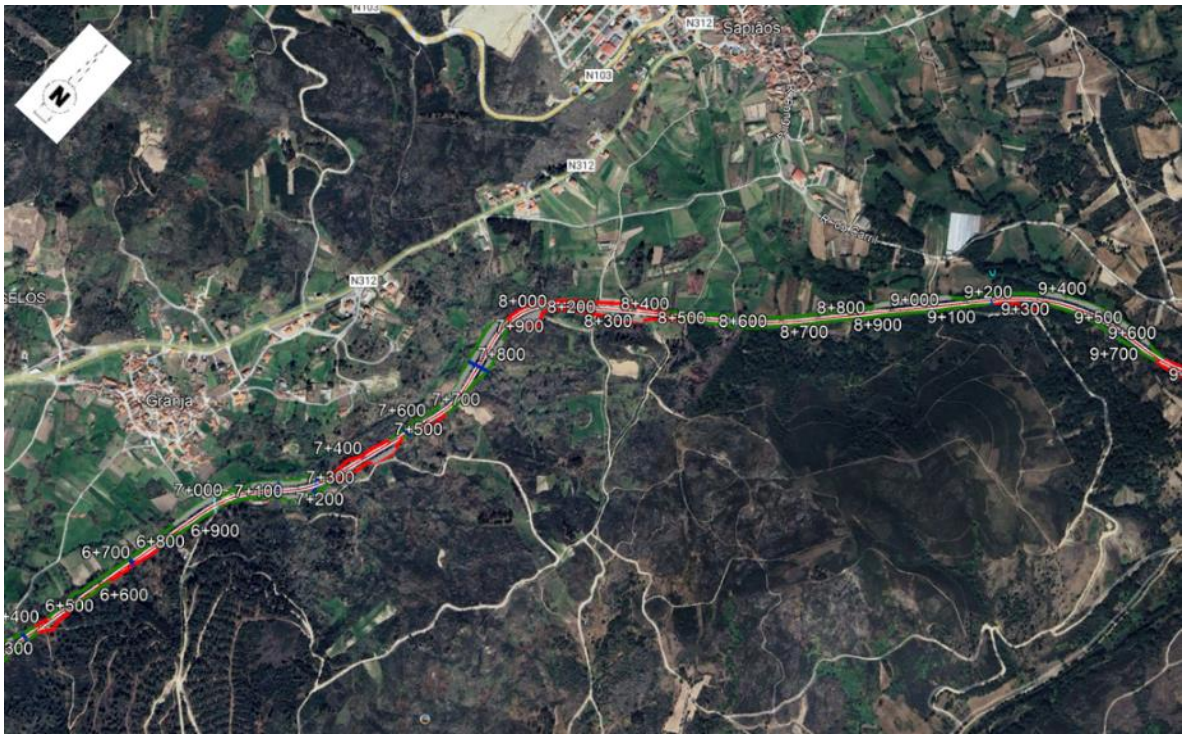


Figura 15 – Solução de traçado entre o km 6+400 e o km 9+800.

Aproximadamente ao PK 10+050 é proposto um pontão (44 m de extensão) que permitirá transpor um caminho agrícola existente e uma linha de água afluente do Rio Terva.

O traçado sul termina na interseção com a EN 103 (Rotunda 4) sensivelmente no PK 10+855. Na parte final do traçado procurou-se o afastamento ao leito de cheia do rio Terva.

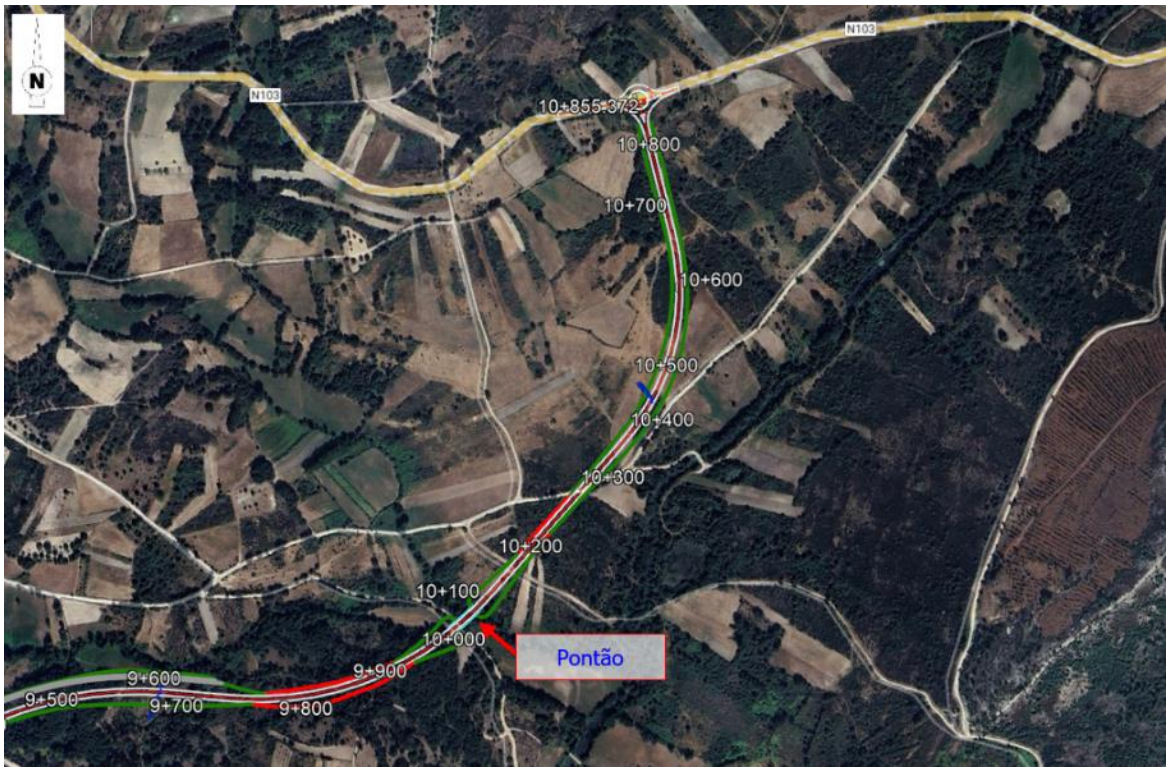


Figura 16 – Solução de traçado entre o km 9+500 e o km 10+855.

Variante a Boticas – Traçado Norte

A Variante a Boticas Norte é constituída por dezasseis curvas, compostas, em secção corrente, por curvas circulares e curvas de transição, à entrada e à saída. Em secção corrente as curvas circulares têm raios compreendidos entre 250m e 900m. Na aproximação às rotundas, onde as características geométricas são mais condicionadas, foram consideradas curvas com raios inferiores entre os 100 e 125m.

As curvas de transição utilizadas são do tipo clotóide, com parâmetros da clotóide a variar entre A = 96 e A = 225. Nas aproximações às rotundas foram utilizados parâmetros inferiores a variar entre 50 e 80.

Conforme referido anteriormente, o Traçado Norte é coincidente com o Traçado Sul até aproximadamente ao PK 0+700, a partir do qual os traçados divergem.

A Variante Norte segue para nordeste. A transposição do vale existente sensivelmente no PK 1+900 é efetuada através do Viaduto 1, com cerca de 482 m de extensão e com uma altura máxima e média de pilares de 51 m e 39 m, respetivamente.

Figura 17 – Solução de traçado entre o km 0+700 e o km 2+500.

Entre o PK 2+500 e PK 3+900 é de realçar a proposta de um viaduto (Viaduto 2) para transpor a estrada existente que dá seguimento à Rua da Albergaria, sensivelmente ao quilómetro 3+100.

Fotografia 4 – Via existente na zona do Viaduto 2.

À semelhança da Variante Sul, os acessos aos caminhos intersetados serão restabelecidos através de implementação de caminhos paralelos e passagens agrícolas.

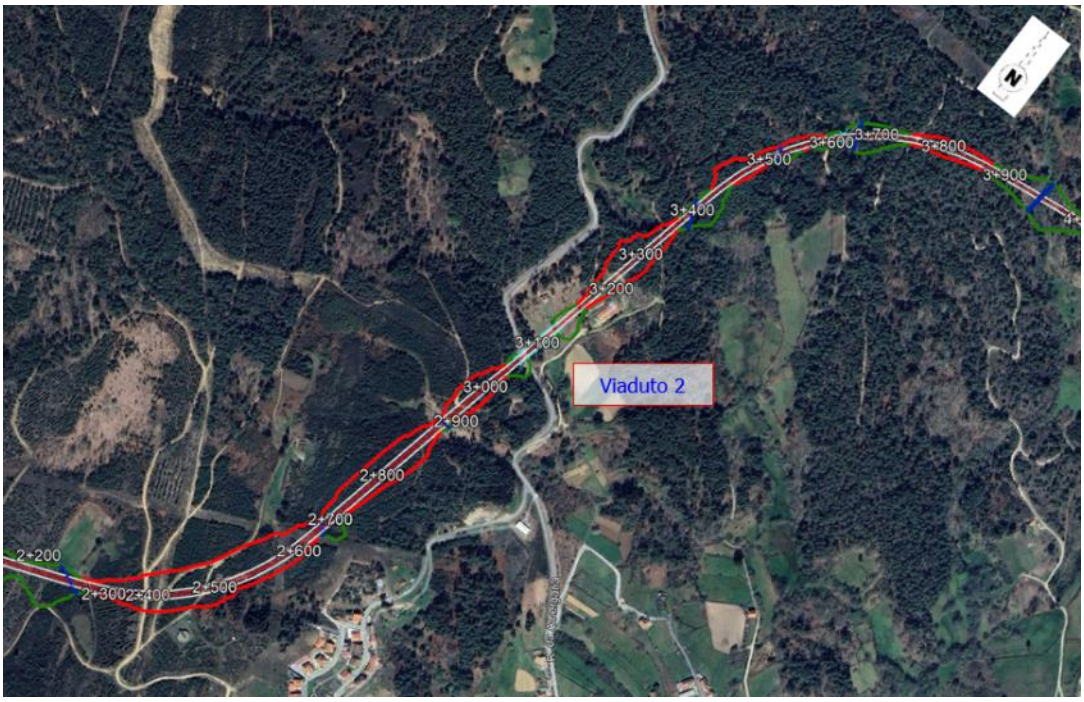


Figura 18 – Solução de traçado entre o km 2+500 e o km 3+900.

De realçar também a existência de uma linha de alta tensão nas proximidades da estrada a projetar entre os PK 3+900 e 5+200. Nas zonas onde se verifica a interceção da Variante Norte com o alinhamento de alta tensão, procurou adotar-se um perfil em escavação, de modo a garantir a altura livre às linhas aéreas.

No PK 4+550 é proposta uma nova interseção giratória que permitirá o acesso à Vila de Boticas por norte. Tendo esta proposta resultado de uma solicitação da Câmara Municipal de Boticas, procurou ajustar-se a posição da interseção de modo a obter o melhor enquadramento, quer em vias de acessos, quer em termos de movimentação de terras. O facto de a rotunda situar-se numa zona de traçado em reta, onde poderá verificar-se um comportamento menos seguro dos condutores (velocidade mais elevadas), implicará a adoção de medidas atenuadoras da velocidade na chegada à rotunda (sinalização vertical e horizontal), que serão detalhadas na próxima fase do projeto.

Figura 19 – Solução de traçado entre o km 3+900 e o km 6+000.

O traçado segue para este, desenvolvendo-se a norte das localidades de Ventoselos e Granja. Aproximadamente ao PK 8+800 é proposta uma interseção giratória (Rotunda 4) que permitirá a ligação às localidades acima referidas e à Vila de Boticas por este. Na aproximação à Rotunda 4 é também proposto o reforço dos taludes do lado esquerdo através de uma solução de betão projetado associado a pregagens, de modo a reduzir a área de afetação.

Fotografia 5 – Localização proposta para a Rotunda 3.

Entre o PK 6+845 e 7+185 é proposto um novo viaduto (Viaduto 3), que permitirá transpor o vale nesta zona. O Viaduto 3 terá cerca de 340 m de extensão, com uma altura máxima e média de pilares de 18 m e 13 m, respetivamente.

Figura 20 – Solução de traçado entre o km 6+000 e o km 7+700.

O traçado da Variante Norte volta a convergir com o traçado da Variante Sul sensivelmente ao PK 7+900, aplicando-se no geral os mesmos parâmetros geométricos e as mesmas obras de arte. A Variante a Boticas Norte termina na interseção com a EN103 ao PK 9+987.

Figura 21 – Solução de traçado entre o km 7+700 e o km 9+987.

Ligação à A24

A Ligação à A24 é constituída por dois troços a beneficiar, onde serão mantidas as características geométricas existentes, e um troço novo. Nas inspeções visuais realizadas, os troços a beneficiar foram

considerados como estando em bom estado Geral de conservação. Assim, nesta fase do estudo estão previstos para os troços a beneficiar trabalhos de repavimentação em zonas da estrada que necessitem de maior manutenção e a complementação da sinalização e equipamentos de segurança existentes.

Não estão, portanto, contempladas alterações na geometria dos troços a beneficiar. A eventual retificação de curvas existentes, nomeadamente das curvas com raio inferior, implicaria alterações significativas à geometria da via, envolvendo trabalhos de movimentação de terras de dimensão relevante, a necessidade de expropriações adicionais e a afetação de infraestruturas e propriedades adjacentes. Estas intervenções extravasam o âmbito do presente projeto, não se encontrando previstas nem consideradas na avaliação técnica desenvolvida.

De referir a existência da ponte sobre o rio Terva no primeiro troço a beneficiar (localizada sensivelmente ao PK 0+600). Esta obra de arte já foi alvo de alargamento no passado, limitando, portanto, eventuais novos trabalhos sem recurso a uma nova solução construtiva.

O troço novo, situado entre as Rotundas 5/6 e 6/7 (PK 1+755 a PK 5+550) é constituído por onze curvas circulares e curvas de transição, à entrada e à saída. Em secção corrente as curvas circulares têm raios compreendidos entre 175 m e 450 m.

Na aproximação às rotundas, onde as características geométricas são mais condicionadas, consideradas curvas com raios até 55 m.

As curvas de transição utilizadas são do tipo clotóide, com parâmetros da clotóide a variar entre A = 96 e A = 145.

Figura 22 – Troço 1 da Ligação à A24 a beneficiar (km 0+000 a km 1+775).

Conforme referido anteriormente, o troço novo de estrada a construir tem início na interseção giratória com a EN 103, desenvolvendo-se o traçado para este/sudeste. Os caminhos/estradas existentes de

maior importância serão restabelecidos através de novas obras de arte correntes, nomeadamente através de uma passagem superior ao PK 2+550, uma passagem inferior ao PK 3+300 e uma passagem superior ao PK 5+275.

De referir a solicitação da Câmara Municipal de Boticas para desviar o traçado para Norte na zona da PS 2.1, mantendo desocupada a área a sul do cruzeiro existente, utilizada para celebrações locais. Este desvio implicará a afetação do cruzeiro.

Figura 23 – Troço 2 da Ligação à A24 a beneficiar (km 1+775 a km 4+300).

Fotografia 6 – Cruzeiro existente sensivelmente ao PK 2+550 da Lig. A24.

O troço novo da Ligação à A24 termina na Rotunda 6/7, localizada a nordeste da localidade de Casas Novas, na interseção com EN 103. Os últimos 900 m da Ligação à A24 desenvolvem-se sobre a estrada existente, constituindo, assim, o segundo troço a beneficiar.

Figura 24 – Troço 2 da Ligação à A24 a beneficiar (km 4+300 a km 6+532).

Os traçados em planta representam-se à escala 1:1 000 nos Desenhos do Volume Infraestruturas Rodoviárias do Estudo Prévio, que são entregues conjuntamente com o presente EIA.

4.3.1.3 Rotundas

Para as rotundas adotaram-se as características geométricas apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Características geométricas das rotundas

Características geométricas	Rotunda 1	Rotunda 2	Rotunda 3 (Norte)	Rotunda 3 (Sul)	Rotunda 4 (Norte)	Rotunda 4/5, 5/6 e 6/7 (Lig A24)
Forma	Circular	Circular	Circular	Oval	Circular	Circular
Raio exterior da rotunda	20,00 m	20,00 m	20,00 m	20,00 m 60,00 m	20,00 m	20,00 m
Raio interior da rotunda (incluindo berma interior)	13 m	8,50 m	13 m	8,50 m 48,50 m	24,4 m	13 m
Larguras das vias	1 x 7 m	2 x 6 m	1 x 7 m	2 x 7 m	1 x 5,6 m	1 x 7 m
Raio mínimo na entrada da rotunda	20,00 m					
Raio mínimo na saída da rotunda	25,00 m					
Largura da berma exterior	1,00 m					
Largura da berma interior	1,00 m					

Nos Desenhos do Volume Infraestruturas Rodoviárias do Estudo Prévio que são entregues conjuntamente com o presente EIA apresenta-se a planta e perfil longitudinal (sobrelevado 10 vezes em altura) das rotundas e dos ramos associados, à escala 1:1 000.

4.3.1.4 Restabelecimentos

Ao longo do traçado houve necessidade de repor 5 acessos principais (estradas e caminhos de maior relevância), excluindo os já restabelecidos através dos ramos das rotundas: Restabelecimento 0.1 e 5.1 na Variante Norte, Restabelecimento 2.1, Restabelecimento 3.1 e Restabelecimento 5.1, estes últimos localizados na Ligação à A24. Os caminhos agrícolas serão restabelecidos através de passagens agrícolas e caminhos paralelos.

4.3.1.4.1 Restabelecimento PS 0.1 – Variante Norte

O Restabelecimento 0.1, ao PK 1+000 da Variante Norte, pretende manter a ligação da estrada M529. Neste restabelecimento será feita a transposição da Variante através de uma Passagem Superior – PS 0.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 308 m, incluindo 30 m na zona da obra de arte.

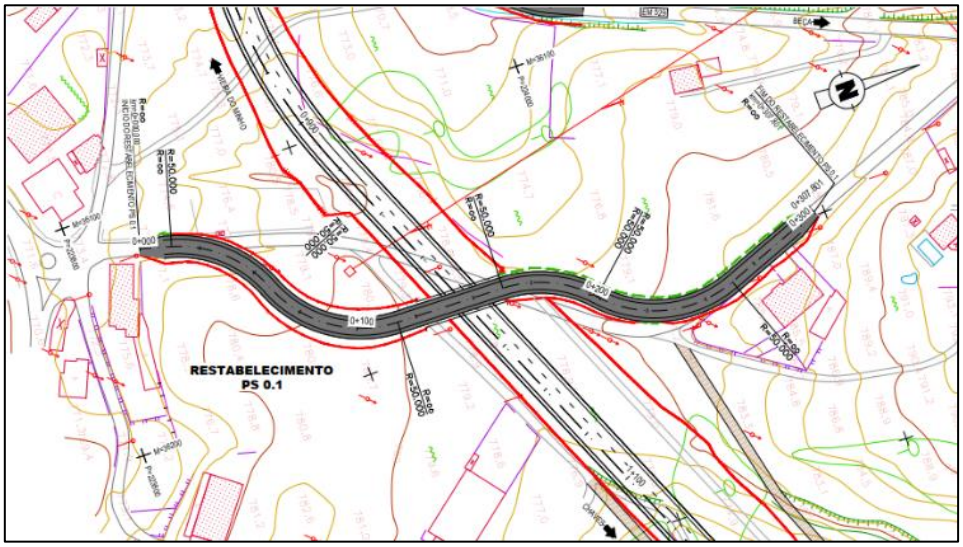


Figura 25 – Planta com localização do Restabelecimento PS 0.1 (PK 1+000-Variante a Boticas Norte).

4.3.1.4.2 Restabelecimento PS 5.1 – Variante Norte

O Restabelecimento 5.1, localizado sensivelmente ao PK 5+000 da Variante a Boticas Norte, pretende manter a ligação da estrada existente que liga a EN 103 à localidade de Eiró. Neste restabelecimento será feita a transposição da Variante através de uma Passagem Superior – PS 5.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 332 m, incluindo 28 m na zona da obra de arte.

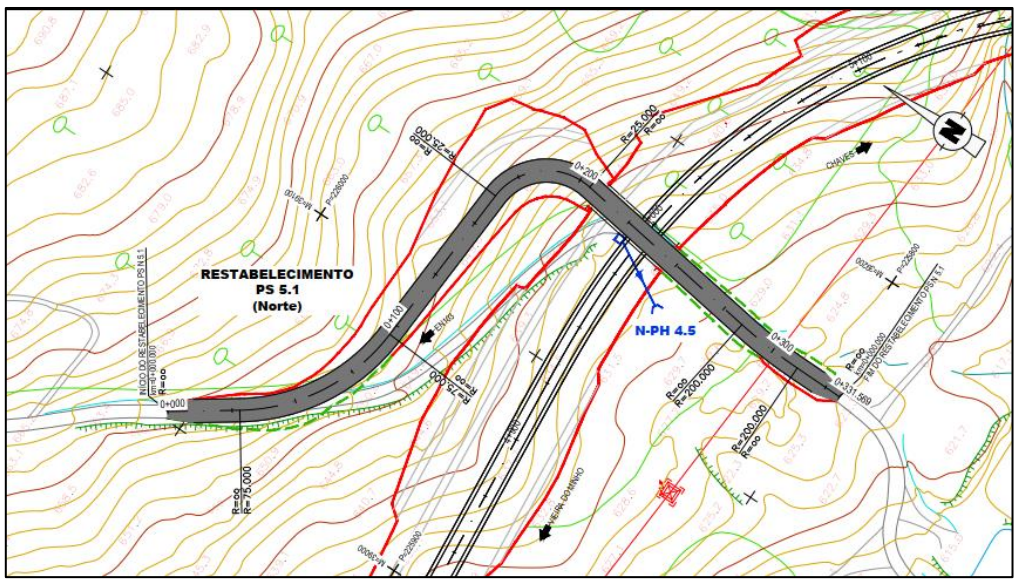


Figura 26 – Planta com localização do Restabelecimento PS 5.1 (PK 5+000-Variante a Boticas Norte).

Fotografia 7 - Via existente, na zona a ser intervencionada – Restabelecimento PS 5.1.

4.3.1.4.3 Restabelecimento PS 2.1 – Ligação à A24

O Restabelecimento 2.1, localizado sensivelmente ao PK 5+500 da Ligação à A24, pretende repor o acesso de uma estrada local a sul da localidade Nicho. Neste restabelecimento será feita a transposição da Variante através de uma Passagem Superior – PS 2.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 78 m, incluindo 30 m na zona da obra de arte.

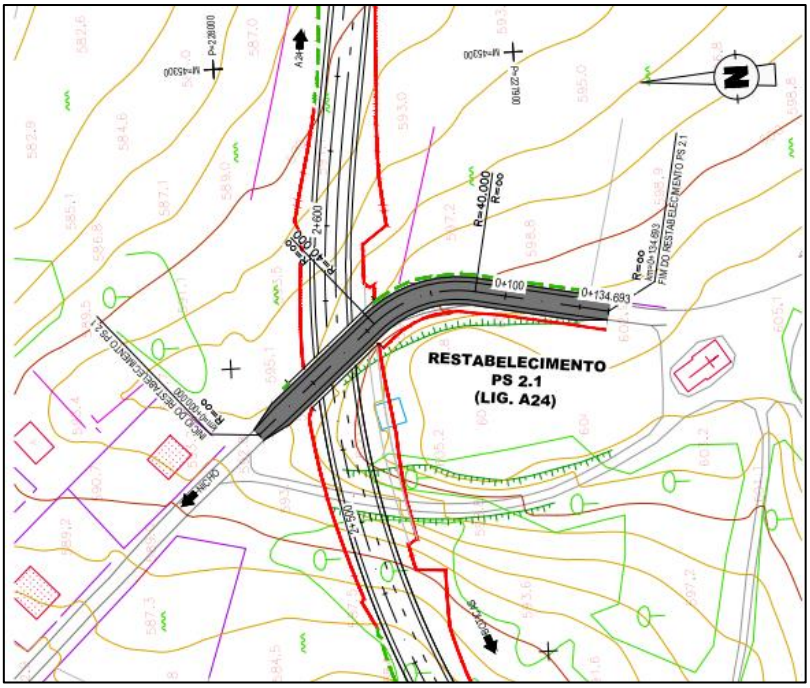


Figura 27 – Planta com localização do Restabelecimento PS 2.1 (PK 2+495.12 – Ligação à A24).

Fotografia 8 - Via existente na zona do Restabelecimento PS 2.1.

4.3.1.4.4 Restabelecimento PI 3.1 – Ligação à A24

O Restabelecimento 3.1, localizada sensivelmente ao PK 3+300 da Ligação à A24, pretende restabelecer a EN 103. Neste restabelecimento será feita a transposição da Variante através de uma Passagem Inferior – PI 3.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 150 m, incluindo 15 m na zona da obra de arte.

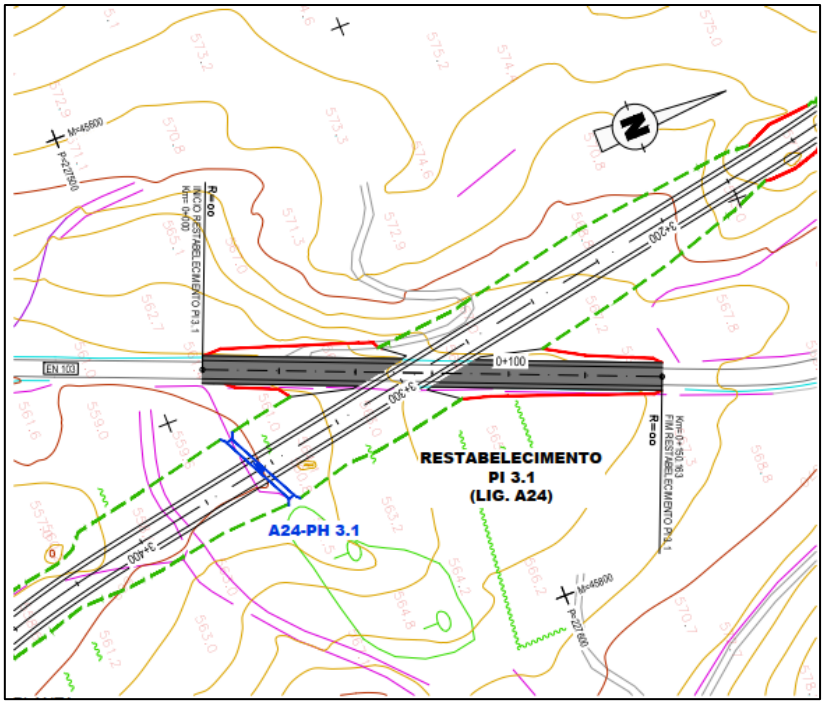


Figura 28 – Planta com localização do Restabelecimento PI 3.1 (PK 3+300 – Lig. A24).

Fotografia 9 – EN 103 na zona do Restabelecimento PI 3.1.

4.3.1.4.5 Restabelecimento PS 5.1 – Ligação à A24

O Restabelecimento 5.1, ao PK 5+275 da Ligação à A24, pretende restabelecer o arruamento Bairro Outeiro da Cruz. A transposição da Variante será efetuada através de uma Passagem Superior – PS 5.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 94 m, incluindo 30 m na zona da obra de arte.

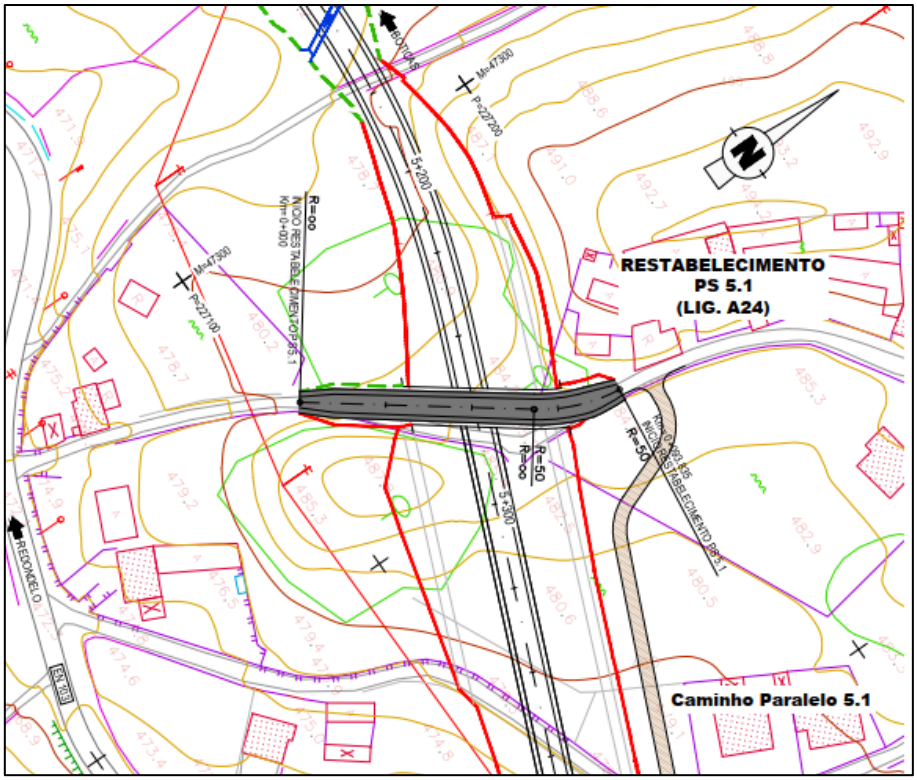


Figura 29 – Planta com localização do Restabelecimento PS 5.1 (PK 5+275 – Lig. A24).

Fotografia 10 – Zona do Restabelecimento PS 5.1.

4.3.1.4.6 Solução estrutural adotadas para as Passagens Superiores

A solução estrutural adotada para as Passagens Superiores consiste num tabuleiro em viga isostática de tramo único, apoiado nos encontros, acomodando a secção corrente da plena-via e os taludes decorrentes da implantação da obra.

A Passagem Superior PS0.1 da Variante a Boticas possui um vão de 30,00 m.

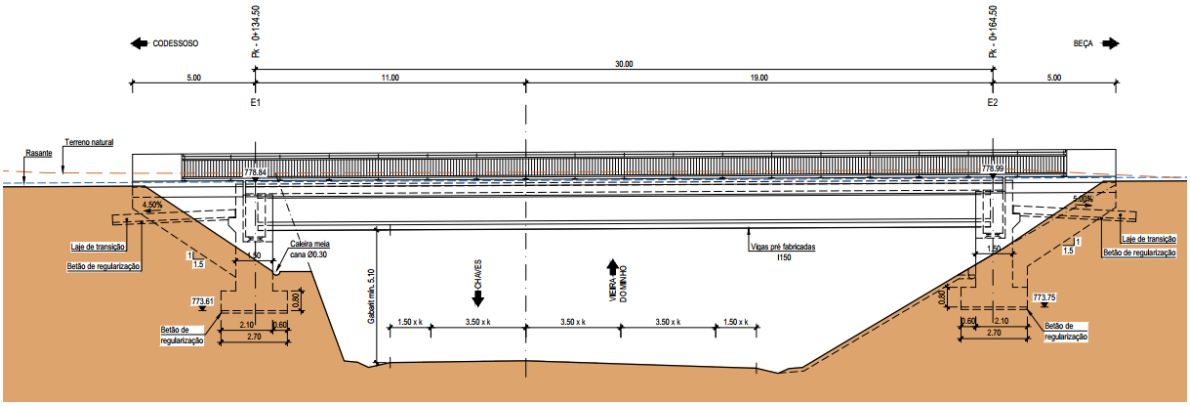


Figura 30 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Alçado da Passagem Superior 0.1.

A Passagem Superior PS5.1_N do Traçado Norte da Variante a Boticas possui um vão de 28,00 m.

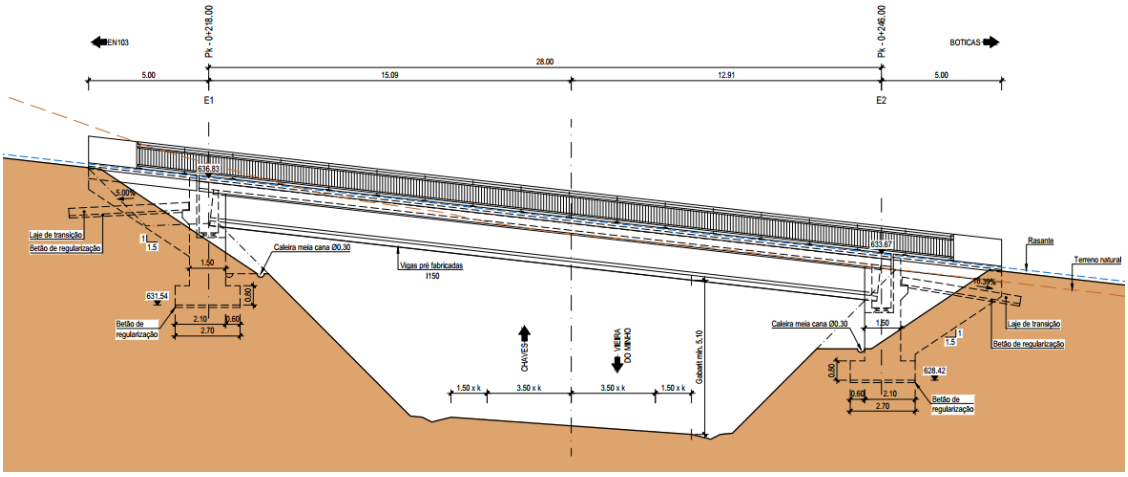


Figura 31 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Alçado da Passagem Superior 5.1_N.

As Passagens Superiores PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24 apresentam um vão de 30,00 m.

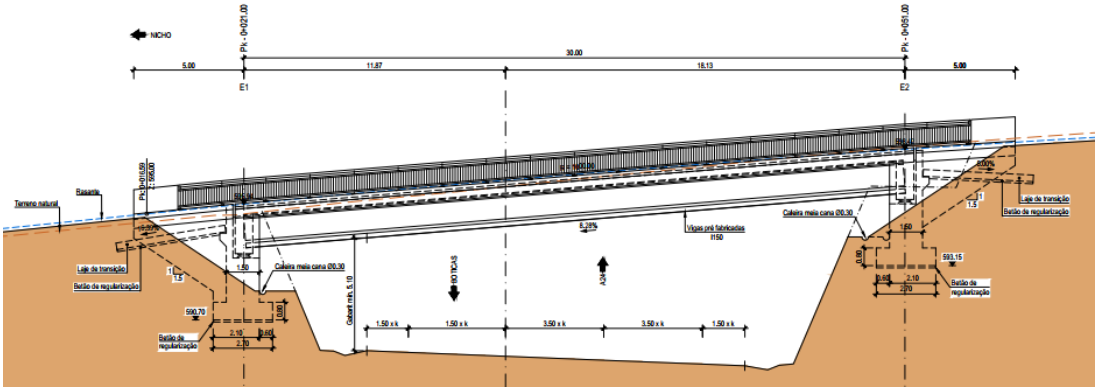


Figura 32 – Ligação à A24 – Alçado da Passagem Superior 2.1.

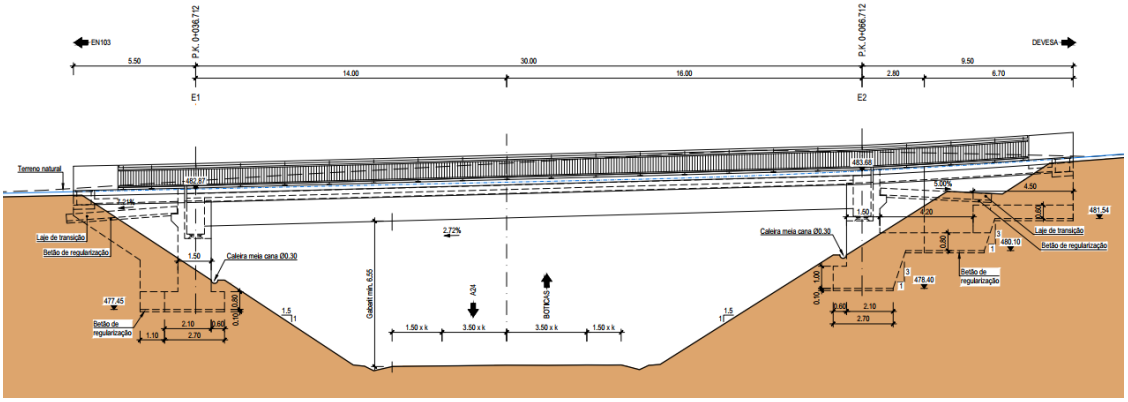


Figura 33 – Ligação à A24 – Alçado da Passagem Superior 5.1.

As soluções estruturais que se propõem para os tabuleiros das passagens superiores são correntemente utilizadas em Portugal, com vantagens comprovadas do ponto de vista económico, assim como de comportamento estrutural em serviço.

SOLUÇÃO A: Tabuleiro de vigas pré-fabricadas tipo "I"

Na solução A, considera-se um tabuleiro com 12,10 m de largura constituído por seis vigas pré-fabricadas, do tipo "I", em betão armado pré-esforçado, com pré-esforço aderente, e por uma laje em betão armado executada "in situ", em segunda fase.

As vigas pré-fabricadas apresentam 1,50 m de altura e afastamentos de cerca de 2,00 m. O seu número e espaçamento resultam da otimização do compromisso entre a largura do tabuleiro, os vãos e a sua capacidade resistente máxima.

A laje complementar em betão armado possui 0,25 m de espessura mínima e é executada "in situ", utilizando como cofragem pré-lajes com cerca de 0,07 m de espessura, apoiadas nos banzos superiores das vigas, assegurando a solidarização do conjunto. Na fase de pré-fabricação as superfícies de contacto com o betão a colocar "in situ" devem ser deixadas muito rugosas de modo a melhorar a aderência entre ambas.

De modo a melhorar o comportamento conjunto das vigas e aumentar a rigidez de torção do tabuleiro, foram adotadas carlingas transversais, em betão armado, nos alinhamentos sobre os encontros.

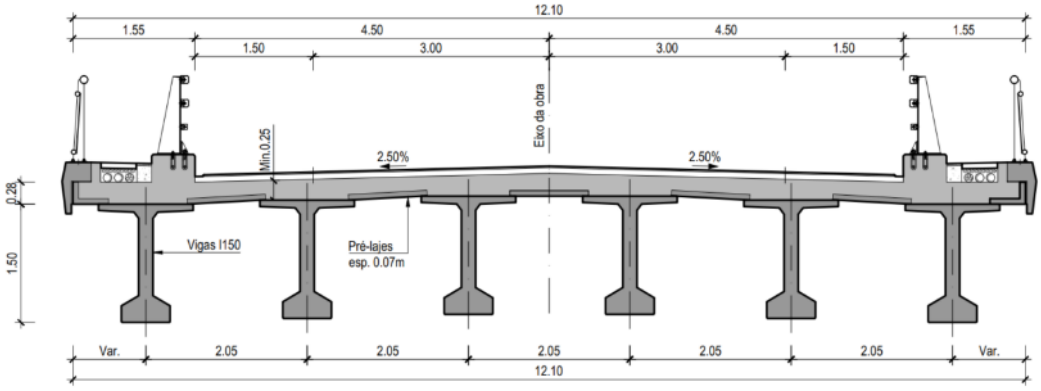


Figura 34 – Ligação à A24 – Corte Transversal das Passagens Superiores. Solução A.

Processo Construtivo

- Execução das escavações;
- Execução das fundações, pilares (no caso do Pontão) e encontros, betonados "in situ";
- Colocação dos aparelhos de apoio definitivos nos encontros e execução da primeira fase das carlingas;
- Montagem das vigas do tabuleiro, com recurso a gruas;
- Betonagem da restante parte das carlingas;
- Montagem das pré-lajes do tabuleiro ao longo de toda a passagem superior;
- Betonagem da laje;
- Execução dos acabamentos e instalação dos equipamentos.

SOLUÇÃO B: Tabuleiro em laje nervurada betonado "in situ"

Na solução B, a superestrutura, de betão armado pré-esforçado na direção longitudinal e de betão armado transversalmente, possui 12,10 m de largura e é constituída por uma laje de nervurada composta por duas nervuras de 1,38 m. As nervuras possuem largura variável de 1,50 m a 2,13 m. A laje prolonga-se transversalmente através de consolas que possuem 1,75 m de balanço e espessura variável entre 0,20 m e 0,35 m, que permitem o assentamento dos passeios e das vigas de bordadura.

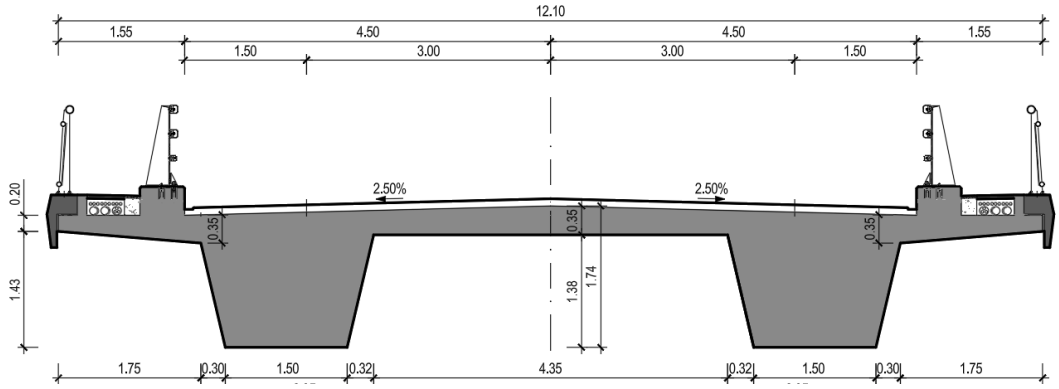


Figura 35 – Variante a Boticas / Traçado Norte – Corte Transversal da Passagens Superiores: Solução B.

Em todas as soluções, os encontros são construídos em betão armado e são do tipo maciço, sendo dotados de acrotérios e de pequenos muros laterais de contenção dos aterros. As suas fundações são diretas, concretizadas por sapatas com 0,80 m de altura.

O apoio do tabuleiro nos encontros é materializado através de aparelhos de apoio do tipo panela. Cada alinhamento transversal de apoio do tabuleiro nos encontros possui 2 aparelhos de apoio. No Encontro E1 preconizam-se um aparelho de apoio fixo e um aparelho unidirecional, impedindo os movimentos na direção longitudinal da obra. No encontro E2, são dispostos um aparelho unidirecional, impedindo os movimentos na direção perpendicular à diretriz e libertando os movimentos na direção longitudinal da obra, e outro multidirecional.

Os passeios da obra de arte são sobrelevados em relação à plataforma do tabuleiro. Essa sobrelevação é obtida através de um enchimento com betão de agregados leves executado em 2ª fase entre as cornijas pré-fabricadas e os lancis, com uma inclinação transversal de 2% para o interior da obra, sendo efetuado um acabamento simples com esquartelamento. Nas faces superiores das cornijas são fixos os guarda-corpos metálicos e, nos lancis, barreiras de segurança que cumpram os níveis de retenção H2.

No enchimento dos passeios são incorporados 3 tubos Ø110 mm e 4 tritubos 3xØ40 mm em PVC, destinados à eventual passagem de cabos.

A obra de arte dispõe de acrotérios em betão armado e de cornijas pré-fabricadas em betão armado.

O pavimento da faixa de rodagem e das bermas, sobre o tabuleiro, é constituído por uma camada de desgaste em betuminoso AC14 SURF 35/50 (BB), com 0,05 m de espessura, assente numa camada de regularização em argamassa betuminosa AC4 REG 35/50 (AB), com 0,03 m de espessura.

O sistema de impermeabilização do tabuleiro é constituído por uma camada de emulsão betuminosa aplicada como primário de aderência e uma membrana de betume polímero APP de 5,0 Kg/m^2 duplamente armada com armadura de fibra vidro de 50 gr/m^2 e armadura de poliéster de 250 gr/m^2, protegida a polietileno na face inferior e a areia na face superior.

As juntas de dilatação adotadas são do tipo estanque, de fabrico corrente em neoprene e aço, dimensionadas para absorverem os deslocamentos máximos da estrutura e dotadas de batentes em neoprene cintado.

Para a inspeção dos cabos que eventualmente atravessem os passadiços de serviço estão definidas caixas nos topos dos passeios, com tampas amovíveis em betão armado. Para evitar os assentamentos que poderiam ocorrer caso as caixas fossem apoiadas no aterro, prevê-se a sua ligação rígida aos muretes de avenida dos encontros.

De forma a evitar a acumulação de água nociva à circulação rodoviária, o tabuleiro está dotado de sumidouros em tubo de aço Ø150 mm.

Na passagem do tabuleiro para os aterros da estrada estão previstas, lajes de transição com 5,00 m de comprimento e 0,30 m de espessura, apoiadas nos encontros. As lajes de transição têm uma inclinação de 5,00% para o interior dos aterros e são fixas aos encontros por meio de ferrolhos.

Nas pendentes laterais que confinam com o revestimento e com os paramentos dos muros laterais dos encontros, a drenagem é realizada por caleiras em meia cana com Ø300 mm, assentes sobre camada de betão pobre, ligadas à valeta do restabelecimento ou via principal.

Nas superfícies enterradas dos encontros e dos pilares está ainda prevista uma pintura de emulsão betuminosa em duas demãos cruzadas tipo “flintkote”.

Relativamente ao processo construtivo a adotar para a execução do tabuleiro, prevê-se, para a solução A, a colocação dos elementos pré-fabricados com recurso a gruas apoiadas no terreno e posterior betonagem da laje, e, para a solução B, a utilização de um cimbre ao solo, uma vez que a altura máxima ao terreno é inferior a 6 m.

Processo Construtivo

- Execução das escavações;
- Execução das fundações, pilares (no caso do Pontão) e encontros;
- Montagem da cofragem do tabuleiro, cimbrada ao solo;
- Betonagem do tabuleiro e aplicação do pré-esforço;
- Remoção do cimbre;
- Execução dos acabamentos e instalação dos equipamentos.

4.3.1.4.7 Restabelecimento PI 3.1 – Ligação à A24

O Restabelecimento 3.1, localizada sensivelmente ao PK 3+300 da Ligação à A24, pretende restabelecer a EN 103. Neste restabelecimento será feita a transposição da Variante através de uma

Passagem Inferior – PI 3.1, estando preconizado o reperfilamento da estrada existente numa extensão de 150 m, incluindo 15 m na zona da obra de arte.

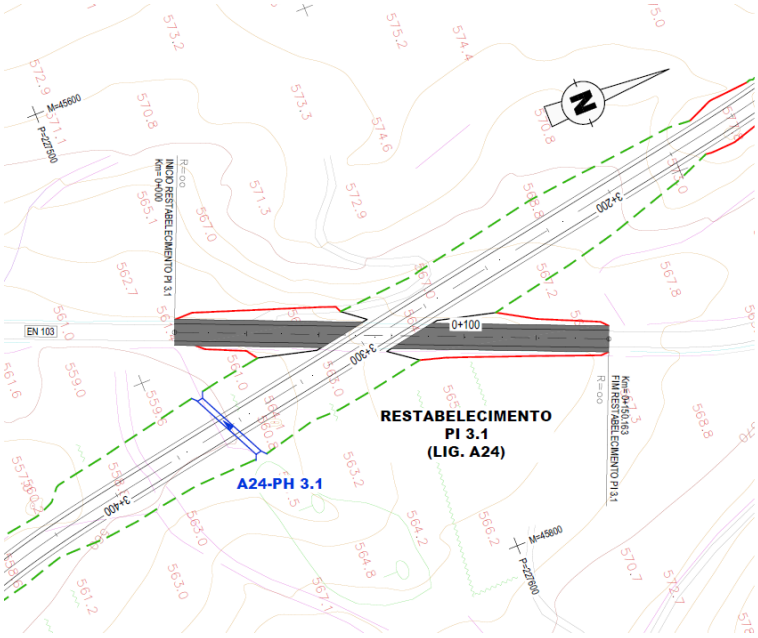


Figura 36 – Planta com localização do Restabelecimento PI 3.1 (PK 3+300 – Lig. A24).

Fotografia 11 – EN 103 na zona do Restabelecimento PI 3.1.

4.3.1.4.8 Solução estrutural adotada para a Passagem Inferior

A solução estrutural adotada para a Passagem Inferior PI3.1 consiste numa estrutura em pórtico, com um vão livre de 15,00 m e altura de 8,44 m.

SOLUÇÃO A: Solução parcialmente pré-fabricada com vigas tipo "I"

A estrutura do pórtico é composta por uma laje superior de 0,90 m de espessura constituída por dezanove vigas pré-fabricadas, do tipo "I", em betão armado pré-esforçado, com pré-esforço aderente, e por uma laje em betão armado executada "in situ", em segunda fase, com 0,20 m de espessura.

As vigas pré-fabricadas apresentam 0,70 m de altura e são colocadas justapostas, por forma a resistir ao peso de terras do aterro, que possui uma altura máxima de cerca de 1,00 m.

A ligação entre a laje superior e os montantes é monolítica.

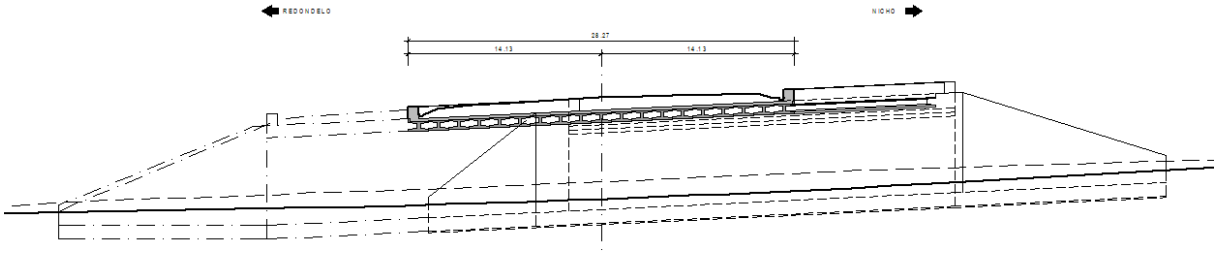


Figura 37 – Ligação à A24 – Corte Longitudinal da Passagem Inferior PI3.1: Solução A.

Processo Construtivo

- Execução das escavações;
- Execução das fundações, montantes e muros de ala;
- Montagem das vigas da laje superior, com recurso a gruas;
- Betonagem da laje complementar;
- Execução dos aterros de recobrimento até à cota das lajes de transição;
- Betonagem das lajes de transição;
- Conclusão dos aterros de recobrimento;
- Execução dos acabamentos e instalação dos equipamentos.

SOLUÇÃO B: Solução tradicional betonada "in situ"

A estrutura do pórtico é composta por uma laje superior maciça, monoliticamente ligada aos montantes, igualmente em parede maciça, ambos com 0,90 m de espessura, sendo a ligação destes elementos estruturais reforçada com esquadros.

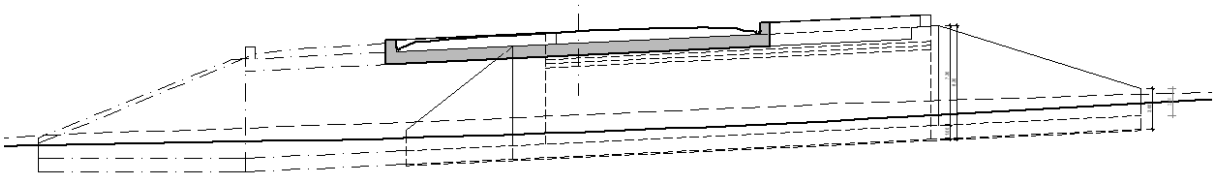


Figura 38 – Ligação à A24 – Corte Longitudinal da Passagem Inferior PI3.1: Solução B

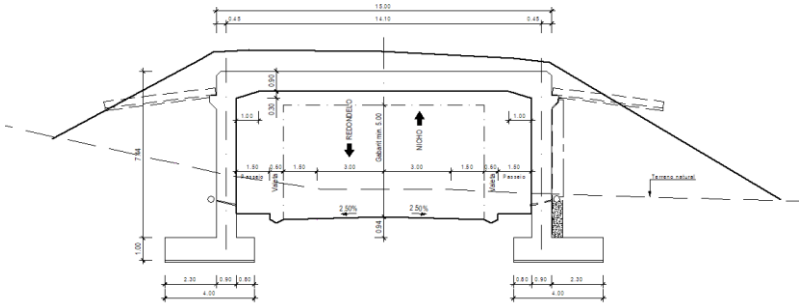


Figura 39 – Ligação à A24 – Corte Transversal da Passagem Inferior PI3.1: Solução B.

A estrutura dispõe ainda de duas lajes de transição, betonadas contra o terreno e apoiadas ao nível superior dos montantes, em cachorros que se desenvolvem ao longo da passagem inferior. As lajes de transição possuem 5,00 m de comprimento e 0,30 m de espessura, apresentando inclinações transversais de 5,00% para o interior dos aterros.

Em conformidade com as condições geológico-geotécnicas do local de implantação da obra, foi adotada uma fundação direta, constituída por sapatas corridas em betão armado, com 4,00 m de largura e 1,00 m de altura.

Em ambos os montantes preconiza-se a colocação de betão ciclópico que garanta a fundação dos montantes na zona geotécnica UG2A.

A contenção dos aterros nos emboquilhamentos é realizada através de muros de ala, definidos no prolongamento dos montantes do pórtico. Estruturalmente estes muros são do tipo parede em consola, constitui a solução economicamente mais adequada. Tal como no pórtico, as fundações são diretas, materializadas por sapatas contínuas com 1,00 m de espessura e largura variável, função da altura dos muros.

A faixa de rodagem apresenta, em toda a sua extensão, uma inclinação de 2,5% para cada lado do eixo, sendo o seu revestimento constituído por uma camada de desgaste em betuminoso com 0,05 m de espessura.

Para evitar a acumulação nociva das águas no interior dos aterros, está prevista a execução de uma cortina drenante no tardoz dos montantes do pórtico e dos muros de ala, composta por pedra arrumada envolvida em geotêxtil, que encaminha as águas pluviais para uma manilha perfurada com Ø300 mm,

assente num pequeno maciço de betão. A referida manilha, também revestida com geotêxtil, conduz as águas pluviais para caixas colocadas nas extremidades da obra.

No tardoz dos montantes e muros de ala está ainda prevista uma pintura de emulsão betuminosa em duas demãos cruzadas tipo “flintkote”.

Relativamente ao processo construtivo a adotar para a execução da laje superior da Passagem Inferior, prevê-se, para a solução A, a utilização de um cimbre ao solo, e, para a solução B, a colocação dos elementos pré-fabricados com recurso a gruas apoiadas no terreno e posterior betonagem da laje.

Processo Construtivo

- Execução das escavações;
- Execução das fundações, montantes e muros de ala;
- Montagem da cofragem da laje superior, cimbrada ao solo;
- Betonagem da laje superior;
- Execução dos aterros de recobrimento até à cota das lajes de transição;
- Betonagem das lajes de transição;
- Conclusão dos aterros de recobrimento;
- Execução dos acabamentos e instalação dos equipamentos.

4.3.1.4.9 Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas

A solução estrutural proposta para as Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas consiste num quadro fechado em betão armado, desenvolvendo-se sob os aterros da plena-via.

A seção interior é de 4,00 de largura por 4,00 m de altura. Prevê-se uma espessura de 0,4 m para a laje de soleira, montantes e laje de cobertura das Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas.

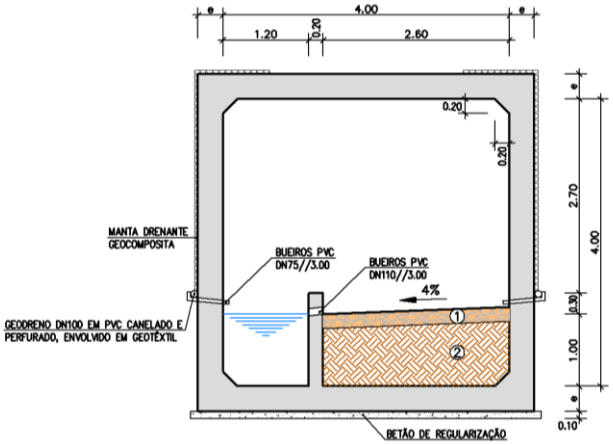


Figura 40 – Variante a Boticas e Ligação à A24 – Corte Transversal Tipo das Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas.

A contenção dos aterros nas extremidades das Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas será realizada através de muros de ala com 0,30 m de espessura, localizados no prolongamento dos montantes dos quadros, fundados através de uma laje de soleira com 0,40 m de espessura, localizada no prolongamento da soleira das Passagens Agrícolas / Passagens Hidráulicas.

O comprimento das Passagens Hidráulicas dependerá dos perfis de aterro no local de implantação das obras, prevendo-se a existência de juntas regularmente espaçadas da ordem dos 6,0 m, dotadas de um perfil de estanqueidade.

4.3.1.5 Viadutos

Na Figura 41 apresenta-se a localização dos Viadutos propostos implementar em cada uma das alternativas do projeto (Alternativa Norte e Alternativa Sul) e no Quadro 6 resumem-se as características dos referidos Viadutos.

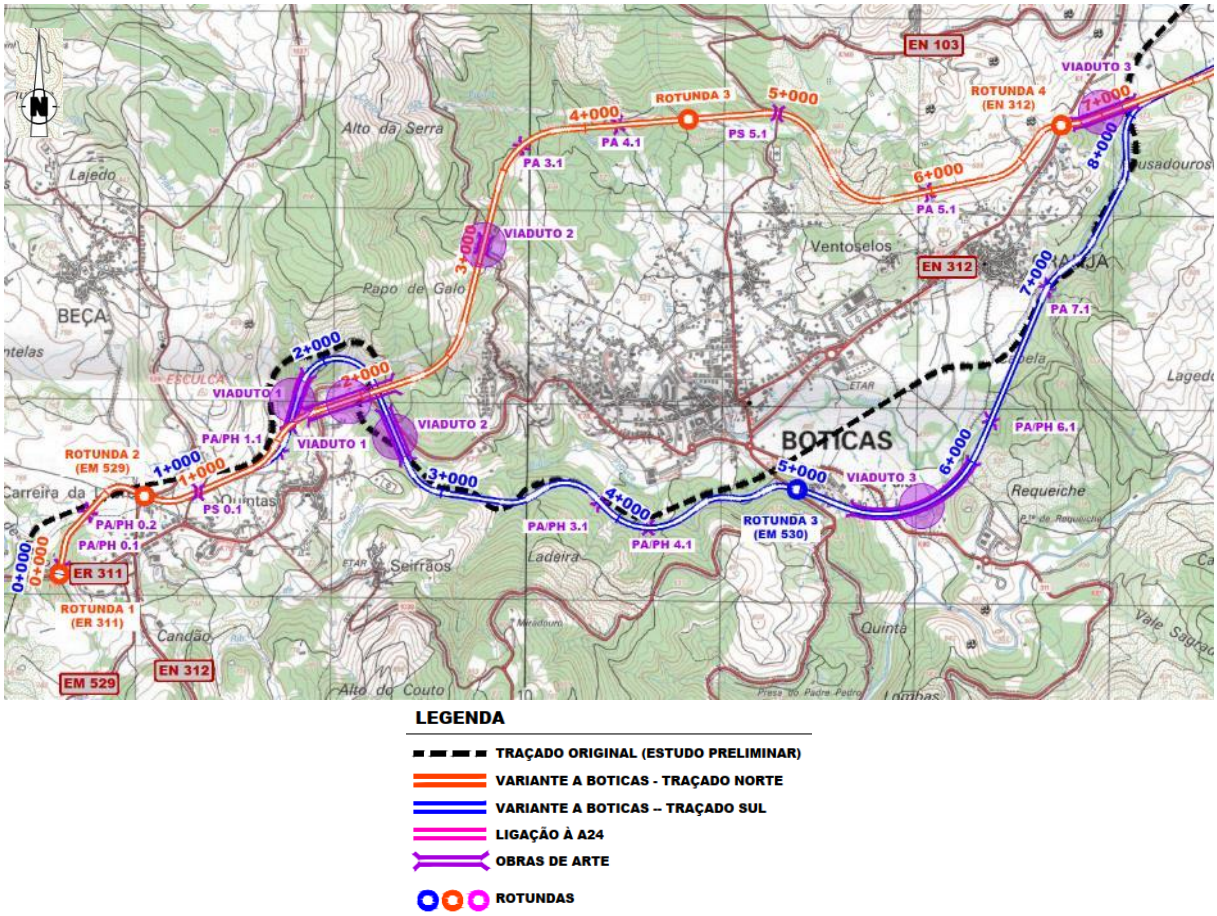


Figura 41 – Localização dos viadutos a implementar nas duas alternativas do projeto.

Quadro 6 – Resumo das Obras de Arte Especiais

Alternativa	Obra	Solução	Pk Inicial	Pk final	Extensão (m)	N.º de Alinhamentos de Pilares	Altura Máxima de Pilares (m)	Altura Média de Pilares (m)
Sul	Viaduto 1	A	1+695.2	1+898.2	203,0	5	34	23
	Viaduto 1	B	1+702.2	1+898.2	196,0	5	34	25
	Viaduto 2	A	2+468.7	2+745.7	277,0	7	22	16
	Viaduto 2	B	2+489.2	2+747.2	259,0	7	23	16
	Viaduto 3	A	5+266.2	5+953.2	687,0	12	39	29
	Viaduto 3	B	5+266.2	5+953.2	687,0	12	39	29
Norte	Viaduto 1	A	1+693,0	2+175,0	482,0	8	51	39
	Viaduto 1	B	1+693,0	2+175,0	482,0	8	51	39
	Viaduto 2	A	3+057,0	3+139,0	82,0	2	13	11
	Viaduto 2	B	3+055,0	3+143,0	88,0	2	13	11
	Viaduto 3	A	6+846,8	7+184,8	338,0	10	17	13
	Viaduto 3	B	6+846,8	7+182,8	336,0	9	18	13

4.3.1.5.1 Alternativa Sul

Viaduto 1 – Solução A e B

Para o Viaduto 1 foram propostas duas alternativas, tendo-se elaborado uma matriz de análise comparativa das duas soluções tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas (Quadro 7).

Quadro 7 – Alternativa Sul. Viaduto 1. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 6 vãos perfazendo uma extensão total de 203,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 34,0 m. – Os vãos laterais são de 30,0 m e 25,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 5,0 e 8,5 m. – Construção com recurso a um cimbre auto-lançável.	– Composto por 6 vãos perfazendo uma extensão total de 196,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 34,0 m. – Os vãos laterais são de 28,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 5,0 e 9,70 m. – Construção com recurso a um cimbre auto-lançável de vigas pré-fabricadas.
Condicionamentos de traçado	+++	+
Condicionamentos Geotécnicos	+++	+++
Condicionamentos Estéticos	++++	++
Prazo de Execução	+++	+++++
Custos de exploração	++++	+++
Estimativa Orçamental	++++	+++++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Os condicionamentos de traçado, pelo fato de o viaduto se inserir numa curva, refletem-se na necessidade de adaptar as secções do viaduto para configurações distintas, nomeadamente ao nível das inclinações transversais. Estas adaptações são mais complexas em obras construídas por elementos pré-fabricados (pré-lajes variáveis, sobre-espessuras de betão na camada complementar, geometrias variáveis das carlingas, etc.).

Embora subjetivo, consideramos que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de um vão um pouco maior e à continuidade da solução de tabuleiro quando observado de alçado (sem carlingas).

Pelo facto de se poderem produzir os elementos pré-fabricados ao mesmo tempo que se executam fundações e pilares, a solução B terá o potencial de ser construída num menor espaço de tempo.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. No limite a diferenciação resulta da necessidade de adotar um maior número de aparelhos de apoio na solução pré-fabricada.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Decorre da avaliação próxima da solução B que, caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

Viaduto 2 – Solução A e B

Para o Viaduto 2 foram propostas duas alternativas, tendo-se elaborado uma matriz de análise comparativa das duas soluções tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas (Quadro 8).

Quadro 8 – Alternativa Sul. Viaduto 2. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 8 vãos perfazendo uma extensão total de 277,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 23,0 m. – A implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz a vãos principais de 37,0 m. A adoção deste vão teve como principal condicionamento o atravessamento da N311 que é efetuado com elevado viés, limitando assim a colocação dos apoios. Nesta solução adotaram-se apoios antes e depois do respetivo atravessamento. – Os vãos laterais são de 30,0 m e 25,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 5,70 e 7,0 m. – Construção com recurso a um cimbre auto-lançável.	– Composto por 8 vãos perfazendo uma extensão total de 258,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 23,0 m. – À semelhança da solução A, esta foi igualmente condicionada pela travessia da EN 311. Neste caso optou-se por estabelecer um apoio do tipo pórtico no alinhamento do P2, de modo a implantar cada um dos seus pilares no exterior da via existente. Por uma questão de uniformização de soluções adotaram-se, à semelhança do Viaduto V1 vãos principais de 35,0 m e vãos laterais de 28,0 e 20,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 4,0 e 5,0 m. – Construção com recurso a colocação das Vigas pré-fabricadas por intermédio de gruas.

	Solução A	Solução B
Condicionamentos de traçado	++	+++
Condicionamentos Geotécnicos	+++	+++
Condicionamentos Estéticos	++++	++
Prazo de Execução	+++	+++++
Custos de exploração	++++	+++
Estimativa Orçamental	+++++	++++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Os condicionamentos de traçado, pelo fato de o viaduto se inserir numa curva, refletem-se na necessidade de adaptar as secções do viaduto para configurações distintas, nomeadamente ao nível das inclinações transversais. Estas adaptações são mais complexas em obras construídas por elementos pré-fabricados (pré-lajes variáveis, sobre-espessuras de betão na camada complementar, geometrias variáveis das carlingas, etc.).

Embora subjetivo, consideramos que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de uma vão um pouco maior e à continuidade da solução de tabuleiro quando observado de alçado (sem carlingas).

Pelo facto de se poderem produzir os elementos pré-fabricados ao mesmo tempo que se executam fundações e pilares, a solução B terá o potencial de ser construída num menor espaço de tempo.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. No limite a diferenciação resulta da necessidade de adotar um maior número de aparelhos de apoio na solução pré-fabricada.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Esta análise é reforçada no contexto da solução proposta no Viaduto 1 por questões de rentabilização de meios e uniformização de soluções. Caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

Viaduto 3 – Solução A e B

Tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas elaborou-se uma matriz de análise comparativa para as soluções A e B do Viaduto 3.

Quadro 9 – Alternativa Sul. Viaduto 3. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 13 vãos perfazendo uma extensão total de 687,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 40,0 m. – A implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz a vãos principais de 55,0 m. O vão máximo é condicionado pelo encaixe de vãos na zona	– Composto pelos mesmos 13 vãos, perfazendo a mesma extensão total de 687,0 m. Manteve-se a implantação dos alinhamentos dos pilares que apresentam uma altura máxima ao solo da ordem dos 46,0 m. Consequentemente os vãos e alturas

	Solução A	Solução B
	do rio Fontão, onde o traçado rodoviário se entrelaça com o curso do leito menor do rio, e com as previsíveis fracas condições de fundação procurando-se assim reduzir o número de apoios. Os vãos laterais são de 38,0 m e 44,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 5,40 e 9,0 m. – Construção com recurso a um cimbre auto-lançável.	de encontros são os mesmos da solução A. – Construção com recurso a lançamento incremental uma vez que o traçado se insere quase na sua totalidade numa curva de raio constante e num trainel de inclinação igualmente constante.
Condicionamentos de traçado	++++	++++
Condicionamentos Geotécnicos	+++	++++
Condicionamentos Estéticos	++++	+++
Prazo de Execução	+++	+++
Custos de exploração	++++	+++
Estimativa Orçamental	+++++	++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Em termos de condicionamentos geotécnicos valoriza-se a solução B com solicitações inferiores devido à redução do peso próprio e, consequentemente, das ações sísmicas.

Embora subjetivo, considera-se que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de uma seção em caixão quando comparada com a solução Bi-Viga, nomeadamente ao nível dos travamentos inferiores.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. Neste caso a estrutura em aço terá, previsivelmente mais trabalhos de conservação, nomeadamente no que se refere à proteção anti-corrosiva.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Decorre da avaliação próxima da solução B que, caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

4.3.1.5.2 Alternativa Norte

Viaduto 1 – Solução A e B

Tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas elaborou-se uma matriz de análise comparativa para as soluções A e B do viaduto 1.

Quadro 10 – Alternativa Norte. Viaduto 1. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 9 vãos perfazendo uma extensão total de 482,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 52,0 m. Considerou-se que a implantação	– Composto por 8 vãos perfazendo uma extensão total de 482,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 52,0 m. Consequentemente os vãos e

	Solução A	Solução B
	de pilares melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz a vãos intermédios de 56,0 m condicionados pelo encaixe da estrada nacional existente (N311), que atravessa 2 vezes, entre os alinhamentos P1/P2 e P6/P7, os pontos baixos dos vales, associados a linhas de água assim como questões de natureza construtiva e enquadramento estético. Os vãos laterais são de 45,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas aparentes de encontros entre 6,0 e 9,0 m. – Construção com recurso a um cimbre auto-lançável.	alturas de encontros são os mesmos da solução A. Adotou-se uma seção Mista Aço-Betão do Tipo Bi-Viga com h=2,80 m, afastadas de 7,90 m entre si, e uma laje complementar, em elementos pré-fabricados. Não obstante, a referência anterior ao melhor comportamento de secções em caixão em obra curvas optou-se por uma solução Bi-viga uma vez a que o viaduto se insere maioritariamente em reta e, no vão em curva, a excentricidade definida entre a curva, de raio médio, e a corda associada ao vão não é particularmente significativa – Construção com recurso a lançamento incremental uma vez que o traçado se insere quase na sua totalidade numa curva de raio constante e num trainel de inclinação igualmente constante.
Condicionamentos de traçado	++++	++++
Condicionamentos Geotécnicos	+++	++++
Condicionamentos Estéticos	++++	+++
Prazo de Execução	+++	+++
Custos de exploração	++++	+++
Estimativa Orçamental	+++++	++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Em termos de condicionamentos geotécnicos valoriza-se a solução B com solicitações inferiores devido à redução do peso próprio e, consequentemente, das ações sísmicas.

Embora subjetivo, consideramos que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de uma seção em caixão quando comparada com a solução Bi-Viga, nomeadamente ao nível dos travamentos inferiores.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. Neste caso a estrutura em aço terá, previsivelmente mais trabalhos de conservação, nomeadamente no que se refere à proteção anti-corrosiva.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Decorre da avaliação próxima da solução B que, caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

Viaduto 2 – Solução A e B

Tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas elaborou-se uma matriz de análise comparativa para as soluções A e B do viaduto 2.

Quadro 11 – Alternativa Norte. Viaduto 2. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 3 vãos perfazendo uma extensão total de 82,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 13,0 m. Considerou-se que a implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz um vão principal de 32,0 m. O encaixe do viaduto é condicionando no primeiro vão pela necessidade de encaixar a via existente. Os vãos laterais são de 25,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 8,7 e 9,7 m. – Construção com recurso a um cimbre ao solo.	– composto por 3 vãos perfazendo uma extensão total de 88,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 13,0 m. Considerou-se que a implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz a vãos principais de 35,0 m. À semelhança da solução A, o encaixe do viaduto é condicionando no primeiro vão pela necessidade de encaixar a via existente. Admitiu-se a possibilidade de adotar vãos mais reduzidos para as vigas mas, por questões de uniformização e consequente rentabilidade, consideraram-se os mesmos vãos que serão propostos no viaduto 3. Os vãos laterais são de 28,0 m e 25,0 m estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 7,3 e 9,3 m. – Construção com recurso a vigas pré-fabricadas colocadas por intermédio de gruas.
Condicionamentos de traçado	++++	+++++
Condicionamentos Geotécnicos	+++	+++
Condicionamentos Estéticos	++++	++
Prazo de Execução	+++	+++++
Custos de exploração	+++++	+++
Estimativa Orçamental	+++++	+++++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Em termos de condicionamentos rodoviários, o reduzido Gabarit vertical na zona da estrada existente apresenta algumas limitações relativamente ao tipo de cimbre a implementar.

Embora subjetivo, consideramos que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de uma vão um pouco maior e à continuidade da solução de tabuleiro quando observado de alçado (sem carlingas).

Pelo facto de se poderem produzir os elementos pré-fabricados ao mesmo tempo que se executam fundações e pilares, a solução B terá o potencial de ser construída num menor espaço de tempo.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. No limite a diferenciação resulta da necessidade de adotar um maior número de aparelhos de apoio na solução pré-fabricada.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Decorre da avaliação próxima da solução B que, caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

Viaduto 3 – Solução A e B

Tendo por base os condicionamentos e soluções estruturais e construtivas elaborou-se uma matriz de análise comparativa para as soluções A e B do viaduto 1.

Quadro 12 – Alternativa Norte. Viaduto 3. Análise Qualitativa das Soluções

	Solução A	Solução B
Características	– Composto por 11 vãos perfazendo uma extensão total de 338,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 17,0 m. Considerou-se que a implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz um vão principal de 32,0 m. O encaixe do viaduto foi condicionado pelos pontos baixos da orografia, associados a linhas de água, tendo-se implantado os alinhamentos dos pilares fora dessas localizações. Os vãos laterais são de 25,0 m, estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 7,20 e 8,90 m. – Construção com recurso a um cimbre ao solo.	– Composto por 10 vãos perfazendo uma extensão total de 336,0 m. Apresenta uma altura máxima ao solo da ordem dos 17,0 m. De acordo com os pressupostos dos capítulos anteriores, considerou-se que a implantação de vãos melhor adaptada aos condicionalismos locais conduz a vãos principais de 35,0 m. À semelhança da solução A, o encaixe do viaduto foi condicionado pelos pontos baixos da orografia, associados a linhas de água, tendo-se implantado os alinhamentos dos pilares fora dessas localizações. Admitiu-se a possibilidade de adotar vãos mais reduzidos para as vigas mas dadas as incertezas associadas às fundações e inexistência de condicionamentos na zona inferior do viaduto optou-se por maximizar os vãos das vigas. Com base nos resultados da campanha de prospeção complementar estes pressupostos poderão ser reavaliados. Os vãos laterais são de 28,0 m estabelecendo relações estruturalmente equilibradas com os vãos principais e definindo alturas de encontros entre 6,0 e 9,0 m. – Construção com recurso a vigas pré-fabricadas colocadas por intermédio de gruas.
Condicionamentos de traçado	++++	+++++
Condicionamentos Geotécnicos	+++	+++
Condicionamentos Estéticos	++++	++
Prazo de Execução	+++	+++++
Custos de exploração	+++++	+++
Estimativa Orçamental	+++++	+++++

Escala: +++++ Mais vantajoso a + Menos vantajoso.

Em termos de condicionamentos rodoviários, o reduzido Gabarit vertical na zona da estrada existente apresenta algumas limitações relativamente ao tipo de cimbre a implementar.

Embora subjetivo, consideramos que a solução A apresentam uma mais-valia estética no que se refere à adoção de uma vão um pouco maior e à continuidade da solução de tabuleiro quando observado de alçado (sem carlingas).

Pelo facto de se poderem produzir os elementos pré-fabricados ao mesmo tempo que se executam fundações e pilares, a solução B terá o potencial de ser construída num menor espaço de tempo.

Os custos de exploração são potenciados pelo comportamento da obra e pelo número de equipamentos que necessitam de conservação. No limite a diferenciação resulta da necessidade de adotar um maior número de aparelhos de apoio na solução pré-fabricada.

Da análise aos vários aspetos avaliados, conclui-se que a solução A é mais favorável. Decorre da avaliação próxima da solução B que, caso se decida afetar os vários aspetos em análise de fatores de ponderação, o resultado da solução mais vantajosa poderá ser reavaliado.

4.3.1.6 Caminhos Paralelos

O cadastro das propriedades afetadas pela nova ligação será desenvolvido em fase posterior do projeto. Nesta fase foram sinalizados todos os caminhos agrícolas e acessos intersetados pela infraestrutura a projetar.

De frisar que a informação relativa aos caminhos paralelos terá de ser verificada numa fase posterior do projeto, aquando da elaboração da planta cadastral.

Os caminhos paralelos preconizados nesta fase são apresentados nos Desenhos TRA-004, do estudo prévio entregue em conjunto com o EIA.

4.3.1.7 Traçado em Perfil longitudinal

Os critérios geométricos utilizados na definição do perfil longitudinal do traçado são os recomendados pelas Normas de Projeto em vigor, que, para a velocidade base de 60 km/h, são os seguintes:

- Parâmetro mínimo absoluto de curva de concordância vertical convexa ..... 2000 m
- Parâmetro mínimo normal de curva de concordância vertical convexa ..... 3000 m
- Desenvolvimento mínimo absoluto de curva de concordância vertical convexa..... 60 m
- Desenvolvimento mínimo normal de curva de concordância vertical convexa ..... 120 m
- Parâmetro mínimo de curva de concordância vertical côncava ..... 1600 m
- Desenvolvimento mínimo de curva de concordância vertical côncava ..... 120 m
- Inclinação mínima dos trainéis..... 0,5%
- Inclinação máxima desejável para os trainéis 8%

Os traçados em perfil longitudinal (sobreelevado 10 vezes em altura) são representados à escala 1:1000, conjuntamente com o traçado em planta, nos Desenhos TRA-005 (Volume Infraestruturas Rodoviárias do Estudo Prévio), que se entregam conjuntamente com o EIA.

Variante a Boticas – Traçado Sul

O traçado em perfil longitudinal é composto por dezanove trainéis, interligados por dezoito curvas de concordância vertical, das quais oito são convexas e onze côncavas, com raios compreendidos entre 1 800 m e 15 000 m.

Na generalidade do traçado, as inclinações longitudinais dos trainéis variam entre 0,50% e 7%. No entanto, num troço específico, condicionado por uma orografia particularmente acidentada, bem como pela proximidade de linhas de água e de infraestruturas existentes, tornou-se necessário agravar pontualmente a inclinação do trainel até um valor máximo de 12%.

A adoção desta inclinação elevada permitiu reduzir significativamente a ocupação da plataforma, limitar os volumes de escavação e aterro, e minimizar a interferência com infraestruturas existentes, bem como com áreas sensíveis do ponto de vista ambiental. A adoção de inclinações mais suaves conduziria a um acréscimo relevante da faixa de ocupação, a necessidade de obras de arte de maior dimensão e a impactes mais expressivos ao nível das expropriações e da afetação das áreas circundantes.

Atendendo às características geométricas deste troço e aos condicionamentos identificados, foi prevista a implantação de uma via adicional para veículos lentos, sensivelmente entre os PK 0+700 e 3+755m, de forma a mitigar os efeitos da inclinação acentuada sobre a circulação, em particular no que respeita aos veículos pesados, salvaguardando níveis adequados de segurança e de desempenho funcional da via.

Importa referir que inclinações desta ordem de grandeza que também se verificam infraestruturas rodoviárias existentes na região, nomeadamente em alguns troços da ER 311, enquadrando-se, assim, a solução adotada no contexto geomorfológico e viário local.

Variante a Boticas – Traçado Norte

O traçado em perfil longitudinal é composto por catorze trainéis interligados por treze curvas de concordância vertical, quatro convexas e nove côncavas, a variar entre o raio 3 000 m e o raio 5 400 m

Na generalidade do traçado os trainéis variam entre 0,50% e 9%. No troço entre o PK 0+982 a 2+968 (1986m de extensão), o trainel apresenta uma inclinação de 6,95%, tendo sido considerada uma via adicional em rampa (sentido decrescente dos quilómetros) pelo facto da extensão do trainel exceder a extensão critica.

Embora se tenha considerado a eventual implementação de via adicionai no sentido descendente (sentido crescente dos quilómetros), optou-se por não o fazer dado que implicaria um acréscimo significativo da largura da plataforma, com consequente aumento da faixa de ocupação da infraestrutura. Tal situação traduzir-se-ia num impacte relevante ao nível das expropriações, numa zona caracterizada por orografia acidentada, bem como num aumento substancial dos volumes de movimentação de terras e da dimensão das obras de arte associadas.

Atendendo aos volumes de tráfego previstos, em particular ao reduzido volume de tráfego pesado estimado, bem como à existência de troços em reta com extensão suficiente para permitir manobras de ultrapassagem em condições de segurança, considera-se que a introdução de vias adicionais no sentido descendente não se justifica do ponto de vista funcional nem económico. A solução adotada permite, assim, minimizar a faixa de ocupação, reduzir a necessidade de expropriações e conter os impactes ambientais, assegurando simultaneamente níveis de serviço adequados à procura expectável.

Considerou-se também no troço entre o PK 5+260 e 5+913 (883m de extensão) uma via adicional em rampa (sentido decrescente dos quilómetros), dada a inclinação do trainel (9%) ser superior à inclinação máxima desejável para a velocidade base de 60km/h. O agravamento da inclinação neste troço foi necessário para equilibrar a escavação e aterro em zona de transição numa zona com declives muito acentuados do terreno. Embora a norma permita o aumento das inclinações em 1% ou 2% nestas situações, a extensão do trainel entre os raios verticais (343m) excede os 300m de extensão máxima definida na norma para o aumento de 2%, constituindo, portanto, uma excecionalidade cuja proposta de mitigação passa pela consideração de uma via adicional em rampa (“via de lentos”) e a implementação de sinalização adequada.

Atendendo à inclinação longitudinal acentuada (9%) e à inexistência de separação física entre os sentidos de tráfego, e considerando, adicionalmente, que na zona do PK 5+700, no sentido decrescente, se verifica a conjugação do referido trainel com uma curva em planta à esquerda de raio reduzido (250 m), propõe-se a limitação da velocidade neste troço a 50 km/h. Deverão igualmente ser adotadas medidas específicas de reforço da segurança rodoviária, a definir em fase de projeto de execução, nomeadamente ao nível da sinalização vertical e horizontal, bem como do dimensionamento e posicionamento das barreiras de segurança, com vista à mitigação do risco associado a esta configuração geométrica.

Ligação à A24

Nos troços a beneficiar manter-se-á o traçado altimétrico existente.

O traçado em perfil longitudinal do troço novo é composto por treze trainéis interligados por doze curvas de concordância vertical, seis convexas e seis côncavas, a variar entre o raio 1750 m e o raio 6350 m em secção corrente.

Em grande parte do traçado os trainéis variam entre 2,35% e 8,50%. A inclinação máxima adotada no troço entre o PK 1+889 e 2+116 (8,50%) foi necessária para garantir a drenagem do ponto baixo em aterro ao PK 2+080. Tendo em conta a extensão deste trainel combinado com o facto de o trainel seguinte ser também ascendente com inclinação de 3,35%, considerou-se uma via adicional em rampa (sentido crescente dos quilómetros) com início no PK 1+776 e fim no PK 2+800 (1024m de extensão). Neste caso verifica-se que a extensão do trainel de 8,50% (aproximadamente 227 m entre raios verticais) é inferior à extensão máxima considerada na norma para o aumento de inclinação de 2% em terrenos acidentados (300 m).

4.3.1.8 Perfil Transversal tipo

4.3.1.8.1 Secção corrente

O perfil transversal tipo adotado para a secção corrente apresenta a seguinte constituição:

- Faixa de rodagem com uma via de circulação por sentido com 3,50 metros de largura;
- Bermas exteriores com 1,50 metros de largura.

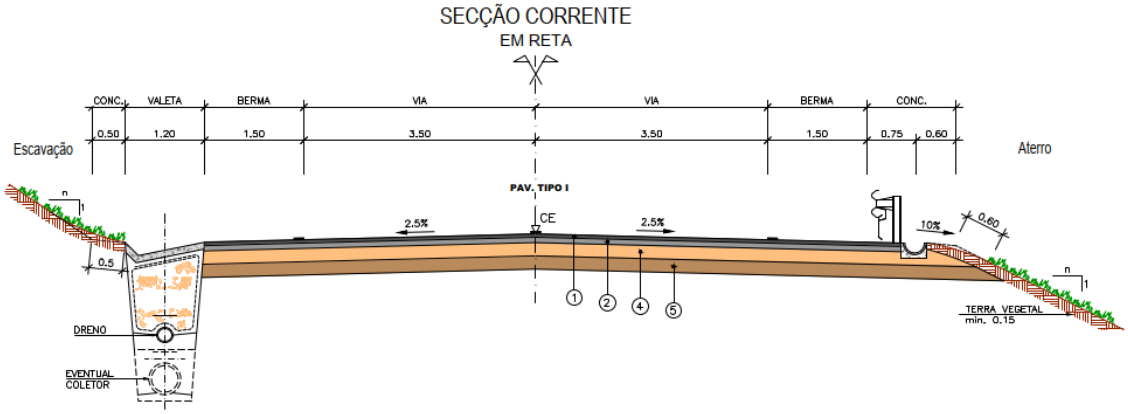
Nas secções em curva, adotaram-se as sobrelevações regulamentares para estradas de faixa única, com dois sentidos, inclinando para o intradorso da curva com as bermas a acompanhar a sobrelevação da faixa de rodagem.

Nas secções em escavação, a berma será rematada com uma valeta de plataforma em betão com 1,20 m de largura, sob a qual se situa eventual dreno subterrâneo e coletor. Adjacente à valeta foi prevista banqueta de visibilidade com 0,50 m.

Os taludes de escavação adotados nesta fase (de acordo com a informação disponível), têm inclinações de (V/H) de 1:1, 1:1,5 e 1:2. Nos casos em que os taludes de escavação tenham uma altura superior a 8,0 m, prevê-se uma banqueta de 3,0 m de largura. Caso o último nível de talude tenha uma altura entre 8,0 m e 10,0 m, poderá suprimir-se a última banqueta.

Nas secções em aterro, a berma transita para o talude de aterro numa faixa de 0,60 m de largura, com inclinação média de 10% para o exterior.

Os taludes de aterro apresentam uma inclinação (V/H) de 1:1,5 com banquetas de 3,0 m de largura a cada 8,0 m de altura. Caso o último nível de talude tenha uma altura entre 8,0 m e 10,0 m, poderá suprimir-se a última banqueta.



CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO

CAMADA	DESIGNAÇÃO	ESPESSURA				
		Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
1	AC14 35/50 Camada de Desgaste	0,05m	0,05m	0,05m	0,05m	-
2	AC20 bin 35/50 Camada de Ligação	0,08m	0,07m	0,06m	0,05m	-
3	AC20 base 35/50 Macadame Betuminoso	-	0,08m	-	-	-
4	Camada de Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (ABGE)	0,20m	0,20m	0,20m	0,20m	0,15m
5	Camada de Sub-Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (ABGE)	0,20m	0,20m	0,20m	0,20m	-

Nas interfaces de camadas constituídas por misturas betuminosas será aplicada uma rega de colagem em emulsão betuminosa do tipo "termo-aderente", modificada com polímeros (C60BP3 TA) a uma taxa de aplicação de 0,35 kg/m2, e de 0,45 kg/m2 caso se trate de colocação sobre uma camada betuminosa nova ou sobre uma camada fresada respetivamente.
Sobre a camada granular antecedendo a aplicação da camada em mistura betuminosa, será aplicada uma rega de impregnação com emulsão betuminosa do tipo catiónica (C50BF4), a uma taxa de 1,0 kg/m2 de betume residual

Nota*:
PAVIMENTO TIPO V
Revestimento superficial duplo: aplicação de duas camadas de agregado britado, com espalhamento de uma emulsão betuminosa entre eles

Figura 42 – Perfis Transversais Tipo da secção corrente.

4.3.1.8.2 Secção corrente com via de lentos

O perfil transversal tipo adotado para a secção corrente com via de lentos é em tudo similar à secção corrente, diferindo apenas na adição de uma via de circulação no sentido ascendente (Ligação à A24) e descendente (Variante a Boticas – Traçado Sul e Norte).

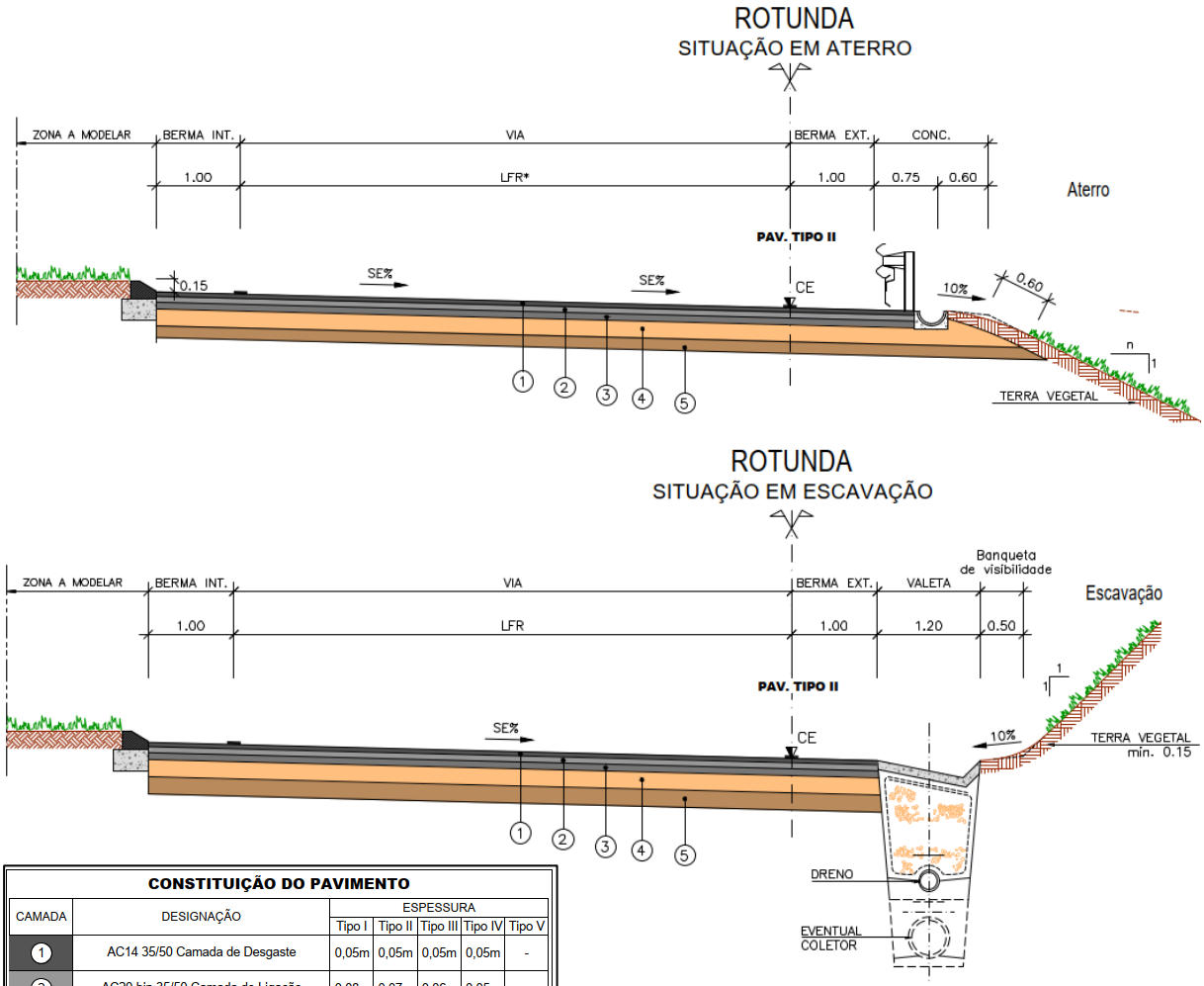
4.3.1.8.3 Rotundas

O perfil transversal tipo adotado para as rotundas apresenta a seguinte constituição:

- Faixa de rodagem definida de acordo com o Quadro 5 - Características geométricas das rotundas;
- Interior da rotunda definido como zona a modelar, com as dimensões referidas no Quadro 5;
- Bermas interiores de 1,00 m;
- Bermas exteriores de 1,00 m.

As secções em escavação e aterro são idênticas às definidas para a secção corrente.

Foi definido um valor único para a largura das entradas (5 m) e saídas (6 m) dos ramos das diversas rotundas.



CONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO

CAMADA	DESIGNAÇÃO	ESPESSURA				
		Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
1	AC14 35/50 Camada de Desgaste	0,05m	0,05m	0,05m	0,05m	-
2	AC20 bin 35/50 Camada de Ligação	0,08m	0,07m	0,06m	0,05m	-
3	AC20 base 35/50 Macadame Betuminoso	-	0,08m	-	-	-
4	Camada de Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (ABGE)	0,20m	0,20m	0,20m	0,20m	0,15m
5	Camada de Sub-Base em Agregado Britado de Granulometria Extensa (ABGE)	0,20m	0,20m	0,20m	0,20m	-

Nas interfaces de camadas constituídas por misturas betuminosas será aplicada uma rega de colagem em emulsão betuminosa do tipo "termo-aderente", modificada com polímeros (C60BP3 TA) a uma taxa de aplicação de 0,35 kg/m2, e de 0,45 kg/m2 caso se trate de colocação sobre uma camada betuminosa nova ou sobre uma camada fresada respetivamente.
Sobre a camada granular antecedendo a aplicação da camada em mistura betuminosa, será aplicada uma rega de impregnação com emulsão betuminosa do tipo catiónica (C50BF4), a uma taxa de 1,0 kg/m2 de betume residual

Nota*:
PAVIMENTO TIPO V
Revestimento superficial duplo: aplicação de duas camadas de agregado britado, com espalhamento de uma emulsão betuminosa entre eles

Figura 43 – Perfis Transversais Tipo das rotundas.

4.3.1.8.4 Restabelecimentos

O perfil transversal tipo adotado para os restabelecimentos apresenta a seguinte constituição:

- Faixa de rodagem com 6,00 m;
- Bermas de largura variável;
- Valetas revestidas reduzidas.

4.3.1.8.5 Caminhos paralelos

O perfil transversal tipo adotado para os caminhos paralelos é dividido consoante a inclinação longitudinal do caminho:

- Inclinação longitudinal superior a 10%:
  - Caminho pavimentado, com inclinação transversal de 2,50%; Faixa de rodagem bidirecional, com duas vias de 2,00 m cada;
  - Sem bermas;
  - Valeta revestida.
- Inclinação longitudinal inferior a 10%:
  - Caminho não pavimentado, com inclinação transversal de 4,00%;
  - Faixa de rodagem bidirecional, com duas vias de 2,00 m cada;
  - Sem bermas;
  - Valeta não revestida.

4.3.2 Pavimentação

As estruturas de pavimento propostas são do tipo flexíveis, constituídas por camadas de misturas betuminosas (desgaste, ligação e base), assente sobre duas camadas de materiais granulares. agregados reciclados.

No Quadro seguinte são apresentadas as soluções de pavimento propostas.

Quadro 13 - Soluções de Pavimento Propostas

Camadas	Espessura (m)			
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Camada de Desgaste do tipo AC14 surf 35/50 (BB)	0,05	0,05	0,05	0,05
Camada de Ligação do tipo AC20 bin 35/50 (MB)	0,08	0,07	0,08	0,05
Camada de Base do tipo AC20 base 35/50 (MB)	-	0,08	0,08	-
Agregado britado de granulometria extensa em camada de base	0,20	0,20	0,20	0,20
Agregado britado de granulometria extensa em camada de sub-base	0,20	0,20	0,20	0,20

As bermas interiores e exteriores na secção corrente e rotundas terão a mesma estrutura da faixa de rodagem, pelo prolongamento a toda a sua largura, das camadas que constituem a estrutura do pavimento.

É ainda propostas mais uma estrutura de pavimento para os caminhos paralelos, vias de menor importância e, consequentemente, menor tráfego.

– Pavimentos tipo V para caminhos paralelos com inclinação longitudinal inferior e superior 10%.

Nos casos em que se verifique inclinações superiores a 10%, deverá ser aplicada uma camada de revestimento superficial duplo.

4.3.2.1 Ligação entre camadas

Nas interfaces de camadas constituídas por misturas betuminosas será aplicada uma rega de colagem em emulsão betuminosa modificada de rotura rápida, C60BP3 TA (ECR-1 mod TA), a uma taxa de aplicação de 0,5 km/m^2.

Sobre a camada granular antecedendo a aplicação da camada em mistura betuminosa, será aplicada uma rega de impregnação em emulsão betuminosa do tipo catiónica de rotura lenta, C60BF4 (ECL-1), de baixa viscosidade, a uma taxa de aplicação de 1,0 km/m^2.

4.3.2.2 Ligação a pavimentos existentes

As transições entre estruturas de pavimento existente dora do âmbito do projeto e as estruturas previstas no presente estudo serão alvo de áreas de transição, na extensão adequada, com o devido prolongamento das camadas betuminosas.

Na ligação a pavimentos existente será efetuada uma transição que permita o encaixe entre o pavimento existente e o pavimento novo. Para o efeito será necessário fresar o pavimento existente em zona localizada de modo a permitir o endentamento com as camadas betuminosas.

4.3.3 Vedações

A solução a adotar em fase de Projeto de Execução para a limitação dos acessos à via prevê, a instalação de uma vedação de malha progressiva, sendo mais estreita na zona mais próxima do solo, onde deverá ser o mais próximo possível de 2,5 cm na vertical e 15 cm na horizontal. A sua altura será de 1,5 m, formando uma estrutura contínua (intransponível para a maioria das espécies animais), sendo apenas interrompida nos locais de passagem pela instalação de portões.

Em toda a sua extensão a vedação será enterrada a uma profundidade de cerca de 20 cm, adaptando-se adequadamente ao perfil do terreno.

4.3.4 Sinalização

A **sinalização horizontal** a implementar na via visa garantir, em complemento com a sinalização vertical, um correto ordenamento e fácil escoamento de tráfego. A mesma será projetada de acordo com as Normas e Regulamentos em vigor nomeadamente as Disposições Normativas do ex-InIR.

A sinalização horizontal é agrupada nos seguintes tipos:

- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Outras marcas (raias oblíquas, triângulos de cedência de prioridade, setas de seleção e de desvio).

Estas marcas serão pintadas no pavimento com tinta de características refletoras de cor branca obedecendo aos requisitos definidos no "Projeto de Especificações de Tintas para Marcas Rodoviárias" do LNEC.

A **sinalização vertical** a implementar visa garantir, em complemento com as marcas rodoviárias, um correto ordenamento e fácil escoamento de tráfego.

A mesma será projetada de acordo com as Normas e Regulamentos em vigor nomeadamente as Disposições Normativas do IMT e o Regulamento de Sinalização de Trânsito, Decreto Regulamentar nº 6/2019 de 22 de outubro.

4.3.5 Drenagem

Os sistemas de drenagem rodoviária serão divididos em duas categorias distintas: a drenagem transversal e a drenagem longitudinal. A drenagem transversal constitui o conjunto de órgãos destinados ao restabelecimento de linhas de água identificadas nas bacias hidrográficas caracterizadas na zona de estudo. A drenagem longitudinal compreende os órgãos de drenagem subterrânea (coletores e drenos) e superficial (valas, valetas, entre outros), que sustentam a drenagem das águas pluviais da plataforma rodoviária e respetivos taludes.

4.3.5.1 Drenagem Transversal

A drenagem transversal de uma via tem como intuito garantir, através da construção de passagens hidráulicas, o escoamento das linhas de água intersetadas pela rodovia, ou o escoamento de pequenos caudais originados pela topografia relativa dos terrenos circundantes.

Para o dimensionamento dos órgãos de drenagem a implantar procedeu-se à avaliação dos caudais a partir das intensidades de precipitação registadas na região e das características físicas das áreas a drenar conforme caracterização hidrológica dos terrenos atravessados.

Os caudais de ponta de cheia (caudais afluentes) a considerar no dimensionamento das obras hidráulicas foram obtidos pelo método racional. Estes caudais são determinados em função das intensidades máximas de precipitação e dos coeficientes de escoamento considerados para cada bacia em função das respetivas características:

$$Q_p = \frac{C \cdot i \cdot A}{3.6}$$

- Q_p é o caudal de ponta de cheia, em m³/s;
- C é o coeficiente de escoamento da área a drenar;
- i é a intensidade de precipitação para uma duração de chuvada igual ao tempo de concentração da bacia hidrográfica, em mm/h;
- A é a área da bacia hidrográfica, em km².

Nesta fase do estudo procedeu-se ao pré-dimensionamento das passagens hidráulicas, seguindo a metodologia preconizada no Manual de Drenagem do ex – IEP. Nos Quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos.

Quadro 14 - Características das passagens hidráulicas (Variante Sul)

Bacia		PH	Local (km)	Q_p (m³/s)	Tipo de PH	
					nº tubos	tipo
B	S_PH 0.1	S_PH 0.1	0+000,000	4,38	1	ø 1500
B	S_PA_PH 0.1	S_PA_PH 0.1	0+047,000	0,51	1	1,50 x 1,50
B	S_PA_PH 0.2	S_PA_PH 0.2	0+362,000	1,87	1	1,50 x 1,50
B	R2.2_PH 0.1	R2.2_PH 0.1	0+143	1,00	1	ø 1500
B	S_PA_PH 1.1	S_PA_PH 1.1	1+481,000	1,37	1	1,50 x 1,50
B	S_Viaduto 1	S_Viaduto 1	1+824,000	7,30	-	-
B	S_PH 2.1	S_PH 2.1	2+162,000	2,11	1	2,00 x 2,00
B	S_PH 2.2	S_PH 2.2	2+270,000	1,06	1	ø 1500
B	S_Viaduto 2	S_Viaduto 2	2+585,000	11,42	-	-
B	S_PH 2.3	S_PH 2.3	2+990,000	12,64	1	4,00 x 4,00
B	S_PH 3.1	S_PH 3.1	3+319,000	8,10	1	3,00 x 3,00
B	S_PH 3.2	S_PH 3.2	3+408,000	1,44	1	ø 1500
B	S_PH 3.3	S_PH 3.3	3+708,000	0,77	1	ø 1200
B	S_PA_PH 3.1	S_PA_PH 3.1	3+875,000	0,89	1	1,50 x 1,50
B	S_PH 3.4	S_PH 3.4	3+993,000	1,34	1	ø 1500
B	S_PA_PH 4.1	S_PA_PH 4.1	4+167,000	2,52	1	1,50 x 1,50
B	S_PH 4.1	S_PH 4.1	4+374,000	1,64	1	ø 1500
B	S_PH 4.2	S_PH 4.2	4+498,000	0,21	1	ø 1000
B	S_PH 4.3	S_PH 4.3	4+702,000	0,95	1	ø 1200
B	S_PH 4.4	S_PH 4.4	4+920,000	1,67	1	ø 1200
B	S_PH 5.1	S_PH 5.1	5+006,000	0,18	1	2,00 x 2,00
B	S_Viaduto 3	S_Viaduto 3	5+677,000	65,01	-	-

Bacia		PH	Local (km)	Q_p (m³/s)	Tipo de PH	
					nº tubos	tipo
B	S_PA_PH 6.1	S_PA_PH 6.1	6+230,000	1,21	1	1,50 x 1,50
B	S_PH 6.1	S_PH 6.1	6+350,000	1,12	1	ø 1200
B	S_PH 6.2	S_PH 6.2	6+703,000	2,77	1	2,00 x 2,00
B	S_PH 7.1	S_PH 7.1	7+151,000	1,93	1	2,00 x 2,00
B	S_PH 7.2	S_PH 7.2	7+255,000	1,75	1	ø 1500
B	S_PH 7.3	S_PH 7.3	7+539,000	1,57	1	ø 1500
B	S_PH 7.4	S_PH 7.4	7+806,000	3,67	1	2,00 x 2,00
B	S_PA_PH 8.1	S_PA_PH 8.1	8+576,000	1,73	1	1,50 x 1,50
B	S_PH 8.1	S_PH 8.1	8+701,000	0,70	1	ø 1500
B	S_PH 8.2	S_PH 8.2	8+927,000	1,28	1	ø 1500
B	S_PA_PH 9.1	S_PA_PH 9.1	9+109,000	1,34	1	2,00 x 2,00
B	S_PH 9.1	S_PH 9.1	9+290,000	0,79	1	ø 1500
B	S_PH 9.2	S_PH 9.2	9+686,000	2,48	1	2,00 x 2,00
B	Pontão	Pontão	10+066,000	25,40	-	-
B	S_PH 10.1	S_PH 10.1	10+449,000	1,82	1	2,00 x 2,00

Quadro 15 - Características das passagens hidráulicas (Variante Norte)

Bacia Hidrográfica		PH	Local (km)	Q_p (m³/s)	Tipo de PH	
					nº tubos	tipo
B	N_PH0.1	N_PH0.1	0+000,000	4,38	1	ø 1500
B	N_PA_PH 0.1	N_PA_PH 0.1	0+020,000	0,21	1	1,50 x 1,50
B	N_PA_PH 0.2	N_PA_PH 0.2	0+360,000	1,84	1	1,00 x 1,50
B	R2.2_PH 0.1	R2.2_PH 0.1	0+700,000	1,03	1	ø 1000
B	N_PH 1.1	N_PH 1.1	0+930,000	1,34	1	ø 1000
B	N_Viaduto 1	N_Viaduto 1	1+925,000	9,76	-	-
B	N_PH 2.1	N_PH 2.1	2+280,000	0,85	1	ø 1000
B	N_PH 2.2	N_PH 2.2	2+685,000	0,88	1	ø 1000
B	N_PH 2.3	N_PH 2.3	2+910,000	1,25	1	ø 1000
B	N_Viaduto 2	N_Viaduto 2	3+100,000	3,55	-	-
B	N_PH 3.1	N_PH 3.1	3+400,000	1,39	1	ø 1000
B	N_PH 3.2	N_PH 3.2	3+555,000	0,35	1	ø 1000
B	N_PH 3.3	N_PH 3.3	3+670,000	7,53	1	2,00 x 2,00
B	N_PH 3.4	N_PH 3.4	3+980,000	15,12	1	2,50 x 2,50
B	N_PH 4.1	N_PH 4.1	4+105,000	2,19	1	ø 1200
B	N_PH 4.2	N_PH 4.2	4+365,000	1,81	1	ø 1000
B	N_PH 4.3	N_PH 4.3	4+457,000	5,11	1	2,00 x 2,00
B	N_PH 4.4	N_PH 4.4	4+744,837	0,72	1	ø 1500
B	N_PH 4.5	N_PH 4.5	4+990,000	0,87	1	ø 1000
B	N_PH 5.1	N_PH 5.1	5+170,000	6,92	1	4,00 x 4,00
B	N_PH 5.2	N_PH 5.2	5+280,000	0,32	1	ø 1000

Bacia Hidrográfica		PH	Local (km)	Q_p (m³/s)	Tipo de PH	
					nº tubos	tipo
B	N_PH 5.3	N_PH 5.3	5+595,000	0,31	1	ø 1200
B	N_PH 5.4	N_PH 5.4	5+725,000	0,67	1	ø 1500
B	N_PH 5.5	N_PH 5.5	5+880,000	3,59	1	ø 1500
B	N_PH 6.1	N_PH 6.1	6+015,000	3,05	1	ø 1500
B	N_PH 6.2	N_PH 6.2	6+310,000	0,54	1	ø 1500
B	N_PH 6.3	N_PH 6.3	6+404,000	0,54	1	ø 1200
B	N_PH 6.4	N_PH 6.4	6+504,000	1,61	1	ø 1500
B	N_PH 6.5	N_PH 6.5	6+746,000	5,16	1	3,00 x 3,00
B	N_Viaduto 3	N_Viaduto 3	7+027,000	4,34	-	-
B	N_PA_PH 7.1	N_PA_PH 7.1	7+705,000	1,67	1	1,50 x 1,50
B	N_PH 7.1	N_PH 7.1	7+832,000	0,70	1	ø 1500
B	N_PH 8.1	N_PH 8.1	8+059,000	1,28	1	ø 1500
B	N_PA_PH 8.1	N_PA_PH 8.1	8+240,000	1,34	1	2,00 x 2,00
B	N_PH 8.2	N_PH 8.2	8+405,000	0,79	1	ø 1500
B	N_PH 8.3	N_PH 8.3	8+818,000	2,48	1	2,00 x 2,00
B	Pontão	Pontão	9+193,000	35,56	-	-
B	N_PH 9.1	N_PH 9.1	9+579,000	1,82	1	2,00 x 2,00

Quadro 16 – Características das passagens hidráulicas (Ligação à A24)

Bacia Hidrográfica		PH	Local (km)	Q_p (m³/s)	Tipo de PH	
					nº tubos	tipo
B	A24_PH 1.1	A24_PH 1.1	1+569,000	5,44	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 1.2	A24_PH 1.2	1+700,000	2,99	1	2,00 x 2,00
B	R5.1_PH 0.1	R5.1_PH 0.1	0+037,000	0,33	1	ø 1000
B	A24_PH 2.1	A24_PH 2.1	2+085,000	1,35	1	ø 1500
B	A24_PH 2.2	A24_PH 2.2	2+196,000	2,19	1	ø 1200
B	A24_PH 2.3	A24_PH 2.3	2+393,000	0,54	1	ø 1000
B	A24_PH 2.4	A24_PH 2.4	2+724,000	1,00	1	ø 1000
B	A24_PH 3.1	A24_PH 3.1	3+352,000	3,20	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 3.2	A24_PH 3.2	3+468,000	0,20	1	ø 1000
B	A24_PH 3.3	A24_PH 3.3	3+746,000	2,40	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 3.4	A24_PH 3.4	3+843,000	1,15	1	ø 1200
B	A24_PH 4.1	A24_PH 4.1	4+146,000	1,56	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 4.2	A24_PH 4.2	4+398,000	2,41	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 4.3	A24_PH 4.3	4+447,000	0,80	1	ø 1000
B	A24_PH 4.4	A24_PH 4.4	4+706,000	0,78	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 5.1	A24_PH 5.1	5+150,000	7,80	1	2,00 x 2,00
B	A24_PH 5.2	A24_PH 5.2	5+824,000	6,06	1	2,00 x 2,00

Ao longo do traçado também foram estabelecidas valas longitudinais, associadas às passagens hidráulicas, para encaminhamento das águas até às linhas de água ou, quando não sejam bem evidentes, encaminhar as valas até zonas onde o terreno natural apresente pendentes que promovam o escoamento superficial, quando este ocorra, e evitando a estagnação e o alargamento dos terrenos circundantes.

As valas aprofundadas, quer à entrada, quer à saída das passagens hidráulicas facilitam a infiltração, e promovem a retenção dos caudais retardando a sua afluência às passagens hidráulicas existentes a jusante.

4.3.5.2 Drenagem Longitudinal

A drenagem longitudinal visa o rápido escoamento de águas pluviais da plataforma de forma a evitar que estas se infiltrem na fundação de pavimento e sobre os taludes. Como tal, estes órgãos de drenagem promovem a recolha e condução das águas caídas na plataforma da via, nos taludes de escavação e aterro, e nas bacias a montante do traçado, para os órgãos de drenagem transversal ou diretamente para jusante do traçado.

Na presente fase do projeto foi idealizada uma rede de drenagem longitudinal a implementar ao longo do traçado, constituída pelos seguintes órgãos de drenagem:

- Valetas de plataforma triangulares revestidas, com 1,20 m de largura, destinadas à recolha e encaminhamento das águas pluviais provenientes da plataforma e de taludes de escavação;
- Drenos para recolha de águas de infiltração e coletores, a associar a valetas de plataforma, quando necessários;
- Valetas de crista de talude de meia cana em betão, valetas de banqueta de meia cana em betão e descidas de talude, para proteção dos taludes de escavação contra os efeitos erosivos das águas superficiais, quando necessárias;
- Valetas de pé de talude trapezoidal em terra ou em betão, para coleta e condução de águas pluviais nas zonas de aterro e sempre que o sentido natural de escoamento das águas seja intercetado pelo terrapleno;
- Valas longitudinais associadas às passagens hidráulicas, para encaminhamento das águas até às linhas de água ou até zonas onde o terreno natural apresente pendentes que promovam o escoamento superficial.

Contudo, é de ressalvar que só após o levantamento topográfico, mais detalhado, sobre o corredor escolhido, a realizar na próxima fase de projeto, é que se pode aferir a real necessidade de implantação dos órgãos listados. Os dispositivos de drenagem longitudinal serão dimensionados para períodos de retorno de 20 anos.

4.4 FASE DE CONSTRUÇÃO

4.4.1 Estaleiro

De referir que o estaleiro é da responsabilidade da entidade executante, garantindo desde já todos os trabalhos preparatórios de terraplenagens e instalação de equipamentos, e no final, deixar o terreno restituído conforme se encontrava inicialmente com modelação de terra vegetal.

O estaleiro deverá conter as seguintes valências (ainda não definidas nesta etapa):

- Áreas sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);
- Deposição de resíduos: devem ser colocadas duas tipologias de contentores - contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentor destinado a resíduos de obra de construção e demolição;
- Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deve ser impermeabilizada, coberta e dimensionada de acordo com as melhores praticas ambientais para que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes;
- Parqueamento de viaturas e equipamentos;
- Deposição de materiais de construção.

A área do estaleiro não será impermeabilizada, com exceção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes e no final tudo será removido. Existindo pavimento provisório, este será pavimentado com ABGE simples, a retirar no final.

Contudo, essas áreas para além de cumprirem as disposições da carta de condicionamentos, terão de cumprir as normas de certificação ambiental do Dono da Obra.

No final da fase de construção o estaleiro será desmobilizado, bem como eventuais zonas complementares de apoio, e todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e naturalizadas, de acordo com as medidas de minimização apresentadas no Plano de Recuperação Paisagística das Áreas Intervencionadas (Anexo 6).

4.4.2 Trabalhos de Construção

As principais atividades de construção a executar no âmbito do presente projeto referem-se a:

- Instalação do Estaleiro;
- Desmatação e Decapagem;
- Movimentação de Terras (Terraplanagens);

- Execução das Obras de Arte;
- Contenções;
- Drenagem;
- Pavimentação;
- Vedação da área de estaleiro;
- Sinalização.

4.4.3 Meios Humanos

Para a fase de construção do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 estima-se que o número de trabalhadores afetos diretamente à construção sejam, em média, cerca de 180 trabalhadores/dia (duração prevista de cerca de 18 meses), incluindo as equipas de fiscalização, de seguranças e do Dono da Obra (construção civil, eletromecânica, equipa de transporte, montagem), sendo este número variável consoante a fase de desenvolvimento da obra.

4.4.4 Materiais e energia utilizados

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessário a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil deste tipo de projeto, nomeadamente:

- Enrocamento;
- Terra mobilizada com as características técnicas necessárias;
- Terra vegetal proveniente da decapagem;
- Areia e brita com diferentes granulometrias;
- Betão;
- Betão armado;
- Cofragens;
- Emulsão betuminosa; misturas betuminosas de diferentes camadas de espessura;
- Tintas, colas e resinas;
- Passagens hidráulicas;
- Rede plástica sinalizadora;
- Terra vegetal, sementes, árvores, arbustos e herbáceas de revestimento, adubos, tutores, portões e passagens em madeira;
- Sinais verticais triangulares, retangulares, circulares e octogonais (metálicos);
- Pórticos para sinalização (metálicos);

- Rede e material de iluminação.

A principal utilização de energia, na fase de construção, corresponde à utilização de combustíveis fósseis (gasóleo e gasolina) para funcionamento da maquinaria e veículos afetos à obra, assim como eletricidade da rede, nomeadamente nos estaleiros de apoio à obra.

4.4.5 Efluentes, Resíduos e Emissões

Na fase de construção são previsíveis os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

EFLUENTES

- Águas residuais provenientes das instalações sanitárias do estaleiro;
- Óleos e produtos afins utilizados;
- Águas residuais provenientes das operações de betonagem, pavimentação e outros trabalhos de construção civil;
- Água pluviais recolhidas por drenagem das escavações.

Eventualmente podem ainda, ocorrer derrames acidentais de óleos, combustíveis e produtos afins, no entanto, desde que sejam aplicadas convenientemente as medidas de minimização propostas no presente EIA, esta situação será evitada.

Prevêem-se os seguintes tratamentos/destino final dos efluentes produzidos:

- No que diz respeito às instalações sanitárias do estaleiro, serão utilizadas instalações sanitárias amovíveis;
- Os efluentes tais como óleos das máquinas, lubrificantes, e outros comuns a qualquer obra, serão devidamente acondicionadas dentro do estaleiro em recipientes específicos para o efeito e transportados por uma empresa creditada pela Autoridade Nacional dos Resíduos – Agência Portuguesa do Ambiente.

RESÍDUOS

- Terras saneadas;
- Resíduos provenientes da desarborização e desmatação do terreno;
- Óleos usados provenientes dos sistemas hidráulicos e fluidos de travões dos veículos e equipamentos utilizados, classificados como resíduo perigoso;
- Materiais inertes (terras) provenientes das escavações;

- Resíduos de construção e demolição;
- Restos de materiais de construção e respetivas embalagens;
- Resíduos produzidos nas instalações sociais dos estaleiros equiparáveis a resíduos sólidos Urbanos.

O armazenamento temporário de resíduos será efetuado na zona destinada a estaleiro ou em eventuais zonas complementares de apoio ao estaleiro.

Prevêem-se os seguintes destinos finais relativamente aos resíduos produzidos:

- Os resíduos tais como plásticos, madeiras e metais serão armazenados em contentores específicos, e transportados por uma empresa devidamente creditada pela Agência Portuguesa do Ambiente;
- Os resíduos vegetais resultantes da desmatação/decapagem do terreno serão enterrados em zonas intervencionadas, afastadas das linhas de água e de zonas húmidas;
- Os materiais inertes (terras) provenientes das escavações serão utilizados no aterro dos acessos, não constituindo também um resíduo.

POLUENTES ATMOSFÉRICOS

- Poeiras originadas na movimentação de viaturas e equipamentos em caminhos não asfaltados;
- Poeiras originadas na movimentação e armazenagem de terras;
- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados (sobretudo nos veículos a diesel) e odores;
- Poluentes gerados na produção do asfalto betuminoso, nomeadamente poeiras, dióxido de enxofre, óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis (COV), resultantes do próprio processo de preparação do asfalto, e aerossóis resultantes da condensação durante o processo de arrefecimento;
- Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes dos processos de manuseamento da pedra e da sua posterior transformação através de britagem;
- Emissões de matéria particulada de diferente granulometria resultantes do processo de produção de betão.

RUÍDO

- Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos afetos à obra;
- Níveis sonoros produzidos pelo funcionamento de máquinas e equipamentos;
- Níveis sonoros e vibrações resultantes da utilização de explosivos.

4.4.6 Movimentação de Terras

No Quadro 17 apresenta-se o resumo do movimento de terras associado à Alternativa Sul. Verifica-se um volume deficitário de cerca de 616 470 m^3 de volume que terá de ser obtido em empréstimos. De notar que os valores de escavação apresentados correspondem à percentagem de material escavado com características adequadas para utilização em aterro (60% para a Variante a Boticas Sul e 90% para a Ligação à A24). O restante material de escavação (solos a rejeitar por falta de características para aplicação em aterros) terá de ser levado a vazadouro (cerca de 184 955 m^3).

Quadro 17 - Movimento de terras – Alternativa Sul

Secção	Terraplenagens		
	Escavação (m^3)	Escavação reaproveitada (m^3)	Aterro (m^3)
Plena via	661 376,60	489 128,51	1 067 753,12
Rotunda 1	6 937,13	4 162,28	6 918,17
Rotunda 2	583,48	350,09	4 258,73
Rotunda 3	21 327,92	12 796,75	45 981,20
Rotunda 4	542,16	487,94	256,75
Rotunda 5	3 853,16	3 467,84	167,49
Rotunda 6	1 586,41	1 427,77	4 382,11
Restabelecimentos	3 214,57	2 157,68	727,96
Total	**698 932,96**	**513 978,86**	**1 130 445,53**

No Quadro 18 apresenta-se o resumo do movimento de terras associado à Alternativa Norte. Verifica-se um volume excedentário de cerca de 11 560 m^3 de material com qualidade para ser utilizado em aterro que terá de ser levado para vazadouro. De notar que os valores de escavação apresentados correspondem à percentagem de material escavado com características adequadas para utilização em aterro (60% para a Variante a Boticas Sul e Norte e 90% para a Ligação à A24). O restante material de escavação (solos a rejeitar por falta de características para aplicação em aterros) terá de ser também levado a vazadouro. Prevendo-se assim um excedentário total de 371 115 m^2.

Quadro 18 - Movimento de terras – Alternativa Norte

Secção	Terraplenagens		
	Escavação (m^3)	Escavação reaproveitada (m^3)	Aterro (m^3)
Plena via	1 052 249,66	703 449,41	691 998,40
Rotunda 1	6 937,13	4 162,28	6 918,17
Rotunda 2	583,48	350,09	4 258,73
Rotunda 3	0,21	0,13	1 271,75
Rotunda 4	3 363,93	2 018,36	2 968,71
Rotunda 5	542,16	487,94	256,75
Rotunda 6	3 853,16	3 467,84	167,49
Rotunda 7	1 586,41	1 427,77	4 382,11
Restabelecimentos	15 819,06	10 013,45	1 598,26
Total	**1 084 935,20**	**725 377,26**	**713 820,37**

4.5 FASE DE EXPLORAÇÃO

4.5.1 Meios Humanos

Para a fase de exploração do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 estima-se que o número de trabalhadores afetos diretamente à manutenção da estrada sejam, em média, cerca de 15 trabalhadores/dia.

4.5.2 Materiais e Energia Utilizados

Na fase de exploração as principais atividades estão relacionadas com a manutenção e reparação da via de forma a manter as condições de segurança rodoviária.

Pelo que, será expectável a produção de materiais e resíduos associados às atividades de conservação, manutenção e limpeza da via, envolvendo de uma forma Geral quantidades diminutas, comparativamente à fase de construção.

Ao longo da fase de exploração, a principal fonte de energia é de origem elétrica, a utilizar na iluminação da rodovia e nos equipamentos e veículos associados às ações da manutenção.

4.5.3 Efluentes, Resíduos e Emissões

ÁGUAS RESIDUAIS

– Águas de escorrência da estrada resultantes da deposição e lavagem dos poluentes acumulados na plataforma devido à circulação automóvel e à aplicação de substâncias químicas,

nomeadamente tintas e herbicidas, nas atividades de manutenção da via; derrame acidental de substâncias químicas e perigosas devido a acidentes de viação.

POLUENTES ATMOSFÉRICOS

- Poluentes gerados na combustão de motores de viaturas e equipamentos, nomeadamente monóxido de carbono, óxidos de azoto, hidrocarbonetos, dióxido de enxofre, fumos negros, agregados de partículas de carbono e de hidrocarbonetos não queimados (sobretudo nos veículos a diesel) e odores;

- Poluentes gerados na produção do asfalto betuminoso necessário nas atividades de manutenção, nomeadamente poeiras, dióxido de enxofre, óxidos de azoto, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis (COV), resultantes do próprio processo de preparação do asfalto, e aerossóis resultantes da condensação durante o processo de arrefecimento.

RUÍDO

- Níveis sonoros produzidos pela circulação dos veículos na via.

RESÍDUOS

- Resíduos provenientes dos veículos que circularão na estrada ou eventualmente transportados pelo vento e que se acumularão nas bermas e taludes;

- Resíduos “verdes” produzidos durante as atividades de manutenção da vegetação das bermas, taludes e rotundas;

- Resíduos de tintas, colas e resinas utilizados durante a fase de manutenção da via rodoviária, classificados como resíduos perigosos.

4.6 FASE DE DESATIVAÇÃO

Em projetos de infraestruturas de transportes e especialmente em estradas, como o que está em causa, não é expectável a ocorrência da sua desativação pelo que o Projeto em avaliação não integra uma fase de desativação.

Há ainda a acrescentar que as técnicas de construção e de desconstrução e seu enquadramento ambiental evoluirão certamente ao longo do tempo, no sentido da implementação de requisitos sucessivamente mais exigentes, não tendo sentido realizar uma avaliação generalista de uma fase de desativação à luz dos atuais requisitos ambientais e técnicas disponíveis, incluindo as de reciclagem e de reaproveitamento dos materiais.

Deste modo, não se considerou adequado incluir a caracterização duma hipotética fase de desativação, dada a impossibilidade de saber em que consistirá, embora seja de antever que a ocorrer, terá ações e impactes similares aos da fase de construção.

4.7 PROGRAMA TEMPORAL

Estima-se que a fase de construção do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, decorra durante um período de 18 meses.

4.8 ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO

Prevê-se uma estimativa de investimento no caso da implementação da Alternativa Sul na ordem dos 56 milhões de euros e no caso da Alternativa Norte cerca de 53 milhões de euros.

4.9 ALTERNATIVAS

Conforme referido anteriormente, em fase de estudo prévio são propostas duas alternativas, denominadas Alternativa Norte e Alternativa Sul, que são analisadas ao longo do presente documento.

Tal como é possível observar no Quadro 4, a Alternativa Norte tem uma extensão total aproximada de 16,5 km, dos quais cerca de 3 km correspondem a lanços a beneficiar e a Alternativa Sul, 17,4 km, com a mesma extensão de lanços a beneficiar. A Alternativa Norte apresenta 7 interseções giratórias e a Alternativa Sul 6 interseções giratória). Das interseções giratórias, 5 são comuns às duas alternativas.

5 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A caracterização da área de estudo visa descrever o estado do ambiente da área onde se prevê que, direta ou indiretamente, se possam vir a fazer sentir os efeitos da implementação do projeto, de forma a poder servir como situação de referência para a identificação e avaliação dos impactes, positivos e negativos, decorrentes da concretização do projeto, bem como a perspetivar a evolução da área sem projeto.

Numa fase preliminar, ao nível de estratégia, foram definidas as perspetivas de abordagem do presente Estudo de Impacte Ambiental, de acordo com a legislação em vigor e tendo por base a natureza, componentes e localização do projeto em análise.

Assim, a análise preliminar dos impactes ambientais decorrentes da construção e exploração do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, fundamentou a seleção da área de estudo adotada para caracterização do estado atual do ambiente e avaliação dos respetivos impactes.

Face ao âmbito do estudo e à natureza, componentes e localização do projeto em análise, e tendo por base a metodologia a aplicar, definiram-se diferentes áreas de estudo, com níveis de abordagem mais

ou menos detalhada, consoante os fatores ambientais em análise. Assim, consideraram-se os seguintes níveis de abordagem:

- Um primeiro nível de abordagem bastante detalhada, por forma a avaliar fundamentalmente os impactes ambientais que deverão ocorrer durante a fase de construção do projeto. Para isso considerou-se o espaço correspondente ao terreno afeto a uma área de estudo global de cerca de 2247,7 ha;

- Num segundo nível em escala de abordagem menos detalhada, e para questões que extravasam o contexto local anterior, nomeadamente para avaliação do nível socioeconómico da região, paisagem e fauna, entre outros, considerou-se uma área um pouco mais vasta por forma a avaliar fundamentalmente o impacte ambiental que deverá ocorrer na fase de exploração. Para os descritores cuja análise incide numa zona mais abrangente, as áreas de estudo são apresentadas no respetivo capítulo.

6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

6.1 CLIMA

6.1.1 Introdução e Metodologia

Apresenta-se, neste capítulo, uma análise climatológica da área envolvente aos traçados em estudo. Esta análise consiste numa abordagem a nível regional, com caracterização dos principais elementos do clima da região em estudo.

Na abordagem a nível regional, serão utilizados os dados mais relevantes relativos à Estação Climatológica e Estação Udométrica mais próximas, permitindo assim, uma descrição dos comportamentos dos principais meteoros.

Para a caracterização deste descritor recorreu-se à informação disponibilizada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera nas normais climatológicas referentes à Estação Climatológica (E.C.) de Vila Real (Latitude 41º 16’ N; Longitude 7º 43’ W) localizada a cerca de 46 km Sul da área de estudo do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 (Figura 44).

Para a caracterização do sentido e frequência do vento, solicitada pela Comissão de Avaliação do EIA como elemento adicional ao EIA, recorreu-se à informação constante do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2022-2031) de Boticas, que se baseou nos valores das Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), referentes à estação de Montalegre (latitude: 41° 49’ N; longitude: 07° 47’ W; altitude: 1.005 metros).

Os registos constantes nas normais climatológicas consultadas, referem-se a um período de 29 anos, compreendido entre os anos de 1981 e 2010 (temperatura e precipitação) ou entre 1971 e 2000 (restantes Meteoros), o que se considerou suficiente para o fim em vista.

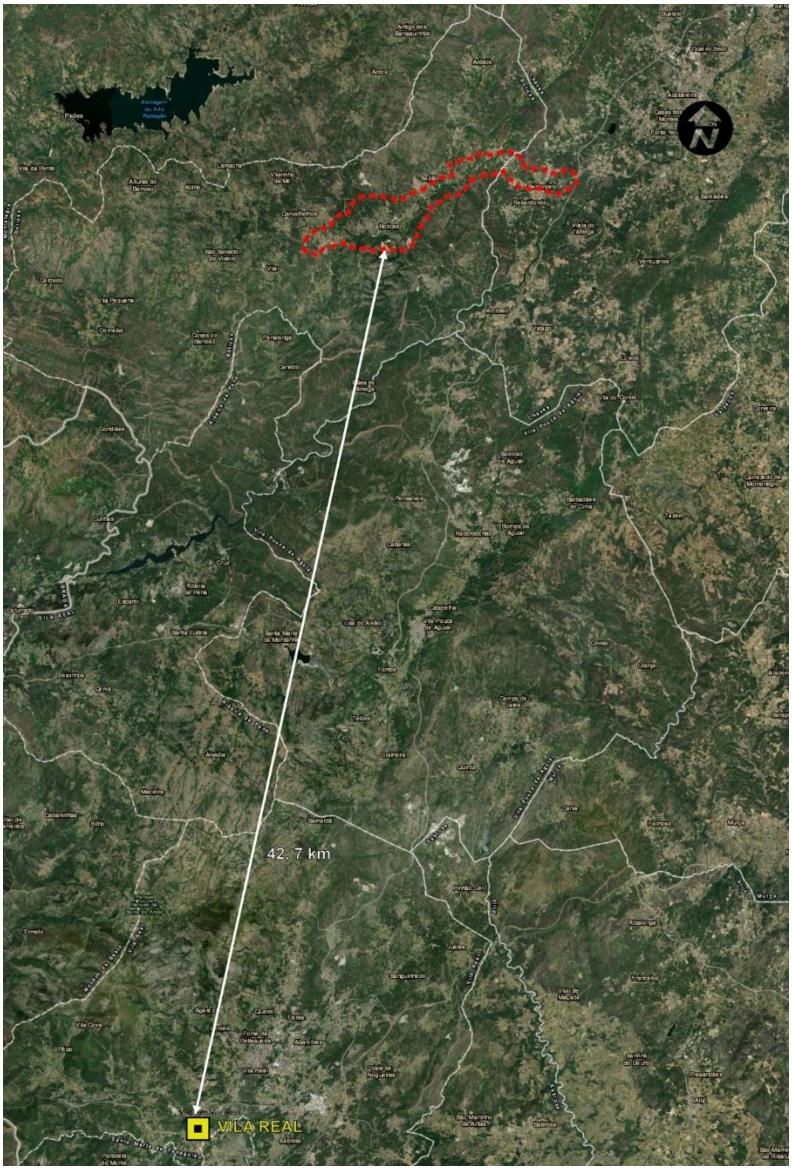


Figura 44 – Localização da Estação Climatológica de Vila Real em relação á área de estudo.

6.1.2 Temperatura do Ar

A temperatura do ar, observada ou medida, na camada de ar que está em contacto com a superfície do terreno, tem a sua distribuição espacial e temporal condicionada por inúmeros fatores, entre os quais se destacam o relevo, a natureza dos cobertos vegetais, a vizinhança de grandes superfícies de água e a circulação Geral atmosférica.

No Quadro 19 e Figura 45 apresentam-se os valores da temperatura média do ar registados na estação climatológica de Vila Real.

Quadro 19 – Temperatura média do ar (ºC) na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

Período (1981-2010)													
	JAN	**FEV**	**MAR**	**ABR**	**MAI**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OUT**	**NOV**	**DEZ**	**ANO**
Máxima	9,6	12,0	15,6	16,7	20,3	25,3	28,6	28,7	25,2	18,9	13,2	10,3	**18,7**
Mínima	2,4	3,5	5,5	6,7	9,2	12,7	14,6	14,7	12,9	9,7	5,9	3,6	**8,4**
Média	6,0	7,7	10,5	11,7	14,8	19,0	21,6	21,7	19,0	14,3	9,6	7,0	**13,6**

Fonte: IPMA – Fichas Climatológicas 1981 – 2010. Normal Climatológica – Vila Real.

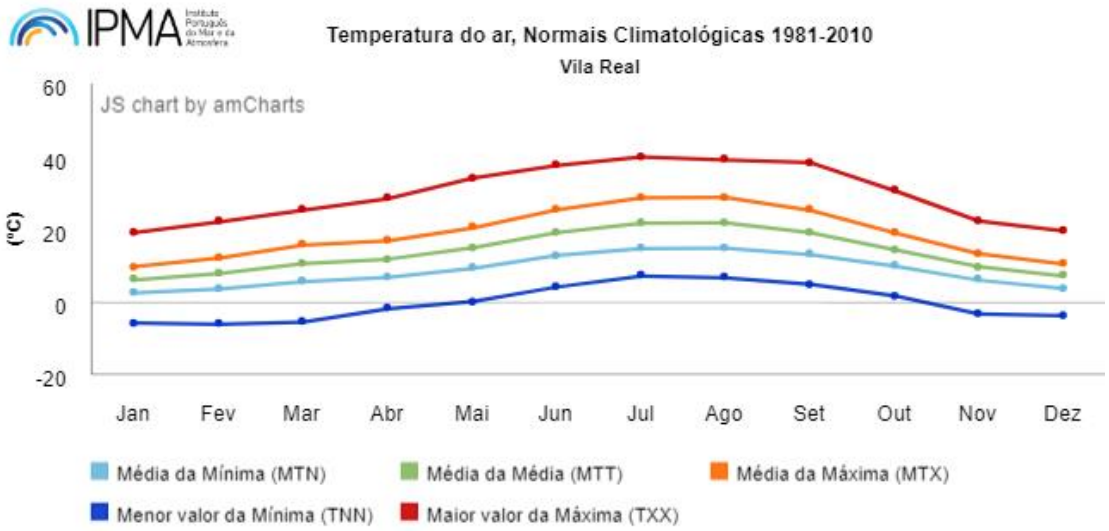


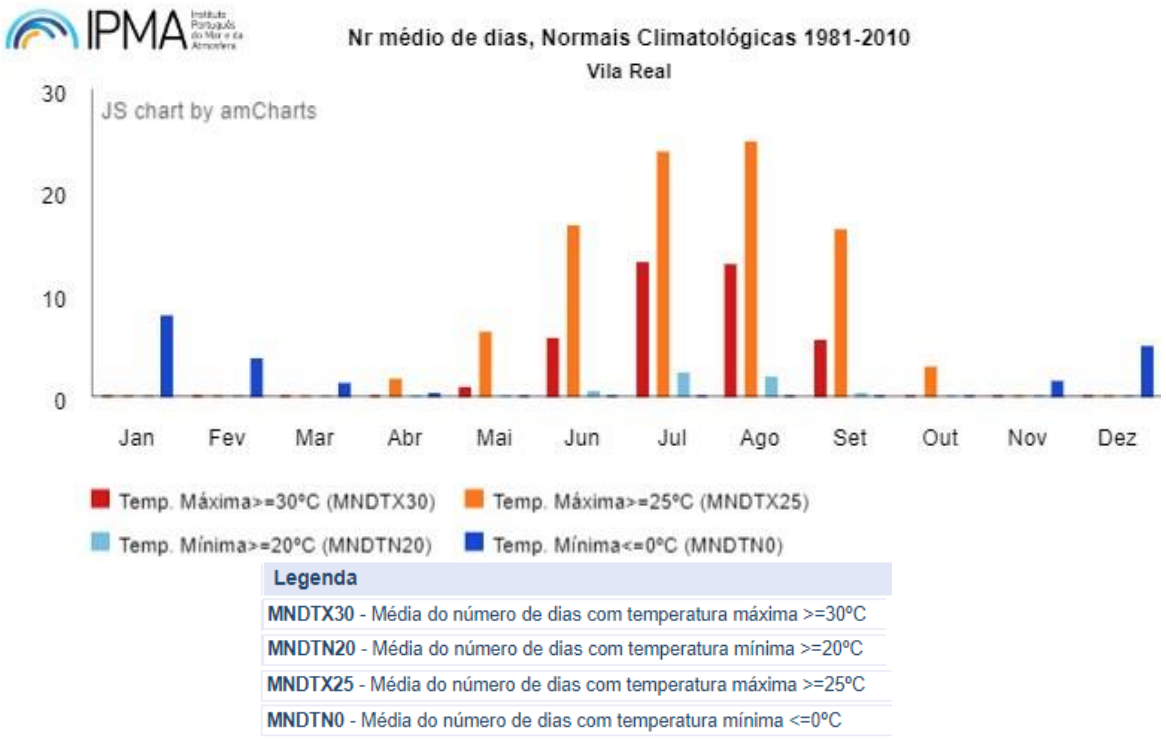
Figura 45 – Temperaturas médias mensais registadas na estação climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

A temperatura média anual registada na E.C. de Vila Real é de 13,6°C, apresentando o valor mínimo no mês de janeiro (6,0ºC) e o valor máximo em agosto (21,7ºC). A temperatura máxima (média), atingida no mês mais quente, é de 28,7ºC em agosto, e a mínima (média) do mês mais frio é de 2,4ºC, sendo atingida no mês de janeiro.

Os meses de junho a setembro apresentam os valores máximos registados de temperatura do ar mais elevados, oscilando entre 37,5ºC e 39,8ºC. Este período coincide com o registo de maior número de dias, com temperaturas máximas superiores a 30,0°C, que é de 37,1 neste período (Figura 3).

Os valores mínimos ocorrem entre dezembro e março, com registos entre -5,7ºC a -3,9ºC.

O número médio anual de dias com temperatura máxima superior a 30ºC foi de 38, registando-se 19,1 dias com temperatura mínima inferior a 0,0ºC (Figura 46).



Fonte: https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/

Figura 46 – Média do número de dias com temperatura máxima e mínimas registadas na estação climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

A amplitude da variação anual da temperatura do ar, que pode definir-se como sendo a diferença entre os valores da temperatura média do ar no mês mais quente (21,7ºC) e no mês mais frio (6,0ºC) (Ashford, 1966), é de 15,7°C, e a amplitude extrema das temperaturas, ou seja, a diferença entre a média das máximas do mês mais quente (28,7 °C) e a média das mínimas do mês mais frio (2,4 °C), é de 37,1 °C.

Considerando os desvios das temperaturas médias mensais em relação ao valor médio anual é possível dividir o ano em dois períodos de igual duração:

- Período mais quente (desvios positivos) de maio a setembro / outubro;
- Período mais frio (desvios negativos) de outubro / novembro a abril.

6.1.3 Precipitação

O valor de precipitação média anual na estação climatológica de Vila Real, para o período em análise é de 1018,0 mm, atingindo o máximo em dezembro (168,6 mm) e o mínimo em julho (12,8 mm) Quadro 20.

Quadro 20 – Precipitação na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Prec [mm]	129.6	98.4	75.4	91.6	66.1	38.7	12.8	24.4	53.2	130.8	128.5	168.6	1018.0
Número de dias [dias]													
P ≥ 1 mm	10.8	9.0	8.0	10.2	9.1	4.6	2.2	2.4	5.4	10.2	10.7	11.4	94.3
P ≥ 10 mm	4.8	3.7	2.5	3.0	2.2	1.2	0.3	0.9	2.0	4.4	4.5	5.4	34.8
P ≥ 20 mm	2.0	1.3	1.0	1.1	0.4	0.6	0.1	0.4	0.7	2.2	1.9	3.1	14.9
P ≥ 30 mm	0.8	0.6	0.4	0.4	0.1	0.3	0.0	0.2	0.3	1.0	0.9	1.6	6.6
Extremos da Precipitação [mm]													
Maior P	70.7	64.7	78.4	59.4	43.4	38.1	27.4	46.5	46.5	84.9	70.1	75.8	84.9
Dia Ano	*06* *1994*	*26* *1989*	*21* *2001*	*22* *1983*	*21* *1994*	*17* *2006*	*24* *1997*	*05* *1989*	*26* *1981*	*19* *1984*	*16* *1984*	*05* *1992*	*19/10/1984*

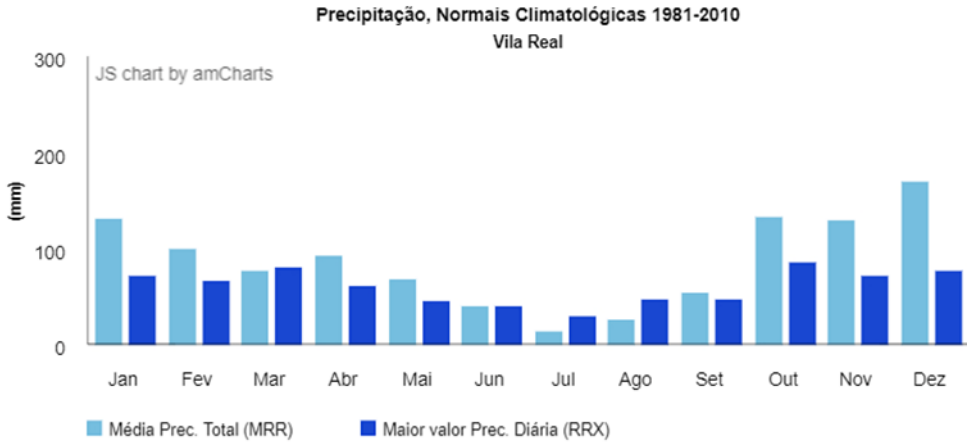
Fonte: IPMA – Fichas Climatológicas 1981 – 2010. Normal Climatológica – Vila Real.

O valor de precipitação máximo diário na estação climatológica de Vila Real foi de 84,9 mm (outubro).

Assim, de acordo com os valores apresentados no Quadro anterior e presentes na Figura 47, o período mais chuvoso ocorre entre outubro e janeiro, registando-se nestes meses cerca de 55% da precipitação anual (em média). Os meses de junho a agosto são os mais secos, com cerca de 7% da precipitação anual.

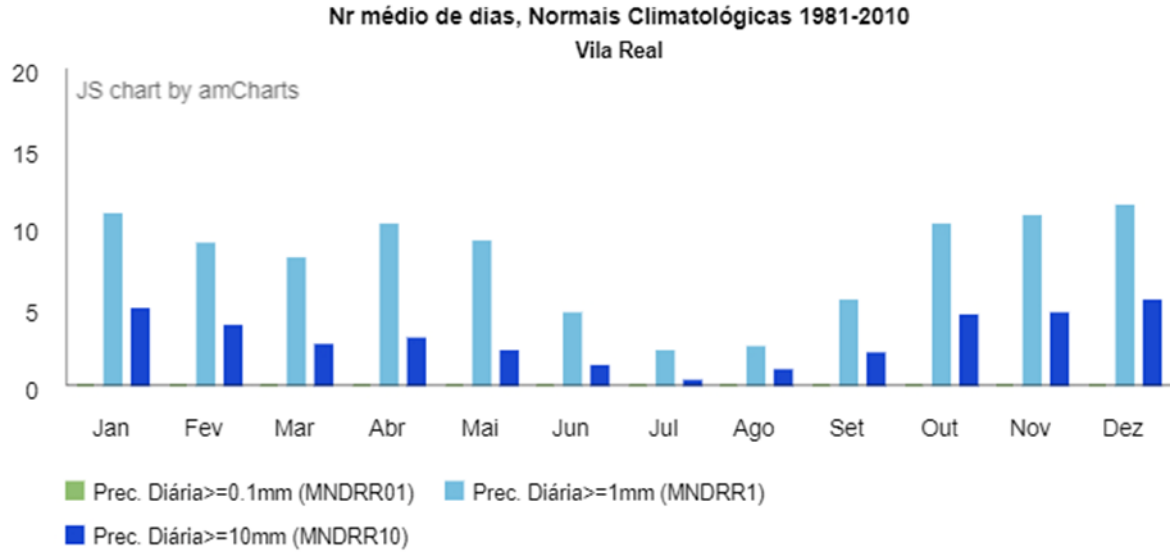
No período em análise ocorreram 34,8 dias com valores de precipitação superiores a 10 mm, sendo os meses de dezembro e janeiro aqueles com maior número de dias, respetivamente 5,4 dias e 4,8 dias.

O número de dias com chuvas intensas (P≥30 mm) na estação climatológica de Vila Real é de 6,6 dias, distribuídos ao longo do ano, com um máximo em dezembro de 1,6 dias (Quadro 20).



Fonte: https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/#567

Figura 47 – Distribuição dos valores médios de precipitação total e maior valor da precipitação diária na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010).



Fonte: https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/#567

Figura 48 – N.º médio de dias com precipitações de acordo com determinados limiares, na Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

6.1.4 Regime Térmico Pluviométrico

Como acontece em todo o país, na região existe um desfasamento entre o regime térmico e o regime pluviométrico. Deste modo, conclui-se para a área de estudo, tendo em conta os dados disponíveis (Figura 49), que:

- Os meses de temperatura mais elevadas (julho e agosto) são os que registam menores valores de precipitação, definindo o auge da estação seca.

- Os meses mais chuvosos coincidem com os de menor temperatura, ocorrendo o máximo de precipitação em outubro, novembro, dezembro, janeiro.

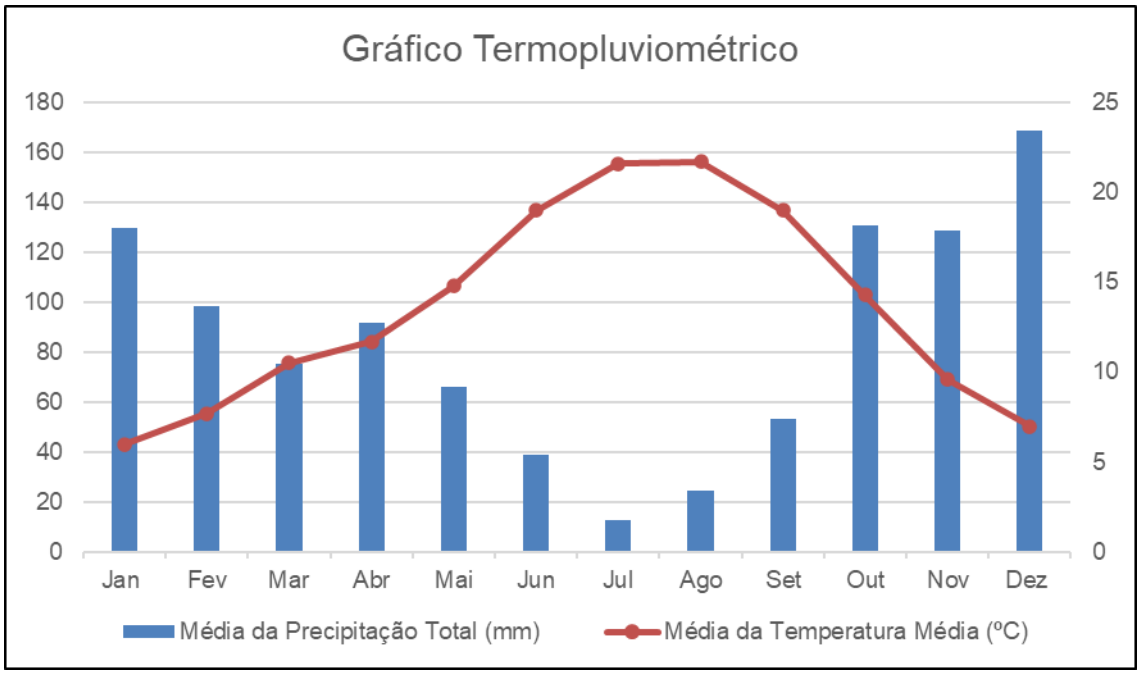


Figura 49 – Gráfico Termo pluviométrico. Dados da Estação Climatológica de Vila Real (período 1981-2010).

6.1.5 Vento

O vento é um elemento climático que pode ser muito influenciado por fatores locais, particularmente nas camadas da atmosfera em contacto com a superfície do terreno. Por isso a extrapolação dos valores deste elemento para outras regiões afastadas do local de medição deverá ser feita sempre com prudência.

Os parâmetros utilizados para caracterizar o vento são a direção e sentido do vento referentes a oito rumos e o número médio de vezes, no mês e no ano, em que se verificou cada um dos rumos ou calma, que corresponde a uma velocidade do vento inferior a 1,0 km/h, e o valor médio da velocidade para cada rumo.

Para a Estação Climatológica de Vila Real regista uma velocidade média anual de 6,6 km/h (Quadro 21). De fevereiro a maio é o período onde se registam valores mais elevados.

Quadro 21 – Velocidade média do vento (km/h). Estação Climatológica de Vila Real (período 1971-2000).

PARÂMETRO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Velocidade média do vento	6,0	7,1	7,4	7,8	7,3	6,9	6,8	6,6	5,7	5,7	5,4	6,2	6,6
Velocidade média do Vento Máximo em 10 minutos	14	15,6	16,7	17,5	16,6	16,2	15,9	16,5	14,3	13,7	13,0	14,3	15,4
Número médio de dias com Velocidade Máxima Instantânea do Vento ≥60 km/h	2,6	2,3	1,5	0,9	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,9	1,1	1,7	12,8
Número médio de dias com Velocidade Máxima Instantânea do Vento ≥80 km/h	0,5	0,4	0,2	0,1	0	0,1	0	0	0	0,2	0,1	0,3	1,8

Fonte: https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_VILA_REAL.pdf

De forma a completar a caracterização do sentido e frequência do vento, solicitada pela Comissão de Avaliação do EIA como elemento adicional ao EIA, recorreu-se à informação constante do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2022-2031) de Boticas, que se baseou nos valores das Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), referentes à estação de Montalegre (latitude: 41° 49' N; longitude: 07° 47' W; altitude: 1.005 metros) e que se apresenta no Quadro 22.

Quadro 22 - Frequência (%) e velocidade média (km/h) do vento para cada rumo na Estação de Montalegre (período 1961 – 1990)

MÊS	VENTO																
	FREQUÊNCIA F (%) E VELOCIDADE MÉDIA V (KM/ H) PARA CADA RUMO																
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA
	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%
Janeiro	8,0	20,2	4,2	13,3	13,5	10,0	21,6	10,1	9,5	9,6	18,7	17,0	17,1	19,7	5,5	16,6	1,9
Fevereiro	9,8	20,3	5,1	13,2	15,2	13,1	18,8	11,1	6,9	9,8	19,8	17,8	18,0	18,2	5,4	15,6	0,9
Março	12,6	21,1	8,1	15,7	15,0	14,2	14,8	11,3	7,0	10,0	18,0	18,8	17,6	17,2	6,8	17,0	0,2
Abril	18,6	19,4	9,5	14,7	15,6	14,3	12,4	11,4	6,5	11,2	11,6	16,9	19,8	18,2	6,0	15,3	0,1
Maio	16,2	19,1	9,6	14,1	10,5	12,5	10,5	11,5	6,9	9,4	13,6	16,0	25,4	16,5	7,2	13,7	0,0
Junho	14,7	16,4	10,8	12,6	15,5	11,9	15,7	10,4	7,6	9,7	9,7	12,6	20,1	14,1	5,7	13,4	0,2
Julho	17,1	16,4	11,1	12,9	15,1	11,6	13,8	9,9	6,4	8,2	7,2	11,1	22,8	13,7	6,3	12,3	0,3
Agosto	21,0	15,8	13,1	13,5	13,8	10,5	12,1	10,0	4,2	8,5	7,6	11,0	22,2	13,4	5,1	12,7	0,9
Setembro	11,4	16,7	6,3	13,5	13,0	9,4	15,4	9,5	9,9	7,9	15,1	11,9	21,1	13,5	6,1	13,0	1,5
Outubro	8,1	17,2	6,7	15,2	13,9	9,9	20,3	9,6	11,0	8,3	13,6	11,9	19,0	14,4	5,0	15,0	2,4
Novembro	12,1	20,1	6,3	13,8	14,0	10,2	19,7	9,6	7,8	8,3	12,2	13,8	18,6	15,5	6,6	14,7	2,8
Dezembro	11,9	21,0	7,5	14,4	16,5	10,5	19,0	9,2	7,2	8,9	13,2	15,6	15,6	18,8	6,7	19,1	2,6
Ano	13,5	18,6	8,2	13,9	14,3	11,5	16,2	10,3	7,6	9,2	13,4	14,5	19,8	16,1	6,0	14,9	1,2

Fonte: Normais Climatológicas para a Estação de Montalegre (1961 – 1990), Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2020. (Adaptado do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Município de Montalegre 2015 – 2019) constante do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2022-2031) de Boticas (PMDFCI de Boticas - Caderno I (icnf.pt))

De acordo com a informação constante no Quadro 22 no que diz respeito à frequência do vento por rumo, os ventos predominantes são os ventos de oeste (média anual de 19,8%), seguindo-se os ventos de sudeste (média anual de 16,2%), e os ventos de este (média anual de 14,3%), enquanto, os ventos menos frequentes são os de noroeste (média anual de 6,0%), os de sul (média anual de 7,6%), e os de nordeste (média anual de 8,2%).

Fonte: Normais Climatológicas para a Estação de Montalegre (1961 – 1990), Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2020. (Adaptado do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Município de Montalegre 2015 – 2019) constante do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (2022-2031) de Boticas (PMDFCI de Boticas - Caderno I (icnf.pt))

Figura 50 – (A) Frequência (%) do vento para cada rumo (anual), (B) Velocidade média (km/h) do vento para cada rumo (anual), (C) Frequência (%) do vento para cada rumo (mensal) e (D) Velocidade média (km/h) do vento para cada rumo (mensal).

Ainda, em relação à velocidade média do vento por rumo (Quadro 22), destaque para ventos de norte (média anual de 18,6 km/h), seguindo-se os de oeste (média anual de 16,1 km/h), os de noroeste (média anual de 14,9 km/h), e os de sudoeste (média anual de 14,5 km/h), enquanto no sentido oposto encontram-se os ventos de sul (média anual de 9,2 km/h), de sudeste (média anual de 10,3 km/h), e os de este (média anual de 11,5 km/h).

Quanto à distribuição mensal da frequência do vento por rumo, observa-se que são os ventos do quadrante oeste que apresentam uma maior frequência (são os mais frequentes nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro), seguindo-se os ventos de sudeste (são os mais frequentes nos meses de janeiro, outubro, novembro e dezembro), e os ventos de sudoeste (são os mais frequentes nos meses de fevereiro e março). Por sua vez, os ventos menos frequentes são os ventos de noroeste (são os menos frequentes nos meses de março, abril, junho, julho, setembro, outubro e dezembro), seguindo-se os ventos de nordeste (são os menos frequentes nos meses de janeiro, fevereiro e novembro), e os ventos de sul (são os menos frequentes nos meses de maio e agosto) (Figura 50).

No que se refere à distribuição mensal da velocidade do vento por rumo, observa-se que são os ventos do quadrante norte que registam uma maior velocidade ao longo de todos os meses do ano. Por sua vez, os ventos que apresentam uma menor velocidade ao longo de todo o ano são os ventos do quadrante sul (Figura 50).

6.1.6 Nevoeiro, Geada e Neve

No Quadro 23 apresentam-se os números de dias com meteoros particulares na Estação Climatológica de Vila Real (período entre 1971 e 2000).

Pela análise do Quadro 23 verifica-se a existência de valores baixos de nevoeiros e geadas ao longo do ano, num total médio anual de 24,2 e 29,9 dias, respetivamente. Os nevoeiros têm maior incidência nos meses de novembro, dezembro e janeiro, e as geadas de entre novembro e fevereiro.

A queda de granizo é pouco frequente nesta região, correspondendo a 3,4 dias em média por ano, no período de referência. As trovoadas distribuem-se ao longo do ano, ocorrendo numa média de 18,6 dias/ano.

Quadro 23 – N.º de dias com meteoros particulares. Estação Climatológica de Vila Real (período 1971-2000).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Trovoada	0,5	1,1	0,6	1,7	2,5	3,8	2,7	1,6	2,0	0,9	0,5	0,7	18,6
Granizo	0,3	0,7	0,3	0,6	0,4	0,3	0,1	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	3,4
Neve	0,8	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Nevoeiro	5,7	2,3	0,8	0,6	0,5	1,0	0,7	0,7	1,1	1,6	3,2	6,0	24,2
Geada	10,1	4,6	1,7	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,9	7,4	29,9

6.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.2.1 Enquadramento Geral

A análise do enquadramento das atividades humanas em Geral, e do presente projeto em particular, nas Alterações Climáticas em curso, considera duas vertentes de análise e de intervenção fundamentais, que permitem concretizar as políticas e programas para a aplicação do princípio "pensar globalmente, agir localmente":

1) Componente de Mitigação: de que modo o Projeto se posiciona face à necessidade de reduzir as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) que contribuem para o aquecimento global, através de um balanço das emissões de GEE com a implementação do projeto, considerando a informação das fontes diretas e indiretas ou de 2ª ordem (no fabrico de matérias-primas) que se encontram disponíveis (ou de modo qualitativo), permitindo a identificação do impacte com maior ou menor expressão a nível local, regional e nacional;

2) Componente de Adaptação: de que forma o Projeto demonstra resiliência na adaptação aos efeitos das Alterações Climáticas, nomeadamente aos cenários de alteração do clima da região em que se insere, seja às temperaturas médias e máximas mais elevadas e à maior frequência.

A análise desenvolvida teve assim em conta os seguintes aspetos:

- Enquadramento nas políticas nacionais, regionais e locais relativas às alterações climáticas;
- Suscetibilidade da região e da área de implantação do Projeto, face à expressão dos fenómenos associados às alterações climáticas, e o modo como o Projeto se enquadra na estratégia definida a nível local (municípios de Chaves e Boticas) face às alterações climáticas.

6.2.2 Componente Mitigação

No presente capítulo efetuou-se o enquadramento das metas nacionais para combate às alterações climáticas (componente mitigação) e a inventariação das principais fontes emissoras de GEE.

6.2.2.1 Enquadramento nas metas Nacionais para o combate às Alterações Climáticas (Redução das Emissões de GEE)

O Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) encontra-se vertido na Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, que estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono, contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento para Portugal.

No QEPiC são emanadas orientações e é estabelecido um quadro integrado, complementar e articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2030.

O QEPiC, que pretende dar respostas às alterações climáticas numa ótica integrada de adaptação e mitigação, tem um alcance abrangente, designadamente:

- Aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC 2020/2030), atualmente revogado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, que estabeleceu o PNEC2030;
- Aprova a segunda fase Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC 2020);
- Determina que Portugal deve reduzir as suas emissões de gases com efeito de estufa para valores de -8% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, face a valores de 2005, contingentado aos resultados das negociações europeias;
- Cria a Comissão Interministerial do Ar e das Alterações Climáticas (CIAAC), confere-lhe atribuições e regulamenta o seu funcionamento, entre outros aspetos;
- Revoga as Resoluções do Conselho de Ministros n.º 59/2001, de 30 de maio, e 24/2010, de 18 de março.

A concretização da visão estabelecida para o QEPiC assenta nos seguintes objetivos:

i) Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;

ii) Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE;

iii) Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;

iv) Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;

v) Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;

vi) Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;

vii) Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;

viii) Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;

ix) Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais.

O QEPiC estabelece políticas nacionais de mitigação de alterações climáticas que visam promover a transição para uma economia competitiva e de baixo carbono, designadamente através da redução de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) de forma a alcançar uma meta de redução de emissões de GEE de 30% a 40% em 2030 em relação a 2005 e colocando Portugal numa trajetória de redução de emissões de longo prazo, em linha com os objetivos europeus.

Quanto às políticas de adaptação às alterações climáticas que decorrem da necessidade de resposta aos efeitos das alterações, e que assentam no princípio de que uma atuação tardia se traduzirá no agravamento dos custos da adaptação, estas destinam-se a promover a resiliência do território e da economia, reduzindo as vulnerabilidades aos efeitos das alterações climáticas e tirando partido das oportunidades geradas. Neste contexto releva-se o facto de a generalidade dos estudos científicos mais recentes apontar a região do sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, encontrando-se Portugal entre os países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas.

Em 2016, na Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, Portugal assumiu o objetivo de atingir a Neutralidade Carbónica até 2050, tendo desenvolvido o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050** que estabeleceu a visão, as trajetórias e linhas de orientação para as políticas e medidas a concretizar para este horizonte temporal. Em linha com as conclusões do Relatório Especial do IPCC sobre 1,5ºC, concluiu-se que o período até 2030 é essencial para o alinhamento da economia nacional com uma trajetória de neutralidade carbónica, tendo sido por isso estabelecidas metas ambiciosas (alterando as metas anteriormente definidas no QEPiC), mas exequíveis, e que estão vertidas no **Plano Nacional Energia e Clima 2030** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, respetiva revisão de junho de 2023 e atualização/revisão de acordo com o definido no artigo 14.º do Regulamento (EU) 2018/199, de 11 de dezembro, que veio revogar o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis, aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2021) que constitui a peça essencial para a definição do rumo de Portugal rumo a um futuro neutro em carbono, sendo de destacar as seguintes metas:

- As metas intercalares para a utilização de energia renovável no consumo final bruto de energia em Portugal são: de 34% para o ano 2022; de 40% para o ano 2025; de 44% para o ano de 2027; e de 51% para o ano de 2030;

- Em termos de consumo de eletricidade, a meta para as energias renováveis para Portugal é de 93%[1] em 2030;

[1] *Este valor não considera o consumo de eletricidade para produção de hidrogénio, por não estar ainda definida uma metodologia europeia para tal (no âmbito dos SHARES, do Eurostat).*

- O contributo indicativo nacional em matéria de eficiência energética para o cumprimento da meta de eficiência energética da União em 2030 resulta num valor não superior a 16 711 ktep.

De referir ainda a Lei de Bases do Clima (LBC), Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro, na qual se estabelecem 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.

De acordo com a Lei Bases do Clima (Lei n.º 98/2001, de 31 de dezembro) "*as políticas públicas do clima visam o equilíbrio ecológico, combatendo as alterações climáticas, e prosseguem os seguintes objetivos:*

a) Promover uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases de efeito de estufa;

b) Garantir justiça climática, assegurando a proteção das comunidades mais vulneráveis à crise climática, o respeito pelos direitos humanos, a igualdade e os direitos coletivos sobre os bens comuns;

c) Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa;

d) Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;

e) Promover a economia circular, melhorando a eficiência energética e dos recursos;

f) Desenvolver e reforçar os atuais sumidouros e demais serviços de sequestro de carbono;

g) Reforçar a resiliência e a capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas;

h) Promover a segurança climática;

i) Estimular a educação, a inovação, a investigação, o conhecimento e o desenvolvimento e adotar e difundir tecnologias que contribuam para estes fins;

j) Combater a pobreza energética, nomeadamente através da melhoria das condições de habitabilidade e do acesso justo dos cidadãos ao uso de energia;

k) Fomentar a prosperidade, o crescimento verde e a justiça social, combatendo as desigualdades e gerando mais riqueza e emprego;

l) Proteger e dinamizar a regeneração da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços;

m) *Dinamizar o financiamento sustentável e promover a informação relativa aos riscos climáticos por parte dos agentes económicos e financeiros;*

n) *Assegurar uma participação empenhada, ambiciosa e liderante nas negociações internacionais e na cooperação internacional;*

o) *Estabelecer uma base rigorosa e ambiciosa de definição e cumprimento de objetivos, metas e políticas climáticas;*

p) *Reforçar a transparência, a acessibilidade e a eficácia da informação, do quadro jurídico e dos sistemas de informação, reporte e monitorização;*

q) *Garantir que todas as medidas legislativas e investimentos públicos de maior envergadura sejam avaliados estrategicamente em relação ao seu contributo para cumprir os pressupostos enunciados, integrando os riscos associados às alterações climáticas nas decisões de planeamento e de investimento económico nacional e setorial*."

Na LBC são, igualmente, definidas as seguintes metas de redução de emissões de gases de efeito de estufa a nível nacional, 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%;
- 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.

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da Vulnerabilidade do Território Português às Alterações Climáticas no Século XXI pretende dar um novo impulso no conhecimento dos impactes das alterações climáticas e no processo de planeamento, definindo narrativas de evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, bem como a avaliação de necessidades de investimento para a adaptação e custos socioeconómicos de inação. O RNA 2100 vem assim apoiar e responder a exercícios de política pública de adaptação às alterações climáticas nos vários níveis de intervenção territorial.

No âmbito do projeto pré-definido pelo EEA Grants "Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 - RNA 2100" foi elaborado o documento "Orientações e boas práticas para a integração da adaptação às alterações climáticas nos Planos Diretores Municipais" que visa estabelecer orientações e boas práticas para a implementação da adaptação em Portugal. Está organizado sob a forma de um guia que visa orientar e facilitar a integração nos Planos Diretores Municipais (PDM) da adaptação aos perigos objeto do RNA 2100, designadamente, as secas, a escassez de água, os incêndios rurais, a erosão costeira e o galgamento e inundação costeiros e corresponde a uma fase de seguimento de um anterior trabalho

de revisão do panorama atual sobre a adaptação às alterações climáticas nos planos e programas territoriais (WP7B). Foi coordenado pela Direção-Geral do Território e desenvolvido pela equipa técnica do Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano (CEDRU).

De seguida apresentam-se, de forma sucinta, as orientações constantes do documento "Orientações e boas práticas para a integração da adaptação às alterações climáticas nos Planos Diretores Municipais".

De acordo com o referido no documento mencionado, *"Portugal tem sido apontado como um dos países mais vulneráveis às alterações climáticas no panorama europeu, em resultado da sua localização mais meridional, partilhando com os países do Sul da Europa e da bacia do Mediterrâneo as tendências de redução da precipitação, subida da temperatura, agravamento na ocorrência de ondas de calor e aumento do risco de incêndio, e, com os países da fachada atlântica, os efeitos conjugados da subida do nível médio do mar com dinâmicas regressivas resultantes de uma orla costeira caracterizada por um crescente défice de sedimentos e uma agitação marítima particularmente energética."*

No documento mencionado referem-se que os principais perigos climáticos em Portugal, nomeadamente os referidos no Quadro seguinte.

Quadro 24 - Principais perigos climáticos em Portugal

Tipologia	Agudos	Crónicos
Temperatura	• Ondas de calor • Incêndios florestais	• Alteração da temperatura do ar e da água • *Stress* térmico • Variabilidade da temperatura
Vento	• Tempestades • Ciclones	-
Água	• Secas • Precipitação excessiva • Cheias e inundações • Queda de neve	• Variabilidade da precipitação ou hidrológica • Acidificação do oceano • Intrusão salina • Subida do nível do mar • Escassez de água
Massa sólida	• Movimentos de massa em vertentes	• Erosão costeira • Degradação do solo e desertificação • Erosão do solo

Fonte: APA; ANEPC; CCIAM

De forma a dar resposta aos perigos climáticos em Portugal, é proposto um conjunto de tipologias de respostas de adaptação que se transpõem no Quadro seguinte.

Quadro 25 - Tipologias de resposta de adaptação aos efeitos das alterações climáticas

Tipologias	Enquadramento
PREVENIR os efeitos das alterações climáticas	• Adotando medidas e ações que visam reduzir a exposição aos riscos climáticos e, assim, atenuar potenciais efeitos sobre pessoas e bens. • A produção e atualização do conhecimento é fundamental para a compreensão e atenuação dos riscos. • Enquadram-se nesta tipologia ações de identificação e espacialização dos riscos e da distribuição de grupos populacionais vulneráveis, equipamentos, serviços e atividades expostas, especialmente se desenvolvidas no âmbito de uma estratégia de adaptação de localização de investimentos estratégicos ou na restrição do uso e ocupação do solo em áreas de risco.
ACOMODAR os efeitos das alterações climáticas	• Adotando medidas e ações que visam compatibilizar as formas de ocupação dos territórios vulneráveis com os potenciais riscos. • A alteração comportamental e uma cultura preditiva possibilitam a compatibilização de usos durante determinado período e dentro dos limites da capacidade adaptativa. • Enquadram-se nesta tipologia a melhoria das regras e normas construtivas de edifícios e infraestruturas, ou ainda a otimização das redes de drenagem, a instalação de coberturas verdes, a arborização de espaços urbanos, subida de cotas de vias de comunicação ou infraestruturas elétricas.
PROTEGER dos impactes das alterações climáticas	• Adotando medidas e ações para fazer face a um risco concreto, visando salvaguardar que os territórios vulneráveis continuam a ser ocupados e utilizados como atualmente. • Dentro de determinados limites de esforço (financeiro e estrutural) é admissível que certas áreas em risco, pela sua importância estrutural ou estratégica, sejam protegidas. • Enquadram-se nesta tipologia a criação de diques e muros de proteção, bacias de retenção, ou obras de defesa costeira.
RETIRAR de territórios em perigo	• Adotando de medidas e ações que visam retirar e desocupar um território vulnerável aos efeitos das alterações climáticas. • Quando a capacidade financeira e infraestrutural não permite fazer face aos efeitos das alterações climáticas, as áreas expostas devem ser desocupadas, relocalizando os elementos que aí se encontram. • Enquadram-se nesta tipologia o recuo planeado de serviços, equipamentos, edifícios, infraestruturas ou atividades económicas expostas ao risco.
SOCORRER com eficácia e RECUPERAR com rapidez	• Adotando de medidas e ações que visam aumentar a capacidade de resposta e de recuperação em situação de emergência relacionada com eventos climáticos extremos. • Dado o expectável aumento na capacidade destrutiva e frequência de ocorrência de eventos climáticos extremos, é necessário assegurar a capacidade dos meios de resposta. • Enquadram-se nesta tipologia o planeamento e capacitação para resposta e recuperação de catástrofes e a aquisição e reforço de meios de resposta.

Fonte: CEDRU (2023)

As principais medidas de adaptação às alterações climáticas que foram comunicados pelos países membros da Agência Europeia do Ambiente (EEA), ao abrigo do Energy Union Governance Regulation, foram sistematizadas no relatório “Using Key Type Measures to report climate adaptation action in the EEA member” (EEA, 2021), tendo sido organizadas em torno de cinco grandes conjuntos de medidas ou opções (Key Type Measures), que se desdobram em onze sub-tipologias de medidas (Sub Key Type of Measures), que se apresentam no Quadro seguinte.

Quadro 26 - Tipologias de medidas de adaptação

Key Type of Measures	Sub Key Type of Measures	Exemplos de medidas de adaptação
A. Governação e Instituições	• A1: Instrumentos de política	• Criação / revisão de políticas públicas • Criação / revisão de regulamentos
	• A2: Gestão e planeamento	• Integração da adaptação noutros sectores • Criação / revisão de regras técnicas, códigos e normas
	• A3: Coordenação, cooperação e redes	• Criação / revisão de formatos de coordenação ministerial • Criação / revisão de redes de partes interessadas
B. Economia e Finanças	• B1: Instrumentos de financiamento e de incentivo	• Criação / revisão de mecanismos de incentivo • Criação / revisão de regimes de financiamento
	• B2: Instrumentos de seguro e de partilha de riscos	• Criação/revisão de regimes e produtos de seguros • Criação/revisão de fundos de emergência para situações de emergência
C. Física e Tecnológica	• C1: Opções cinzentas	• Nova(s) infraestrutura(s) física(s) • Reabilitação, atualização e/ou substituição de infraestruturas físicas
	• C2: Opções tecnológicas	• Sistemas de alerta precoce • Mapeamento de perigos/riscos • Aplicações de serviços / processos
D. Soluções baseadas na natureza e abordagens baseadas nos ecossistemas	• D1: Opções verdes	• Criação de novas infraestruturas verdes / melhoria das existentes • Utilização natural e/ou seminatural do solo
	• D2: Opções azuis	• Criação de novas infraestruturas azuis / melhoria das existentes • Gestão de zonas aquáticas e marinhas naturais e/ou seminaturais
E. Conhecimento e mudança de comportamento	• E1: Informação e sensibilização	• Investigação e inovação • Comunicação e divulgação • Ferramentas de apoio à decisão e bases de dados
	• E2: Reforço de capacidades, capacitação e práticas de estilo de vida	• Identificação e partilha de boas práticas • Formação e transferência de conhecimentos • Relatórios sobre práticas e comportamentos relacionados com o estilo de vida

Fonte: Adaptado de EEA (2021)

Refere-se, ainda no documento que *"a concretização da adaptação climática, entre outros aspetos, está dependente das formas de uso e ocupação do solo, nomeadamente, da disposição e organização dos recursos humanos, naturais e tecnológicos pelo território, evidenciando a ligação entre o ordenamento do território e a adaptação. Efetivamente, o ordenamento do território assume um papel fundamental no que se refere à concretização da adaptação às alterações climáticas, já que é a este domínio que são definidas opções que determinam a capacidade de adaptação do território e da sociedade aos efeitos das alterações climáticas. O ordenamento do território contribui especialmente para o aumento da resiliência a eventos climáticos extremos, nomeadamente ao identificar as áreas especialmente vulneráveis eventos, como inundações, galgamentos costeiros, ondas de calor ou incêndios florestais, permitindo planear estrategicamente o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento das infraestruturas, por forma a mitigar impactes e a aumentar a resiliência das comunidades e dos ecossistemas".*

Na área de implantação do projeto em análise, a Variante a Boticas e Ligação à A24, situado nos concelhos de Boticas e Chaves, são referidas como prioridade de adaptação aos incêndios florestais (grau de prioridade elevado), à seca e escassez de água (grau de prioridade baixo) e à erosão, galgamento e inundação costeira (grau de prioridade nulo).

No Quadro seguinte apresentam-se as Medidas de adaptação aos incêndios mais adequadas consoante a classificação do solo.

Quadro 27 - Medidas de adaptação aos incêndios florestais mais adequadas consoante a classificação do solo.

#	Medida de Adaptação	Classificação do solo											
		Urbano						Rústico					
		A - Centrais	B - Habitacionais	C - Económicos	D - Verdes	E - Baixa Densidade	F - Uso Especial	A - Agrícolas	B - Florestais	C - Energéticos	D - Industriais	E - Naturais	F - Outras
1	Faixas de gestão de combustível							●	●	●	●	●	●
2	Controlar e aproveitar a biomassa florestal							●	●				
3	Promover a atividade agroflorestal							●	●				
4	Promover mosaico florestal				●	●		●	●			●	
5	Reflorestar e usar espécies florestais autóctones ou adaptadas				●				●			●	
6	Adaptar ou proteger infraestruturas					●	●	●	●	●	●	●	●
7	Instalar meios de vigilância ou e reforçar meios combate a incêndios					●	●		●				

Em relação aos incêndios florestais, refere-se que será efetuada a gestão da faixa de combustível da estrada, que irá constituir uma barreira defensiva, interrompendo a continuidade de combustível disponível para o fogo, como vegetação seca, galhos caídos e outros materiais inflamáveis, indo ao encontro do ponto 1 do Quadro anterior. A gestão eficaz de combustíveis contribui para a segurança das comunidades, a proteção de ecossistemas e a preservação de recursos florestais, sendo que pode também dar um contributo para o estabelecimento e consolidação dos recursos agroflorestais, que, em si, também constituem uma barreira à propagação de incêndios.

No Quadro seguinte apresentam-se as Medidas de adaptação à seca e escassez de água mais adequadas consoante a classificação do solo.

Quadro 28 - Medidas de adaptação à seca e escassez de água mais adequadas consoante a classificação do solo.

	Medida de Adaptação	Classificação do solo											
		Urbano						Rústico					
		A - Centrais	B - Habitacionais	C - Económicos	D - Verdes	E - Baixa Densidade	F - Uso Especial	A - Agrícolas	B - Florestais	C - Energéticos	D - industriais	E - Naturais	F - Outras
1	Restrições e incentivos de proteção e promoção do uso eficiente dos recursos hídricos	●	●	●				●	●	●	●		
2	Reutilizar recursos hídricos e utilizar origens alternativas	●	●	●	●	●	●	●		●	●		
3	Reabilitar sistemas de distribuição e armazenamento de água	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
4	Rega urbana eficiente				●								
5	Desenho urbano e construção *water-sensitive*	●	●	●	●	●	●						
6	Infraestrutura verde urbana	●	●	●	●	●	●						
7	Reter água para usos agrícolas e práticas agrícolas adaptadas							●					
8	Usar espécies autóctones ou adaptadas				●			●	●			●	
9	Reabilitar, renaturalizar ou conservar cursos de água e galerias ripícolas				●			●	●			●	

Refere-se, também que o projeto prevê a continuidade das linhas de água existente através de implementação de uma drenagem transversal dimensionada de acordo com a Cheia centenária, indo ao encontro do referido no ponto 9 do Quadro anterior, de conservação dos cursos de água.

Refere-se por último que o projeto em análise não provoca erosão do solo, nem se encontra localizado próximo da costa, portanto, à partida menos sujeito a galgamento e inundação costeira.

6.2.2.2 Inventariação das Emissões Atuais de GEE

No sentido de se identificarem as principais fontes emissoras de relevo ao nível dos GEE, representativas da área de estudo e no âmbito da caracterização da situação existente, foram analisados os seguintes dados:

- Distribuição Espacial de Emissões Nacionais (2015, 2017, 2019 e 2023) – Emissões totais por concelho. Elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Nos concelhos onde o projeto será implantado, Boticas e Chaves, o CO_2 é o gás mais representativo em termos de valores de emissão.

No próximo quadro, encontram-se as emissões de CO_2 (Kton), por categoria de fonte de emissão com maior expressão por ano e concelho. As emissões de GEE mais significativas para os concelhos de Boticas e Chaves, de acordo com os dados analisados, estão associadas ao tráfego rodoviário, incêndios florestais (com uma expressão mais acentuada em 2017), processos de combustão e indústria (Quadro 29).

As emissões de CO_2 (Kton) resultantes dos transportes rodoviários tem vindo a aumentar em ambos os concelhos. No concelho de Chaves tem-se observado um decréscimo das emissões de CO_2 (Kton) e de F-Gases associadas à indústria (Quadro 29).

Quadro 29 – Principais emissões de GEE nos concelhos em estudo.

CONCELHOS	ANO	CO_2 (QUILOTONELADAS)				F-GASES
		Transportes Rodoviários	Natural Incêndios Florestais	Other Stationary Comb (Combustão)	INDÚSTRIA	INDÚSTRIA
Boticas	2015	4,328	0,770	5,119	0,718	1,460
	2017	4,227	4,800	3,208	0,746	1,582
	2019	4,312	0,568	3,464	0,750	1,659
	2023	4,464	2,657	2,801	1,333	0,921
Chaves	2015	45,581	12,337	15,031	7,049	11,041
	2017	46,544	28,879	14,118	5,606	12,157
	2019	47,645	0,479	16,103	4,278	13,062
	2023	49,093	0,682	12,818	2,458	7,054

Nota: kt (quilotonelada)

Fonte: https://apambiente.pt/clima/distribuicao-espacial-de-emissoes-nacionais-2015-2017-e-2019

6.2.3 Componente Adaptação

6.2.3.1 Enquadramento das Estratégias, Programas de Ação e Plano de Adaptação às Alterações Climáticas

Na vertente da adaptação, destaca-se como instrumento a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC).

A ENAAC 2020, prorrogada até ao final de 2025, estabelece objetivos e o modelo para a implementação de soluções para a adaptação de diferentes sectores aos efeitos das alterações climáticas, onde se inclui o setor da energia respeitante ao projeto em apreço. Tem como objetivos melhorar o nível de

conhecimento sobre as alterações climáticas e promover a integração da adaptação às alterações climáticas nas políticas sectoriais e instrumentos de planeamento territorial. Integra seis áreas temáticas transversais a todos os sectores: investigação e inovação, financiamento e implementação, cooperação internacional, comunicação e divulgação, adaptação no ordenamento do território e adaptação na gestão dos recursos hídricos.

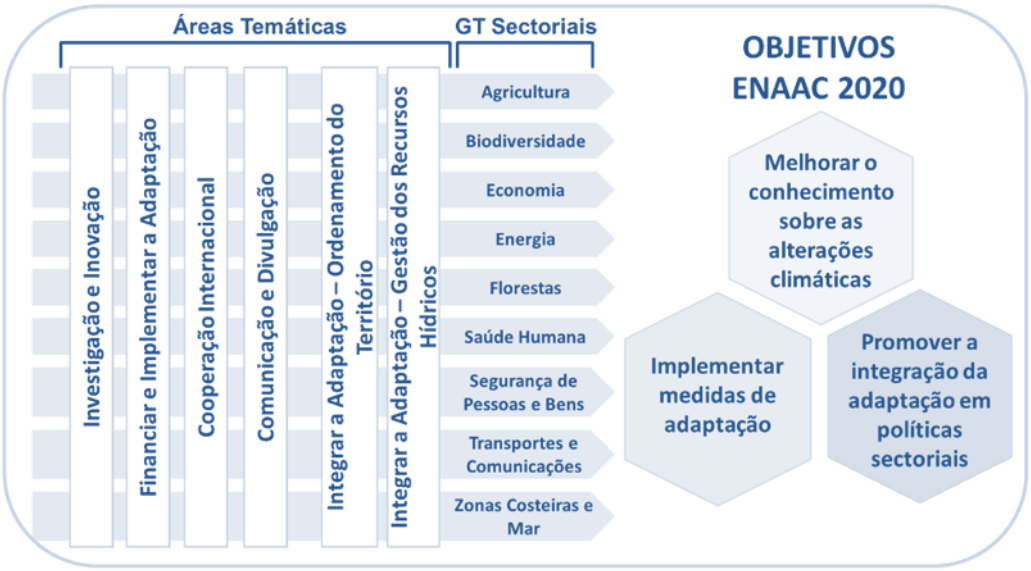


Figura 51 – Esquema representativo das áreas temáticas e setores representativos.

De referir ainda o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela RCM n.º 130/2019 de 2 de agosto, documento estratégico no quadro da Política Climática Nacional, que complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da ENAAC 2020, tendo em vista o seu segundo objetivo, o de implementar medidas de adaptação, essencialmente identificando as intervenções físicas com impacte direto no território. O P-3AC abrange diversas medidas integradas em nove linhas de ação, como o uso eficiente da água, prevenção das ondas de calor, proteção contra inundações, a prevenção de incêndios rurais, entre outras.

As nove linhas de ação (nove ações concretas de intervenção direta no território e uma ação de carácter transversal) espelhadas no P-3AC são:

1. Prevenção de incêndios rurais - intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais;
2. Implementação de técnicas de conservação e de melhoria da fertilidade do solo;
3. Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na indústria e no setor urbano para prevenção dos impactos decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
4. Aumento da resiliência dos ecossistemas, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas;
5. Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima;

6. Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;
7. Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações;
8. Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundação;
9. Desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão, de ações de capacitação e sensibilização.

De acordo com a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (https://rea.apambiente.pt/dominio_ambiental/energia_e_clima?language=pt-pt; https://rea.apambiente.pt/content/precipita%C3%A7%C3%A3o-e-temperatura?language=pt-pt):

- O 6.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC) reconhece a interdependência do clima, da biodiversidade e das pessoas, salientando a urgência de restaurar, de forma eficaz e equitativa, os ecossistemas degradados e conservar os habitats, o que permitirá aumentar a capacidade da natureza de absorver e armazenar carbono, com ganhos inequívocos, transversais a toda a sociedade.
- O ano de 2023 registou o nono valor mais baixo de precipitação desde 2000.
- Registaram-se 30 novos extremos de precipitação.
- 2023 foi o segundo ano mais quente desde 1931 com uma temperatura média do ar superior em 1,04°C ao valor normal 1981-2010 (15,55ºC).
- Desde 1931, 2023 registou a segunda temperatura máxima mais alta e a nona temperatura mínima mais alta.
- Registaram-se 151 novos extremos de temperatura do ar.

6.2.4 Alterações Climáticas na Área de Estudo

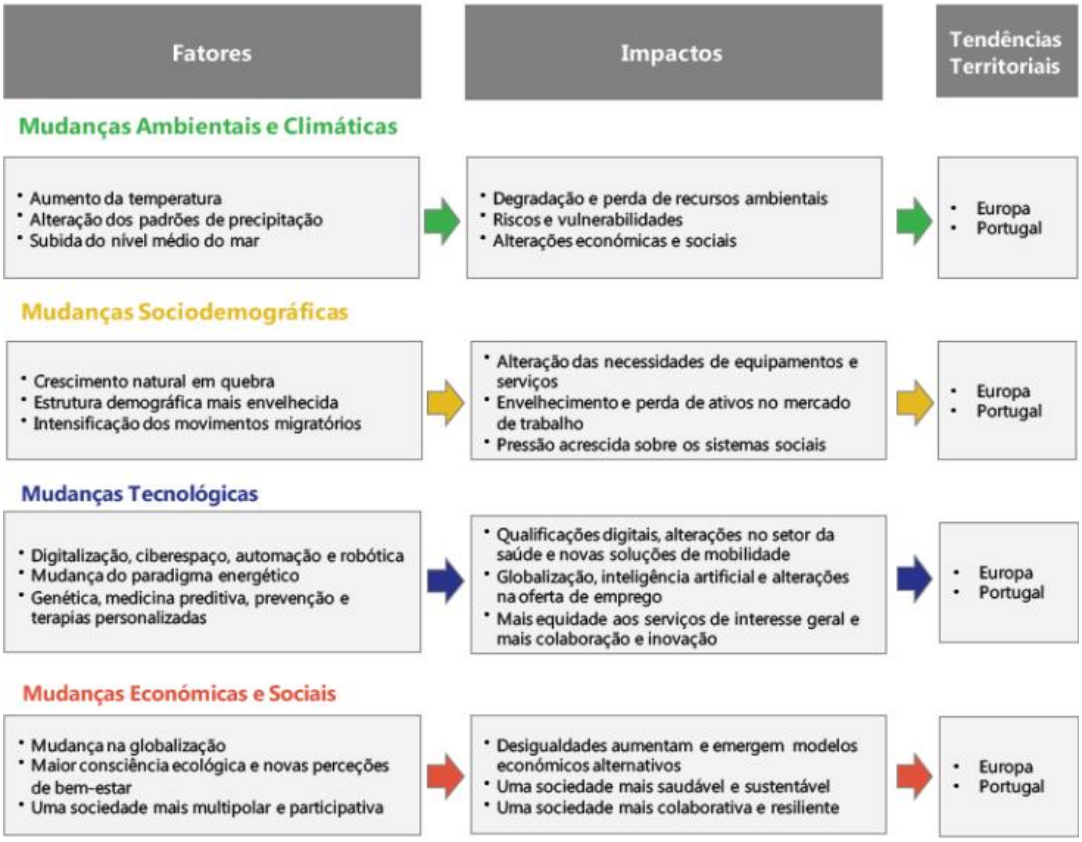
De acordo com as previsões climáticas desenvolvidas no âmbito das alterações climáticas e transpostas na Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), contemplada no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC), a generalidade dos cenários de alterações climáticas 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, assim como o aumento significativo da temperatura média anual em todas as regiões do país.

Os Planos Municipais de Ação Climática de cada um dos concelhos onde se insere a área de estudo, encontram-se em fase de desenvolvimento, (a participação pública ocorreu em 2024). Pelo que se apresenta informação constante nos seguintes documentos já desenvolvidos: “Plano Intermunicipal de

Adaptação às Alterações Climáticas" (PIAAC AT), "Investigação, Determinação e Avaliação de Impactos das Alterações Climáticas no Alto Tâmega" (IDAIAC AT).

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Tâmega integra os concelhos de Boticas, Chaves, Montalegre, Ribeira da Pena, Valpaços e Vila Pouca de Aguiar, e tem como objetivos dotar a CIM-AT e os seus municípios de um maior conhecimento sobre este fenómeno, e fornecer-lhes um documento estratégico de planeamento efetivo face às alterações climáticas, mapeando riscos e vulnerabilidades, identificando medidas de adaptação e mitigação, coordenando estruturas responsáveis pela implementação e disponibilização de informação detalhada a todos os *stakeholders* da Região.

De acordo com a informação presente no PIAACC-AT, das **Mudanças Ambientais e Climáticas**, destacam-se os fatores: aumento da temperatura e alteração dos padrões de precipitação, cujos impactes serão mais prováveis de afetar a Região do Alto Tâmega, provocando a degradação e perda de recursos ambientais, atuando nos riscos e vulnerabilidades e induzindo alterações económicas e sociais (Figura 52).



Fonte: Relatório de adaptação às alterações climáticas PIAAC-AT

Figura 52 – Mudanças Críticas, segundo o PNPOT 2019 (DGT, 2019).

De seguida efetua-se a caracterização das alterações climáticas, previstas ocorrerem na área de estudo mais alargada, que abrange os concelhos de Boticas e Chaves onde se irá instalar o Projeto da

Variante a Boticas e Ligação à A24, tendo com base o documento "Investigação, Determinação e Avaliação de Impactos das Alterações Climáticas no Alto Tâmega" (IDAIDCAT).

De forma Geral, as projeções climáticas para a região identificam uma tendência, ao longo deste século, para um aumento da temperatura média anual, aumento do número de dias com temperaturas muito altas (>35ºC) e aumento da ocorrência de ondas de calor. Relativamente à precipitação, é projetada uma diminuição desta variável climática. Contudo, é expectável um aumento da ocorrência de fenómenos extremos, com precipitação intensa ou muito intensa, associada a vento forte (Quadro 30).

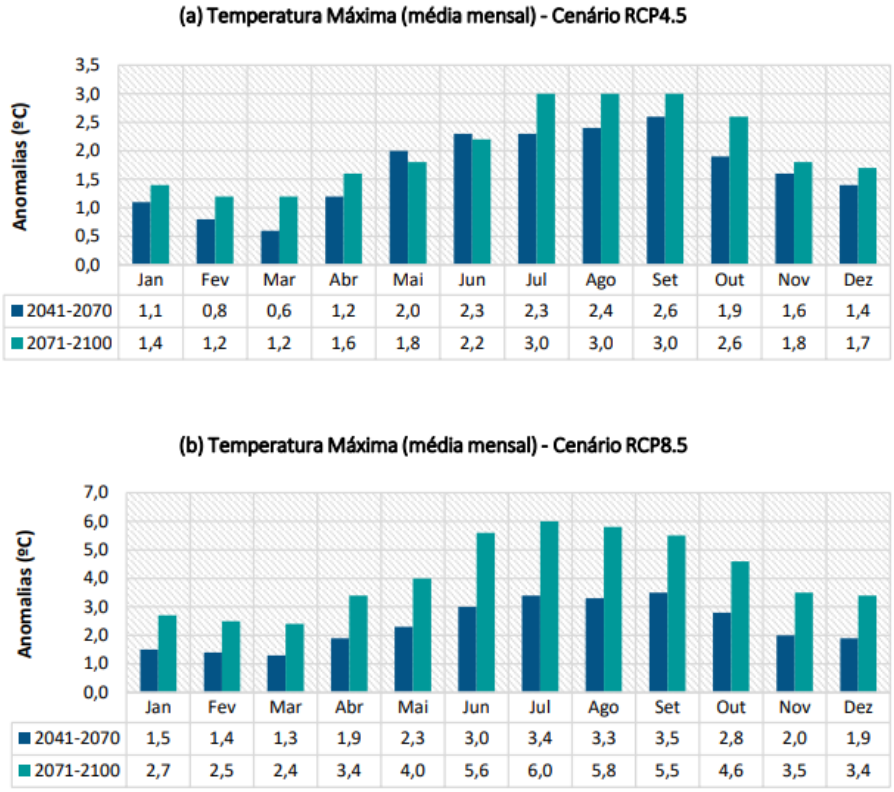
Quadro 30 – Resumo das principais alterações climáticas projetadas para a região do Alto Tâmega até ao final do século.

Variável climática	Sumário	Alterações projetadas
	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual no final do séc. XXI, podendo variar entre 1% e 13%. **Precipitação sazonal** Nos meses de inverno a tendência é de ligeiro aumento da precipitação, podendo variar entre 2% e 19%. No resto do ano, projeta-se uma tendência de diminuição, que pode variar entre 3% e 22% na primavera, entre 10% e 47% no verão e entre 11% e 23% no outono. **Secas mais frequentes e intensas** Diminuição do número de dias com precipitação, entre 9 e 26 dias por ano. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa [IPCC, 2013].
	Aumento da temperatura média anual, em especial das máximas	**Média anual e sazonal** Subida da temperatura média anual, entre 2ºC e 4ºC, no final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2ºC e 4ºC) e no verão (entre 2ºC e 6ºC). **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.
	Diminuição do número de dias de geada	**Dias de geada** Diminuição acentuada do número de dias de geada. **Média da temperatura mínima** Aumento da temperatura mínima entre 1ºC e 3ºC no inverno, sendo mais expressivo no verão (entre 2ºC e 5ºC) e no outono (entre 2ºC e 4ºC).
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) [Soares et al., 2015]. Tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais) [IPCC, 2013].

Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Para a projeção dos dados presentes nas seguintes figuras, foram considerados os dois cenários mencionados anteriormente: **RCP4.5** e **RCP8.5** e foram simulados três períodos de trinta anos (normais climáticas): 1971-2000 (clima atual); 2041-2070 (médio-prazo); 2071-2100 (longo-prazo).

Na Figura 53 apresentam-se as projeções para a média mensal de temperatura máxima para os períodos 2041-2070 e 2071-2100, para os diferentes cenários utilizados.

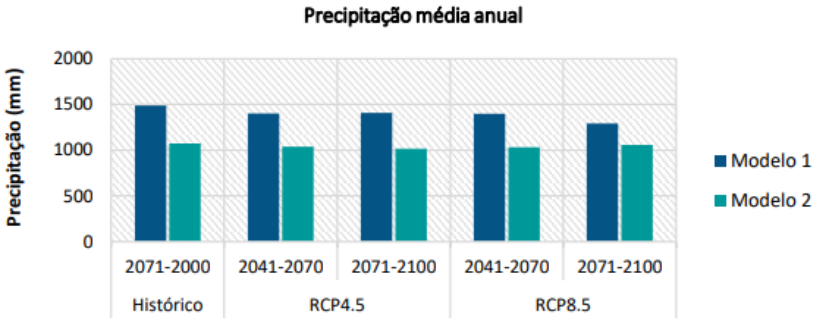


Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Figura 53 – Anomalias da média mensal de temperatura máxima para: (a) RCP4.5 [modelo 2] e (b) RCP8.5.

Relativamente à temperatura, as anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até 6°C) e para o outono (até 5°C), seguidas da primavera (até 4°C) e do inverno (até 3°C). Espera-se que a temperatura mínima também aumente de forma acentuada, com os maiores desvios projetados para o verão (até 5°C) e para o outono (até 4°C), sendo menores nas restantes estações (até 3°C na primavera e no inverno). Ambos os cenários indicam um aumento da temperatura máxima (média mensal) ao longo do século, embora com trajetórias e variações sazonais diferentes.

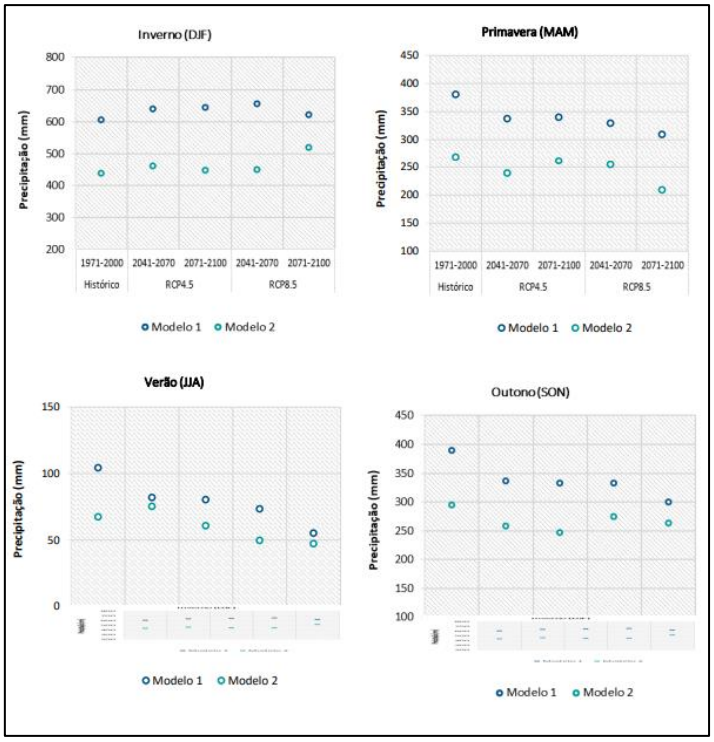
No caso da precipitação as projeções indicam uma tendência de diminuição da precipitação média anual que poderá atingir, no final do século, uma redução de até 13% relativamente ao clima atual (Figura 54).



Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Figura 54 – Precipitação média anual no clima atual e nos cenários futuros.

Quanto às projeções sazonais, as reduções projetadas para a primavera e para o verão são acentuadas (até 22,5% e 47%, respetivamente), embora a diminuição na primavera possa acarretar maiores consequências dado que a atual precipitação no verão é residual. Para o outono projetam-se também decréscimos significativos, oscilando entre os 11% (cenário RCP8.5, modelo 2) e os 23% (cenário RCP8.5, modelo 1) no final do século. No inverno, a incerteza é maior, verificando-se uma ligeira tendência de acréscimo. Nesta estação, as anomalias para o final do século variam entre os 2% (cenário RCP4.5, modelo 2 e cenário RCP8.5, modelo 1) e os 19% (cenário RCP8.5, modelo 2) (Figura 55).

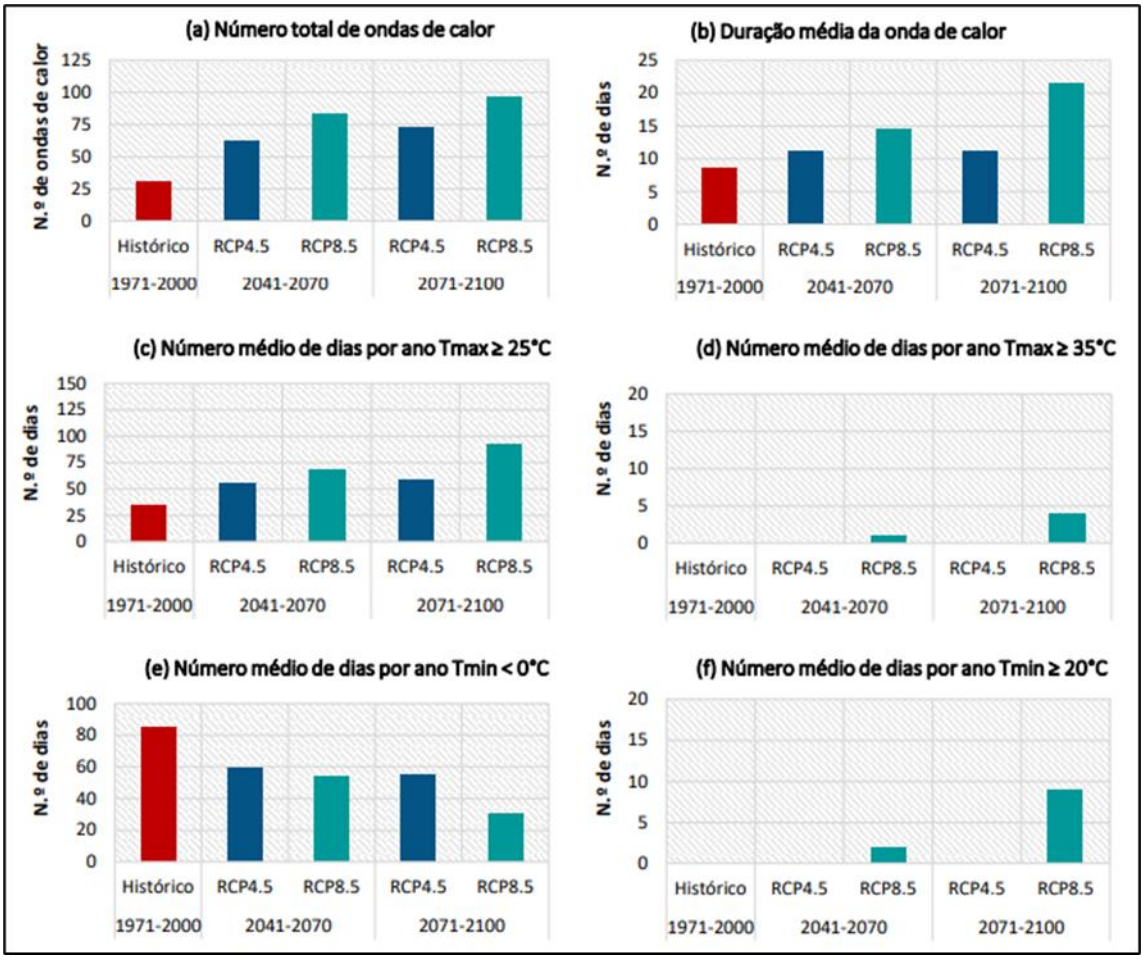


Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Figura 55 – Média da precipitação por estação do ano (projeções para ambos os modelos e cenários).

Os valores projetados para a velocidade do vento não indicam alterações consubstanciais até ao final do século. Com efeito, as projeções indicam uma diminuição de até 1% na velocidade do vento (média anual) até ao final do século. Relativamente às projeções sazonais, a velocidade do vento poderá manter-se no verão e aumentar ligeiramente no inverno (até 1%). Na primavera e no outono, a tendência é mais clara, ainda que também pouco expressiva, projetando-se decréscimos até 1% na primavera e até 2% no outono.

Apresenta-se de seguida as projeções climática dos valores extremos de temperaturas para o cenário atual e futuro (modelo 2) (Figura 56).



Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

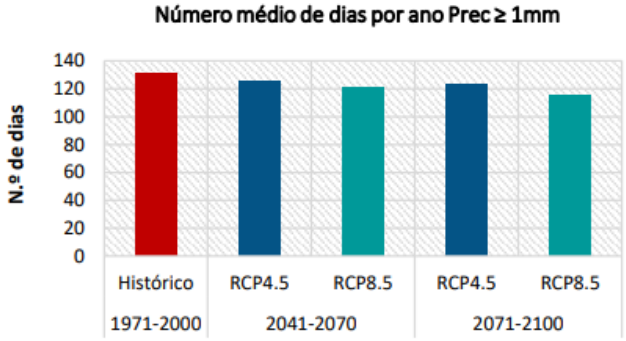
Figura 56 – Projeções climáticas dos valores extremos de temperatura para o cenário atual e futuros.

Projeta-se um aumento considerável no número médio de dias de verão (entre 25 e 59 dias) e do número de dias muito quentes (até 11 dias) até ao final do século. O número médio de dias de verão (por ano) poderá mesmo chegar a ser quase três vezes superior ao atual (RCP8.5, modelo 2).

Ainda no que respeita à temperatura, projeta-se um aumento substancial da frequência de ondas de calor (podendo chegar a ser quase cinco vezes superior, no cenário RCP8.5) e um aumento da sua duração (podendo chegar a ser quase três vezes superior no cenário RCP8.5).

Para a frequência de noites tropicais (média anual) projeta-se um aumento em ambos os modelos e cenários, podendo atingir as 11 noites. O número de dias de geada diminui em todos os modelos e cenários, projetando-se variações negativas entre os 22 e os 54 dias, no final do século.

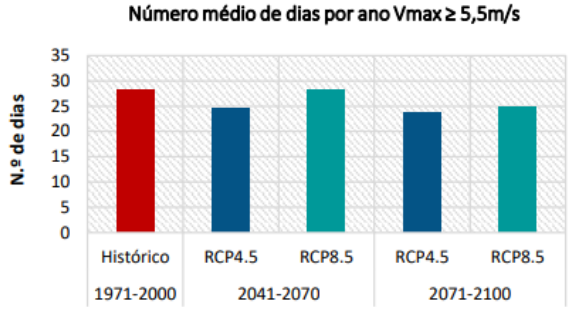
O número de dias de chuva (≥ 1mm) poderá diminuir entre 9 a 26 dias (média anual) no final do século. Em termos de variação sazonal, projetam-se diminuições mais significativas na primavera, verão e outono. Para efeitos ilustrativos, é apresentada na Figura 57 a projeção do número médio de dias de precipitação, tendo como referência o modelo 2.



Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Figura 57 – Número médio de dias de chuva [modelo 2].

As projeções do número de dias com vento moderado a forte, ou superior (> 5,5 m/s) não apresentam uma tendência homogénea, embora a diminuição prevaleça no conjunto de cenários e horizontes temporais em análise. Conjetura-se que as variações negativas oscilem entre os 3 e os 4 dias no clima futuro. Em Geral, estas ocorrências poderão ser menos frequentes, embora dos meses de inverno exista a possibilidade de um ligeiro aumento. É apresentada na Figura 58 a projeção do número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior, tendo por referência o modelo 2.



Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

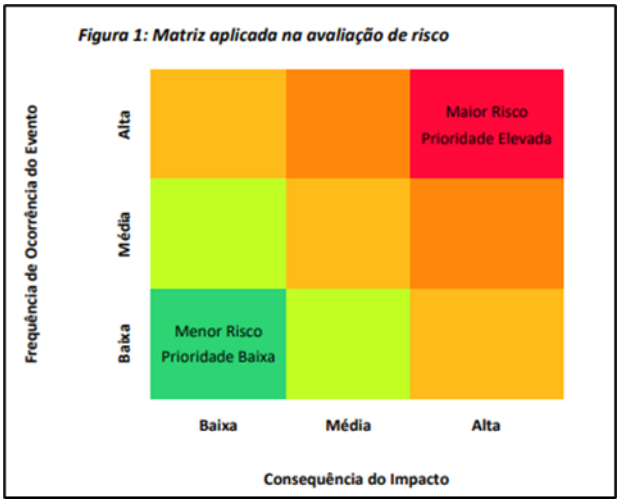
Figura 58 – Número médio de dias com vento moderado a forte, ou com intensidade superior [modelo 2].

Por fim, de acordo com o mesmo documento, apresenta-se a avaliação do risco climático (atual e futuro), tendo sido desenvolvida para os seguintes riscos:

- Secas e escassez de água;
- Desertificação e erosão dos solos;
- Fitossanidade e sanidade animal;
- Vetores transmissores de doenças humanas;
- Incêndios rurais.

A avaliação de risco considera a frequência de ocorrência de um evento climático e a magnitude das consequências dos impactes desse evento, como se pode verificar na seguinte figura.

Figura 1: Matriz aplicada na avaliação de risco



ID	Risco	Frequência			Consequência		
		Presente	Futuro – Médio Prazo (2041-2070)	Futuro – Longo Prazo (2071-2100)	Presente	Futuro – Médio Prazo (2041-2070)	Futuro – Longo Prazo (2071-2100)
A	Secas e Escassez de Água	2	3	3	2	3	3
B	Desertificação e Erosão dos Solos	2	3	3	2	3	3
C	Fitossanidade e Sanidade Animal	1	2	3	1	2	3
D	Vetores Transmissores de Doenças Humanas	1	2	3	3	3	3
E	Incêndios Rurais	3	3	3	3	3	3

Fonte: https://dados.gov.pt/s/resources/investigacao-determinacao-e-avaliacao-de-impactos-das-alteracoes-climaticas-no-alto-tamega/20210409-101516/caderno-iv.pdf

Figura 59 – Matriz aplicada na avaliação de risco e Avaliação do risco climático atual e futuro (a médio e a longo prazo).

Considerando como critério de priorização todos os riscos, verifica-se que a médio (2041-2070) e longo prazo (2071-2100), as secas e escassez de água, a desertificação e erosão dos solos, os vetores transmissores de doenças humanas e os incêndios rurais merecem uma atenção redobrada.

A versão preliminar do Plano Municipal de Ação Climática do Município (PMAC) de Boticas, apresenta os principais impactes atuais e futuros para o setor "Transportes e Comunicações" (Quadro 31).

Quadro 31 – Síntese de principais impactes atuais e futuros para o setor "Transportes e Comunicação", no concelho de Boticas.

Impactes Potenciais	Síntese dos Principais Impactes
Impactes Negativos (Ameaças)	▪ Interrupção dos serviços de transporte de pessoas e de mercadorias decorrentes de eventos meteorológicos extremos; ▪ Interrupção dos serviços de telecomunicações decorrentes de eventos meteorológicos extremos. ▪ Queda de sinalética vertical por via do aumento dos episódios de tempestades / ventos fortes.
Impactes Positivos (Oportunidades)	▪ Aumento da procura turística com impacte na procura de transporte.

Fonte: https://www.cm-boticas.pt/cp/CPMACMBoticas.pdf

O Plano Municipal de Ação Climática do Município (PMAC) de Boticas também identificou as seguintes medidas e ações de mitigação referentes aos Transportes:

Quadro 32 – Medidas e ações referentes aos Transportes.

Medida de Mitigação	Principais Objetivos
Criação de uma plataforma inteligente de gestão de energia para gestão integrada da mobilidade urbana e melhoria da sustentabilidade	Ao nível da mobilidade, a plataforma inteligente de gestão de energia deverá estar associada a aplicações de transportes inteligentes e de gestão, que incluam sistemas de informação, pagamento e outros. Esta plataforma deve caracterizar-se ainda por uma integração plena dos fluxos de informação, sistemas de gestão, redes de infraestruturas e serviços de mobilidade, recorrendo a tecnologias abertas e a novas aplicações de navegação e cronometria baseadas em sistemas de navegação por satélite.
Definição e implementação de uma estratégia municipal para disponibilização de pontos de carregamento de veículos elétricos	Esta medida visa o desenvolvimento da «Estratégia Municipal para Disponibilização de Pontos de Carregamento de Veículos Elétricos», documento que enquadra e programa as ações de promoção, incentivo e implementação da mobilidade elétrica no município, em coerência com as orientações nacionais e no respeito das especificidades locais.
Favorecer o transporte público para as deslocações dos colaboradores da Autarquia	Esta medida visa efetuar parcerias com operadores de transporte público locais de modo a garantir que os colaboradores possam deslocar se até ao local de trabalho em meios de transporte coletivos.
Implementação de uma Zona de Emissões Reduzidas (ZER)	Implementação de uma Zona de Emissões Reduzidas (ZER), ou seja, uma zona onde se proíbe a circulação de veículos mais antigos cujas emissões de poluentes atmosféricos são mais significativas. A circulação de veículos é autorizada, desde que os mesmos sejam dotados de equipamento de redução de emissões de poluentes, com instalação aprovada pelo IMT (Instituto da Mobilidade e dos Transportes) e documentação de suporte que ateste a referida redução de emissões.
Implementar planos de mobilidade para trabalhadores e utentes dos estabelecimentos empresariais no município	Esta medida consiste no estabelecimento de um «Pacto de Mobilidade Empresarial para a Cidade», que assumirá a mobilidade urbana sustentável como vetor para o desenvolvimento sustentável do município e do setor empresarial.
Promoção de soluções park-and-ride em parceria com prestadores de transportes públicos	Esta medida visa a promoção de soluções park-and-ride, as quais permitem estacionar e viajar em transporte público com o mesmo cartão e a um preço mais reduzido e destina-se exclusivamente a veículos de utilizadores de transportes públicos.
Renovação da frota da Autarquia para veículos de menores emissões, nomeadamente elétricos	Esta medida consiste no desenvolvimento do «Programa de Renovação da Frota de Veículos Municipais» onde esteja prevista a renovação das viaturas ligeiras da frota municipal por veículos elétricos ou híbridos plug-in, mas também a renovação da frota de pesados (e.g. renovação da frota de veículos de recolha de resíduos sólidos urbanos por veículos movidos a gás natural, que permitem uma mobilidade com reduzida emissão de gases com efeito de estufa).

6.3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

6.3.1 Introdução e Metodologia

Para a caracterização da situação de referência em termos geológicos, geomorfológicos e de sismicidade consultaram-se os seguintes documentos e/ou entidades: carta geológica de Portugal à escala 1:200 000 e 1:50 000; carta neotectónica de Portugal à escala 1:1 000 000; Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes; bases de dados do Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG) e; bases de dados da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

De forma a complementar a informação obtida por consulta bibliográfica (que se indica no adiante no capítulo 14) foram efetuadas visitas à área em estudo para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 para validação de alguns aspetos bibliográficos e registo fotográfico.

Foi efetuado um Reconhecimento de superfície detalhado, com o objetivo de estabelecer a caracterização geológica-geotécnica superficial do maciço aflorante ao longo da área do traçado, incluindo as zonas de aterro/escavação e implantação das obras de arte.

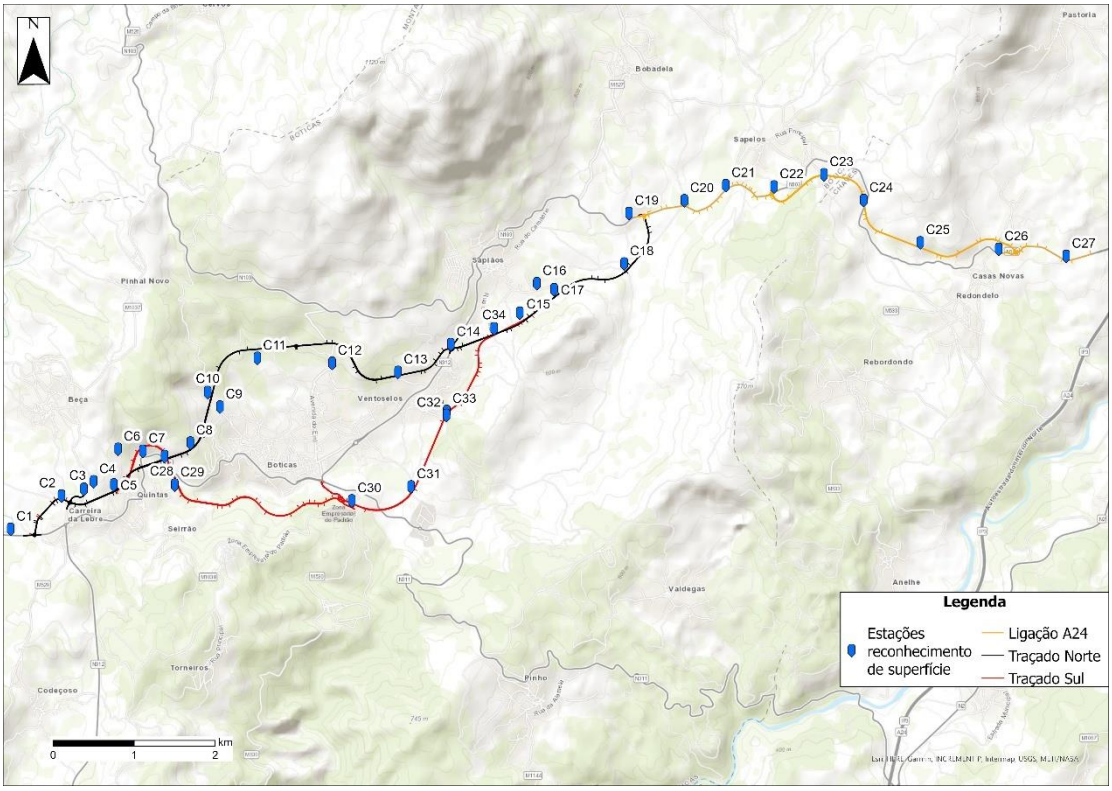


Figura 60 - Reconhecimento de campo realizado na Fase de Estudo Prévio.

No âmbito do Estudo Prévio para a construção da nova variante à E311 previu-se, para além do mencionado, um programa de prospeção geológica-geotécnica constituída por 15 poços de reconhecimento, sendo que por dificuldade de acesso aos locais, só foram realizados 8 poços de reconhecimento (P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10 e P15 – ver Figura 61) com recurso a equipamento

mecânico de escavação com recolha de amostras remexidas para caracterização geotécnica laboratorial, de forma a:

- Aferir as condições de fundação dos aterros e características dos materiais encontrados nas plataformas de escavação;
- Estimar as espessuras de depósitos de cobertura (terra vegetal, aterros, aluviões, coluviões) de forma a aferir, entre outros, a necessidade eventual de substituição de solos na fundação dos aterros;
- Estimar, de forma preliminar, a profundidade do maciço rochoso para avaliar as condições de fundação das obras de arte previstas;
- Avaliar, preliminarmente, as condições de escavabilidade através da capacidade de escavação do equipamento utilizado na execução dos poços de reconhecimento;
- Recolha de amostras remexidas para caracterização geológica e geotécnica laboratorial.

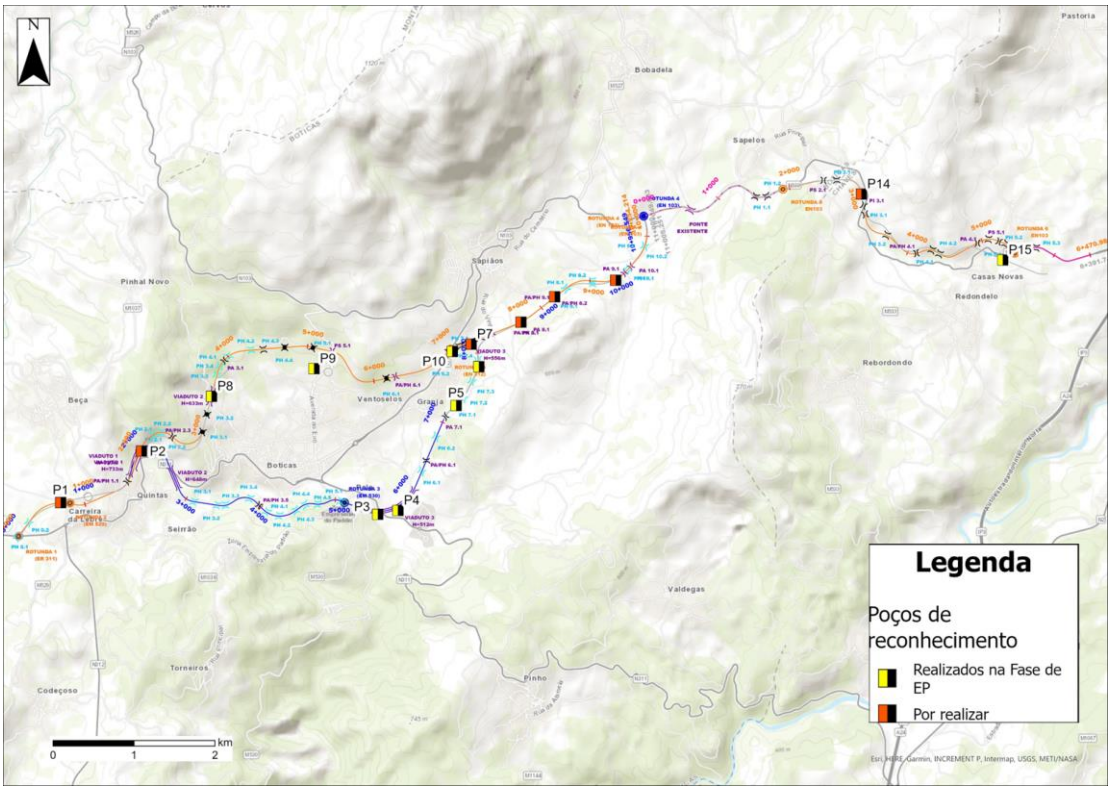


Figura 61 – Prospeção geológica-geotécnica proposta e realizada na fase de Estudo Prévio.

6.3.2 Geologia

6.3.2.1 Geologia Regional

O Projeto desenvolve-se num conjunto de terrenos inseridos no Complexo Parautóctone (PA) com afinidade à Zona Centro-Ibérica (ZCI) que integra o Maciço Ibérico (MI). O Maciço Ibérico (Figura 62A) corresponde ao troço mais ocidental da Cadeia Varisca europeia, de orientação Geral NW-SE com a qual se relaciona através do designado Arco Ibero-Armoricano (Ribeiro, 2013). Este extenso afloramento de formações pré-câmbricas e paleozóicas ocupa grande parte da metade ocidental da Península Ibérica e cerca de dois terços do território continental português (Ribeiro *et al*., 1990).

A região enquadra-se num ambiente estrutural de empilhamentos de mantos de unidades que, de acordo com Ribeiro (2013), correspondem, da base para o topo, aos seguintes conjuntos carreados (Figura 62B):

- Complexo Alóctone Superior (CAS)
- Complexo Ofiolítico (CO)
- Complexo Alóctone Inferior (CAI)
- Complexo de Mantos Parautóctones (CMP)

Este ambiente, também designado por Zona Galiza-Trás-os-Montes (ZGTP) é dominado na base pela sequência metassedimentar parautóctone do CMP, composta por litologias predominantemente xistentas do Devónico ao Silúrico (Rodrigues *et al*, 2013) que foram intensamente intruídas por maciços granitoides alóctones *sin* a *tardi* e pós-tectónicos instalados durante os últimos estágios resultantes da fase de deformação hercínica D_3 (Azevedo e Aguado, 2013), o que resultou numa intensa metamorfização das rochas sedimentares originais.

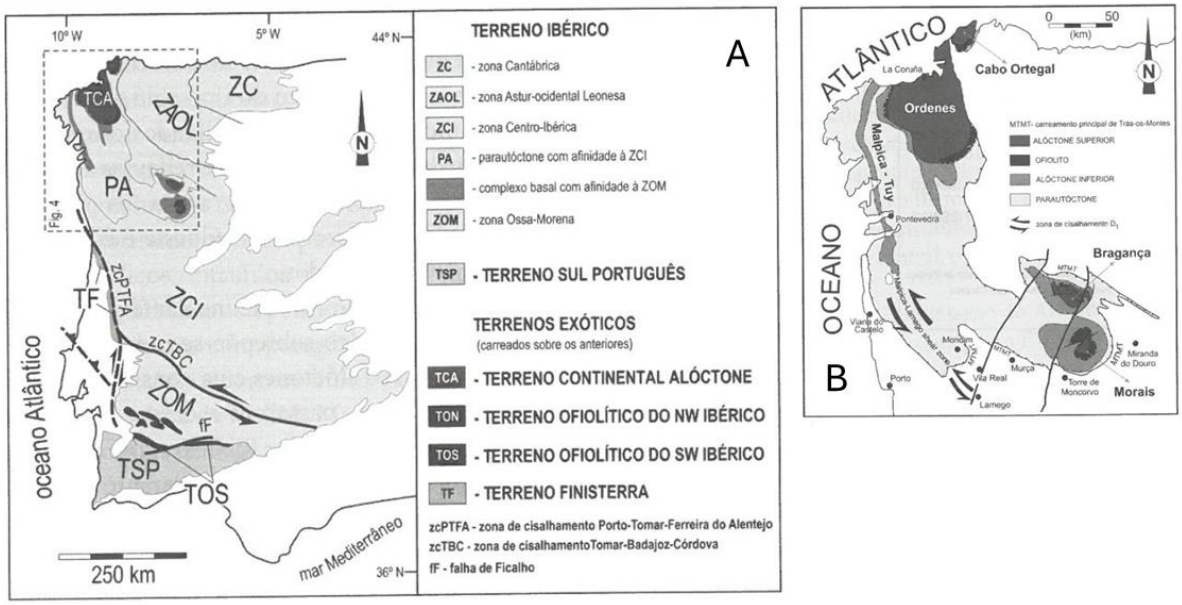


Figura 62 – A: Terrenos e Zonas do Maciço Ibérico; B: Repartição geográfica das unidades carreadas no NW da Península Ibérica (Zona Galiza-Trás-os-Montes: ZGTP). (adaptado de Ribeiro, 2013).

De acordo com a Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, Folha 2 (Figura 63) dos Serviços Geológicos de Portugal e respetiva memória descritiva, a área de estudo para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, predominam as seguintes formações:

- (gama)l3c – Granito de grão médio, de duas micas (Chaves, Serra da Cabreira, Lebução, Pinheiro Novo e Caçarelhos);
- (gama)l4b – Granito de grão médio a grosseiro, porfiróide, de duas micas (Abadim, Adória, Alturas do Barroso e S. Bento);
- SPG – Formação Pelito-Grauváquia: xistos cinzentos e alternância de pelitos, psamitos, grauvaques e tufos vulcânicos;
- PTM – Pliocénico de Trás-os-Montes (Formações de Mirandela e Aveleda): depósitos conglomeráticos de matriz predominantemente lutítica, suportando clastos subangulosos; argilas ilito-cauliníticas;
- (gama)a - Aplito;
- Quartz - Quartzo;
- Porfgran – Pórfiro granitóide;
- Dolerit – Doleritos e rochas básicas indiferenciadas.

Fonte: https://geoportal.lneg.pt/mapa/

Figura 63 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) na Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, Folha 2.

6.3.2.2 Geologia Local

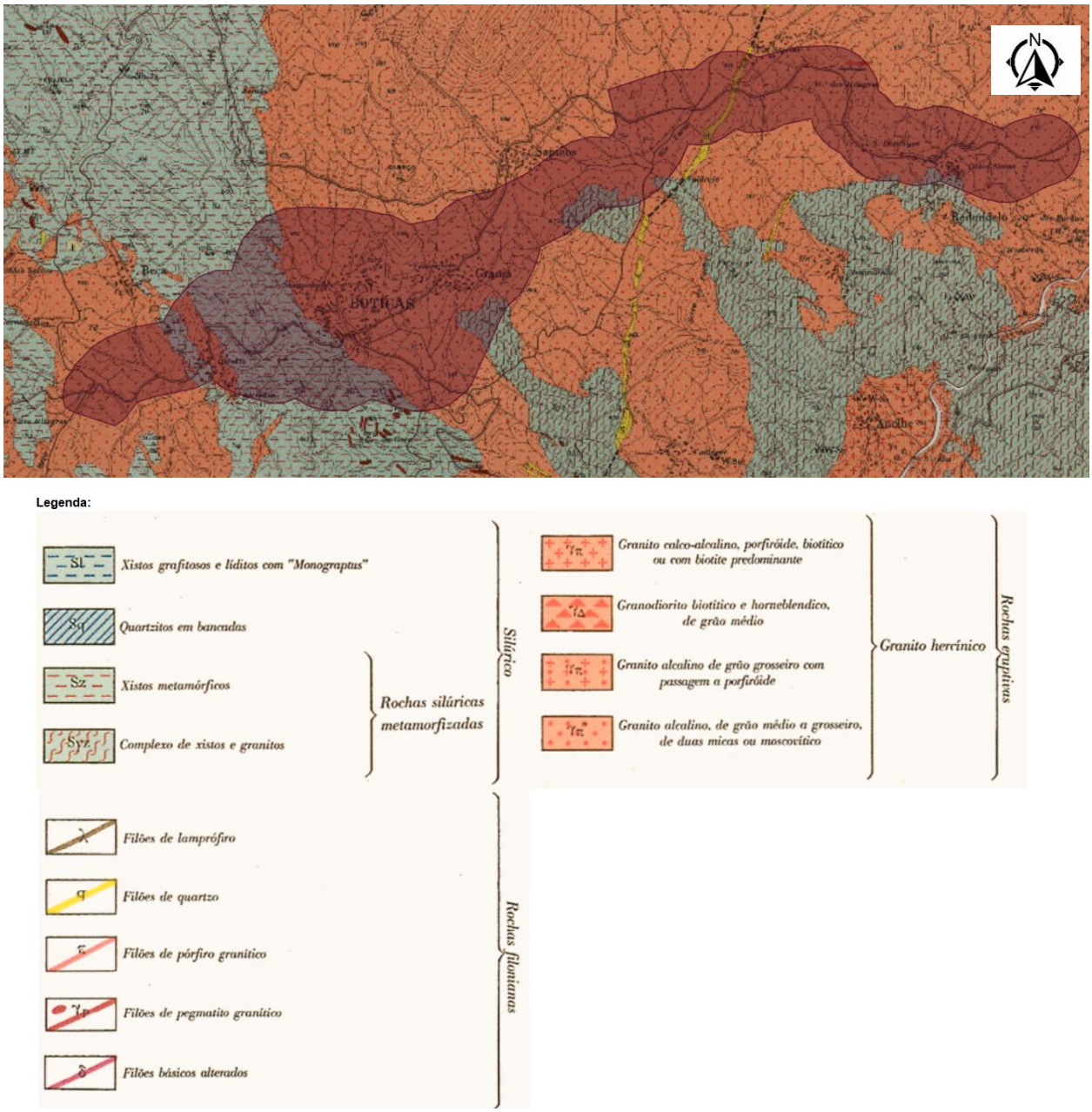
6.3.2.2.1 Considerações Gerais

Na Figura 64 apresenta-se o enquadramento geológico local com base na Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, Folha 06-B, Chaves (Teixeira e Cândido de Medeiros, 1969) dos Serviços Geológicos de Portugal (Desenho 3).

Da análise efetuada, verifica-se que a maioria do traçado se desenvolve sobre afloramentos de "*granitos alcalinos, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou essencialmente moscovíticos*" (***γπ''***),

com uma área a W de Boticas em que aflora o substrato metassedimentar localmente dominado por "*xistos metamórficos*" (***Sz***).

Numa extensão muito reduzida, para S da localidade de Granja afloram ainda materiais pertencentes ao "*complexo de xistos e granitos*" (***Syz***). Adicionalmente para W de Sapelos está a cartografado um filão de quartzo (**q**) possivelmente associado a uma falha de direção NNE-SSW, direção comum a outras direções tectónicas preferenciais na área cartografada.



Fonte: https://geoportal.lneg.pt/mapa/

Figura 64 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) na Carta Geológica de Portugal a escala 1/50 000, Folha 06-B.

6.3.2.2.2 Unidades litológicas

Considerando a cartografia geológica local, a prospeção efetuada, e o reconhecimento de campo complementados pela consulta bibliográfica, descrevem-se de seguida as principais unidades litológicas observadas.

6.3.2.2.2.1 Aterros (At)

Apesar destes materiais não serem normalmente representados na cartografia geológica, como resultam da ocupação humana estão frequentemente presentes nas zonas urbanizadas embora com diferentes espessuras. São Geralmente depósitos muito heterogéneos e que que podem incluir resíduos de construção e demolição (RCD), resíduos sólidos urbanos (RSU), entre outros, ou elementos grosseiros (blocos) na matriz de solo. Não foram referenciados depósitos de aterro significativos na prospeção realizada na presente fase de Estudo Prévio. Estas considerações poderão ser revistas em fase de Projeto de Execução após a realização da campanha de prospeção geológica-geotécnica complementar.

6.3.2.2.2.2 Aluviões (a)

Estes depósitos correspondem, na envolvente da área de estudo, a sedimentos de origem fluvial associados aos leitos de inundação das linhas de água da sub-bacia hidrográfica do rio Tâmega, destacando-se, localmente, o rio Beça e o rio Terva (Fotografia 12A). Neste contexto, estes depósitos poderão ocorrer nas zonas mais deprimidas na envolvente do traçado, nomeadamente na bacia de Boticas e na plataforma da Bobadela. Na envolvente das linhas de água que conduzem o escoamento superficial dos relevos que circundam estas depressões geomorfológicas, destaca-se a existência de extensas zonas agrícolas Fotografia 12B).

Não tendo sido identificados na prospeção realizada na presente fase de Estudo Prévio, estes depósitos deverão incluir materiais areno-argilosos provenientes da alteração dos maciços granítico e xistento que dominam a área de estudo, assim como matéria orgânica e elementos mais grosseiros provenientes dos filões e litologias mais siliciosas do maciço ocorrente.

Fotografia 12 – Exemplos de potencial ocorrência de materiais aluvionares em zonas de leito de inundação de linhas de água (A: rio Terva; B: ribeira na plataforma da Bobadela).

6.3.2.2.2.3 Coluviões (co)

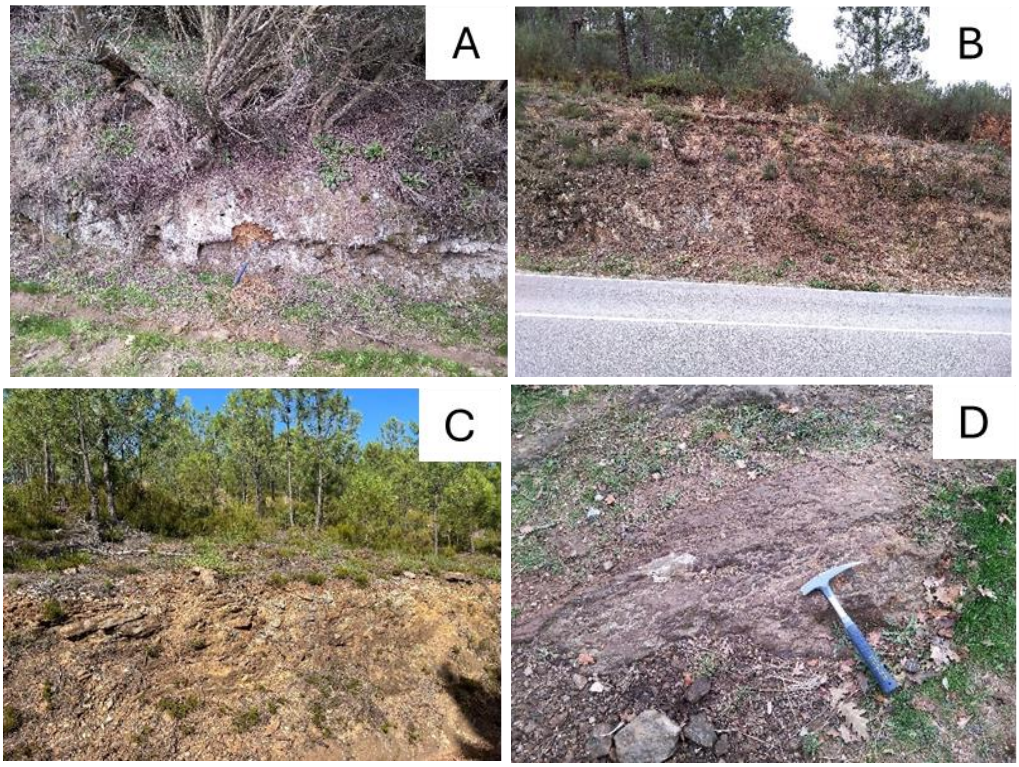
Correspondem a depósitos resultantes dos processos naturais de erosão e transporte por gravidade dos materiais constituintes dos relevos geomorfológicos ocorrentes na área de estudo, acumulados ao longo ou na base dos taludes dos mesmos sob a forma de camadas de solos não consolidados, mal graduados, e Geralmente de espessura reduzida. Pela análise dos materiais ocorrentes nos poços P3 e P5, realizados junto ao sopé da vertente N da serra do Facho, estes materiais são, localmente, compostos por areias finas a médias, siltosas, acastanhadas, húmidas e com alguma matéria orgânica, previsivelmente associadas à erosão das litologias graníticas. Poderão existir noutras áreas, com características geológicas e geotécnicas distintas das observadas nestes poços, sempre dependentes do material constituinte da rocha mãe.

6.3.2.2.2.4 Xistos metamórficos (*Sz*)

Em termos litológicos, correspondem a xistos luzentes, xistos andaluzíticos, xistos negros e filitos, com frequência muito metamorfizados, de idade Silúrica, por vezes com níveis de quartzitos, rochas calcossilicatadas e metavulcanitos ácidos (Teixeira, 1974). Estes últimos ocorrem predominantemente nos níveis basais da sequência, tipicamente descontínuos e pouco espessos, seguidos pelas litologias xistentas na direção do topo. Por vezes, na proximidade dos contactos com as intrusões graníticas, são observáveis materiais xistentos com metamorfismo mais pronunciado, com gneissificações assinaláveis, dispositivos de alternância e encraves, de que são exemplo as litologias observáveis na unidade "*complexo de xistos e granitos*" (***Sγz***).

Estes materiais foram observados no reconhecimento de superfície e no poço de reconhecimento P8, verificando-se uma variação considerável no estado de alteração dos materiais constituintes, desde solos residuais de alteração (W_5 de acordo com a EN ISSO 14689:2018) até afloramentos xisto-

grauvacóides moderadamente alterados (W_2 de acordo com a EN ISO 14689: 2018) ao longo da área afeta ao traçado (Fotografia 13A, B, C, D).



Fotografia 13 – Exemplos de afloramentos de xistos Sz. Grau de alteração de acordo com a EN ISO 14689: 2018 (A: Talude em maciço W_{5-4}; B: Talude em maciço W_{4-3} com alguns níveis W_2); C: Talude em maciço W_3 com alguns níveis W_2 D: Afloramento em maciço W_2.

6.3.2.2.2.5 Granitos alcalinos, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou essencialmente moscovíticos (*γπ''*)

Estes materiais dominam os afloramentos no desenvolvimento das soluções de traçado estudadas na presente fase de Estudo Prévio. Trata-se de rochas mesoleucocratas a leucocratas de grão predominante médio a grosseiro e de carácter tendencialmente alcalino. A nível mineralógico destacam-se as plagioclases francamente albíticas, microclina, mimetite, biotite e moscovite (Teixeira, 1974). Neste contexto, no reconhecimento de campo e prospeção geológica-geotécnica efetuada observaram-se granitos de duas micas, biotíticos, muito ocasionalmente de textura porfiróide.

Os maciços graníticos apresentam, frequentemente, variados graus de alteração devido a processos de erosivos físicos, químicos e biológicos. A evolução da alteração nos maciços é função da fracturação e dos agentes erosivos a que a rocha está sujeita, nomeadamente através da infiltração de águas pela rede de fraturas. O processo é, também, acelerado na presença de ambientes com grandes episódios de precipitação e variações de temperatura desenvolvendo-se, principalmente, ao longo das fraturas ocorrentes (Figura 65).

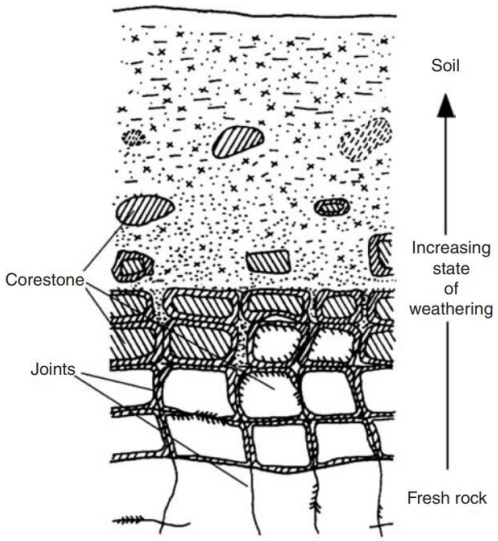


Figura 65 – Perfis de alteração típicos em maciços graníticos a gnáissicos (Sing e Huat, 2013).

Devido à elevada variabilidade na alteração dos maciços graníticos, as suas características podem mudar significativamente em curtas distâncias, exibindo níveis de alteração distintos em áreas próximas, o que resulta numa heterogeneidade assinalável a nível de comportamento mecânico destes materiais. É comum observar, no seio do maciço, bolsas com diferentes graus de alteração, que variam desde granito moderadamente a pouco alterado (classificado como W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018) até solos residuais de alteração (classificado como W_5 de acordo com a EN ISO 14689:2018), onde o material rochoso está completamente decomposto perdendo a sua estrutura original. Estas bolsas não seguem um padrão previsível, sendo distribuídas de forma irregular e difíceis de antecipar em termos de localização ou dimensão.

Conforme observado pelo reconhecimento de campo e com os resultados da prospeção, estes materiais apresentam-se, com frequência, decompostos a completamente alterados (W_{5-4} de acordo com a EN ISO 14689:2018) em extensões e espessuras consideráveis (Fotografia 14), apresentando comportamento mecânico terroso.

Nos locais em que os taludes são modelados neste tipo de materiais podem, por vezes, identificar-se, evidências de instabilização materializadas pela ocorrência de depósitos de vertente e figuras de instabilidade, como se observa junto ao PK 1+100 do traçado existente da EN103 a beneficiar no âmbito da ligação à A24. Esta ocorrência é próxima do filão quartzítico (q) associado a uma possível falha NNE-SSW cartografada na envolvente deste local (Fotografia 15).

Fotografia 14 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_{5-4} de acordo com a EN ISO 14689: 2018.

Noutras ocasiões, o maciço rochoso aflorante apresenta grau de alteração muito variável entre W_{4-5} a W_{3-2} (de acordo com a EN ISO 14689: 2018), com frequência resultando na ocorrência de afloramentos constituídos por blocos de características rochosas francas no seio de uma matriz granítica completamente alterada a decomposta (W_{5-4} de acordo com a EN ISO 14689: 2018) com comportamento predominantemente terroso. Esta heterogeneidade é característica do processo evolutivo descrito anteriormente e representado na Figura 65. Alguns exemplos destas situações são apresentados na Fotografia 16.

Fotografia 15 – Talude em maciço granítico γπ'' com grau de alteração W_5 de acordo com a EN ISO 14689:2018 afetado por mecanismo de instabilidade.

São ainda observáveis afloramentos graníticos rochosos moderadamente a pouco alterados (W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018), sob a forma de blocos arredondados que testemunham a evolução da alteração e a remoção dos materiais decompostos brandos (solos residuais) pelos processos erosivos, mantendo-se o maciço menos alterado *in situ*, criando paisagens típicas de "cabeços" graníticos (Fotografia 17).

Fotografia 16 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_4 com blocos rochosos W_{3-2} de acordo com a EN ISO 14689:2018.

Fotografia 17 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018 sob a forma de "cabeços" graníticos.

Estes "cabeços" encontram-se, frequentemente afetados por descompressão que resulta na ocorrência de fraturação sub-horizontal do maciço remanescente com destaque de "lajes" rochosas (Fotografia 18).

A presença de maciço rochoso granítico pouco alterado (W_1 de acordo com a EN ISO 14689: 2018) é pouco representada em afloramentos de superfície na envolvente das zonas afetas às soluções de traçado propostas. Estes materiais são visíveis, por exemplo junto ao flanco S da serra do Leiranco, nos taludes da EN103, junto a Sapiãos. Para além da fracturação sub-horizontal associada aos fenómenos de descompressão são ainda observadas famílias de fraturas aproximadamente subverticais, potencialmente correspondendo a sistemas conjugados na compartimentação do maciço rochoso (Fotografia 19).

Fotografia 18 – Destaque de "lajes" rochosas pela fraturação subhorizontal induzida pela descompressão superficial do maciço.

Fotografia 19 – Exemplos de afloramentos de granitos γπ'' com grau de alteração W_1 de acordo com a EN ISO 14689:2018.

6.3.2.2.3 Resultados dos Poços de Reconhecimento e Análises Laboratoriais

No Quadro 33 apresentam-se as principais características dos poços efetuados.

Quadro 33 – Poços de reconhecimento. Principais características

Poço	Coordenadas (ETRS89-TM06)			Prof. atingida (m)	Prof. amostras remexidas (m)	Observações
	M	P	Z (m)			
P1	35794,2	223930,3	-	-	-	([1])
P2	36791,0	224567,5	-	-	-	([1])
P3	39711,0	223785,9	+478	4,0	2,1-2,2	Ocorrência de nível de água a 3,0m de profundidade.
P4	39960,6	223833,4	+476	4,0	1,5-1,6	-
P5	40678,9	225129,5	+505	3,0	1,8-2,0	Ocorrência de nível de água a 2,5m de profundidade. Abatimento das

Poço	Coordenadas (ETRS89-TM06)			Prof. atingida (m)	Prof. amostras remexidas (m)	Observações
	M	P	Z (m)			
						paredes do poço a partir de 3,0m de profundidade.
P6	40959,8	225609,9	+534	1,7	0,7-0,8	Terminado devido à presença de rocha muito alterada na base.
P7	40864,0	225888,7	-	-	-	(1)
P8	37657,1	225243,0	+626	1,1	0,5-0,6	Terminado devido à presença de rocha muito a moderadamente alterada na base.
P9	38923,9	225586,4	+574	2,5	1,1-1,2	Terminado devido à presença de rocha muito a moderadamente alterada na base
P10	40631,6	225799,2	+560	0,7	0,4-0,5	Terminado devido à presença de rocha muito a moderadamente alterada na base
P11	41479,5	226160,8	-	-	-	(1)
P12	41896,8	226474,7	-	-	-	(1)
P13	42651,1	226678,2	-	-	-	(1)
P14	45685,4	227743,7	-	-	-	(1)
P15	47432,1	226929,1	+459	1,3	0,7-0,9	Terminado devido à presença de rocha muito a moderadamente alterada na base

Nota: (1) Não executado. Sem autorização para execução dos trabalhos.

Da análise dos boletins dos poços de reconhecimento efetuados foram referenciados os seguintes horizontes:

- Terra vegetal (Tv) silto-arenosa castanha a negra com espessuras variáveis entre 0,15 m (P10) e 1,0 m (P3). Referenciados em todos os poços realizados;
- Depósitos de cobertura aluvionares/coluvionares (a/co) essencialmente arenosos e siltosos de cor castanha-acinzentada com espessura mínima de cerca de 2,2-3,0m. Identificados apenas no P3 e no P5. Nestes materiais foi observada a presença de água entre 2,5-3,0m de profundidade;
- Granitos de grão médio a grosseiro de duas micas ou essencialmente moscovíticos ($\gamma\pi''$), representados sob as seguintes formas:
  - Solos residuais de alteração do maciço compostos por areias médias a grosseiras, por vezes siltosas, de tonalidades esbranquiçadas e amareladas ($\gamma\pi_0''$), com espessuras mínimas variáveis entre 3,3m (P4) e 0,55m (P10). Identificados nos poços P3, P4, P6, P9, P10 e P15;
  - Granitos de duas micas moderadamente a completamente alterados. Identificados nos poços P6, P9, P10 e P15. Esta camada foi reconhecida até profundidades variáveis entre 1,3 e 2,5 m, esgotando a capacidade de escavação do equipamento utilizado.
- Xistos metamórficos (*Sz*)
  - Solos residuais de alteração do maciço compostos por areias siltosas acastanhadas com calhaus e seixos de xisto pelítico completamente alterados (W_4), com espessura de cerca de 0,8 m no P8;

- Xisto pelítico moderadamente a muito alterado, de tonalidade acastanhada e acinzentada. Esta camada foi reconhecida até uma profundidade de 1,1 m no poço P8, esgotando a capacidade de escavação do equipamento utilizado.

Sobre amostras de solos selecionadas, recolhidas nos poços de reconhecimento, foram realizados os seguintes ensaios de laboratório:

– Ensaios de caracterização e identificação:
  - Análise granulométrica por peneiração (LNEC E239 1966);
  - Análise granulométrica por sedimentação (LNEC E196 1966);
  - Teor em água natural (NP 84 1965);
  - Densidade das partículas (NP 83 1965);
  - Determinação dos limites de consistência (NP 143 1969).
– Ensaios de caracterização geotécnica:
  - Ensaio de compactação Proctor (modificado) (LNEC E197 1966).

No Quadro 34 resumem-se os principais resultados obtidos nos ensaios de laboratório de identificação e no Quadro 35 os resultados obtidos dos ensaios de compactação.

Quadro 34 – Resultados dos ensaios de laboratório de identificação

Poço/ Amostra	Prof. (m)	Formação geológica	Granulometria (% acumulada passada)				Limites de Atterberg (%)			Wn (%)	Massa volúmica das partículas	Classificação	
			<4,75 #4	<2,00 #10	<0,425 #40	<0,075 #200	LL	LP	IP		Mg/m³	AASHTO	USCS
P3/ LG1054 24	2,1-2,2	a/co	99,7	90,7	58,1	33,7	NP	NP	NP	27	-	A-2-4(0)	SM
P4/ LG1055 24	1,5-1,6	γπ"	99,9	96,4	62,4	23,9	NP	NP	NP	18	2,61	A-2-4(0)	SM
P5/ LG1056 24	1,8/-2,0	a/co	94,3	79,1	45,5	17,6	NP	NP	NP	18	-	A-1-b(0)	SM
P6/ LG1057 24	0,5-0,6	γπ"	84,3	66,9	31,8	10,2	NP	NP	NP	7	-	A-1-b(0)	SW-SM
P8/ LG105824	0,7-0,8	Sz	63,8	51,2	37,0	20,3	NP	NP	NP	16	2,64	A-1-b(0)	SM
P9/ LG1059 24	1,1-1,2	γπ"	97,8	75,9	39,8	17,3	NP	NP	NP	10	2,60	A-1-b(0)	SM
P10/ LG1060 24	0,4-0,5	γπ"	85,6	61,3	31,0	11,5	NP	NP	NP	10	-	A-1-b(0)	SP-SM
P15/ LG1061 24	0,7-0,9	γπ"	66,3	46,3	23,3	12,1	NP	NP	NP	8	2,62	A-1-a(0)	SP-SM

Quadro 35 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios de compactação

Poço/Amostra	Prof. (m)	Formação	Ensaio Proctor Modificado	
			$\gamma_{d\ max}$ (kN/m³)	W_{opt} (%)
P4/ LG1055 24	1,5-1,6	γπ"	18,9	13,3
P9/ LG1059 24	1,1-1,2	γπ"	19,1	11,5
P15/ LG1061 24	0,7-0,9	γπ"	19,5	10,1

A distribuição granulométrica das amostras de solo ensaiadas é apresentada na Figura 66.

Da análise efetuada, verifica-se que as amostras associadas aos solos residuais de granito (*γπ''*), que representam a maioria das amostras recolhidas (P4, P6, P9, P10 e P15), correspondem a solos grosseiros com finos associados às classes SM (areia siltosa), SW-SM (areia bem graduada com silte e cascalho) e SP-SM (areia mal graduada com silte / areia mal graduada com silte e cascalho) da Classificação Unificada. De acordo com a classificação AASHTO, estes materiais associam as classes A-2-4(0), A-1-b(0) e A-1-a(0), sendo a amostra recolhida no P2 descrita como constituída por seixo e areia siltosos ou argilosos e as amostras do P6, P9, P10 e P15 descritas como constituídas por calhau, seixo e areia. A percentagem de finos nestas amostras variou entre 23,9% (P4) e 11,5% (P10), caracterizando-se os mesmos como não plásticos (NP).

A amostra recolhida nos solos residuais do maciço metassedimentar xistento (*Sz*) (P8) corresponde à classe SM (areia siltosa com cascalho) da Classificação Unificada e à classe A-1-b(0) (calhau, seixo e areia) da classificação AASHTO. A percentagem de finos nesta amostra foi de 20,3%, caracterizando-se os mesmos como não plásticos (NP).

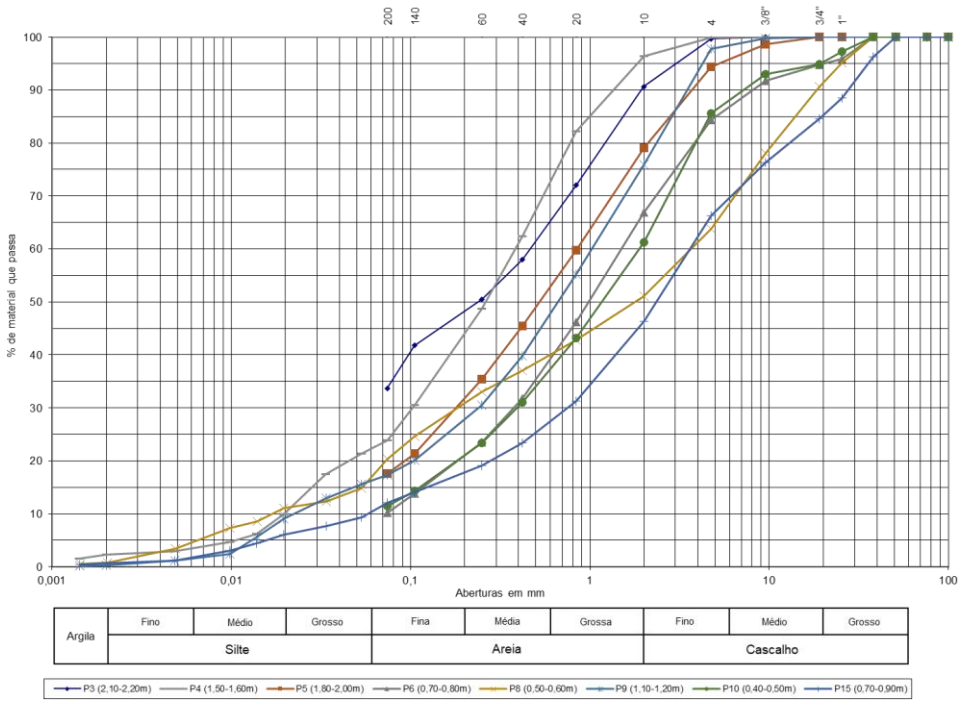


Figura 66 – Curvas granulométricas das amostras ensaiadas.

As amostras recolhidas nos depósitos de superfície aluvionares/coluvionares (a/co) (P3, P5) correspondem a solos grosseiros com finos associados às classes SM (areia siltosa) da Classificação Unificada. De acordo com a classificação AASHTO estes materiais associam as classes A-2-4(0), A-1-b(0), sendo a amostra recolhida no P3 descrita como constituída por seixo e areia siltosos ou argilosos e a amostra do P5 descrita como calhau, seixo e areia. A percentagem de finos nestas amostras variou entre 33,7,9% (P3) e 17,4% (P5), caracterizando-se os mesmos como não plásticos (NP).

De uma forma Geral verifica-se que todas as amostras apresentam composição granulométrica predominantemente arenosa, com as amostras associadas aos depósitos de superfície a apresentarem percentagem de finos ligeiramente superior em relação às restantes formações, assim como menor percentagem de elementos grosseiros de diâmetro superior a 2 mm. Esta semelhança granulométrica confirma que a génese dos depósitos de superfície presentes na envolvente da área de estudo está associada à erosão das litologias ocorrentes.

As amostras dos poços P4, P9 e P15 associadas aos solos residuais do maciço granítico (*γπ''*) foram submetidas a ensaios de compactação do tipo *Proctor* modificado (Figura 67) para determinação das suas características de compactação, nomeadamente o peso volúmico seco máximo (γ_{dmax}) e o teor em água ótimo (W_{opt}) Em Geral observa-se que as curvas de compactação obtidas apresentam algumas semelhanças a curvas típicas de materiais arenosos, muito embora seja de notar a ausência de um pico pronunciado no γ_{dmax} nas amostras ensaiadas, que se revela inferior ao expectável para este tipo de materiais (18,5-19,5 kN/m^3). Em particular, a amostra no poço P4 apresenta um valor teor de água ótimo ligeiramente mais elevado e um menor valor de peso volúmico seco, o que pode dever-se à maior percentagem de finos presentes nesta amostra. Por outro lado, na amostra do P15 verifica-se o oposto, com um menor valor de teor de água ótimo e um valor de peso volúmico seco ligeiramente mais elevado, sendo esta a amostra que apresenta menor percentagem de finos e maior percentagem de materiais de diâmetro superior a 2 mm.

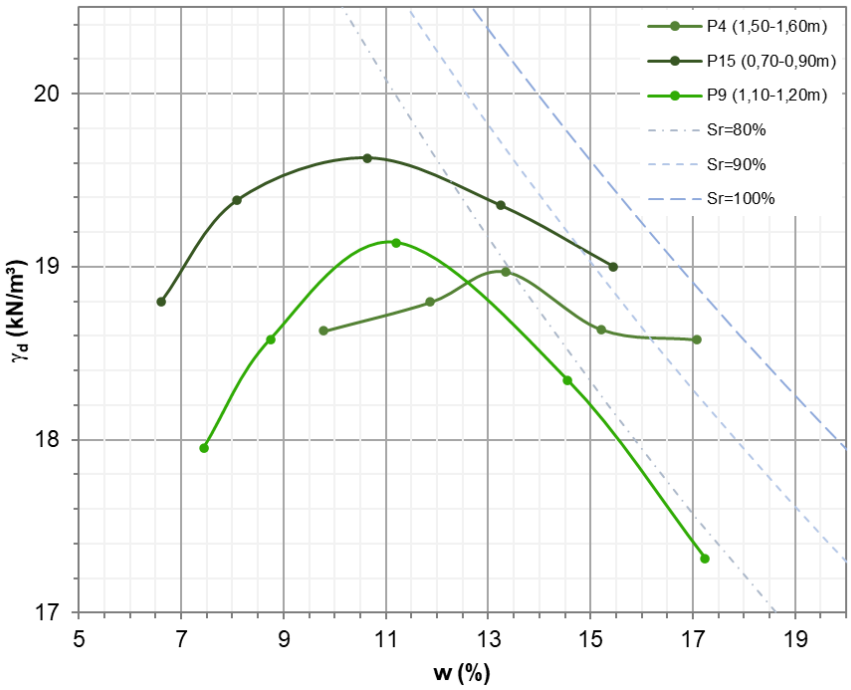


Figura 67 – Curvas de compactação das amostras ensaiadas.

6.3.2.2.4 Modelo geológico-geotécnico

Com base na Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50 000, folha 06-B, Chaves, bem como no modelo digital de terreno (MDT) produzido a partir do levantamento topográfico à escala 1:2000 para a

envolvente das soluções de traçado foi desenvolvida a cartografia geológica-geotécnica preliminar, considerada para a presente fase de Estudo Prévio que se apresenta no desenho 23074-EP-GET-DES-001-01-0.

A área de projeto (Figura 68) desenvolve-se predominantemente sobre maciço rochoso, de origem ígnea e metamórfica, estando Geralmente decomposto a muito alterado (W_5 a W_3 de acordo com a EN ISO 14689:2018) nos metros superficiais (até cerca de 1,0-3,0m, de acordo com a prospeção geológica-geotécnica efetuada nesta fase). Embora com menor extensão, verificou-se que o projeto atravessa zonas com afloramentos rochosos moderadamente a pouco alterados (W_2 a W_1 de acordo com a EN ISO 14689:2018), assim como áreas em que está prevista a ocorrência de depósitos de cobertura (aluviões/coluviões).

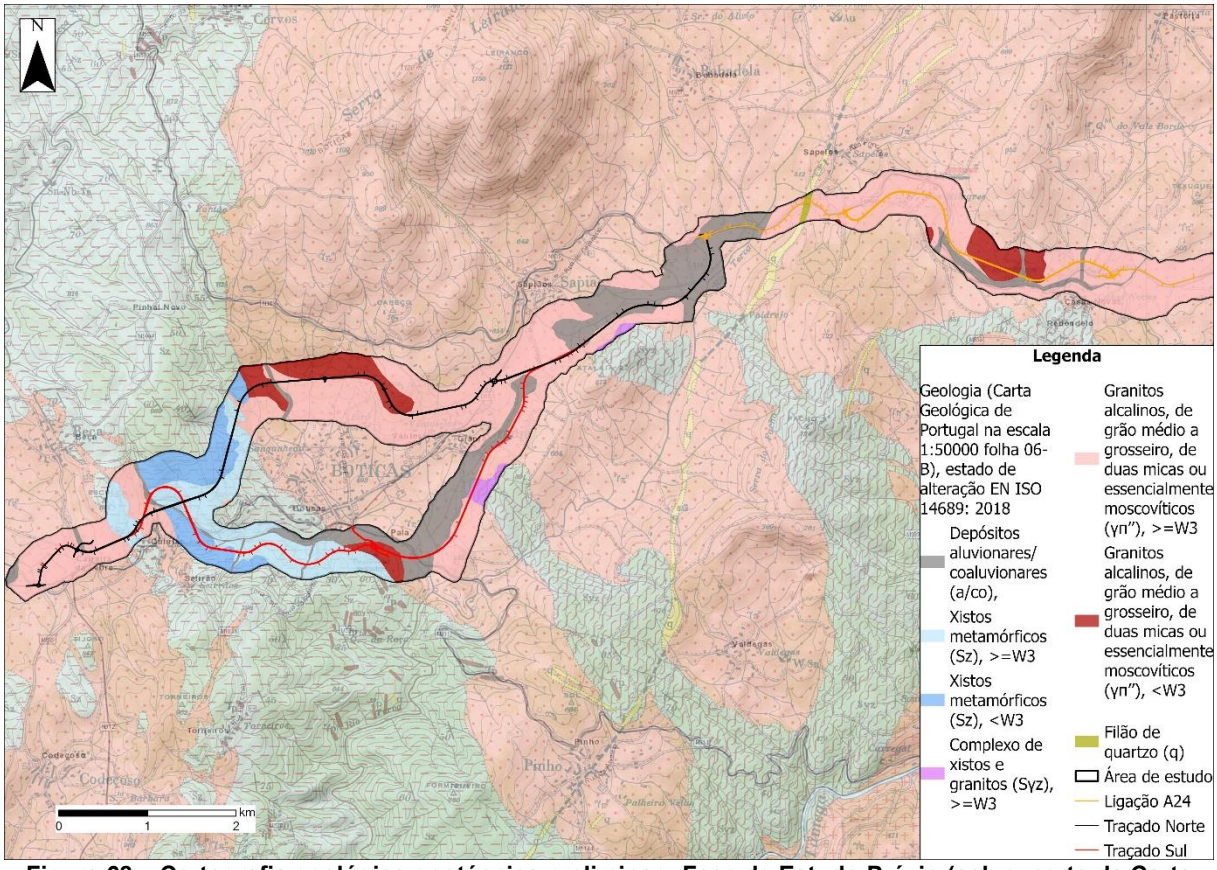


Figura 68 – Cartografia geológica-geotécnica preliminar– Fase de Estudo Prévio (sob excerto da Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50 000, folha 06-B, Chaves.

A geometria e estabilidade dos aterros a construir será condicionada, quer pelas caraterísticas dos materiais disponíveis, quer pelas condições de fundação dos mesmos. Esta última questão é particularmente sensível nas zonas de atravessamento de depósitos de cobertura com espessuras consideráveis (aluviões/coluviões), onde a menor resistência e maior deformabilidade dos materiais poderá implicar a definição de saneamentos ou tratamentos ao nível da fundação destas estruturas.

A geometria e estabilidade dos taludes em escavação está, igualmente, dependente do comportamento geomecânico dos materiais ocorrentes nas diferentes áreas do traçado, prevendo-se a ocorrência de maciços com comportamento muito variável, entre predominantemente terroso, rochoso franco, ou misto, com diferentes aspetos geotécnicos a considerar a nível da sua estabilidade.

Esta heterogeneidade litológica e de estado de alteração dos materiais rochosos é, igualmente, essencial na análise das soluções de fundação para as obras de arte previstas.

6.3.2.2.4.1 Unidades Geotécnicas

Com base nos trabalhos efetuados foram definidas 5 unidades geológicas-geotécnicas (UG):

- UG3: Depósitos de superfície;
- UG2A: Granitos de duas micas decompostos a muito alterados (W_5 a W_3);
- UG2B: Xistos decompostos a muito alterados (W_5 a W_3);
- UG1A: Granitos de duas micas moderadamente a pouco alterados (W_2 a W_1);
- UG1B: Xistos moderadamente a pouco alterados (W_2 a W_1).

Na Figura 69 apresenta-se o zonamento geotécnico preliminar proposto. Os capítulos seguintes detalham-se as características geológicas-geotécnicas de cada Unidade Geotécnica (UG) definida.

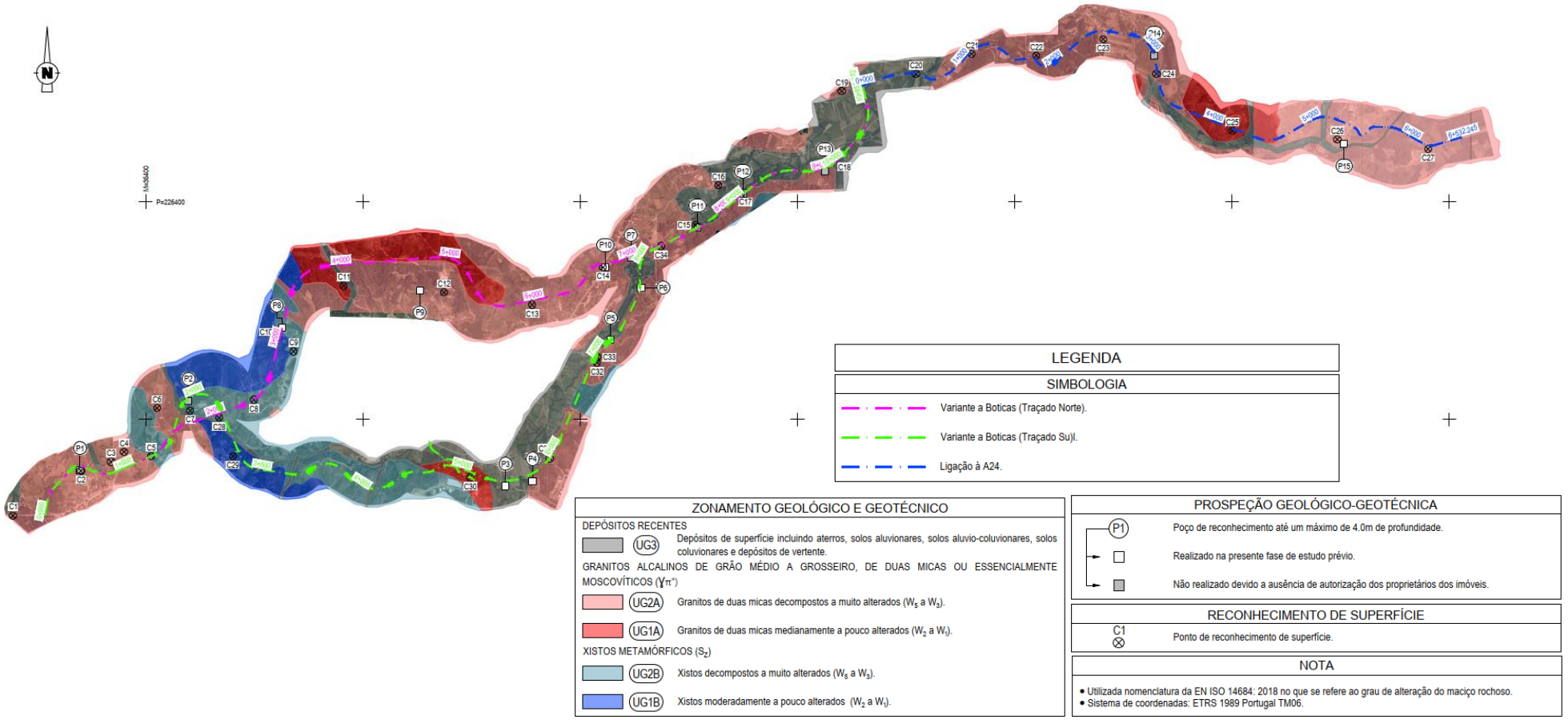


Figura 69 – Zonamento geotécnico preliminar proposto – Fase de Estudo Prévio.

6.3.2.2.4.1.1 UG3 – Depósitos de superfície

Estes depósitos estão principalmente associados às zonas mais deprimidas na envolvente do traçado, encontrando-se com maior expressão na bacia de Boticas e na plataforma da Bobadela. Nestas, destaca-se a presença de extensas zonas agrícolas, na confluência das linhas de água, que recebem o escoamento superficial dos relevos que circundam estas depressões geomorfológicas.

Englobam-se nesta unidade os depósitos de cobertura aluvionares/coluvionares (a/co) que, de acordo com a prospeção efetuada até à data, são constituídos por materiais essencialmente silto-arenosos de cor castanha-acinzentada, húmidos, e com presença de matéria orgânica, derivados da alteração do maciço granítico e do maciço xistento, que dominam a envolvente da área de estudo. Nos poços P3 e P5 observou-se uma espessura mínima de cerca de 2,2-3,0 m sendo que é possível a ocorrência de espessuras superiores na proximidade dos eixos das principais linhas de água, assim como a ocorrência de lentículas argilosas e elementos mais grosseiros provenientes dos filões e filonetes quartzosos e de horizontes mais siliciosos do maciço metassedimentar ocorrente.

Inclui-se, nesta unidade, quaisquer depósitos de aterro (At) que venham a ser identificados em fases subsequentes do estudo.

6.3.2.2.4.1.2 UG2A – Granitos de duas micas decompostos a muito alterados

Representam a maioria dos afloramentos na área de projeto.

Esta unidade geotécnica é caracterizada pela ocorrência superficial de maciço granítico decomposto (W_5 de acordo com a EN ISO 14689:2018) a completamente alterado (W_4 de acordo com a EN ISO 14689:2018), Geralmente com observação da estrutura original (Fotografia 14). Apresenta-se sob a forma de areias médias a grosseiras, por vezes siltosas, de tonalidades esbranquiçadas e amareladas que correspondem aos produtos provenientes do processo evolutivo da alteração dos granitos. De acordo com a prospeção efetuada, estes materiais apresentam espessuras mínimas variáveis entre 0,55 e 3,3 m. Inclui-se, nesta UG, os materiais associados ao filão de quartzo (q) cartografado ao PK 1+300 do troço da EN103 a beneficiar no âmbito da nova ligação à A24.

Uma particularidade observada ao longo dos afloramentos analisados nesta Unidade Geotécnica é a possibilidade para a ocorrência de blocos rochosos com grau de alteração W_3 a W_2 no seio do maciço granítico decomposto a completamente alterado. Conforme observado no reconhecimento de campo (Fotografia 16), estes blocos poderão ter comprimentos superiores a várias dezenas de metros. Neste contexto, apesar do comportamento geomecânico global associado a maciço terroso/rochoso brando, pontualmente poderão ser interferidos materiais com características fundamentalmente rochosas.

Estas ocorrências, consoante a geometria, localização e dimensão dos blocos e horizontes rochosos em relação ao eixo do traçado e orientação dos taludes de escavação resultantes, poderão ter implicações relevantes a nível de escavabilidade e estabilidade destes. Por um lado, na dependência

de disposições geométricas do traçado favoráveis à estabilidade dos blocos e horizontes rochosos que venham a ser interferidos (através da análise da rede de fraturação do maciço rochoso e da sua relação geométrica com os taludes de projeto), a geometria dos taludes de escavação poderá ser otimizada para acomodar este tipo de situações. Por outro lado, caso a rede de fraturação ocorrente apresente relações geométricas desfavoráveis em relação à direção dos taludes de escavação, ou na presença de blocos rochosos que se apresentem com evidências de potencial instabilidade e/ou sem confinamento lateral no seio da matriz terrosa/rochosa branda, a configuração geométrica deverá ser mais conservadora e/ou o bloco rochoso poderá ter de ser saneado.

6.3.2.2.4.1.3 UG2B – Xistos decompostos a muito alterados

Esta Unidade Geotécnica é caracterizada pela ocorrência superficial de maciço xistento predominantemente pelítico decomposto (W_5 de acordo com a EN ISO 14689:2018) a completamente alterado (W_4 de acordo com a EN ISO 14689:2018), Geralmente com observação da estrutura original e apresentando-se sob a forma de areias siltosas acastanhadas, com calhaus e seixos de xistos, grauvaques e metavulcanitos, correspondentes à camada superficial de alteração do maciço metassedimentar.

Incluem-se, nesta unidade, os materiais associados ao Complexo de xistos e granitos (*Syz*) cartografados entre o PK 6+600 a PK 6+850 do Traçado S da Variante a Boticas

Esta unidade reflete o processo evolutivo das litologias xistentas, cuja exposição aos agentes erosivos promove o enfraquecimento e quebra das ligações inter-partículas, o que se traduz numa diminuição acentuada da resistência. A perda das ligações está, por isso, relacionada com o estado de alteração, podendo em estados muito avançados, estas formações evoluírem para solos argilosos. Estes materiais são, portanto, considerados como evolutivos sendo que, após escavação, se alteram muito rapidamente, especialmente em contacto com a água e por descompressão. Neste contexto, considera-se que o comportamento mecânico desta unidade é essencialmente terroso a rochoso brando, como se verificou pelo reconhecimento de campo efetuado (Fotografia 13A, B).

Nesta unidade é ainda observável a ocorrência de níveis moderadamente alterados (W_3 de acordo com a EN ISO 14689:2018) com comportamento rochoso, associadas a níveis grauvacóides mais siliciosos ou níveis xistentos parcialmente gneissificados e com maior resistência aos agentes erosivos (Fotografia 13C). Nestas condições, a estrutura geológica do maciço será um fator determinante na estabilidade dos taludes de escavação, conforme analisado no capítulo 6.3.2.2.4.1.5.

6.3.2.2.4.1.4 UG1A – Granitos de duas micas moderadamente a pouco alterados

Na envolvente da área de estudo, os afloramentos graníticos moderadamente a pouco alterados (W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018), formam, Geralmente, vertentes íngremes associadas aos sopés e flancos das serras do Leiranco e do Facho (Fotografia 19). Podem também apresentar-se sob a forma de “cabeços “graníticos pontualmente cobertos por uma capa de muito reduzida espessura de solos residuais (Fotografia 18).

O maciço rochoso à superfície apresenta-se, em Geral, intensamente compartimentado pela fracturação, podendo observar-se diversas famílias de fracturação de atitude dispersa, incluindo vários planos verticais ou subverticais. Observa-se, ainda, um sistema de fracturação sub-horizontal associado à descompressão do maciço, que leva ao destaque de "lajes" rochosas (Fotografia 18).

O comportamento do maciço rochoso granítico a nível de estabilidade de taludes, em termos geomecânicos, depende essencialmente das relações geométricas existentes entre os planos de baixa resistência e os planos dos próprios taludes. Refere-se, no entanto, que nas zonas em que ocorram "bolsas" de materiais muito alterados a decompostos, o comportamento do maciço tenderá para um comportamento de maciço terroso, mais isotrópico, refletindo a muito baixa resistência dos materiais constituintes.

No reconhecimento de campo foram medidas as atitudes das superfícies de fratura observadas nos afloramentos desta Unidade Geotécnica. Foi executado o tratamento estatístico, através da representação em projeção estereográfica de igual ângulo, com recurso ao software *Dips* da *Rocscience*. No total foram efetuados 37 registos. A projeção estereográfica de isodensidades com a identificação das principais famílias de fracturação consideradas e o resultante diagrama de roseta são apresentados na Figura 70 e Figura 71.

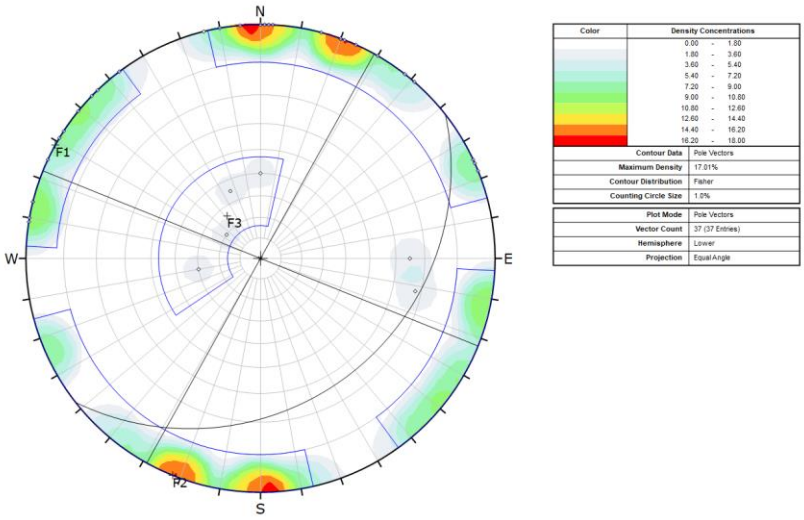


Figura 70 – Análise estatística das descontinuidades com recurso a rede estereográfica (software *Dips*).

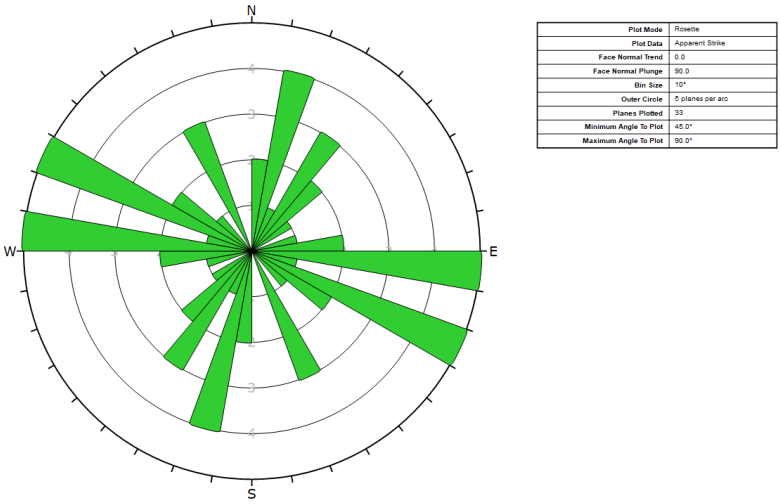


Figura 71 – Diagrama de roseta (software *Dips*).

Da análise efetuada resultam as seguintes famílias de fraturas principais Quadro 36.

Quadro 36 – Atitude média das principais famílias de fraturas na unidade UG1A

Família	Atitude média
F1	N29ºE 90º
F2	N68ºW 90º
F3	N54ºE 26ºSE

Com base nos resultados obtidos verifica-se que o maciço granítico moderadamente a pouco alterado é compartimentado por três famílias de fraturas principais F1, F2 (subverticais) e F3 (sub-horizontal), que se interpretam da seguinte forma:

- A família F1, de atitude média N29ºE 90º, é subparalela à direção das principais estruturas frágeis identificadas no âmbito da tectónica regional (falha Régua-Chaves-Verín e falha cartografada ao PK 1+300 da ligação à A24). Corresponde ao sistema de fraturas principal associado ao campo de tensão instalado no período *tardi* e pós D_3;
- A família F2, de atitude média N68ºW 90º, aproximadamente ortogonal a F1, representa o sistema de fraturas conjugado associado ao mesmo campo de tensão;
- A família F3, de atitude média N54ºE 26ºSE, representa os registos das fraturas de menor inclinação, sub-horizontais, associadas à descompressão do maciço e alívio das tensões litostáticas. Este sistema de fraturas apresentará maior variabilidade dada a génese morfo-estrutural, sem origem tectónica direcionada.

Este enquadramento é materializado na compartimentação do maciço granítico em blocos e cunhas rochosas (Fotografia 19) que, tendo em conta as características físicas e mecânicas locais das fraturas

e a orientação e geometria do talude em relação às superfícies de descontinuidade cartografadas, poderá resultar em situações de instabilidade pontuais por quedas de blocos.

6.3.2.2.4.1.5 UG1B – Xistos moderadamente a pouco alterados

O maciço metassedimentar moderadamente a pouco alterado (W_{2-1} de acordo com a EN ISO 14689:2018) é caracterizado por xistos pelíticos e xistos luzentes, por vezes com níveis quartzíticos, calcossilicatados e ocasionalmente com metavulcanitos. Os xistos apresentam-se finamente a grosseiramente laminados (de acordo com a EN ISO 14689:2018), com os níveis calcossilicatados e quartzosos a apresentarem Geralmente espessura aparente superior. Na proximidade das intrusões graníticas são observáveis materiais xistentos com metamorfismo mais pronunciado, com gneissificações assinaláveis, e inclusões granitóides.

Neste tipo de maciço, o comportamento geomecânico ao nível da estabilidade de taludes é condicionado, para além das famílias de fraturas ocorrentes, também pelas relações geométricas entre as superfícies de descontinuidade inerentes à estrutura geológica do maciço rochoso (incluindo a atitude da estratificação, xistosidade e foliação). A consulta da Carta Geológica de Portugal à Escala 1:50 000, folha 06-B, Chaves permite inferir que, na zona do traçado em que é interferido o maciço metassedimentar, a estratificação das camadas apresenta uma direção aproximadamente NW-SE com inclinações variáveis entre 40-80º para SW. Esta análise é concordante com o levantamento de superfície, sendo que junto do ponto de reconhecimento C8 foi possível medir a estratificação aparente das camadas de xisto, que resultou numa atitude aproximada de N30ºW 70ºSW, em linha com a cartografia publicada (Figura 72).

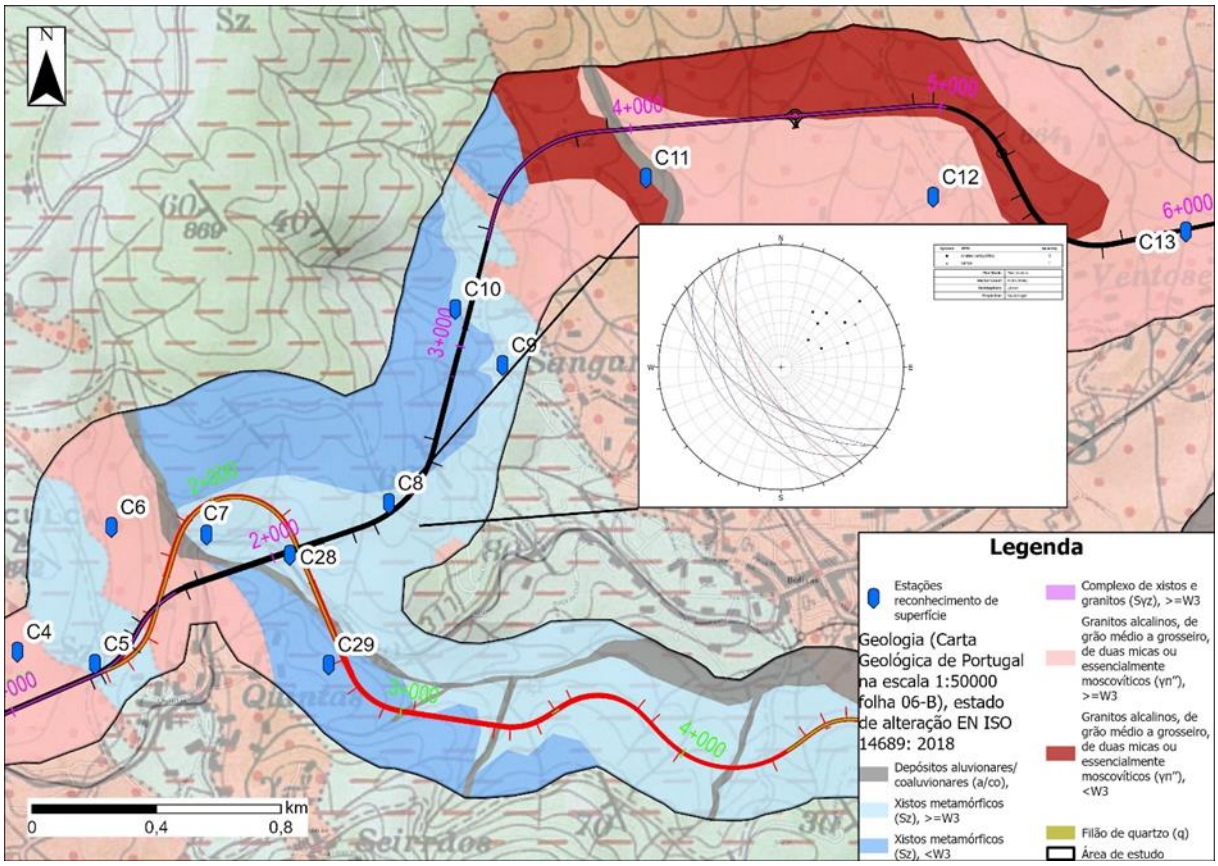


Figura 72 – Medição local da estratificação no maciço metassedimentar.

Assim sendo, e de acordo com a informação atualmente disponível, admite-se que esta direção constituirá uma orientação preferencial das superfícies de baixa resistência inerentes a este maciço, a considerar no dimensionamento preliminar dos taludes de escavação. Dada a variabilidade observada nestes maciços de origem metamórfica, a nível local, poderão verificar-se outras direções de xistosidade e foliação derivadas do enquadramento tectónico descrito no capítulo 6.3.4.

6.3.2.2.5 Parametrização Geotécnica

Na presente fase de Estudo Prévio a definição dos parâmetros geotécnicos de resistência e deformabilidade foi realizada com recurso à avaliação da prospeção realizada até à data (Quadro 37). Os resultados foram posteriormente confrontados com valores de referência disponíveis na bibliografia e outros projetos efetuados pela equipa de projeto em áreas na proximidade e com o mesmo enquadramento geológico e geotécnico deste local.

Quadro 37 – Parâmetros geotécnicos preliminares recomendados na fase de Estudo Prévio

Geologia /Geotecnia			Parâmetros Geotécnicos			
Unidade Geológica	**Descrição Litológica**	**Zonamento Geotécnico**	**γ (kN/m³)**	**ϕ ' (º)**	**c ' (kPa)**	**E ' (MPa)**
Depósitos recentes	Depósitos aluvionares/coluvionares	UG3	17	25	-	10

Geologia /Geotecnia			Parâmetros Geotécnicos			
Unidade Geológica	**Descrição Litológica**	**Zonamento Geotécnico**	**γ (kN/m³)**	**ϕ ' (º)**	**c ' (kPa)**	**E ' (MPa)**
Granitos alcalinos, de grão médio a grosseiro, de duas micas ou essencialmente moscovíticos (γπ'')	Granitos de duas micas decompostos a muito alterados (W_5 a W_3);	UG2A	20	35	-	65
	Granitos de duas micas moderadamente a pouco alterados (W_2 a W_1);	UG1A	26	60	300	2600
Xistos metamórficos (Sz)	Xistos decompostos a muito alterados (W_5 a W_3);	UG2B	19	32	-	50
	Xistos moderadamente a pouco alterados (W_2 a W_1).	UG1B	24	40	80	1000

Para a UG3, UG2A e UG2B, de características tendencialmente terrosas, admitiu-se comportamento drenado no curto-prazo. Neste contexto, e na ausência de ensaios *in situ* na presente fase, a determinação do ângulo de resistência ao corte efetivo (ϕ') foi realizada com base na proposta de Terzaghi & Peck (1967) através da análise da composição granulométrica dos solos ensaiados e da sua densidade relativa. Após aferição de ϕ', os parâmetros de deformabilidade drenados foram estimados com recurso à proposta de Look (2009). Os valores para o peso volúmico (γ) foram estimados com recurso às relações tradicionais da mecânica dos solos entre o teor em água natural (w), a peso volúmico das partículas sólidas e grau de saturação (Sr) avaliado a partir dos ensaios laboratoriais de identificação e de compactação.

Para a UG1A e UG1B a obtenção da resistência ao corte e deformabilidade dos materiais rochosos foi feita utilizando o modelo de Hoek-Brown, fazendo uso da resistência à compressão uniaxial da rocha matriz (RCU), do grau de perturbação espectável com eventuais escavações (D), do índice GSI e da constante (mi) características da rocha intacta. O modelo de Hoek-Brown considera a isotropia do maciço e considera fatores que determinam a sua rotura em grande escala como seja, a não linearidade com a variação do estado de tensão, a influência do tipo de rocha, o estado do maciço, a relação entre a resistência à compressão e à tração e a diminuição do ângulo de resistência ao corte com o aumento da tensão de confinamento. Foi então definida a envolvente de rotura de Hoek-Brown (H-B), tendo posteriormente sido realizado o ajuste para obtenção dos parâmetros resistentes em termos do modelo de Mohr-Coulomb (M-C), considerando a respetiva tensão vertical ajustada ao cenário de projeto.

6.3.3 Geomorfologia

6.3.3.1 Considerações Gerais

A Figura 73 apresenta a altimetria da envolvente da área afeta ao projeto baseada na cartografia inicial obtida através de software de cálculo *global mapper*.

A geomorfologia regional apresenta uma variação entre relevos acentuados, por vezes escarpados, e vales profundos que reflete, não só, a dualidade litológica derivada das rochas granitóides e das rochas metassedimentares que dominam a região, como também a influência das condições climáticas húmidas, propícias à ocorrência de fenómenos de alteração superficial. O enquadramento tectono-

estrutural resultou em orientações preferenciais dos alinhamentos próximas de NNE-SSW (nomeadamente a importante falha hercínica Régua-Chaves-Verin) compartimentando a plataforma transmontana em blocos geomorfológicos com direções semelhantes. O contraste geomorfológico resultante deste enquadramento é ainda auxiliado pela ocorrência de fenómenos de erosão diferencial associados, também, ao encaixe da rede de drenagem local, tipicamente em vales encaixados.

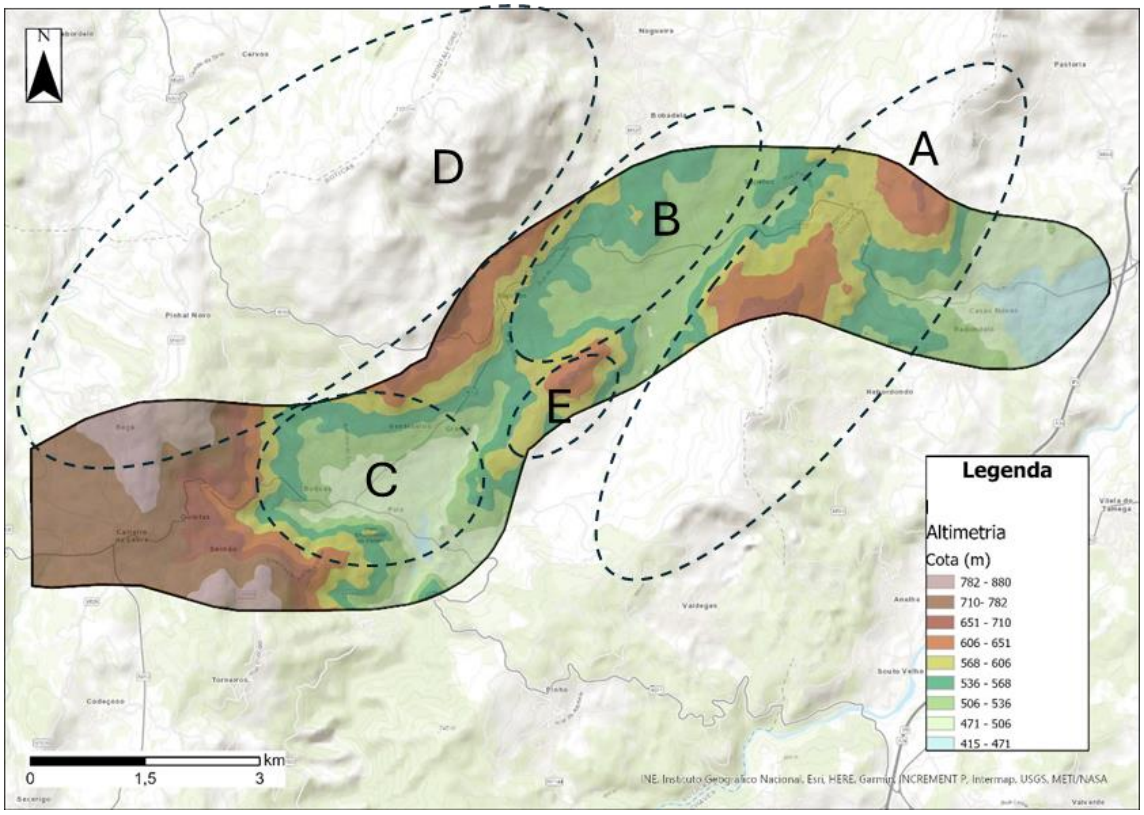


Figura 73 – Altimetria da envolvente da área de estudo, com indicação aproximada das principais unidades geomorfológicas: A: serra do Facho; B: plataforma da Bobadela; C: bacia de Boticas; D: serra do Leiranco; E: pico da Atalaia.

6.3.3.2 Unidades geomorfológicas

As unidades geomorfológicas identificadas ao longo da envolvente da área do projeto são as seguintes (Figura 73):

- A: Serra do Facho;
- B: Plataforma da Bobadela;
- C: Bacia de Boticas;
- D: Serra do Leiranco;
- E: Pico da Atalaia

O limite E da Ligação à A24 (Fotografia 20), corresponde à zona de cotas mais baixas, aproximadamente a cerca de +430m. Esta zona corresponde ao início da descida para a bacia (veiga) de Chaves onde se encaixa o vale do Tâmega. Este vale interrompe o planalto transmontano numa direção aproximadamente NE-SW apresentando, no seu bordo E, características de escarpa de falha (Régua-Chaves-Verin).

Fotografia 20 – Aspetos na envolvente do limite E da Ligação à A24.

Para NW, na direção de Nicho e Sapelos, a ligação à A24 acompanha a vertente SE da Serra do Facho (Fotografia 21A atingindo, localmente, cotas de cerca de +600m na zona de Sapelos (Fotografia 21B). Para E desta localidade a EN103 desenvolve-se numa zona de vale de direção aproximada NE-SW entre dois relevos inseridos na serra do Facho (Fotografia 22).

Fotografia 21– A: Zona de vertente na serra do Facho; B: Vista na zona de Sapelos, correspondente à zona de cotas mais elevadas da ligação à A24.

Para W e SW de Sapelos, acompanhando a descida da vertente NW da serra do Facho na direção de Sapiãos, a morfologia é mais aplanada, correspondendo à plataforma da Bobadela. Esta plataforma apresenta, ao longo da extensão afeta ao projeto, uma variação altimétrica aproximadamente entre 550 m a 525 m. O limite entre as unidades geomorfológicas da plataforma da Bobadela e da serra do

Facho é materializado por um filão quartzoso, de direção aproximada NNE-SSW, associado à presença de uma importante falha com esta direção (Fotografia 22).

Fotografia 22 – Zona da EN103 a E de Sapelos.

Fotografia 23 – Vista do limite entre a serra do Facho e da plataforma da Bobadela.

Ao longo da zona central da plataforma da Bobadela, igualmente com direção NNE-SSW, encontra-se o vale do rio Terva. Na envolvente dos leitos de inundação afetos a esta linha de água e aos seus afluentes prevê-se a existência de depósitos aluvionares.

A plataforma da Bobadela é limitada a NW pela serra do Leiranco, com o ponto mais elevado a cerca de +1155m de altitude, e a S pelo pico da Atalaia (ponto mais elevado a cerca de +671m). A localidade de Sapiãos encontra-se junto ao flanco SE da serra do Leiranco, com o limite a materializar-se por uma vertente abrupta visível ao longo do traçado da EN103 (Fotografia 24).

Para W, na envolvente de Boticas, encontra-se um bloco mais deprimido correspondente à bacia de Boticas, uma depressão geomorfológica que se desenvolve a cerca de +450-500m de altitude, limitada pelos relevos da serra do Leiranco, a N, e do Facho, a S. No interior desta estrutura destacam-se terrenos frequentemente alagadiços e com utilização agrícola associados a leitos de inundação das

linhas de água que drenam os relevos identificados a N e a S, constituindo zona preferencial para acumulação de depósitos de cobertura (Fotografia 25A,B).

Fotografia 24 – Vertente SE da serra do Leiranco junto à EN103 em Sapiãos.

Fotografia 25 – A: Vista Geral SW-NE da bacia de Boticas; B: Pormenor dos terrenos alagadiços no interior desta unidade geomorfológica.

6.3.3.3 Declives

A Figura 74 apresenta a carta de declives produzida com base na informação cartográfica inicial obtida através de software de cálculo *global mapper* na envolvente da área afeta ao projeto.

A análise da carta de declives permite verificar que a maioria do traçado proposto se desenvolve em áreas com declives inferiores a 10º, com exceção das zonas dos flancos das serras de Leiranco e Facho e do pico da Atalaia respetivamente. Inclinações inferiores a 5º observam-se nas zonas da bacia de Boticas e plataforma de Bobadela.

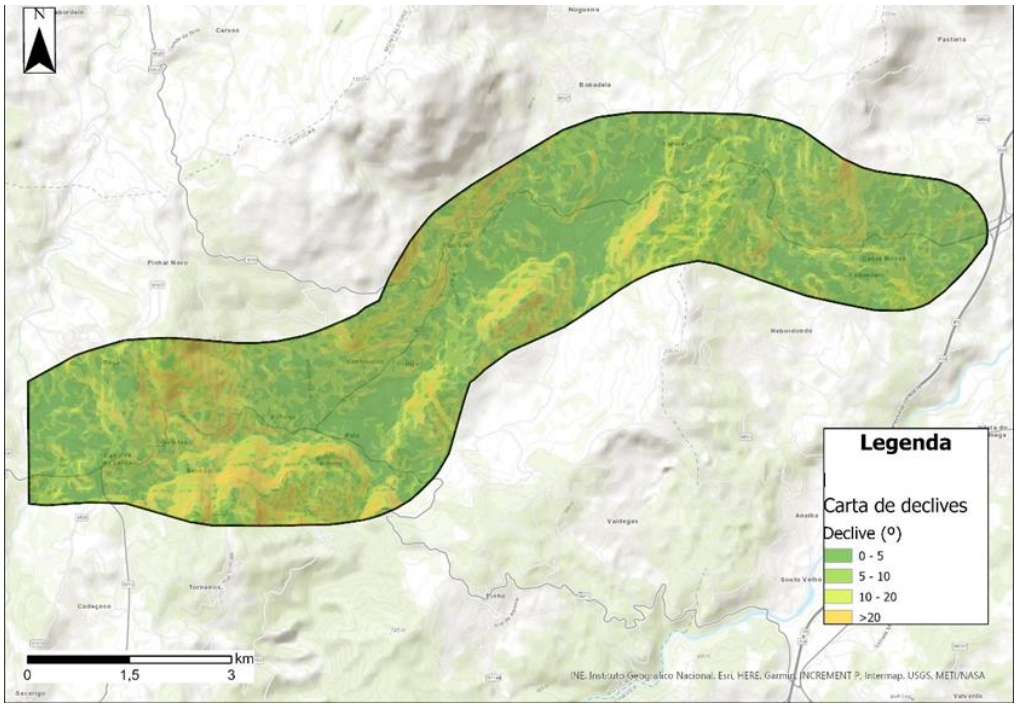


Figura 74 – Carta de declives na envolvente à área do projeto.

6.3.3.4 Hidrografia

A área em que se desenvolve o projeto pertence à sub-bacia hidrográfica do rio Tâmega com cerca de 3309 km^2 que drena a escorrência superficial de NE para SW, na direção da margem direita do Rio Douro, refletindo as direções preferenciais dos alinhamentos morfo-estruturais que dominam a região. O Rio Tâmega desenvolve-se em vale encaixado de traçado muito sinuoso de orientação média NNE-SSW, localizando-se a cerca de 2 km para E do nó da EN103 com a A24.

Localmente destaca-se o rio Beça, que se localiza sob a ER311 a cerca de 800 m para W da localidade de Carreira da Lebre, e o rio Terva que passa sob a EN103 próximo de Sapelos, ambos igualmente instalados em vales encaixados de direção aproximada NNE-SSW. A rede de drenagem na envolvente da área de estudo corresponde a ramificações das sub-bacias dos rios Beça e Terva, predominantemente materializadas por linhas de água em vales entalhados de regime torrencial e com configuração aproximadamente dendrítica.

6.3.4 Tectónica

A tectónica local é dominada pelos mecanismos de deformação hercínica que afetaram a evolução geodinâmica do MI, nomeadamente das três fases de deformação dúctil (D_1, D_2 e D_3) descritas por diversos autores, entre os quais Ribeiro (2013).

Conforme refere Sant'Ovaia *et al.*, (2011), regionalmente a fase D_1 gerou dobras com orientações e vergências diferentes, consoante presença de terrenos alóctones, parautóctones ou autóctones, mas

com uma orientação predominante NW-SE, originando xistosidade de plano axial (S_1). A fase D_2, representada sobretudo no alóctone e no parautóctone, acentua a vergência para SE, com formação de dobras deitadas de flanco inverso muito curto, reorientando e horizontalizando a xistosidade S_1, definindo clivagem de crenulação, sobreposta à anterior, S_2, sub-horizontal. A fase D_3 atuou regionalmente, gerando dobramentos de eixo sub-horizontal e plano axial N100° a N120º, subvertical.

No período *tardi* e pós D_3 instalou-se um campo de tensão que originou dois sistemas conjugados de fraturas: o principal com direção NNE-SSW e o conjugado com direção NNW-SSE. Instalam-se nesta fase os granitos biotíticos devido à descompressão da crusta. Um exemplo do sistema de fraturação dominante é a falha Régua-Chaves-Verín entre Telões, a S, e Chaves, a N, que corresponde a um desligamento esquerdo tardi-varisco, pertencente ao mesmo sistema de fraturas do acidente Manteigas-Vilariça-Bragança. Na área analisada, como se referiu, é identificada uma possível falha de orientação semelhante cartografada para W de Sapelos.

Este enquadramento viabilizou a ocorrência de depressões de origem tectónica, alinhadas ao longo do traçado da falha Régua-Chaves-Verín e que podem ser consideradas como bacias de desligamento, associadas a uma componente horizontal de movimentação (Cabral, 1995), de que é exemplo a Bacia (Veiga) de Chaves que assume características de *graben*.

6.3.5 Sismicidade

Portugal Continental situa-se numa região de sismicidade moderada a forte, que advém da ação da atividade sísmica relacionada com sismos ocorrentes na fronteira entre placas, sismicidade interplacas, ou relacionada com fenómenos ocorrentes em falhas observadas no interior da placa Euroasiática, sismicidade intraplaca.

No que respeita à sismicidade interplaca, os registos sísmicos ocorrentes estão associados principalmente à fronteira entre as placas Euroasiática, a norte, e Africana, a sul, materializada pela falha Açores-Gibraltar. Este limite, onde se inclui o banco de Goringe, constitui a principal zona sismogénica que afeta Portugal Continental, em especial a zona sul do país, e onde se contabilizam as ocorrências com magnitudes mais elevadas (Figura 75).

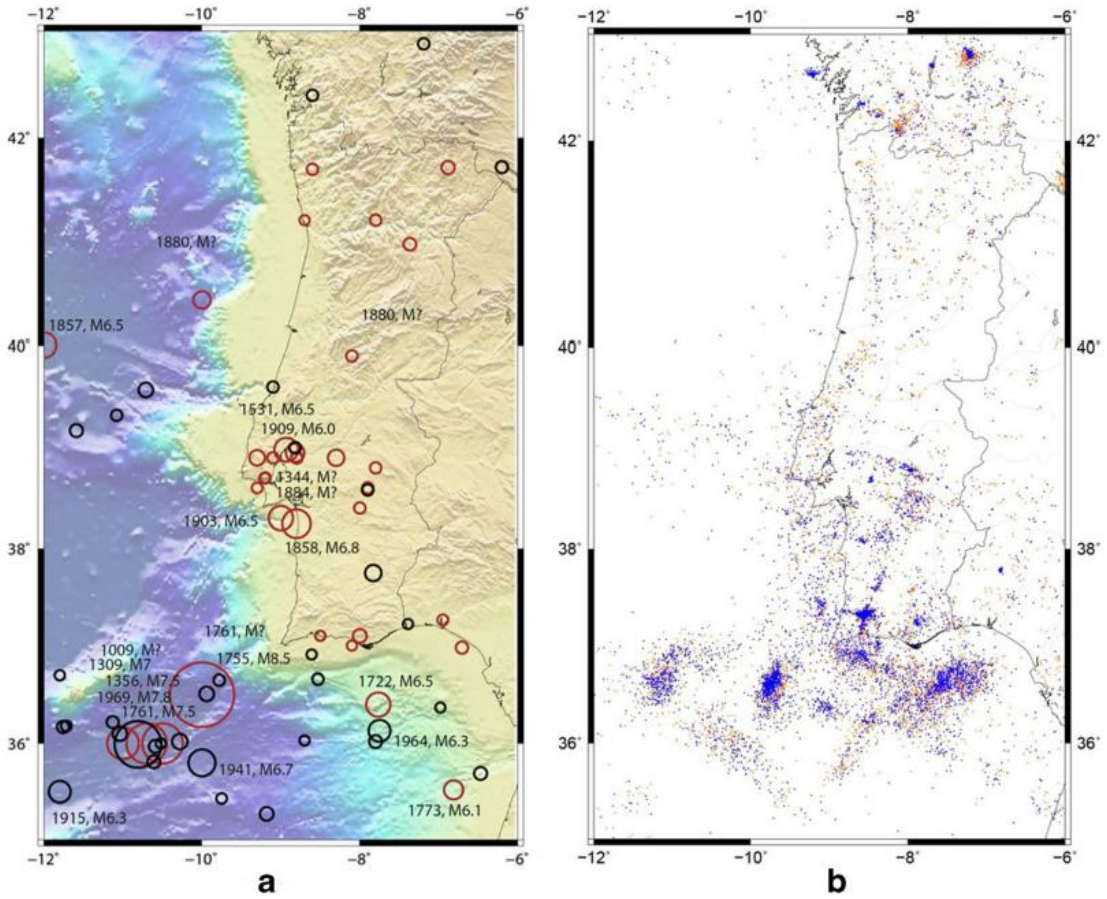


Figura 75 – A: Sismicidade histórica (até 1910); B: Sismicidade instrumental: 1995-2013. (adaptado de Teves-Costa *et al*., 2019).

Quanto à sismicidade intraplaca, o território nacional tem como principal fonte sismogénica o sistema de falhas do Vale Inferior do Tejo. Na proximidade da região em estudo há a referir como principal falha ativa a Falha Régua-Chaves-Verin (Figura 76).

Relativamente à intensidade sísmica máxima, tendo por base o Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas (MIM) para Portugal Continental, proposto por Teves-Costa *et al.* (2019), que considera todos os eventos sísmicos que afetaram Portugal, isto é, tanto os fenómenos localizados na fronteira entre placas como os fenómenos localizados no interior da placa Euroasiática, é possível afirmar que a zona em análise se insere numa área classificada como intensidade sísmica VI (Figura 77).

O Anexo Nacional NA da NP EN 1998-1:2010, elaborado no âmbito da atividade da Comissão Técnica Portuguesa de Normalização, estabelece o zonamento sísmico para implementação do Eurocódigo 8 (NP EN 1998-1:2010). Este zonamento foi estabelecido considerando as intensidades máximas sentidas para fontes afastadas ou próximas.

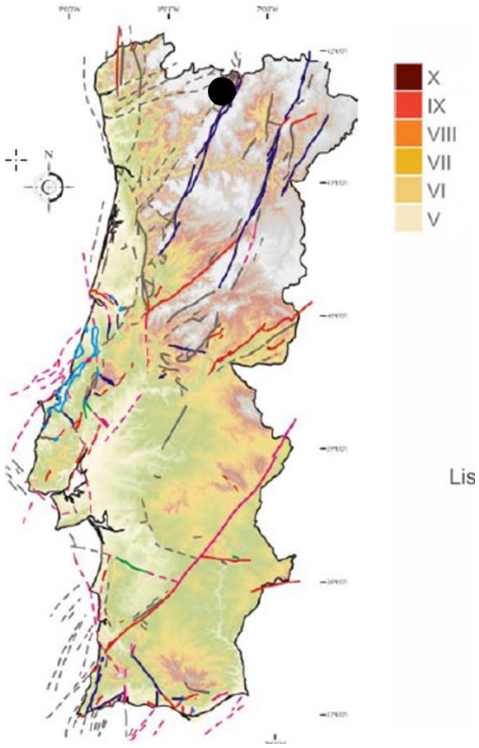


Figura 76 – Mapa das principais falhas em Portugal continental com registo de atividade nos últimos 3 Ma (adaptado de Cabral, 2012). Identificação da área de estudo a negro.

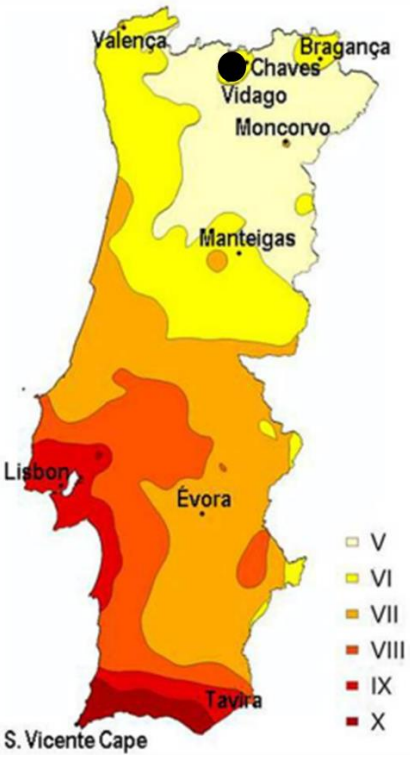


Figura 77 – Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas (MIM) para Portugal Continental adaptado de Teves-Costa *et al.* (2019). Identificação da área de estudo a negro.

A envolvente da área de estudo (Figura 78) está na zona sísmica 1.6 para a ação sísmica do tipo 1, e na zona sísmica 2.4 para a ação sísmica do tipo 2. No Quadro 38 apresentam-se as acelerações máximas de referência (a_{gR}) a considerar, de acordo com o Eurocódigo 8.

Quadro 38 – Acelerações máximas de referência a_{gR} para Boticas/Chaves (NP EN 1998-1:2010)

Concelho	Ação sísmica Tipo 1		Ação sísmica Tipo 2	
	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)
Boticas/Chaves	1.6	0,35	2.5	0,8

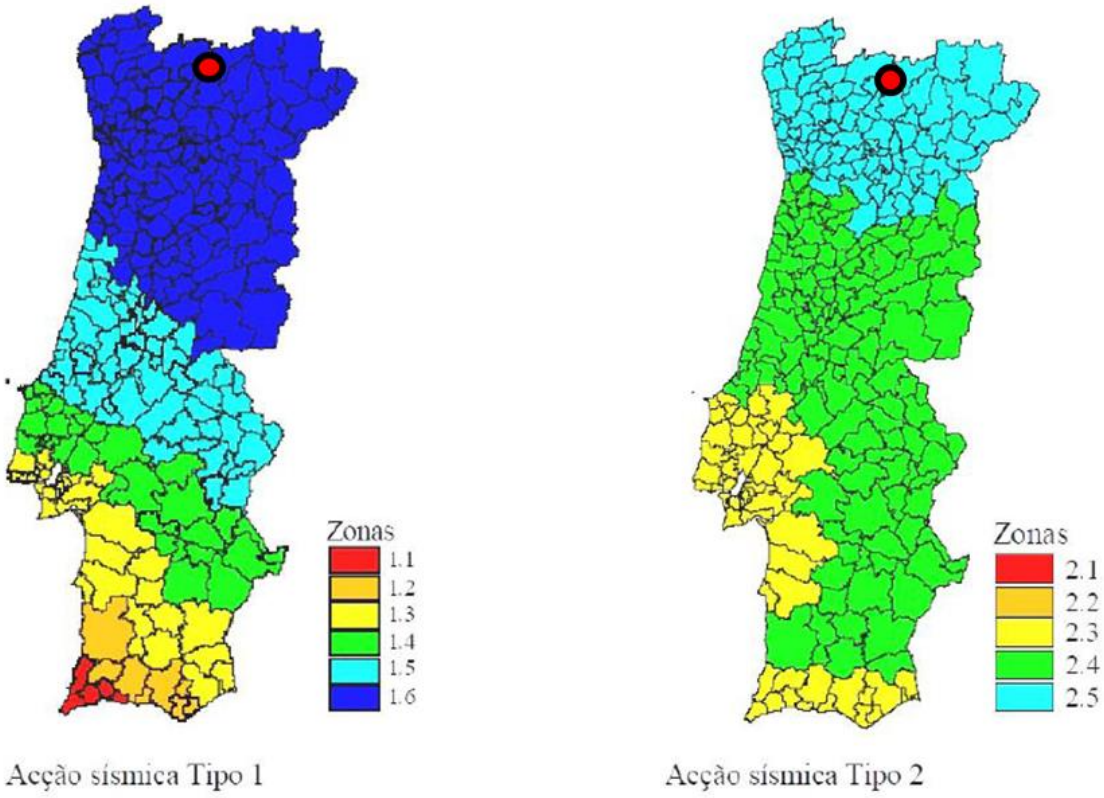


Figura 78 – Zonamento sísmico estabelecido para Portugal Continental (NP EN 1998-1:2010).

Relativamente aos efeitos geológicos locais, o EC8 considera os tipos de terrenos indicados no Quadro 39 para definição dos espectros de resposta elásticos a utilizar em cada Zona Sísmica, com base na velocidade média das ondas de corte $V_{S,30}$ que deverá ser calculada de acordo com a seguinte expressão:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

Em que h_i e v_i representam, respetivamente, a espessura (em metros) e a velocidade da onda de corte da *i*-ésima formação ou camada, num total de N existentes nos 30m mais superficiais de terreno.

Quadro 39 – Tipos de terreno (NP EN 1998-1:2010)

Tipo de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{S,30}$ (m/s)	N_{SPT} (pancadas/30cm)	C_u (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua, no máximo, 5 m de material mais fraco à superfície.	>800	-	-
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 de terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{S,30}$ (m/s)	N_{SPT} (pancadas/30cm)	C_u (kPa)
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180-360	15-50	70-250
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
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de VS do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5 m e 20 m, situado sobre um estrato mais rígido com VS>800 m/s			
S1	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10 m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade (PI>40) e um elevado teor em água	<100 (indicativo)	-	10-20
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			

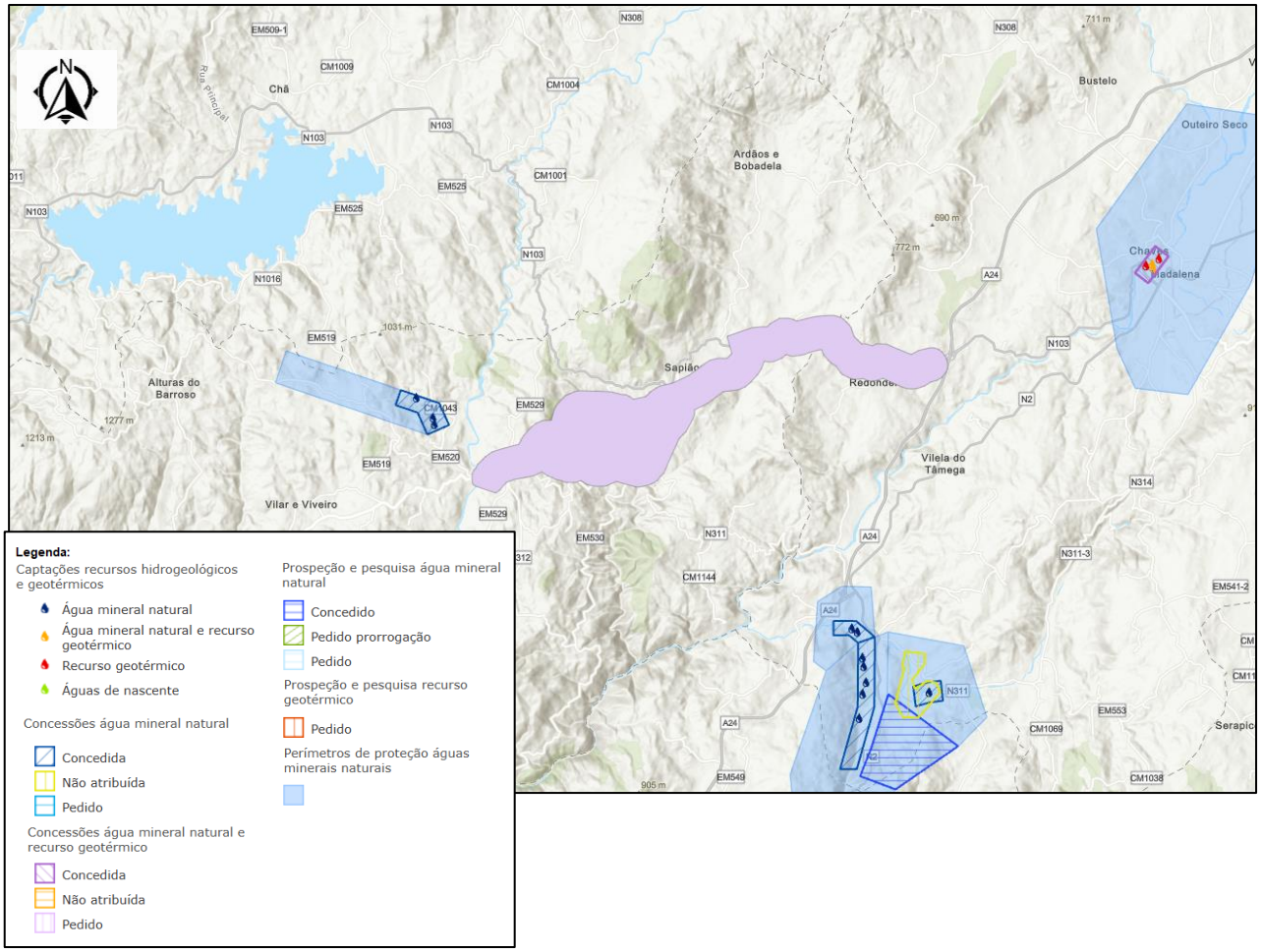
A deformação causada pela passagem das ondas sísmicas é essencialmente função da densidade, da rigidez ao corte e da incompressibilidade (resistência à variação de volume). Isto significa que a propagação das ondas sísmicas é influenciada pelas propriedades mecânicas das camadas atravessadas, sendo a velocidade das ondas de corte, a que melhor representa a estrutura sólida dos materiais, pois não se propaga no meio líquido.

Independentemente de ser possível a aproximação das formações geológicas às classes de tipo de terreno, dada a grande variedade, estratigráfica, litológica e de comportamentos geotécnicos (por exemplo, alteração acentuada e errática das litologias graníticas, tanto à superfície como em profundidade, e ocasional presença de depósitos de cobertura (aterros/aluviões/coluviões) nas zonas geomorfologicamente mais deprimidas (por exemplo na zona da bacia de Boticas - Fotografia 25A e na plataforma da Bobadela), a caracterização local deverá ser analisada para cada situação específica. Deve ainda ter-se em consideração que a classificação é relativa aos 30m superficiais e que para perfis estratigráficos mais extensos e/ou camadas que se desenvolvam a profundidades maiores, esta classificação poderá já não ser aplicável.

De uma forma Geral admite-se que, para as condições encontradas, os terrenos se enquadrem no **Tipo C a A**, dependendo da zona do traçado em análise.

6.3.6 Recursos Hidrogeológicos e Geotérmicos

Dentro da área de estudo não se conhecem ocorrências hidrominerais ou recursos geotérmicos.



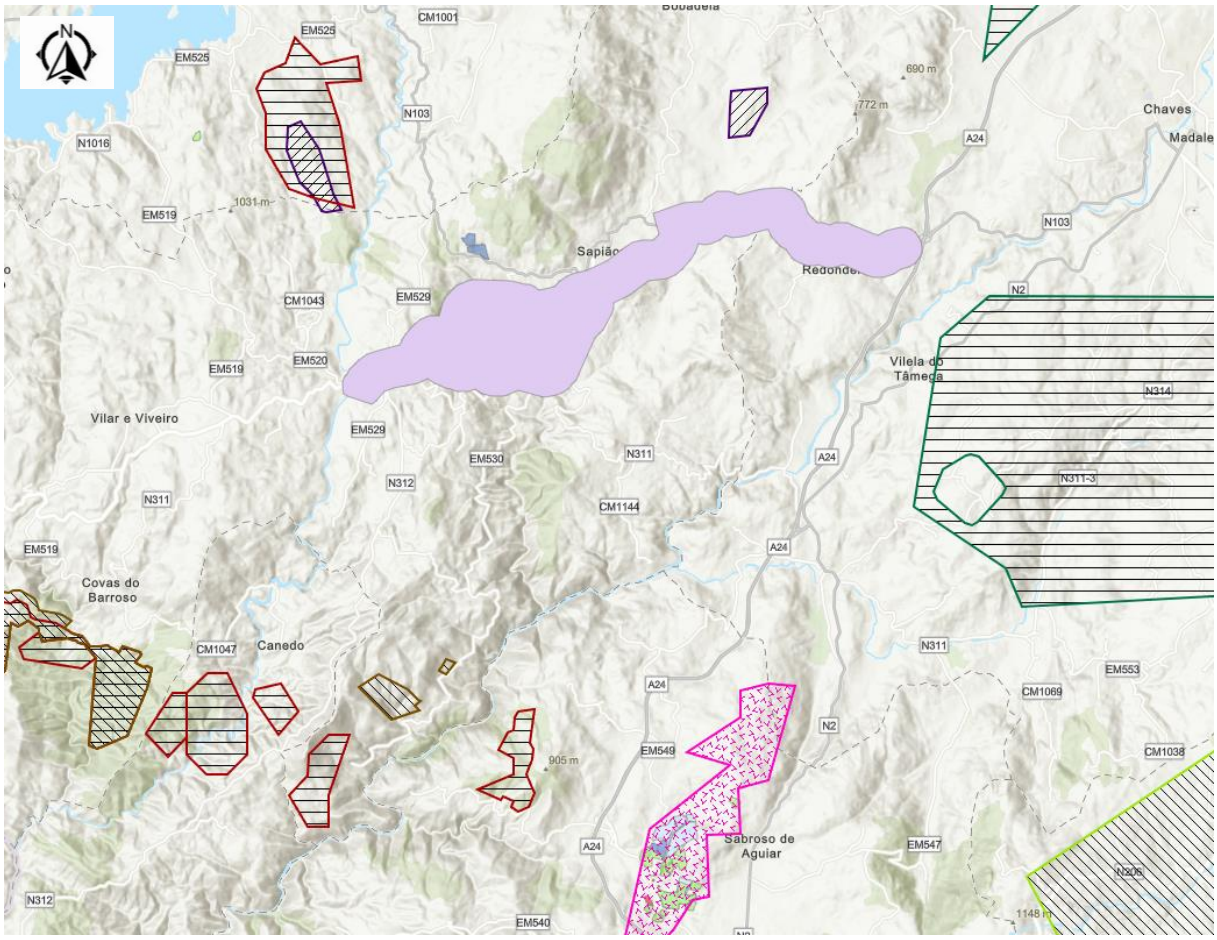
Fonte: https://portalgeo.dgeg.gov.pt/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=de764a4a5ccd446292cb26a7e5c2e725 (consulta em 04/02/2026)

Figura 79 – Enquadramento da Área de Estudo (a cor rosa) na informação disponibilizada no Portal da DGEG sobre os Recursos Hidrogeológicos e Geotérmicos.

6.3.7 Recursos Minerais

A informação constante da figura seguinte, sobre os recursos geológicos existentes na envolvente do projeto, é proveniente da informação geográfica disponibilizada no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (http://www.dgeg.gov.pt/, consulta efetuada no dia 06 de janeiro de 2025).

Na área prevista para implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 constatou-se que não existem recursos minerais, nem áreas de prospeção e pesquisa, conforme se mostra na Figura 80.



Fonte:
https://portalgeo.dgeg.gov.pt/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=de764a4a5ccd446292cb26a7e5c2e725
(consulta em 04/02/2026)

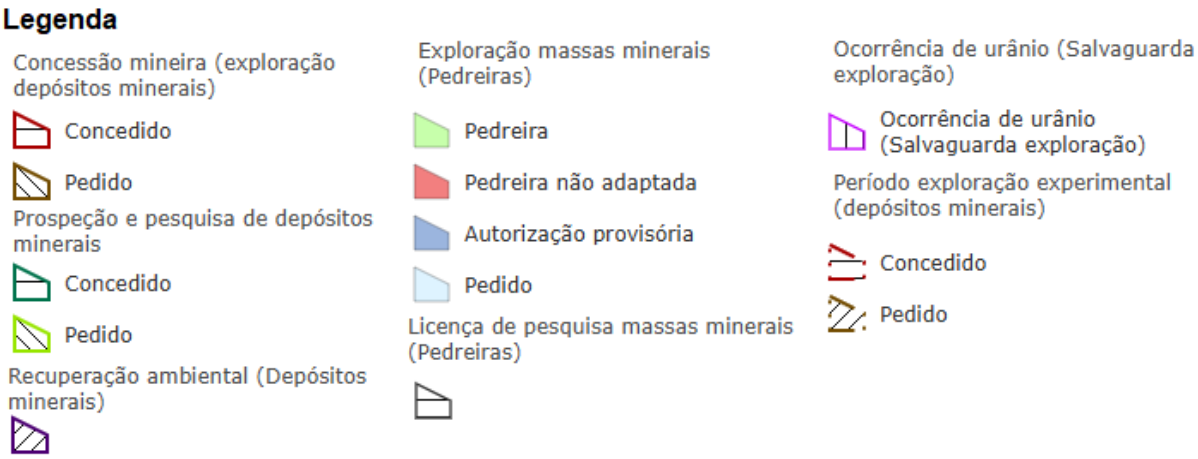
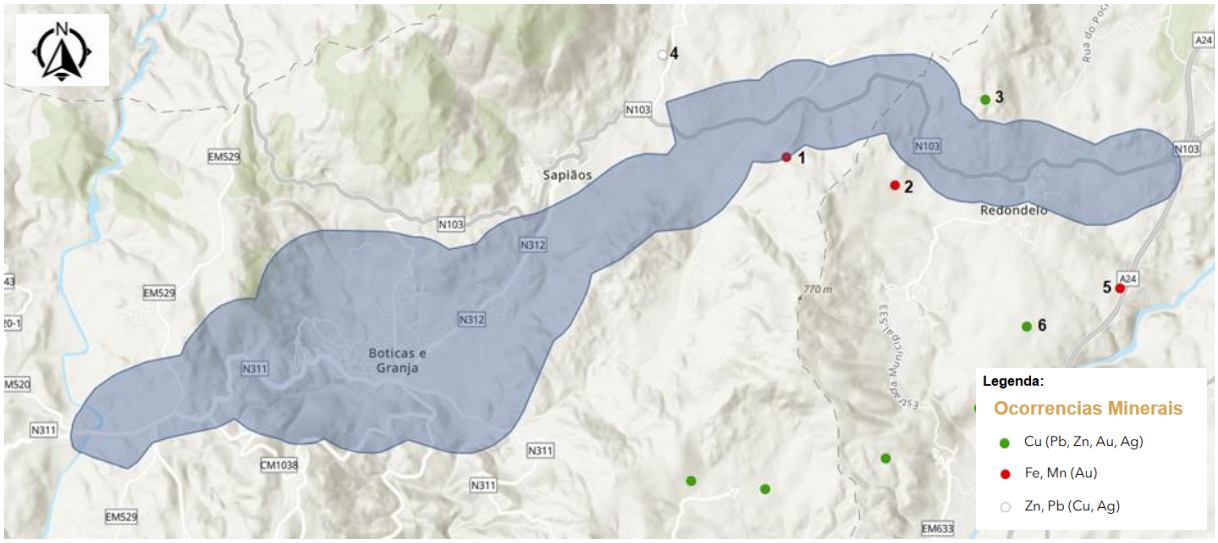


Figura 80 – Enquadramento da Área de Estudo (a cor rosa) na informação disponibilizada no Portal da DGEG sobre os recursos minerais.

A área do projeto atravessa parcialmente 3 ocorrências de quartzo e feldspato: Castro (208QzFl), Pedra Longa e Outeiro Alto (210Qz) e Seixo (211QzFl) (Figura 81). Estas ocorrências minerais que se

encontram atualmente todas abandonadas, foram exploradas a céu aberto pela empresa QUARFEL - Sociedade de Exploração de Rochas, Lda., estiveram concessionadas entre 1977 e 1991/2, tendo produzido quantidade de quartzo e feldspato que se desconhece.

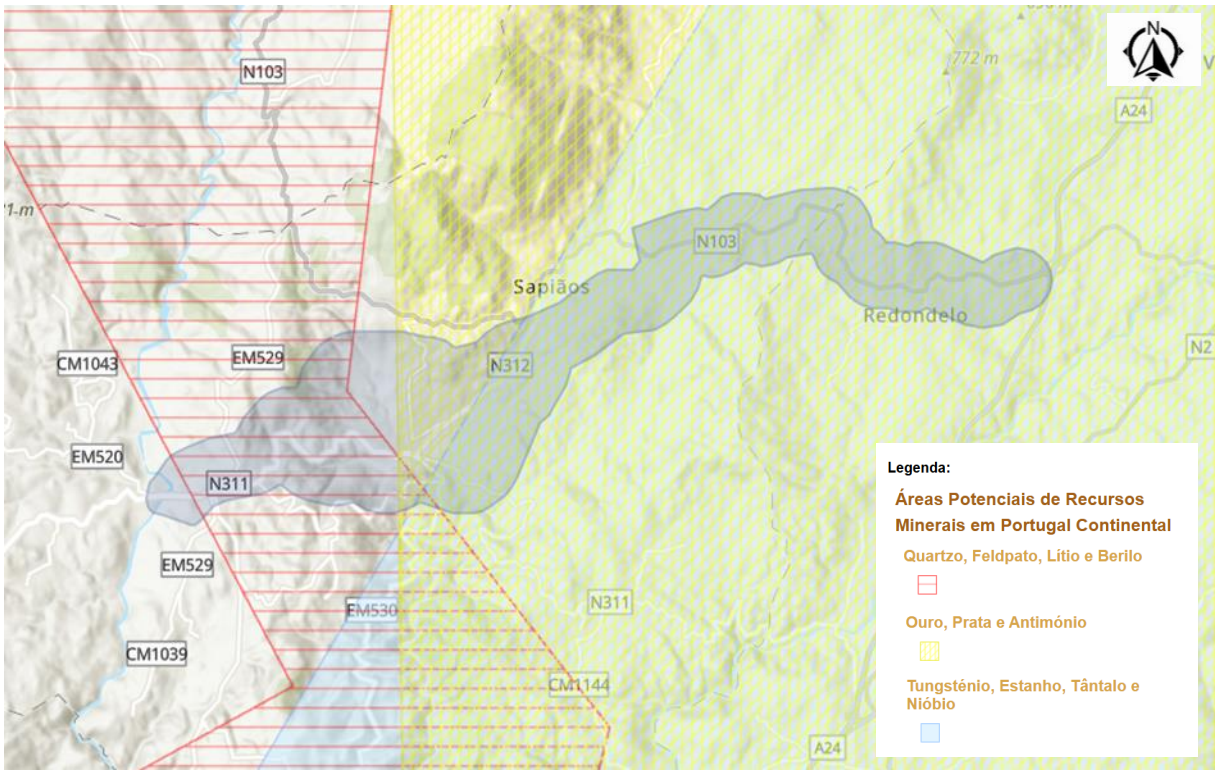


	ID	Ocorrência Mineral	Código	Substância e/ou Mineral	Categoria	Dimensão	Tipo de Acesso	Município	Distrito	Longitude	Latitude
1	208	Castro	208QzFl	Ferro (Fe)	Mineral	Pequena	Livre	Boticas	Vila Real	-7.60503559	41.71208165
2	210	Pedra Longa e Outeiro Alto	210Qz	Ferro (Fe)	Mineral	Pequena	Livre	Chaves	Vila Real	-7.58824091	41.70885217
3	211	Seixo (1)	211QzFl	Cobre (Cu)	Mineral	Pequena	Livre	Chaves	Vila Real	-7.57433851	41.71868917
4	207	Barroca (1)	207QzFl	Zinco (Zn)	Mineral	Pequena	Livre	Boticas	Vila Real	-7.62416776	41.72387221
5	216	Campina (2)	216SnW	Manganês (Mn)	Mineral	Pequena	Livre	Chaves	Vila Real	-7.55350378	41.69697806
6	215	Campina (1)	215W	Cobre (Cu)	Mineral	Pequena	Livre	Chaves	Vila Real	-7.56795792	-7.56795792

Fonte: https://geoportal.lneg.pt/mapa/

Figura 81 – Enquadramento da área de estudo (a cor azul) nas áreas de recursos minerais.

Relativamente às áreas potenciais de recursos minerais de Portugal Continental, a parte mais ocidental da área de estudo (cerca de 1/3) insere-se dentro da área potencial em quartzo, feldspato, lítio e berílio de Barroso-Alvão (Figura 81).



Fonte: https://geoportal.lneg.pt/mapa/

Figura 82 – Enquadramento da área de estudo (a cor azul) nas Áreas Potenciais de Recursos Minerais.

6.3.8 Geossítios

Na área de implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 não foram identificados geossítios, após consulta das seguintes fontes de dados:

- Inventário de Sítios com Interesse Geológico – Geossítios no GeoPortal do LNEG https://geoportal.lneg.pt/pt/bds/geossitios/#!/.
- Website da Associação ProGeo (Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico – Grupo Português) https://geossitios.progeo.pt/.
- Base de dados do ICNF https://www.icnf.pt/conservacao/patrimoniogeologico.

6.4 Solos e Capacidade de Uso de Solos

6.4.1 Identificação das Unidades Pedológicas – Classificação dos Solos (FAO)

De acordo com a carta de solos do Atlas do Ambiente, à escala 1:1 000 000, as unidades pedológicas existentes na área de implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 são os Cambissolos (Figura 83 e Quadro 40).

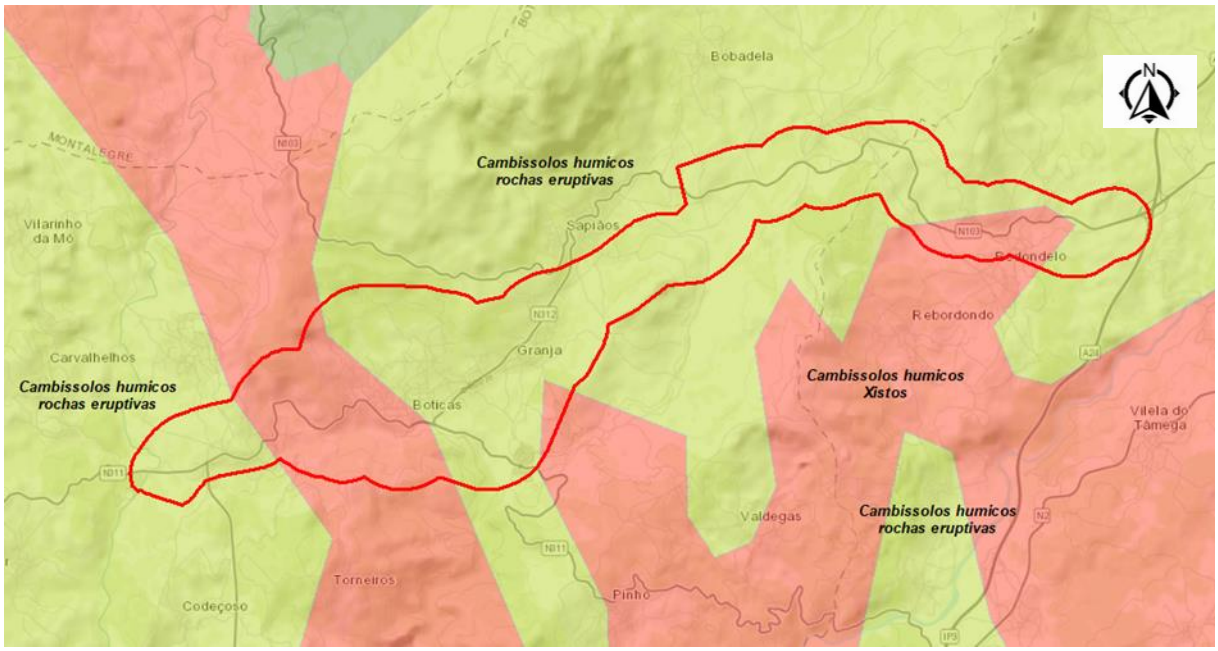


Figura 83 – Enquadramento da área de estudo (a cor vermelha) nas unidades pedológicas existentes da Carta de Solos do Atlas do Ambiente.

No Quadro 40 apresenta-se a distribuição das diferentes subcategorias pedológicas na área de estudo do Projeto, com diferenciação entre as áreas de estudo.

Conforme se pode observar no Quadro 40 os Cambissolos húmicos rochas eruptivas predominam na área de estudo, estando também presentes em menores quantidades os Cambissolos húmicos xistos.

Quadro 40 – Distribuição das Unidades pedológicos na área de estudo.

UNIDADE PEDAGÓGICA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Cambissolos húmicos rochas eruptivas	1691,3	75,25
Cambissolos húmicos xistos	556,37	24,75
Total	**2247,67**	**100,00**

Os Cambissolos são solos que se podem desenvolver a partir de materiais da alteração da rocha subjacente ou a partir de materiais provenientes de rocha semelhante, mas transportadas à distância. O transporte à distância pode ser por solifluxação (ação da gravidade) ou por coluviação (ação das águas de escoamento superficial pela gravidade) (CNROA, 1991).

Estes solos são Geralmente delgados, mas podem alcançar 40 a 50 cm de espessura, são pardos ou pardos muito escuros, ricos em matéria orgânica. A transição para a rocha, por vezes alteradas até grande profundidade, faz-se gradualmente. Estão muitas vezes associados a afloramentos rochosos (CNROA, 1991).

Os Cambissolos húmicos são solos que apresentam uma camada superficial (horizonte A) úmbrica assente sobre um horizonte B câmbico sem propriedades ferrálicas e com uma saturação em bases

inferior a 50%. No caso de faltar este último, o horizonte A tem mais de 25 cm de espessura. Não possuem propriedades hidromórficas até 100 cm da superfície nem propriedades vérticas (CNROA, 1991).

6.4.2 Capacidade de Uso dos Solos

A Carta de Capacidade de Uso do solo é uma interpretação da Carta de Solos, em que estes são agrupados de acordo com as suas potencialidades e limitações, isto é, a sua capacidade para suportarem as culturas mais frequentemente cultivadas (com exclusão das arbustivas e arbóreas), sem que sofram deterioração dos fatores de desgaste e empobrecimento, através dos cultivos anuais, perenes, florestais e da vida selvagem.

No Quadro 41 apresentam-se as principais características das classes de Capacidade de Uso do Solo. As classes de capacidade de uso têm em conta a classificação do CNROA complementada com a classificação do Atlas do Ambiente, uma vez que na primeira apenas se referenciam cinco classes de aptidão agrícola e a segunda inclui uma sexta (Classe F) que identifica as áreas interditas a este tipo de uso.

Quadro 41 – Classes de Capacidade de Uso do Solo.

CLASSES	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
A	- Poucas ou nenhumas limitações; - Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros; - Suscetível de utilização agrícola intensiva.
B	- Limitações moderadas; - Riscos de erosão no máximo moderados; - Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva.
C	- Limitações acentuadas; - Riscos de erosão no máximo elevados; - Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva.
D	- Limitações severas; - Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados; - Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais; - Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E	- Limitações muito severas; - Riscos de erosão muito elevados; - Não suscetível de utilização agrícola; - Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal; - ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação; - ou não suscetível de qualquer utilização
F	- Solos com severas limitações agrícolas, adaptados a utilizações florestais e vegetação natural.

Na Figura 84 apresenta-se o enquadramento das áreas em análise para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 nas classes de capacidade de uso do solo e no Quadro 42 a respetiva quantificação.

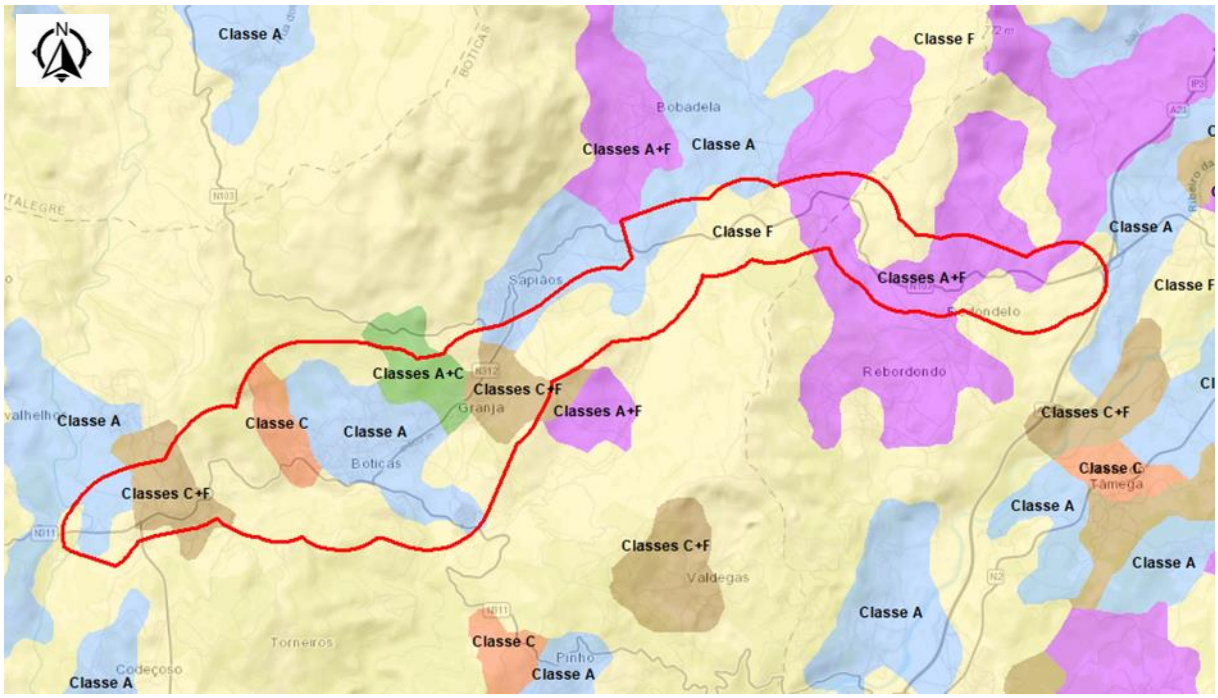


Figura 84 – Distribuição espacial das classes de capacidade de uso do solo presentes na área de estudo (a cor vermelha).

Conforme se pode observar no Quadro 42, no que diz respeito à capacidade de uso do solo a zona de estudo do Projeto encontra-se classificada maioritariamente como Classe F - solos com severas limitações agrícolas, adaptados a utilizações florestais e vegetação natural (cerca de 49% da área de estudo), de acordo com a classificação segundo o Esboço Geral de Ordenamento Agrário do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário constante na Carta de Capacidade de Uso do Solo, do Atlas do Ambiente (à escala 1:1 000 000). Na área de estudo estão ainda presentes solos das classes A (solos agrícolas com poucas ou nenhumas limitações) e C (solos agrícola condicionada por limitações acentuadas), ou associação das Classes A+C, A+F e C+F.

Quadro 42 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo com base na cartografia do Atlas do Ambiente.

APTIDÃO DO SOLO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Classe A	494,43	22,00
Classe A + C	88,87	3,95
Classe A + F	267,88	11,92
Classe C	85,63	3,81
Classe C + F	203,16	9,04
Classe F	1107,70	49,28
Total	**2247,67**	**100,00**

6.5 USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com base na Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental referente a 2018 (COS 2018 V2), disponibilizadas pela Direção-Geral do Território, analisou-se o tipo de ocupação do solo presente na área de estudo para o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24. A informação foi posteriormente complementada com os trabalhos de campo realizados em outubro de 2024 e janeiro de 2025.

Em termos gerais, denota-se uma grande heterogeneidade nos usos do solo presentes, com a existência de poucas transições na área em estudo. O Quadro 43 apresenta a quantificação das diferentes tipologias de uso do solo para a área de estudo do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, cuja área total corresponde a 2247,7 ha.

Quadro 43 – Ocupação do Solo na área de estudo (COS 2018v2; validação em campo).

Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	30,4	1,4
Tecido edificado descontínuo	123,2	5,5
Tecido edificado descontínuo esparso	5,9	0,3
Indústria	12,0	0,5
Comércio	3,9	0,2
Rede viária e espaços associados	54,2	2,4
Lixeiras e Sucatas	2,0	0,1
Áreas em construção	8,4	0,4
Instalações desportivas	3,5	0,2
Parques de campismo	1,3	0,1
Equipamentos de lazer	2,6	0,1
Outros equipamentos e instalações turísticas	3,2	0,1
Parques e jardins	4,8	0,2
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	559,0	24,9
Vinhas	8,5	0,4
Pomares	24,0	1,1
Mosaicos culturais e parcelares complexos	14,1	0,6
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	93,7	4,2
Agricultura protegida e viveiros	1,5	0,1
Pastagens melhoradas	35,5	1,6
Florestas de outros carvalhos	348,4	15,5
Florestas de castanheiro	4,1	0,2
Florestas de eucalipto	1,1	0,1
Florestas de outras folhosas	61,7	2,7
Florestas de pinheiro-bravo	543,1	24,2
Florestas de outras resinosas	0,4	0,02
Matos	276,9	12,3
Cursos de água naturais	20,0	0,9
Lagos e lagoas interiores artificiais	0,2	0,01
Total	**2247,7**	**100,0**

As áreas agrícolas predominam na área de estudo, sendo que cerca de 25% da área em estudo encontra-se ocupada com culturas temporárias de sequeiro e regadio (Fotografia 26), cerca de 4,2% com Agricultura com espaços naturais e seminaturais, 0,6% com Mosaicos culturais e parcelares

complexos (Fotografia 27), 1,5% com culturas permanentes (vinha e pomares) e 0,1% com agricultura protegida e viveiros (Fotografia 28).

Fotografia 26 – Culturas temporárias de sequeiro e regadio na área de estudo.

Fotografia 27 - Mosaicos culturais e parcelares complexos na área de estudo.

Fotografia 28 – Estufas na área de estudo.

ALTERNATIVA NORTE

Conforme se pode observar no Desenho 4, a Alternativa Norte atravessa maioritariamente áreas de florestadas de Pinheiro-bravo (Fotografia 29), atravessando esporadicamente zonas de culturas temporárias de sequeiro e regadio (Fotografia 30) e zonas de Matas de Carvalhos, castanheiros e outras folhosas (Fotografia 31).

Fotografia 29 – Florestas de Pinheiro-Bravo na maior parte da extensão da Alternativa Norte.

Fotografia 30 - Culturas temporárias de sequeiro e regadio – Alternativa Norte.

Fotografia 31 – Matas de Carvalhos, castanheiros e outras folhosas – Alternativa Norte.

ALTERNATIVA SUL

A Alternativa Sul entre o km 2 e 3 atravessa uma área de carvalhos (Fotografia 32), conforme se pode observar no Desenho 5.

Fotografia 32 – Florestas de outros Carvalhos – Alternativa Sul.

Entre o km 3+500 o km 5+500 a Alternativa Sul atravessa uma área de pinheiro-bravo (Fotografia 33), seguida de uma área de Lameiros (culturas temporárias de sequeiro e regadio - Fotografia 34) que se propõe ser atravessada por um viaduto, conforme se pode observar no Desenho 5.

Fotografia 33 – Florestas de Pinheiro-bravo – Alternativa Sul.

Fotografia 34 – Zona de lameiros a ser atravessada pelo Viaduto 3 previsto na Alternativa Sul.

A partir da zona dos lameiros existem zonas de carvalhos (Fotografia 35) alternadas com zonas de pinheiro-bravo (Fotografia 36), conforme se pode observar no Desenho 5.

Fotografia 35 – Zona de carvalhos – Alternativa Sul.

Fotografia 36 – Zona de Pinheiro-bravo – Alternativa Sul.

6.5.1 Levantamento de Quercíneas

6.5.1.1 Considerações Iniciais

O trabalho de campo revelou que a área potencial de implantação do Projeto apresenta uma grande heterogeneidade na distribuição e caracterização de quercíneas em termos de estado de desenvolvimento, predominando os exemplares isolados com a exceção da área já no troço de Ligação à A24 onde é perfeitamente observável em campo, a existência de alguns exemplares a bordejar a EN311. Relativamente ao porte dos exemplares identificados em campo, dominam os indivíduos de pequena dimensão (Classe 1 e Classe 2).

6.5.1.2 Metodologia para a delimitação de áreas de povoamentos de quercíneas (sobreiro/azinheira)

O regime jurídico de proteção ao sobreiro e à azinheira rege-se pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho, 29/2015, de 10 de fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, na sua redação atual.

A referida legislação estabelece que, tendo em conta a importância económica e ecológica destas espécies, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras, em povoamentos ou isolados, carece de autorização (n.º 1 do artigo 3.º). Excetua-se (n.º 3 do artigo 3.º) o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras previstos no Estudo de Impacte Ambiental de um projeto sujeito ao Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio, que tenha obtido, na Declaração de Impacte Ambiental, parecer favorável do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., ficando,

neste caso, dispensado qualquer tipo de autorização ou comunicação prévia e devendo as respetivas medidas de compensação eventualmente aplicáveis constar da Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, o corte ou arranque de sobreiros e azinheiras em povoamentos pode ser autorizado nos seguintes casos:

- *Ponto 4 Alínea d) "Quando os povoamentos de sobreiros ou azinheiras têm origem em regeneração natural incidente em áreas de produção florestal, desde que não configurem a espécie dominante na área onde se inserem nem ultrapassem o valor médio do perímetro à altura do peito de 130 cm".*

Face ao referido, no âmbito do presente EIA foi efetuado o levantamento de exemplares de quercíneas existentes na área prevista para a implantação do projeto, de acordo com o indicado de seguida.

No levantamento de espécies protegidas (sobreiros e azinheiras) utilizou-se a metodologia constante documento "Metodologia para a Delimitação de Áreas de Povoamentos de sobreiro e/ou Azinheira", de 10 de setembro de 2024, disponibilizado pelo ICNF (https://www.icnf.pt/api/file/doc/4ad217ffa1d845cc).

6.5.1.3 Resultados do Levantamento de Quercíneas

No levantamento de campo efetuado no mês de março de 2026 contabilizam-se os indivíduos saudáveis e doentes/mortos indicados respetivamente nos Quadro 44 e Quadro 45. Os indivíduos foram distribuídos pelas várias classes. Salienta-se que na área do levantamento não foram identificadas azinheiras.

Quadro 44 – Distribuição do número de sobreiros por espécie saudáveis.

CLASSE	ESPÉCIE	N.º INDIVÍDUOS
Classe 0	Sobreiro	8
Classe 1	Sobreiro	43
Classe 2	Sobreiro	39
Classe 3	Sobreiro	26
Classe 4	Sobreiro	15

Quadro 45 - Distribuição do número de sobreiros, doentes/mortas.

CLASSE	ESPÉCIE	N.º INDIVÍDUOS
Classe 2	Sobreiro	1
Classe 3	Sobreiro	2

Identificaram-se um total de 131 indivíduos saudáveis e 3 indivíduos mortos ou decrépitos. Relativamente à idade dos indivíduos, tomando como referência os critérios do Decreto-Lei n.º 169/2001, na sua redação atual, contabilizaram-se 47 sobreiros adultos e 87 jovens.

Convém salientar que o levantamento de campo efetuado não contemplou a totalidade da área de estudo, uma vez que algumas das áreas ao longo dos troços se encontravam ainda inacessíveis. Salienta-se, no entanto, que o levantamento de quercíneas foi efetuado na globalidade da área onde se irá instalar o Projeto e na sua envolvente mais próxima de forma a conseguir contabilizar indivíduos que, pela sua proximidade, poderiam constituir povoamentos.

6.6 BIODIVERSIDADE

6.6.1 Enquadramento em Áreas Classificadas

As áreas sensíveis com interesse para a conservação da natureza abrangem, entre outras:

- Áreas Protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 227/98, de 17 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 117/2005, de 18 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro);

- Áreas Classificadas ao abrigo de legislação comunitária e outros diplomas internacionais, nomeadamente a Rede Natura 2000, que inclui as Zonas Especiais de Conservação (ZEC), que correspondem aos antigos Sítios de Importância Comunitária (SIC) da Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE) e Zonas de Proteção Especial (ZPE) da Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE), com a devida transposição interna através do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com as devidas atualizações no Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, e pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;

- Zonas Húmidas da Convenção Ramsar (Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro, com a introdução posterior sucessiva de novas áreas).

De acordo com o Desenho 6 e com a Figura 85, a área de estudo não é abrangida por áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (alterado pelos Decretos-Leis n.os 242/2015, de 15 de outubro, e 42 -A/2016, de 12 de agosto e 11/2023, de 10 de fevereiro), nem por 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, na sua redação atual.

No que respeita a 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 (alterado pelo Lei n.º 36/2021, de 14 de junho), na área de estudo foram identificados sete sítios com estatuto legal de proteção.

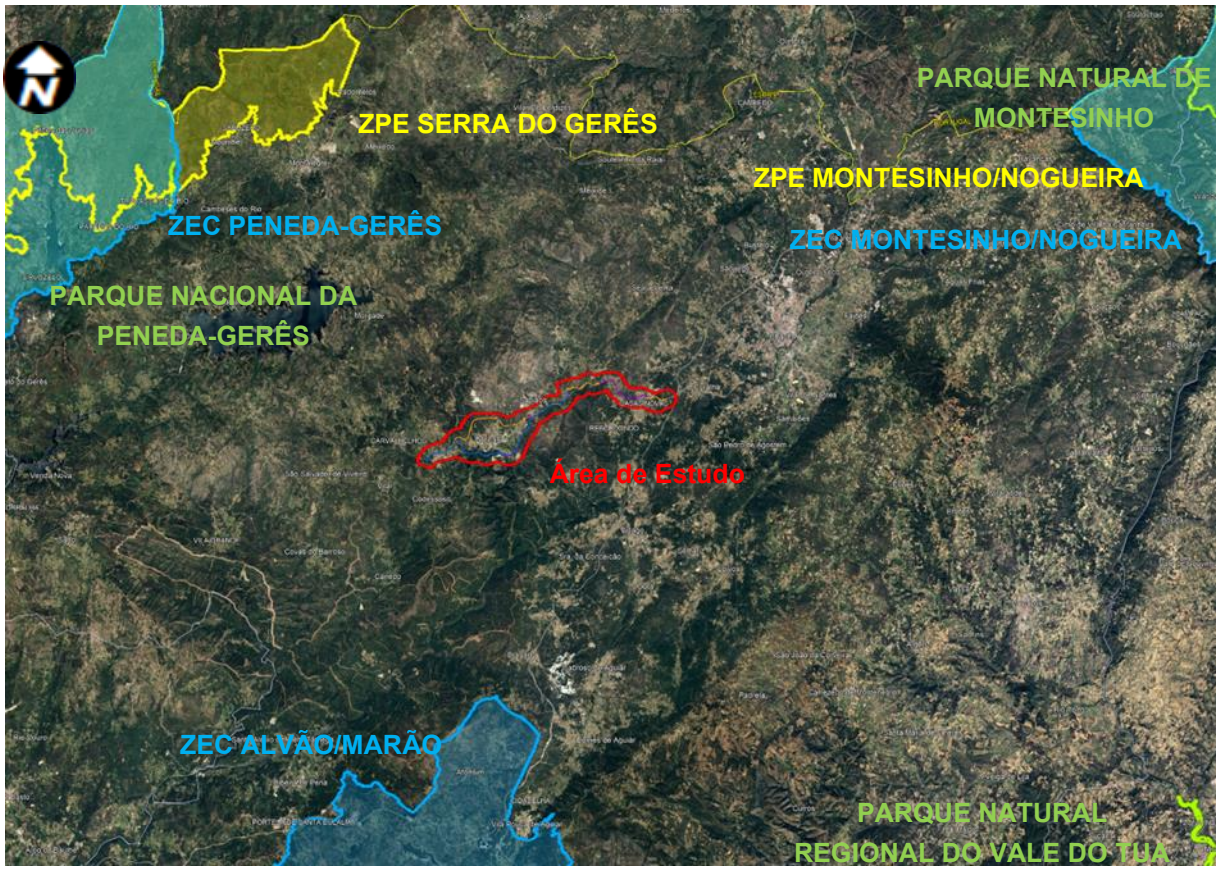


Imagem: Google Earth.

Figura 85 – Áreas classificadas nas proximidades da área de estudo do projeto.

A área protegida mais próxima localiza-se a cerca de 12 km da área de estudo, no sentido sul: Zona Especial de Conservação "*Alvão-Marão*" (PTCON0003). Aproximadamente a 18 km da área de estudo, no sentido noroeste, localiza-se a Zona de Proteção Especial "*Serra do Gerês*" (PTZPE0002). Também aproximadamente no sentido noroeste, a cerca de 19 km, encontram-se o Parque Nacional da Peneda-Gerês e a Zona Especial de Conservação "*Peneda-Gerês*" (PTCON0001). No sentido este/nordeste, as duas áreas protegidas mais próximas são a Zona Especial de Conservação "*Montesinho/Nogueira*" (PTCON0002) e a Zona de Proteção Especial "*Montesinho/Nogueira*" (PTZPE0003), ambas a cerca de 26 km. No mesmo sentido, a cerca de 32 km da área de estudo, encontra-se o Parque Natural de Montesinho. No sentido sudeste, a cerca de 35 km da área de estudo encontra-se o Parque Natural Regional do Vale do Tua.

6.6.2 Flora e Vegetação

6.6.2.1 Introdução

O coberto vegetal, enquanto detentor da maior parte da biomassa dos ecossistemas terrestres, é o suporte dos principais processos ecológicos e constitui a componente dominante das paisagens, assim

como a sede da maioria das atividades humanas de interesse económico nas regiões de carácter rural. Trata-se de uma entidade complexa com um carácter essencialmente dinâmico, cuja estruturação resulta da confluência de fatores fisiográficos, geológicos, climáticos e históricos, onde a ação humana desempenha um papel primordial.

Qualquer unidade de vegetação é um sistema aberto, no qual se podem reconhecer diversos níveis de estruturação e complexidade. Estes níveis resultam primariamente da ação de diferentes combinações de fatores abióticos que atuam, em escalas espaciais e temporais diversas, na distribuição das populações e na génese das comunidades fitocenóticas. As diferentes combinações de fatores abióticos determinam a existência de habitats definidos e repetitivos, nos quais se desenvolvem processos determinísticos de interação entre as populações e comunidades de plantas. A este facto acrescem todas as interações entre as comunidades (e destas com o meio), que se constata não ocorrerem de forma casuística, mas integradas em estruturas de complexidade variável.

No presente capítulo procede-se assim à caracterização da componente biológica atual na área em estudo, na perspetiva do fator fitocenótico, que envolve flora, comunidades vegetais e habitats naturais classificados nos termos do Anexo B-I do Decreto-Lei nº. 49/2005, de 24 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro.

6.6.2.2 Metodologia

Nos termos da legislação em vigor, torna-se necessário estimar o valor do património botânico, assim como a sua sensibilidade às alterações introduzidas pela implementação e funcionamento das infraestruturas que constituem o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24. Neste contexto, foram definidos quatro critérios para avaliar as comunidades vegetais, os quais resumem todos os critérios vulgarmente utilizados em avaliação de fitocenoses:

- De acordo com a proximidade ou grau de semelhança (ou afastamento) relativamente ao coberto vegetal primitivo;
- De acordo com a presença ou ausência de espécies raras ou ameaçadas;
- De acordo com a presença de habitats classificados nos termos do Anexo I da Diretiva 92/43/CEE ou Anexo B-I do Decreto-Lei 140/99, com as devidas atualizações no Decreto-Lei 49/2005 e Decreto-Lei n.º 156-A/2013;
- De acordo com a presença de formações vegetais raras no contexto nacional.

A avaliação do primeiro aspeto baseia-se nos seguintes pressupostos:

- As fitocenoses apresentam uma marcada regularidade na sua composição, mostrando combinações de espécies caraterísticas - unidades de comunidades vegetais - de acordo com a natureza edáfica e climática do meio. Por este motivo, é possível determinar, para cada local, as

fitocenoses que se sucedem ao longo do tempo, a partir da etapa climácica, devido às ações de destruição naturais ou antropogénicas;

- Nesta perspetiva, o valor ecológico máximo de uma dada área corresponde à etapa clímax. Assim, cada fitocenose que se estabelece desde as comunidades climácicas até à desertificação traduz-se numa diminuição do seu valor. Isto é, quanto maior é o afastamento de determinada estrutura de vegetação em relação ao clímax, menor o seu valor natural;

- As comunidades mais próximas do clímax apresentam, também, maior sensibilidade uma vez que, após um episódio de perturbação, o período necessário para o seu restabelecimento é mais longo do que o período necessário para o restabelecimento de uma etapa pioneira.

Foram consideradas como espécies raras, endémicas ou com estatuto de ameaça: endemismos de distribuição geográfica muito restrita; as espécies classificadas por Dray (1985); e as espécies que foram integradas na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al.*, 2020).

Relativamente à presença de habitats naturais classificados pela Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) e pelo Decreto-Lei n.º 140/99 (com as alterações já referidas), utilizaram-se os critérios constantes do manual interpretativo publicado pela Comissão Europeia (Romão, 1996) e do trabalho realizado pela Associação Lusitana de Fitossociologia no âmbito da proposta do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 do ICNB (ICN, 2006). No que respeita ao último critério (presença de formações vegetais raras no âmbito nacional), recorreu-se à experiência pessoal dos técnicos, e à Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

A aplicação destes critérios foi precedida de uma caracterização aprofundada das estruturas de vegetação. Os dados utilizados nesta caracterização tiveram duas origens distintas: bibliografia (por exemplo, o projeto *Flora-On*) e trabalho de campo. Refira-se que o projeto *Flora-On* tem como base a identificação de plantas vasculares do território continental português, distribuindo cada uma das espécies em quadrículas UTM com 10 km de lado, sendo um projeto em constante atualização por parte dos intervenientes. Pela análise Figura 86, são quatro as quadrículas que se sobrepõem com a área de estudo do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, nomeadamente as quadrículas PG01, PG11, PG12 e PG21.

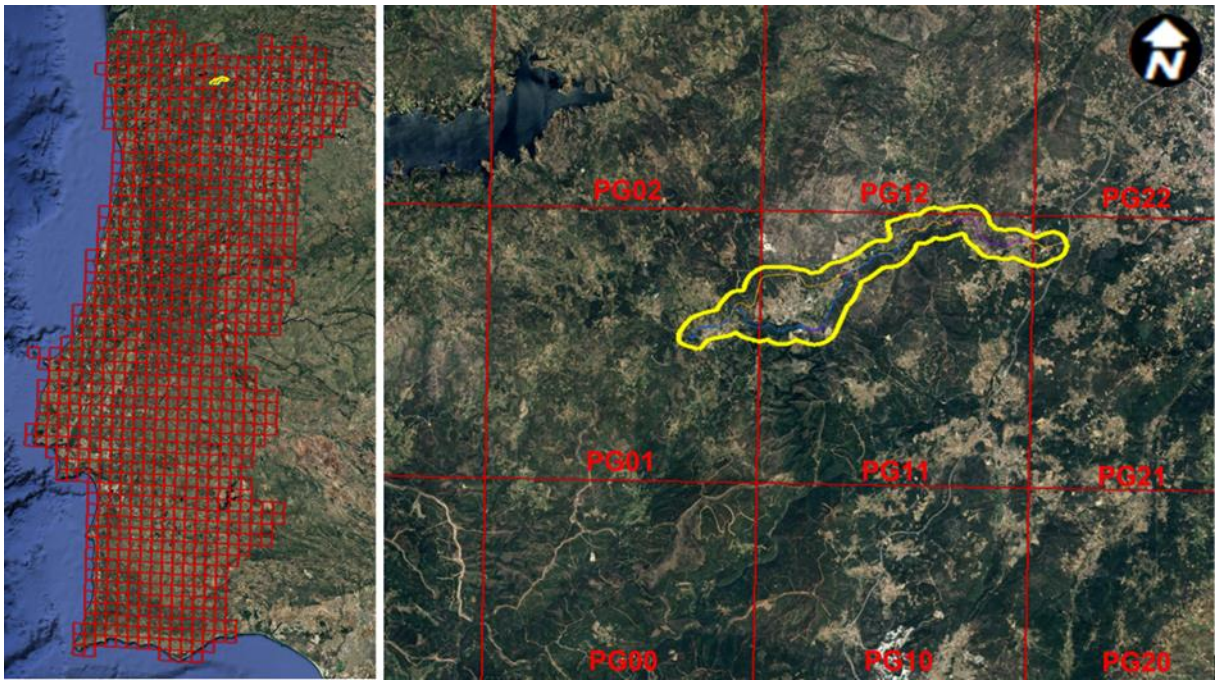


Imagem: Google Earth.

Figura 86 - Quadrículas UTM 10 x 10 km onde se insere a área em estudo.

O trabalho de campo da flora e vegetação foi realizado em outubro de 2024 e janeiro de 2025, durante o qual foram realizados inventários florísticos e identificadas as estruturas da vegetação significativas e claramente distintas. A prospeção foi também dirigida à identificação de áreas de ocorrência dos habitats naturais classificados, através das espécies dominantes e do respetivo tipo fisionómico. Durante o trabalho de inventariação e prospeção de campo, a área de estudo foi percorrida a pé e em viatura a baixa velocidade, tendo-se comparado cada estrutura de vegetação com os critérios de diagnose constantes dos documentos legais anteriormente referidos.

A prospeção foi também direcionada para a identificação *in situ* de espécies RELAPE (espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), cuja ocorrência na área em estudo é provável, dada a sua localização e as condições ecológicas existentes. A generalidade dos *taxa* foi identificada no terreno e, aqueles cuja identificação levantou dúvidas, foram fotografados e/ou herborizados e identificados posteriormente em laboratório, recorrendo à bibliografia existente (*e.g.*, Castroviejo, 1986-2012; Franco, 1971; 1984; Franco & Rocha Afonso, 1994; 1998; 2003).

6.6.2.3 Enquadramento Biogeográfico e Bioclimático

De entre os zonamentos biogeográficos a nível nacional, de acordo com Costa e colaboradores (1998), a área de estudo, indicada a amarelo na Figura 87, localiza-se biogeograficamente no Reino Holártico e está inserida nas seguintes categorias:

REGIÃO EUROSIBERIANA (**A**)

SUB-REGIÃO ATLÂNTICA-MEDIOEUROPEIA

SUPERPROVÍNCIA ATLÂNTICA

PROVÍNCIA CANTABRO-ATLÂNTICA (**I**)

SUBPROVÍNCIA GALAICO-ASTURIANA

SECTOR GALAICO-PORTUGUÊS (**1**)

SUBSECTOR MINIENSE (**1A**)

SUPERDISTRITO MINIENSE LITORAL (**1A1**)

SUBSECTOR GERESIANO-QUEIXENSE (**1B**)

REGIÃO MEDITERRÂNICA (**B**)

SUB-REGIÃO MEDITERRÂNICA OCIDENTAL

SUPERPROVÍNCIA MEDITERRÂNICA IBERO-ATLÂNTICA

PROVÍNCIA CARPETANO-IBÉRICO-LEONESA (**II**)

SECTOR ORENSANO-SANABRIENSE (**2A**)

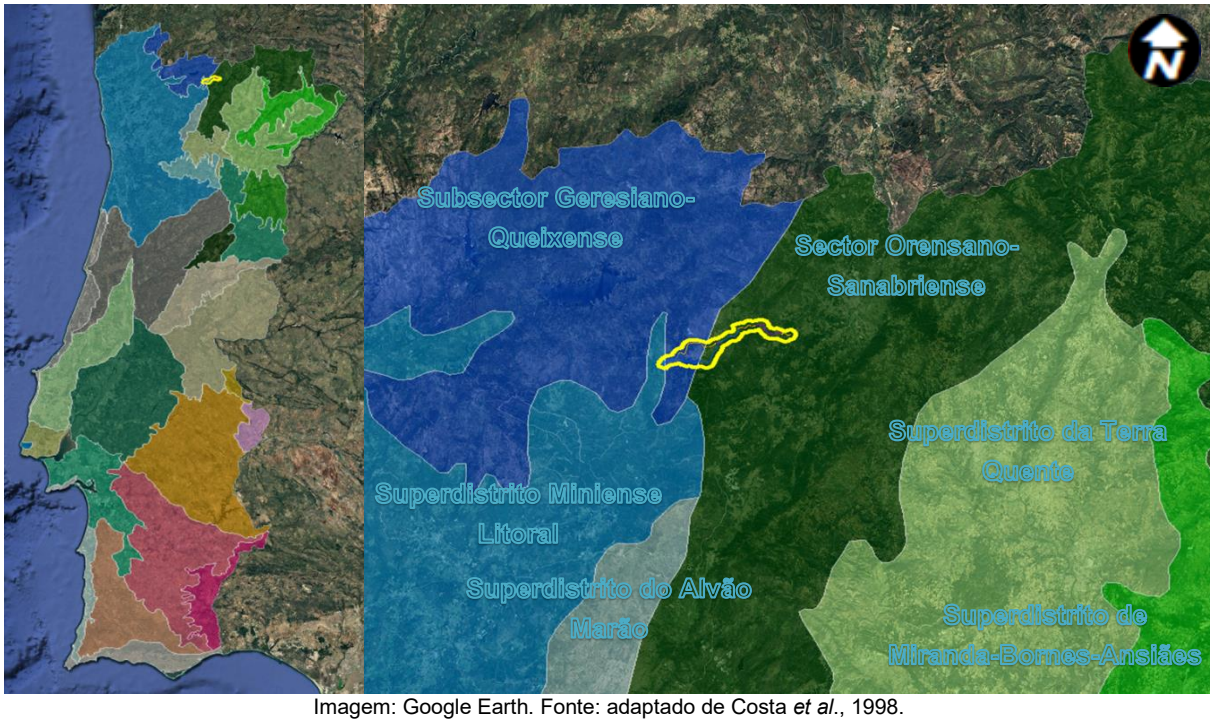


Imagem: Google Earth. Fonte: adaptado de Costa *et al*., 1998.

Figura 87 - Área de estudo relativamente à biogeografia de Portugal Continental.

O **Subsector Miniense** encontra-se na parte norocidental do Sector Galaico-Portugês. É um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. Em termos bioclimáticos é um território temperado hiper-oceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido. São excepção as zonas sumitais das serras do Caramulo e Arada no Superdistrito Miniense-Litoral e os Superdistritos Alvão-Marão e Beiraduriense que se situam num andar supratemperado hiper-húmido**.** Existem na sua

área alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsector: *Armeria pubigera, Rhynchosinapis jonhnstonii (Coincya monensis* var. *johnstonii), Jasione lusitana, Narcissus cyclamineus, Narcissus portensis, Scilla merinoi, Silene marizii* e *Ulex micranthus.* Outras espécies de distribuição mais lata têm, em Portugal, a sua máxima expressão neste território: *Carex durieui, Carex pilulifera, Centaurea limbata* subsp. *limbata, Ophioglossum lusitanicum, Salix arenaria, Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa, Trichomanes speciosum, Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus, Veronica montana*, etc. Acrescentam-se ainda plantas costeiras e de sapais como: *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica, Cochlearia danica, Elymus pycnanthus, Festuca rubra* subp. *pruinosa, Festuca rubra* subp. *litoralis, Plantago maritima, Scrophularia frutescens, Silene littorea, Silene uniflora, Puccinellia maritima,* entre outras.

A vegetação climácica é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteatominoris, Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* (Serra de Arga) e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi.* Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e mais localmente os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae.* Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii.* Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, observam-se orlas arbustivas espinhosas com *Pyrus cordata* (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*). O *Scrophulario-Alnetum glutinosae* é o amial mais generalizado. As zonas costeiras também têm uma vegetação característica são exemplos: a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis;* a vegetação de salgados do *Limonio-Juncetum maritimi, Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi*; e a vegetação de arribas do *Crithmo-Armerietum pubigerae, Sagino maritimaeCochlearietum danicae* e *Cisto-Ulicetum humilis* (tojal aero-halófilo).

Apesar das dificuldades taxonómicas do *Ulex* gr. *europaeus* no NW de Portugal, aparentemente, no **Superdistrito Miniense litoral**, existe uma correlação entre a distribuição do *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e do *Ulex micranthus* e respetivas comunidades que definiriam este Superdistrito. Na parte mais interior do Superdistrito, à excepção dos vales mais entalhados, aqueles dois tojos são substituídos pelo *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* integrado em duas associações de grande área de ocupação: o *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e o *Ulici europaei-Cytisetum striati.* Após a confirmação desta constatação poder-se-á avançar para uma divisão distrital do território baseada neste contraste da paisagem vegetal (distritos Miniense ocidental e oriental).

O **Subsector Geresiano-Queixense** tem um relevo muito acidentado onde os granitos hercínicos são largamente dominantes. É constituído pelas Serras da Peneda, Amarela, Gerês, Cabreira, Alturas do Barroso e Larouco e ainda todo o planalto do Barroso. Situa-se no andar supratemperado de ombroclima hiper-húmido (húmido), consoante a exposição em altitudes superiores a 600-800 metros (HONRADO, 1997 com. pessoal). São endémicas deste Subsector: *Armeria humilis* subsp. *humilis, Centaurea limbata* subsp. *geresensis* e *Iris boissieri.* Alguns táxones tem a totalidade ou uma parte significativa dos indivíduos portugueses neste território: *Agrostis hesperica, Anemone trifolia* subsp.

albida, Armeria sampaioi (endemismo lusitano), *Aster sedifolius, Dryopteris oreades, Epilobium angustifolium, Eryngium duriaei* s.l., *Gymnadenia conopsea, Hypericum androsaemum, Hypericum pulchrum, Knautia nevadensis, Laserpitium eliasii* subp. *thalictrifolium, Lilium martagon, Lycopodiella inundata, Lysimachia nemorum, Narthecium ossifragum, Paradisea lusitanica, Pinguicula vulgaris, Pinus sylvestris* (indivíduos autóctones), *Prunus lusitanica* subp. *lusitanica, Rosa villosa, Rosa vosagiaca, Salix repens, Scrophularia bourgaeana, Sorbus aria, Taxus baccata, Thymelaea broteriana, Vaccinium myrtillus, Valeriana repens, Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *lusitanicum* e *Woodwardia radicans.* Algumas destas espécies são comuns às montanhas da parte portuguesa do Sector Galaico Português, ao Sector Estrelense e algumas unidades biogeográficas do Sistema Central Espanhol, o que indicia a presença de uma via de migração ao longo do Eixo de Culminação Ibérica. De entre estes táxones, existem dois endemismos lusitanos (*Armeria sampaioi* e *Teucrium salviastrum*) e vários exemplos de plantas que interrompem a sua área de ocupação na Serra do Gerês ou na Serra da Estrela não se prolongando a sua distribuição, respetivamente, mais para norte (*Minuartia recurva* subsp. *juresii* e *Scrophularia bourgaeana*) ou ao longo do Sistema Central Ibérico (*Scrophularia herminii* e *Narcissus rupicola*). Os bosques climácicos geresiano-queixenses são os carvalhais supratemperados de *Quercus robur* (*Vaccinio-Quercetum roboris*) e os carvalhais de *Quercus pyrenaica* do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*. Os primeiros têm uma apetência pelas áreas mais oceânicas e hiper-húmidas cedendo perante o *Holco-Quercetum pyrenaicae* nos biótopos de ombroclima húmido ou mais elevados e continentalizados. Na vegetação também se encontram comunidades típicas como o zimbral *VaccinioJuniperetum nani,* o vidoal ombrófilo *Holco mollis-Betuletum celtibericae,* o medronhal reliquial com azereiros *Frangulo alni-Arbutetum unedonis prunetosum lusitanicae (endémico deste Subsector), o urzal higrófilo Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris, o arrelvado vivaz de solos esqueléticos de cumes graníticos Minuartio recurvae-Silenetum acutiflorae, o prado de lima Agrostio-Arrhenatheretum bulbosi, as comunidades turfófilas do Anagallido-Juncion bulbosi, etc. Nesta área o clima é mais frio e continentalizado e o período de geadas é mais prolongado que no Miniense. Apesar da precipitação ser elevada e o défice estival de água no solo ser reduzido, como o período favorável ao crescimento das plantas é mais curto, este défice de água no solo tem um impacte muito significativo na vegetação. Por isso, começam a penetrar plantas e algumas comunidades mediterrânicas e submediterrânicas como o urzal-tojal Ulici minoris-Ericetum umbellatae - a comunidade mais importante na composição da paisagem do território - o urzal do Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis e o giestal Cytiso striati-Genistetum polygaliphyllae. Os prados supratemperados de regadio da região (os lameiros ou prados de lima) e os juncais foram descritos respectivamente com os nomes Anthemido-Cynosuretum cristati e Agrostio-Arrhenatheretum e Peucedano-Juncetum acutiflori.*

O **Sector Orensano-Sanabriense** é um território supramediterrânico sub-húmido a húmido à exceção dos terraços aluvionares mesomediterrânicos do rio Tâmega na veiga de Chaves. O distrito administrativo de Vila Real inclui a veiga de Chaves, a Serra de Paradela e a área planáltica que se prolonga do sopé da Serra do Marão até às proximidades dos troços inferiores dos rios Tinhela e Pinhão. No distrito de Bragança integra as Serras da Coroa, Montesinho e Nogueira, o planalto da Alta Lombada e o extremo norte dos concelhos de Vimioso e Miranda do Douro. Reconhece-se um único Subsector em Portugal: Subsector Margato-Sanabriense. O Sector Orensano-Sanabriense, em

Portugal, beneficia de numerosas plantas que se distribuem ao longo de uma via migratória resumidamente constituída pelo sistema Pirenaico-Cantábrico, Picos de Europa, Montes Aquilianos, Montes de Léon, Sierra de Cabrera e Sierra de S. Mamed em Espanha. Razão pela qual FRANCO (1996) na sua carta fitogeográfica de Portugal ter denominado os territórios orensano-sanabrienses em Portugal por "NE Leonês". Existe um elevado número de espécies de plantas vasculares cujas populações, em Portugal, são exclusivas ou estão quase totalmente incluídas neste Sector: *Aconitum napellus* subsp. *lusitanicum*, *Amelanchier ovalis*, *Anthemis alpestris*, *Anthyllis sampaioana*, *Arabis glabra*, *Armeria eriophylla* (endemismo serpentinícola lusitano), *Armeria langei* subsp. *daveaui*, *Arum cylindraceum*, *Asplenium septentrionale* (presente também na Serra da Estrela), *Astragalus incanus* subsp. *macrorhizus*, *Avenula pubescens*, *Bromus squarrosus*, *Carex pallescens*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea triumfetti* subsp. *lingulata*, *Cephalanthera rubra*, *Cistus laurifolius*, *Corydalis cava* subsp. *cava*, *Doronycum pubescens*, *Elymus caninus*, *Eryngium viviparum*, *Euonymus europaeus*, *Euphrasia hirtella*, *Euphrasia mendonçae* (endemismo lusitano extinto?), *Festuca brigantina* (endemismo serpentinófito lusitano), *Jasione crispa* subsp. *serpentinicola* (endemismo serpentinófito lusitano), *Jasonia tuberosa*, *Lathyrus pratensis*, *Leuzea rhaponticoides*, *Ligustrum vulgare*, *Pedicularis palustris*, *Peucedanum carvifolia*, *Phalacrocarpum oppositifolium* subsp. *hoffmannseggii* (endemismo do Sector), *Polycnemum arvense*, *Pritzelago alpina* subsp. *auerswaldii*, *Ranunculus abnormis* (extinto na Serra da Estrela?), *Rhamnus catharticus*, *Rubus brigantinus* (endemismo do Sector), *Sagina sabuletorum, Saxifraga dichotoma, Silene legionensis*, *Stachys sylvatica*, *Tragopogon crocifolius* subsp. *crocifolius*, *Trifolium leucanthum*, *Trifolium medium*, *Thymelaea ruizii*, *Ventenata dubia*, *Viburnum opulus* (plantas indígenas), *Vicia onobrichioidis, Vicia orobus*, *Vicia. sepium*, *Viola bubanii*, *Viola hirta*, *Viola parvula*, *Xeranthemum cylindricum* e *Xeranthemum inapertum*.

Os bosques climatófilos deste território pertencem ao *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* nas cotas mais elevadas ou ao *Genisto falcatae-Quercetum pyrenaicae* no horizonte inferior do andar supramediterrânico. No distrito de Bragança, em posições edafoxerófilas e / ou sobre rochas ultrabásicas, estão presentes os azinhais do *Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae* e as respetivas etapas de substituição: giestais do *Genisto hystricis-Cytisetum multiflori* e os estevais do *Cisto ladaniferi-Genistetum hystricis*. À semelhança do que acontece por todo país, a paisagem neste Sector é dominada pelos matos subseriais. Os mais comuns são: o urzal mesofítico *Genistello tridentataeEricetum aragonensis*; os giestais heliófilos do *Cytiso scoparii-Genistetum polygaliphyllae, Lavandulo sampaionae-Cytisetum striati* (mais comum a ocidente) e *Cytiso striatiGenistetum polygaliphyllae* (mais comum a oriente); o giestal esciófilo do *Genisto falcatae-Ericetum arboreae* e o medronhal *Erico scopariae-Arbutetum unedonis*. Nos concelhos de Vimioso e Miranda do Douro e mais raramente na Serra de Paradela e nas proximidades de Alijó identifica-se ainda um outro urzal subserial: o *Halimietum alyssoido-ocymoides*. Os arrelvados anuais mais comuns enquadram-se no *Hispidelo hispanicae-Tuberarietum guttatae,* normalmente presentes em mosaico com arrelvados perenes de *Agrostis duriaei*. A geossérie ripícola neste Sector é comum a todos os territórios supramediterrânicos carpetano-ibérico-leoneses portugueses. Inicia-se no leito das linhas de água com o *Galio broteroani-Cariceto broterianae* S., segue-se o *Galio broteroani-Alneto glutinosae* S. e termina com uma série encabeçada por freixiais da subaliança *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*. Estes freixiais foram praticamente extintos e substituídos por prados permanentes: os lameiros. Estes

lameiros face às comunidades vicariantes do Subsector Geresiano-Queixense estão enriquecidos com plantas adaptadas a climas mais continentalizados constituindo o *Bromo-Cynosuretum cristati.* O juncal dominante é o *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori.* Nas margens dos lameiros são comuns silvados seriais pertencentes ao *Rubo-Rosetum corymbiferae*.

O Sector Orensano-Sanabriense nordestino é de uma grande complexidade geológica. Além dos granitos e de diferentes tipos de xistos existem afloramentos significativos de rochas básicas (ex: anfibolitos) e rochas ultrabásicas no denominado maciço de Vinhais-Bragança. As rochas básicas originam solos com um elevado fundo de fertilidade que por isso mesmo garantem a sobrevivência dos mais extensos carvalhais de *Quercus pyrenaica* de Portugal na Serra de Nogueira. As rochas ultrabásicas deste Maciço possuem três serpentinófitos endémicos - *Armeria eriophylla*, *Festuca brigantina* e *Jasione crispa* subsp. *serpentinicola* - todos eles característicos de uma associação endémica: o *Armerietum eriophyllae*. Esta comunidade tem uma vicariante, floristicamente mais pobre, nas rochas ultrabásicas lusitano-durienses (Maciço de Morais): o *Arenario fontiqueri-Armerietum langei*. Comuns aos dois maciços são os endemismos serpentinófitos lusitanos *Arenaria querioides* subsp. *fontiqueri* e *Avenula pratensis* subsp. *lusitanica* e a comunidade de caméfitos seminitrófilos do *Alysso lusitanici-Santolinetum semidentatae.*

6.6.2.4 Caracterização dos Habitats Naturais

De acordo com o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, nas quadrículas 10x10km em que se insere a área de estudo do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 existem seis diferentes habitats naturais, classificados pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, sendo que um deles é prioritário:

- 6410 – Pradarias com *Molinia* em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (*Molinio caerulae*) – Prados de *Molinia caerulea* e juncais de *Juncus acutiflorus* subsp. pl., *J. conglomeratus*, *J. effusus*, *J. rugosus*, ou *J. valvatus*;

- 6430 – Comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino – Vegetação semi-nitrófila a nitrófila meso-higrófila perene, tendencialmente esciófila;

- 91B0 – Freixiais termófilos de *Fraxinus angustifolia* – Bosques higrófilos não ripícolas de freixo (*Fraxinus angustifolia*);

- **91E0* – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)** – Bosques ripícolas de amieiro (*Alnus glutinosa*) ou bidoeiro (*Betula celtiberica*), ou bosques paludosos de amieiro e/ou borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*);

- 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* – Mesobosques caducifólios climácicos dominados por *Quercus robur* e/ou *Q. pyrenaica*, pontualmente por *Betula celtiberica*;

- 9330 – Florestas de *Quercus suber* – Bosques de copado cerrado, dominados por *Quercus suber*, por vezes co-dominados por outras árvores; com estratos lianóide, arbustivo latifoliado/espinhoso e herbáceo vivaz ombrófilo bem desenvolvidos e com intervenção humana reduzida ou nula sob coberto.

Destes seis habitats, 2 foram identificados na área de estudo durante a realização do trabalho de campo, nomeadamente os habitats **91E0*** e 9230 (Fotografia 37 e Anexo 1), sendo que um deles é prioritário.

Fotografia 37 – Habitat 91E0* na área de estudo.

O habitat 91E0* foi identificado essencialmente ao longo dos rios Beça (Figura 88) e Terva (Fotografia 38). O rio Beça encontra-se situado antes do local do início da intervenção (a mais de 200 m de distância), sendo que o rio Terva é atualmente atravessado por uma ponte (Fotografia 38), não se prevendo intervenção na ponte, eventualmente, poderá ser necessária a repavimentação da estrada neste local, no caso de à data da implementação do projeto o pavimento se encontre desgastado.

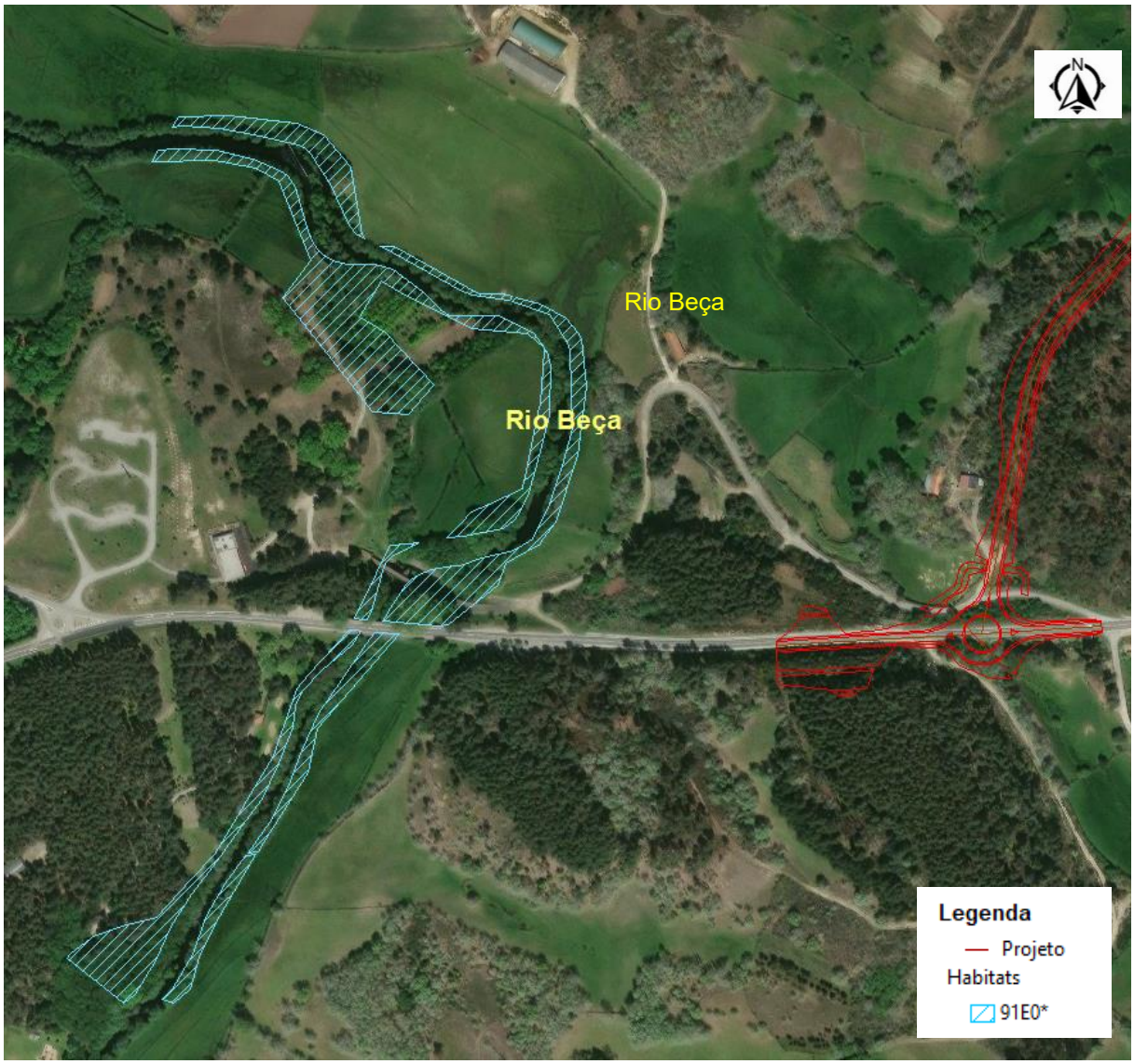


Figura 88 – Localização do habitat 91E0* na envolvente do rio Beça.

Fotografia 38 – Habitat 91E0* na envolvente do rio Terva.

Quanto ao habitat 9230, este foi identificado um pouco por toda a área de estudo (Fotografia 39 e Desenho 20).

Fotografia 39 – Habitat 9230 na área de estudo.

No Quadro 46 apresenta-se a quantificação das áreas ocupadas pelos diferentes habitats naturais identificados na área de estudo para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24.

Quadro 46 – Quadro síntese das áreas ocupadas pelos diferentes habitats naturais.

Habitat	Área (ha)	Área (%)
91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	2,1	0,6
9230 - Carvalhais galaico portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*	344,7	97,0
Florestas de Outras folhosas	8,6	2,4
Total	**355,4**	**100,0**

6.6.2.5 Caracterização da Vegetação

A área de estudo apresenta uma vegetação com distribuição heterogénea. Ocorrem algumas manchas florestais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) (carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) pontualmente), pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Também ocorrem algumas zonas de matos. As áreas mais abertas são essencialmente zonas agrícolas e de pastagem/pousio. Esta diversidade de biótopos leva também a uma diversidade relativamente grande de espécies de flora.

No Quadro I do Anexo 1 incluíram-se 472 diferentes *taxa* (espécies/subespécies) de plantas, que correspondem às plantas referenciadas para as quatro quadrículas UTM 10x10 km onde se inclui a área de estudo (Flora-On, 2025), assim como algumas espécies de plantas detetadas durante o trabalho de campo e que não se encontravam referenciadas para as referidas quadrículas. O número de espécies referenciadas é relativamente elevado devido ao número de quadrículas e à diversidade de biótopos, como referido acima. No entanto, em campo confirmaram-se 78 espécies florísticas, estando assinaladas no referido Quadro com uma presença “Confirmada”. Refira-se que o trabalho de campo decorreu no inverno, pelo que grande parte das espécies não se encontrava em floração, dificultando assim a identificação. Deu-se especial importância à identificação da flora RELAPE (Quadro 47 e Quadro 48). Algumas das espécies confirmadas durante a realização do trabalho de campo encontram-se ilustradas na Fotografia 40, como *Umbilicus rupestris* (A), *Quercus pyrenaica* (B), *Asplenium adiantum-nigrum* (C) ou *Lamium maculatum* (D).

Fotografia 40 – Exemplos florísticos da área de estudo.

As restantes espécies foram classificadas com ocorrência “Provável” (353 espécies), “Possível” (37 espécies) e “Improvável” (3 espécies), conforme as especificidades ecológicas de cada espécie. Dos 472 *taxa* elencados para as quadrículas UTM 10x10 km onde se insere a área de estudo, 10 apresentam estatuto de conservação desfavorável e/ou encontram-se protegidas pela Diretiva Habitats (Quadro 47).

Quadro 47 – Espécies vegetais com interesse conservacionista que potencialmente ocorrem na área de estudo.

ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	DIRETIVA HABITATS	LISTA VERMELHA DA FLORA VASCULAR	PRESENÇA NA ÁREA
APIALES	Apiaceae	*Selinum broteri*	---	VU	Provável
ASPARAGALES	Amaryllidaceae	*Narcissus triandrus* subsp. *triandrus*	Anexo IV	---	Provável
	Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Anexo V	LC	Provável
ASTERALES	Asteraceae	*Arnica montana* subsp. *atlantica*	Anexo V	NT	Provável
CARYOPHYLLALES	Caryophyllaceae	*Lychnis flos-cuculi* subsp. *flos-cuculi*	---	EN	Provável
LAMIALES	Plantaginaceae	*Veronica micrantha*	Anexo II, Anexo IV	NT	Provável
	Scrophulariaceae	*Scrophularia herminii*	Anexo V	LC	Provável
PINALES	Pinaceae	*Pinus sylvestris*	---	EN	Confirmada
POALES	Poaceae	*Festuca elegans*	Anexo II, Anexo IV	LC	Provável
ROSALES	Rosaceae	*Rubus genevieri*	Anexo V	VU	Provável

Segundo a bibliografia consultada ocorrem nas quadrículas UTM 10x10 km onde se insere a área de estudo 45 espécies/subespécies de plantas endémicas da Península Ibérica (Quadro 48).

Quadro 48 - Espécies ou subespécies vegetais endémicas de Portugal ou da Península Ibérica que potencialmente ocorrem na área de estudo.

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	TIPO DE ENDEMISMO	PRESENÇA NA ÁREA
ALISMATALES	Alismataceae	*Baldellia alpestris*	Endemismo Ibérico	Provável
APIALES	Apiaceae	*Conopodium majus* subsp. *marizianum*	Endemismo Ibérico	Provável
		Eryngium duriaei	Endemismo Ibérico	Provável
		Thapsia minor	Endemismo Ibérico	Provável
ASPARAGALES	Amaryllidaceae	*Narcissus triandrus* subsp. *triandrus*	Endemismo Ibérico	Provável
	Asparagaceae	*Hyacinthoides paivae*	Endemismo Ibérico	Provável
ASTERALES	Asteraceae	*Centaurea langeana* subsp. *langeana*	Endemismo Ibérico	Provável
		Centaurea nigra subsp. *rivularis*	Endemismo Ibérico	Provável
		Leucanthemopsis pulverulenta subsp. pulverulenta	Endemismo Ibérico	Provável
		Leucanthemum ircutianum subsp. *pseudosylvaticum*	Endemismo Ibérico	Confirmada
		Picris hieracioides subsp. *longifolia*	Endemismo Ibérico	Provável
		Taraxacum pinto-silvae	Endemismo Ibérico	Provável
	Campanulaceae	*Jasione sessiliflora*	Endemismo Ibérico	Provável
BORAGINALES	Boraginaceae	*Echium lusitanicum*	Endemismo Ibérico	Provável
		Echium rosulatum subsp. *rosulatum*	Endemismo Ibérico	Provável
		Omphalodes nitida	Endemismo Ibérico	Provável
CARYOPHYLLALES	Caryophyllaceae	*Dianthus langeanus*	Endemismo Ibérico	Provável
		Silene acutifolia	Endemismo Ibérico	Provável
FABALES	Fabaceae	*Cytisus multiflorus*	Endemismo Ibérico	Confirmada

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	TIPO DE ENDEMISMO	PRESENÇA NA ÁREA
		Echinospartum ibericum	Endemismo Ibérico	Provável
		Genista falcata	Endemismo Ibérico	Provável
		Lotus corniculatus subsp. *carpetanus*	Endemismo Ibérico	Provável
		Ulex europaeus subsp. *latebracteatus*	Endemismo Ibérico	Provável
GENTIANALES	Rubiaceae	*Galium broterianum*	Endemismo Ibérico	Provável
		Galium papillosum subsp. *helodes*	Endemismo Ibérico	Provável
GERANIALES	Geraniaceae	*Geranium pyrenaicum* subsp. *lusitanicum*	Endemismo Ibérico	Provável
LAMIALES	Plantaginaceae	*Anarrhinum duriminium*	Endemismo Ibérico	Provável
		Linaria amethystea subsp. *amethystea*	Endemismo Ibérico	Provável
		Linaria saxatilis	Endemismo Ibérico	Provável
		Linaria triornithophora	Endemismo Ibérico	Provável
		Veronica micrantha	Endemismo Ibérico	Provável
	Plumbaginaceae	*Armeria transmontana*	Endemismo Ibérico	Provável
	Scrophulariaceae	*Scrophularia herminii*	Endemismo Ibérico	Provável
MALPIGHIALES	Salicaceae	*Salix salviifolia* subsp. *salviifolia*	Endemismo Ibérico	Provável
POALES	Juncaceae	*Luzula lactea*	Endemismo Ibérico	Provável
	Poaceae	*Festuca rothmaleri*	Endemismo Ibérico	Provável
RANUNCULALES	Ranunculaceae	*Aquilegia vulgaris* subsp. *dichroa*	Endemismo Ibérico	Provável
		Ranunculus nigrescens	Endemismo Ibérico	Provável
		Ranunculus ollissiponensis subsp. *ollissiponensis*	Endemismo Ibérico	Provável
ROSALES	Rosaceae	*Rubus brigantinus*	Endemismo Ibérico	Provável
		Rubus henriquesii	Endemismo Ibérico	Provável
		Rubus lainzii	Endemismo Ibérico	Provável
		Rubus vagabundus	Endemismo Ibérico	Provável
		Rubus vigoi	Endemismo Ibérico	Provável
SAXIFRAGALES	Crassulaceae	*Sedum arenarium*	Endemismo Ibérico	Provável

Destas espécies destacam-se 6:

- ***Veronica micrantha***: espécie endémica da Península Ibérica, com o estatuto Quase Ameaçado (NT), e que consta dos Anexos II e IV da Diretiva Habitats. Encontra-se referenciada para a quadrícula PG12. Ocorre em clareiras e orlas de bosques caducifólios (carvalhais de Quercus pyrenaica) e menos frequentemente em carvalhais marcescentes (Q. faginea), soutos e outras matas, em lugares sombrios. (Flora-On, 2025). Note-se que a área de estudo entra apenas marginalmente na quadrícula PG12.

- ***Festuca elegans*****:** espécie com o estatuto Pouco Preocupante (LC), mas que que consta dos Anexos II e IV da Diretiva Habitats. Esta espécie encontra-se referenciada para a quadrícula PG12. Ocorre em clareiras de bosques caducifólios. Também coloniza taludes de caminhos e

afloramentos rochosos, em ambiente florestal (Flora-On, 2025). Como referido acima, a área de estudo entra apenas marginalmente na quadrícula PG12.

- ***Lychnis flos-cuculi* subsp. *flos-cuculi*:** subespécie com o estatuto Em Perigo. Ocorre em ervaçais e prados húmidos, como lameiros, e também orlas de bosques (Flora-On, 2025). Encontra-se referenciada para a quadrícula PG12, onde a área de estudo entra apenas marginalmente.

- ***Rubus genevieri***: espécie com o estatuto Vulnerável (VU) e que consta do Anexo V da Diretiva Habitats. Ocorre em orlas e clareiras de carvalhal-negral, sebes de campos e caminhos (Flora-On, 2025). Está referenciada para a quadrícula PG11.

- ***Pinus sylvestris***: espécie com o estatuto Em Perigo. Ocorre em pinhais e afloramentos florestais, em solos ácidos de montanha. Há em Portugal populações autóctones, mas também populações exóticas. A única quadrícula da área de estudo onde esta espécie se encontra referenciada é a quadrícula PG01, onde a espécie se encontra classificada como "escapado de cultivo" (Flora-On, 2025). Esta espécie foi confirmada em campo não só na quadrícula PG01, como também na PG11.

- ***Selinum broteri***: espécie com o estatuto Vulnerável (VU). Ocorre em prados higrófilos, em solos profundos e húmidos (Flora-On, 2025). Encontra-se referenciada para a quadrícula PG12, onde se encontra apenas uma pequena parte da área de estudo.

De todas as espécies/subespécies ameaçadas/protegidas e endémicas que constam dos quadros acima, apenas se registaram 3 durante a realização do trabalho de campo: *Leucanthemum ircutianum* subsp. *pseudosylvaticum*, *Cytisus multiflorus* (Fotografia 41) e *Pinus sylvestris* (Fotografia 42).

Fotografia 41 – *Cytisus multiflorus* observada na área de estudo.

Fotografia 42 – *Pinus sylvestris* observado na área de estudo.

Relativamente a espécies exóticas invasoras que se encontram listadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, foram confirmadas 3 espécies na área de estudo: *Acacia dealbata*, *Conyza canadensis* e *Datura stramonium*. A *Acacia dealbata* foi detetada em alguns núcleos, tanto na zona da Alternativa Norte como da Alternativa Sul (Fotografia 43). A *Coniza canadensis* foi detetada na zona leste da área de estudo, nas proximidades da estrada N103 (Fotografia 44). A *Datura stramonium* foi detetada na zona da Alternativa Norte, junto a uma estrada existente.

Fotografia 43 – *Acacia dealbata* observada na área de estudo.

Fotografia 44 – *Conyza canadensis* observada na área de estudo.

6.6.3 Fauna

6.6.3.1 Considerações gerais

No presente capítulo são apresentadas as características das comunidades faunísticas presentes (ou potencialmente presentes) na área em estudo. Além da inventariação das espécies da fauna, é apresentada a sua distribuição na área analisada (individualmente ou por grupo de espécies) e o seu estatuto de proteção para a sua conservação, a nível nacional e internacional (UICN). Foram considerados os grupos dos Invertebrados, da Ictiofauna, da Herpetofauna, da Avifauna e da Mamofauna.

6.6.3.2 Metodologia

A metodologia utilizada para a caracterização do estado atual da fauna consistiu na recolha de informação disponível sobre a fauna (na forma de relatórios de monitorização ou publicações existentes, de dados dispersos por investigadores), e em trabalho de campo efetuado em outubro de 2024 e janeiro de 2025. Foram prospetadas as áreas previstas para implantação do projeto, dando-se especial importância a habitats mais sensíveis. Deste modo, obteve-se uma lista das espécies que ocorrem (ou potencialmente ocorrem) na área em estudo, assim como a sua distribuição pelas diferentes áreas e habitats.

Durante o trabalho de campo específico para a análise dos locais de implantação do projeto a avifauna foi inventariada por observação direta, através da recolha de contatos visuais e auditivos. Para os mamíferos, a informação foi obtida através tanto da observação direta dos indivíduos, como da pesquisa indireta de indícios de presença (pegadas, trilhos e dejetos). Já as informações referentes aos répteis e anfíbios foram obtidas através da observação direta, tendo-se dirigido a prospeção a zonas mais prováveis da ocorrência destas classes.

Relativamente à bibliografia Geral, para os Invertebrados foi utilizado o Livro Vermelho dos Invertebrados de Portugal Continental, que apresenta a distribuição no território do continente português e outras informações sobre as espécies ameaçadas em Portugal (Boieiro *et al.*, 2023).

Para a Ictiofauna foi utilizado o Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental (Magalhães *et al.*, 2023), que apresenta a distribuição no território continental português das espécies de peixes dulciaquícolas e diádromas, assim como outras informações acerca dessas espécies. Relativamente às espécies não ameaçadas, para a sua distribuição foi consultada a página da internet da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN, 2025) assim como o Geocatálogo do ICNF (ICNF, 2025a).

Para os Anfíbios e Répteis foi utilizado o Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal, que apresenta a distribuição da herpetofauna no território português, editado por Loureiro e colaboradores (2010).

Para a classe das Aves foi efetuada a caracterização Geral das aves nidificantes, com recurso ao último atlas das aves nidificantes em Portugal disponível (Equipa Atlas, 2022), listando-se as espécies existentes nas quadrículas 10 x10 km ETRS89 / LAEA Europe que abrangem a área de estudo (quadrículas E285N223 e E286N223, Figura 101), e das aves invernantes e migradoras, com recurso ao atlas das aves invernantes e migradoras 2012-2013 (Equipa Atlas, 2018), listando-se as espécies existentes nas quadrículas UTM 10 x 10 km que abrangem a área de estudo (quadrículas PG01, PG11, PG12 e PG21, Figura 87).

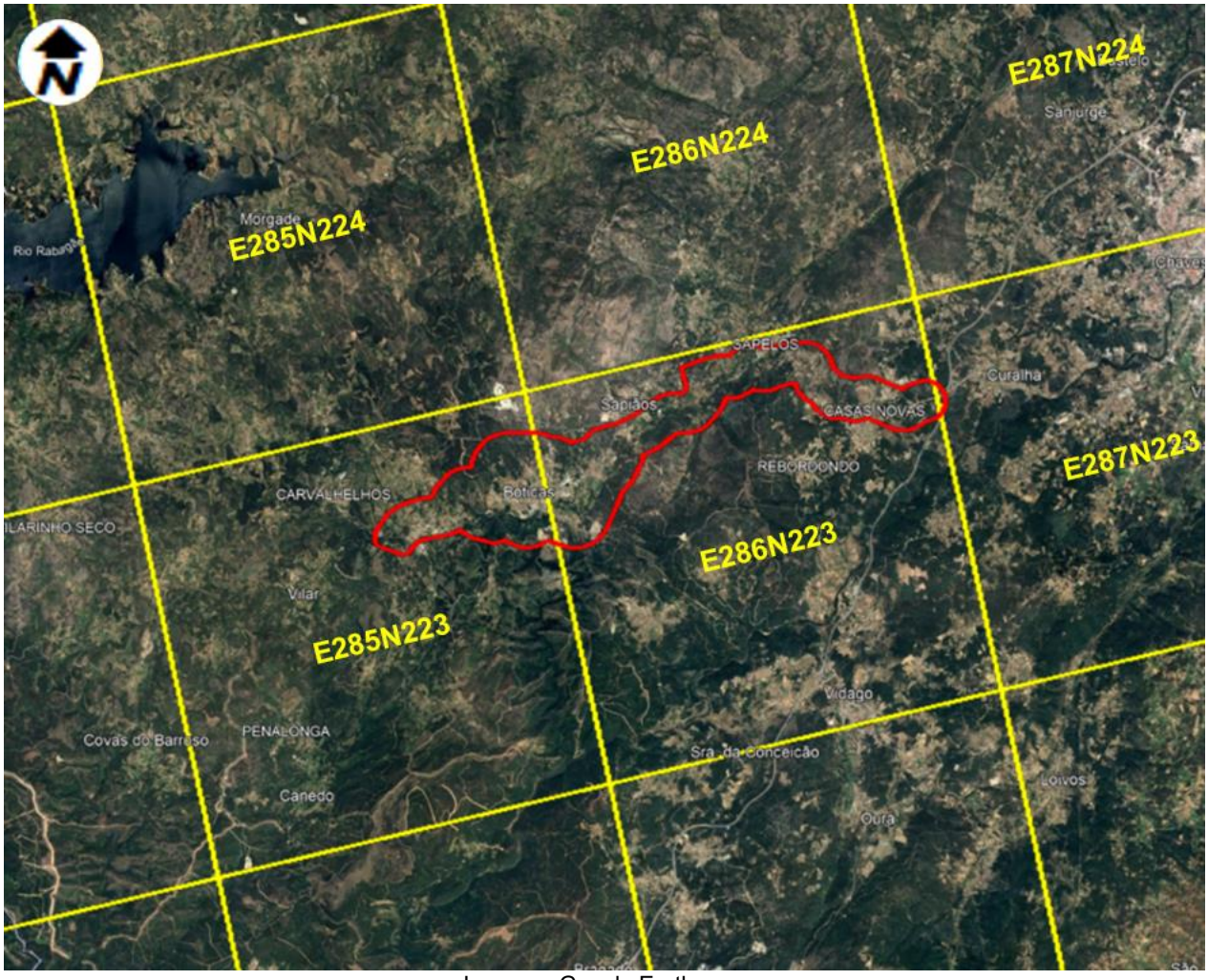


Imagem: Google Earth.

Figura 89 – Quadrículas ETRS89 / LAEA Europe 10x10 km onde se insere a área de estudo.

Para os Mamíferos, a descrição Geral do elenco faunístico foi baseada no trabalho de Bencatel e colaboradores (2019), considerando-se as quatro quadrículas UTM 10 x 10 km que incluem a área em análise (Figura 89). Trata-se do Atlas dos Mamíferos mais recente para o território português, abrangendo tanto espécies terrestres, como marinhas. Especificamente para o grupo dos quirópteros, foi consultado o atlas dos morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013), pois o Atlas dos Mamíferos não inclui as espécies voadoras. Para o lobo foi consultado o Relatório do Censo Nacional

do Lobo-Ibérico 2019-2021 (Pimenta *et al.*, 2023), e os Relatórios de Monitorização do Lobo-ibérico realizados no âmbito da Minha do Barroso entre 2021 e 2024 (cE3c, 2021; cE3c, 2022, cE3c, 2023 e cE3c, 2024). Foi ainda solicitada informação ao ICNF relativa à ocorrência de abrigos conhecidos de morcegos nas áreas em estudo e área envolvente.

Também foram consultados os dados presentes no recente Geocatálogo disponibilizado pelo Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNF, 2025a).

As espécies inventariadas em cada grupo para as quatro quadrículas UTM 10x10 km onde se inclui a área do projeto são apresentadas nos Quadros II a VII constantes no Anexo 1, estando referidas as características de cada uma, em termos de estatuto de ameaça, fenologia e probabilidade de ocorrência na área do projeto. A confirmação de cada uma das espécies está indicada em cada um dos quadros, assim como a sua probabilidade de ocorrência: provável, possível ou improvável.

Foi determinado o estatuto de conservação a nível nacional e das várias convenções internacionais que Portugal ratifica, de forma a avaliar o seu valor conservacionista. O estatuto de conservação considerado para Portugal Continental, para os Invertebrados foi o do Livro Vermelho dos Invertebrados de Portugal Continental (Boieiro *et al.*, 2023). Para a Ictiofauna foi o do Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental (Magalhães *et al.*, 2023). Para os Anfíbios e Répteis, é o que consta no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP; Cabral *et al*., 2006). Para a classe das Aves foi utilizada a Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental (Almeida *et al.* 2022). Para a classe dos Mamíferos, o estatuto de conservação é o que consta no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023). Estas categorias são baseadas nas da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Nos estatutos de conservação consideraram-se também as categorias de ameaça da UICN a nível mundial, bem como a situação de cada uma das espécies de acordo com a Convenção de Berna (Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa), com a Convenção de Bona (Convenção sobre a Conservação de Espécies Migradoras da Fauna Selvagem) e com a Diretiva Aves/Habitats (pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril), sendo assinalado o anexo em que cada espécie é reportada.

No que diz respeito às aves foi ainda incluída a sua categoria SPEC (*Species of European Conservation Concern*) atualizada pela BirdLife International em 2017, onde são identificadas as espécies prioritárias para o desenvolvimento de ações de conservação na Europa (BirdLife International, 2017). Ainda para as aves, foi também referida a sua fenologia, ou seja, a altura do ano em que permanecem na região e ali se reproduzem (ocorrência de nidificação).

6.6.3.3 Invertebrados - Resultados

O grupo dos Invertebrados não foi alvo de prospeção dirigida, durante a realização do trabalho de campo, em outubro de 2024 e janeiro de 2025. A época do ano e as temperaturas bastante baixas que se fizeram sentir durante os dias em que se realizou o trabalho de campo não eram adequadas à

amostragem da maioria das espécies deste grupo. Assim, realizou-se pesquisa bibliográfica sobre as espécies ameaçadas que ocorrem ou podem ocorrer na área de estudo. No entanto, caso se detetasse alguma espécie ameaçada durante a realização do trabalho de campo, a sua presença seria registada.

Encontram-se inventariadas para a área 16 espécies ameaçadas e/ou protegidas ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) (Quadro II do Anexo I).

Destas espécies destaca-se o mexilhão-de-rio-do-norte (*Margaritifera margaritifera*), espécie Criticamente Em Perigo **CR** e que consta dos Anexos B-II e B-V da Diretiva Habitats, assim como do Anexo III da Convenção de Berna. Esta espécie ocorre em rios de águas oligotróficas, de baixa profundidade, com velocidade moderada, onde se enterra em areia ou sedimento fino não compactado, geralmente nas margens ou nos interstícios entre as pedras e na vegetação. Apenas se encontra em águas correntes límpidas e frias, tipicamente bem oxigenadas, preferindo zonas ensombradas pela vegetação ripícola. Na Península Ibérica, os seus hospedeiros são a truta (*Salmo trutta*) e o salmão-do-atlântico (*Salmo salar*) (Boieiro *et al.*, 2023).

6.6.3.4 Ictiofauna - Resultados

Relativamente ao grupo da Ictiofauna, não foi realizado trabalho de campo dirigido a este grupo durante a realização do trabalho de campo em outubro de 2024 e janeiro de 2025. Assim, realizou-se pesquisa bibliográfica sobre as espécies ameaçadas que ocorrem ou podem ocorrer na área de estudo.

Encontram-se inventariadas para a área 10 espécies de peixes, das quais 4 encontram-se ameaçadas / quase ameaçadas e/ou protegidas ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) (Quadro III do Anexo I), nomeadamente a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*), a boga do Norte (*Pseudochondrostoma duriense*) e a truta-de-rio (*Salmo trutta*). Destas espécies destacam-se 2: a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) e a boga do Norte (*Pseudochondrostoma duriense*).

A enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) é uma espécie com o estatuto Em Perigo **EN**. Esta espécie migra para águas continentais de todos os tipos, dulciaquícolas ou salobras, após a reprodução no Mar dos Sargaços (Magalhães *et al.*, 2023).

A boga do Norte (*Pseudochondrostoma duriense*) é um endemismo ibérico com estatuto Quase Ameaçado **NT** e que consta do Anexo B-II da Diretiva Habitats e do Anexo III da Convenção de Berna. Ocorre em rios de média dimensão. Os adultos preferem zonas com correntes moderadas a fortes e substrato grosseiro, enquanto os juvenis se encontram em zonas mais abrigadas, com correntes fracas e substrato de areia e vasa. Também pode ocorrer em albufeiras (Magalhães *et al.*, 2023).

6.6.3.5 Herpetofauna – Resultados

As quatro quadrículas UTM 10x10 km onde se inclui a área do projeto apresentam moderada riqueza específica de Anfíbios e de Répteis (respetivamente 9 e 15 espécies, segundo a bibliografia). A maioria

das espécies potencialmente presentes possui uma distribuição alargada no território continental, sendo que o habitat para estas espécies apresenta uma abundância frequente em Portugal. O inventário para estas duas classes está presente nos Quadros IV e V do Anexo 1.

No entanto, existe 1 espécie de anfíbios e 2 espécies de répteis indicadas no Quadro 49 que têm um estatuto de ameaça médio ou elevado para o território português. Considera-se a presença das três espécies como "provável" devido à ocorrência dos tipos de habitats que utilizam na área de estudo (também aqui se classificou as espécies numa escala ascendente de presença: Improvável, Possível, Provável e Confirmada). Das 24 espécies de répteis e anfíbios referenciadas para as quatro quadrículas UTM 10x10 km da área de estudo, 9 constam dos Anexos B-IV ou B-II/B-IV e 1 espécie consta do Anexo B-V da Diretiva Habitats (Quadros IV e V do Anexo 1). É de referir que todas as espécies autóctones de répteis e anfíbios que ocorrem no nosso país se encontram protegidas pela Convenção de Berna (Constam dos Anexos II ou III).

Quadro 49 – Herpetofauna com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal, que potencialmente ocorre na área de estudo.

ESPÉCIE	HABITAT	ESTATUTO DE AMEAÇA LVVP	PRESENÇA NA ÁREA
Chioglossa lusitanica Salamandra-lusitânica	Ocorre principalmente em zonas montanhosas, junto a ribeiros de água corrente com vegetação abundante nas margens e atmosfera saturada de humidade. Os biótopos circundantes são geralmente constituídos por bosques caducifólios ou lameiros, podendo também ocorrer noutros biótopos, tais como campos agrícolas.	Vulnerável	Provável
Emys orbicularis Cágado-de-carapaça-estriada	Habitats dulçaquícolas ou de baixa salinidade, com águas paradas ou de corrente lenta, permanentes ou temporárias, tais como charcos, albufeiras, represas, rios e ribeiras.	Em Perigo	Provável
Coronella austriaca Cobra-lisa-europeia	Ocorre em zonas montanhosas, em locais frescos e húmidos, principalmente em áreas de matos com rochedos e orlas de bosques, embora possa ocorrer em outros tipos de habitats desde o nível do mar até aos 1575 m (na Serra da Estrela).	Vulnerável	Provável

Durante a realização do trabalho de campo nenhuma das três espécies com estatuto de ameaça foi observada na área de estudo, embora se considere a sua presença como "Provável", devido à ocorrência dos biótopos utilizados por cada uma.

Das espécies pertencentes a estas duas classes de Vertebrados, foi detetada apenas a lagartixa-lusitânica (*Podarcis lusitanicus*). Foi observado um indivíduo a termorregular num muro, com temperatura do ar de apenas 1ºC (Fotografia 45). Refira-se que a época do ano em que se realizou a saída de campo (janeiro) não é a melhor para a observação de indivíduos destes grupos. Relativamente aos anfíbios, a maioria das espécies apresenta atividade noturna e o trabalho de campo realizou-se no período diurno.

Fotografia 45 – Lagartixa-lusitânica (*Podarcis lusitanicus*), observada na área de estudo.

Das 24 espécies de anfíbios e répteis referenciadas para as quadrículas UTM 10x10 km onde se encontra a área de estudo, 9 encontram-se no Anexo II da Convenção de Berna, sendo espécies estritamente protegidas. Estas espécies são: salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*), sapo-corredor (*Epidalea calamita*), rã-ibérica (*Rana iberica*), cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*), cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), sardão (*Timon lepidus*), lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e cobra-lisa-europeia (*Coronella austriaca*). Nenhuma destas espécies foi observada durante a realização do trabalho de campo.

6.6.3.6 Avifauna – Resultados

Ao longo do trabalho de inventariação (proveniente da informação da literatura consultada assim como espécies detetadas em campo e que não se encontravam referenciadas na literatura consultada), para as quatro quadrículas UTM 10x10 km (no caso das aves invernantes e migradoras) e duas quadrículas ETRS 10x10 km (para as aves nidificantes) onde se inclui a área do projeto, foram referenciadas 120 espécies de aves, de 44 famílias diferentes. Este número inclui as espécies residentes, as estivais nidificantes, as invernantes e as migradoras de passagem. Inclui também as espécies que pela especificidade do seu habitat dificilmente poderão ocorrer na área de estudo (embora possam estar presentes nas quadrículas onde a área de estudo se situa). Os resultados do trabalho de inventariação encontram-se no Quadro VI presente no Anexo 1.

De entre a avifauna potencialmente presente, 16 espécies apresentam um estatuto de ameaça médio ou elevado, isto é, foram catalogadas na Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental com as categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo, ou Vulnerável (**CR**, **EN**, **VU**) (Quadro 50 e Quadro VI do Anexo 1). Por este motivo, a sua presença constitui um aspeto relevante, estando algumas das características ecológicas destas espécies descritas no Quadro 50. Apenas uma destas espécies, o milhafre-real (*Milvus milvus*), foi observado durante o trabalho de campo realizado em outubro de 2024 e janeiro de 2025, como se pode verificar no Quadro 50. As restantes espécies foram classificadas como tendo ocorrência "Provável", "Possível" ou "Improvável", consoante a ocorrência de habitat adequado à sua ocorrência na área de estudo e a extensão desse habitat dentro da mesma área, pelo menos durante parte do ano.

Quadro 50 – Avifauna com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal que potencialmente ocorre na área de estudo.

ESPÉCIE	HABITAT	TIPO DE OCORRÊNCIA	ESTATUTO DE AMEAÇA LVVP	PRESENÇA NA ÁREA
Milvus milvus Milhafre-real	Regiões planas e planálticas. O habitat da população nidificante em Portugal é formado por montados de sobro (*Quercus suber*) e azinho (*Q. rotundifolia*), pinhais (*Pinus* spp.) relativamente abertos e bosquetes de folhosas (cortinas de abrigo, compartimentação e matas ribeirinhas), onde cria, associados a grandes vales ou outras áreas planas e abertas, com terrenos de cerealicultura e pecuária extensivas, lameiros, pastagens, matos e áreas humanizadas (arredores de povoações, explorações agropecuárias de bovinos e ovinos, lixeiras, estradas), onde caça.	Residente / Invernante	Criticamente Em Perigo / Pouco Preocupante	Confirmada
Circus pygargus Tartaranhão-caçador	Áreas de cerealicultura extensiva. Nidifica em searas de trigo e de aveia, e mais raramente, cevada, pastagens e pousios. Nas serras do norte e do centro, o habitat é constituído por matos de urze, tojo ou giesta, searas de centeio e pastagens de montanha, nidificando em zonas de mato e centeio.	Estival nidificante	Em Perigo	Possível
Astur gentilis Açor	Áreas arborizadas com terrenos abertos nas proximidades, onde tende a caçar perto das orlas. No centro e norte do país nidifica Geralmente em pinhais-bravos adultos com árvores de grande porte, bosques e bosquetes de folhosas autóctones e, por vezes, em eucaliptais.	Residente	Vulnerável	Provável
Falco tinnunculus Peneireiro	Áreas abertas, sendo mais abundante em zonas agrícolas e nas imediações de aglomerados urbanos.	Residente	Vulnerável	Provável
Falco subbuteo Ógea	No Norte e Centro ocorre principalmente em paisagens mistas de pequenos bosques (pinhais *Pinus* spp., carvalhais *Quercus* spp. e bosquetes ripícolas), e de terrenos abertos (campos agrícolas, pastagens, pousios, pauis, lagoas e outras zonas húmidas ou matos).	Estival nidificante	Vulnerável	Provável
Falco peregrinus Falcão-peregrino	Habitat muito variado, mas em regra não ocupa áreas muito florestadas. Tipicamente está	Residente	Vulnerável	Possível

ESPÉCIE	HABITAT	TIPO DE OCORRÊNCIA	ESTATUTO DE AMEAÇA LVVP	PRESENÇA NA ÁREA
	associado a tipos de paisagem com afloramentos rochosos de média a grande dimensão, em vales, serras e falésias marinhas, nidificando em plataformas sobre a rocha ou em antigos ninhos de outras aves construídos na rocha. Contudo, não é invulgar a nidificação em estruturas humanas e em árvores, havendo pelo menos uma tentativa de nidificação deste último tipo relatada para o nosso país, num ninho antigo de *Buteo buteo*. Caça em terrenos abertos, como culturas agrícolas, pastagens e matos.			
Gallinago gallinago Narceja-comum	No continente, os habitats utilizados para nidificação são caracterizados por solos com elevado conteúdo de matéria orgânica, rico em invertebrados e com cobertura herbácea. Por essa razão prefere zonas húmidas de altitude, nomeadamente matos higrófilos e lameiros abandonados (lameirões). Durante o inverno ocorre potencialmente em todas as zonas húmidas, apresentando preferência por arrozais, pauis, terrenos alagados e lameiros.	Nidificante / Invernante	Criticamente Em Perigo / Pouco Preocupante	Provável
Actitis hypoleucos Maçarico-das-rochas	Utiliza vales de montanha e cursos de rios, preferencialmente de água corrente durante o verão, com pequenas ilhas ou praias e sem perturbação humana. Pode utilizar também lagunas, açudes e albufeiras, principalmente com vegetação ripícola e habitats estuarinos (e.g. canais e esteiros de salinas). Durante o inverno é encontrado principalmente junto a cursos de água interiores e na costa utiliza predominantemente zonas entre-marés, salinas e outros habitats estuarinos. No entanto, pode utilizar outros habitats terrestres, principalmente campos agrícolas alagados.	Nidificante / Invernante	Vulnerável / Quase Ameaçado	Provável
Columba oenas Pombo-bravo	No Norte frequenta soutos e carvalhais com árvores velhas, sendo observado em alimentação em terrenos lavrados, pousios e lameiros na proximidade de soutos. Nidificam em árvore, mas também em construções.	Residente / Invernante	Vulnerável / Informação Insuficiente	Provável
Otus scops Mocho-pequeno-d'orelhas	Zonas de árvores velhas com cavidades onde possa nidificar. Por vezes também ocorre em zonas habitadas, nidificando em jardins públicos.	Estival nidificante	Vulnerável	Provável
Asio otus Bufo-pequeno	Pinhais, carvalhais, pequenos soutos, matas ribeirinhas e montados de azinho abertos, com sobreiros e pinheiros no Sul. Tem sido observada a nidificação em ninhos antigos de aves de rapina diurnas, principalmente, construídos em pinheiros, sobreiros e azinheiras.	Residente	Vulnerável	Provável
Oenanthe hispanica Chasco-ruivo	Frequenta alqueives, pousios, aceiros, caminhos, plantações jovens e uma grande diversidade de outros habitats com características similares. Prefere zonas de baixa altitude e com clima quente e seco.	Estival nidificante	Vulnerável	Provável
Monticola saxatilis Melro-das-rochas	Em Portugal, é uma espécie típica de montanha, raramente se encontrando a nidificar abaixo dos 800 metros de altitude. É mais numerosa nos	Estival nidificante	Em Perigo	Improvável

ESPÉCIE	HABITAT	TIPO DE OCORRÊNCIA	ESTATUTO DE AMEAÇA LVVP	PRESENÇA NA ÁREA
	estratos mais elevados das serras nacionais, frequentando zonas rochosas com matos relativamente esparsos e, por vezes, pastagens.			
Lanius collurio Picanço-de-dorso-ruivo	Frequenta lameiros, prados com sebes e carvalhais arbustivos, quase sempre entre os 800 e os 1000 metros de altitude.	Estival nidificante	Vulnerável	Possível
Lanius meridionalis Picanço-real	Ocorre sobretudo em zonas abertas, com pequenos bosquetes associados.	Residente	Vulnerável	Provável
Lanius senator Picanço-barreteiro	Habitats agro-florestais, como montados abertos, mas também olivais, pomares, sebes e matas ribeirinhas.	Estival nidificante	Vulnerável	Provável

Durante o trabalho de campo, na área de estudo, foram registadas observações de 24 espécies de aves, com destaque para o grupo dos Passeriformes, bastante conspícuas, assinaladas como "Confirmada" no Quadro VI do Anexo 1 no campo das Presenças). Das espécies confirmadas durante o trabalho de campo, apenas o milhafre-real (*Milvus milvus*) apresenta estatuto de ameaça no território continental português. Em janeiro de 2025 foram detetados 4 indivíduos desta espécie, a Norte de Boticas (Fotografia 46). Os 4 indivíduos serão provavelmente aves invernantes. O estatuto para a população invernante em Portugal é Pouco Preocupante **LC**.

Fotografia 46 – Milhafre-real (*Milvus milvus*), observado na área de estudo.

6.6.3.7 Mamofauna – Resultados

Relativamente aos mamíferos que potencialmente ocorrem na área de estudo, estão inventariadas 36 espécies diferentes, uma riqueza específica moderada nesta classe, que está relacionada com a pesquisa bibliográfica no conjunto das quatro quadrículas UTM 10x10 km que incluem o projeto. Refira-se que para os mamíferos não voadores foi consultado o Atlas de Mamíferos de Portugal (Bencatel *et al*, 2019). Neste Atlas os registos são classificados como **antigo**, **recente** proveniente de **inquérito**, **recente credível,** ou **recente confirmado**. Apenas se consideraram os registos **recentes credíveis** e **recentes confirmados**, por serem mais fiáveis. Relativamente à distribuição dos mamíferos voadores (morcegos), nos trabalhos realizados para o Atlas dos Morcegos de Portugal Continental não foram realizadas amostragens nas 4 quadrículas UTM 10x10 km em que se insere o projeto. Assim, para esta ordem, utilizaram-se os mapas de distribuição existentes no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), tendo em conta apenas os registos mais recentes (2005 a 2021).

A riqueza específica moderada que se verifica nesta área estará relacionada com a qualidade e variedade de biótopos que se podem encontrar na área de estudo e com a disponibilidade de alimento. Destaca-se o número de espécies de quirópteros, de roedores e de carnívoros potencialmente presentes nesta área.

Durante a realização do trabalho de campo, foram detetadas duas espécies de mamíferos na área em estudo: raposa (*Vulpes vulpes*) e javali (*Sus scrofa*) (Fotografia 47). A totalidade das espécies inventariadas encontra-se no Quadro VII do Anexo 1 (não foram incluídas neste quadro espécies ubíquas domésticas que frequentam a área, como os exemplares de gado). De referir que a prospeção foi realizada em período diurno e grande parte dos mamíferos em Portugal tem uma etologia noturna.

Fotografia 47 – Pegada de javali (*Sus scrofa*).

Das espécies potencialmente presentes, 12 possuem um estatuto de ameaça médio ou elevado segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), nomeadamente o musaranho-anão-de-dentes-vermelhos (*Sorex minutus*), o musaranho-de-dentes-vermelhos (*Sorex granarius*), o musaranho-de-água (*Neomys anomalus*), a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*), o morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), o morcego-de-bigodes (*Myotis mystacinus*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*), o rato-de-água (*Arvicola sapidus*), o rato-do-campo-lusitano (*Microtus rozianus*) e o lobo (*Canis lupus*) (Quadro 51). Nenhuma destas espécies foi observada, direta ou indiretamente, na área de estudo durante o trabalho de campo realizado em outubro de 2024 e janeiro de 2025.

Quadro 51 - Espécies de mamíferos com estatuto de ameaça médio ou elevado em Portugal que potencialmente ocorrem na área de estudo.

ESPÉCIE	HABITAT	ESTATUTO DE AMEAÇA LVMPC	PRESENÇA NA ÁREA
Sorex minutus Musaranho-anão-de-dentes-vermelhos	Ocorre em vários tipos de habitats, incluindo bosques, charnecas, pastagens e zonas rochosas, entre outros. No sul da Europa evita ambientes mediterrânicos e prefere zonas de maior altitude. Pode ocorrer desde o nível do mar até cerca de 2000 m de altitude.	Em Perigo	Provável
Sorex granarius Musaranho-de-dentes-vermelhos	Ocorre desde o nível do mar até aos 2000 m de altitude. Está presente em todos os tipos de povoamentos florestais, desde pinhais, carvalhais a eucaliptais, e também em áreas de matos, áreas rupícolas e áreas agrícolas.	Vulnerável	Provável
Neomys anomalus Musaranho-de-água	Ocupa preferencialmente linhas de água de pequena extensão, com rápidos e pouca profundidade, com vegetação ribeirinha abundante e algum estrato arbóreo. Pode ocorrer também em rios de maiores dimensões, albufeiras e áreas alagadas. Ocorre desde o nível do mar até aos 2000 m de altitude.	Vulnerável	Provável
Galemys pyrenaicus Toupeira-de-água	Depende de cursos de água lóticos de montanha, permanentes, de águas frescas e límpidas, de pouca profundidade e corredor ripícola maduro.	Em Perigo	Provável
Rhinolophus mehelyi Morcego-de-ferradura-mourisco	Abriga-se em grutas ou em minas de grandes dimensões, sendo raras as observações noutros abrigos e apenas indivíduos isolados. Na Península Ibérica parece alimentar-se em zonas arborizadas, mesmo que pouco densas, preferindo zonas na proximidade de linhas de água.	Em Perigo	Provável
Myotis myotis Morcego-rato-grande	Abriga-se essencialmente em cavidades subterrâneas, embora raramente possa usar outras estruturas. Caça em diversos tipos de habitats com reduzido coberto herbáceo e arbustivo. No sul do país, as áreas de alimentação estão associadas à proximidade de linhas de água.	Vulnerável	Provável
Myotis mystacinus Morcego-de-bigodes	Utiliza uma grande diversidade de abrigos, incluindo pontes, cavidades em árvores e fissuras em edifícios. Utiliza também abrigos subterrâneos, particularmente no Inverno. Em Portugal alimenta-se em florestas maduras em zonas de altitude. Caça frequentemente ao longo de orlas florestais e em áreas ripícolas.	Vulnerável	Provável

ESPÉCIE	HABITAT	ESTATUTO DE AMEAÇA LVMPC	PRESENÇA NA ÁREA
Oryctolagus cuniculus Coelho-bravo	Ocorre numa grande variedade de habitats: bosques mediterrânicos, matos temperados, pastagens naturais e artificiais e terrenos agrícolas. Contudo, o habitat preferencial são as áreas mistas, em mosaico, onde o abrigo alterna com zonas de alimentação e zonas de refúgio com matos.	Vulnerável	Provável
Lepus granatensis Lebre-ibérica	Prefere áreas abertas, incluindo pastagens naturais, olivais, vinhas, montados e zonas de mosaico com pastagens/campos agrícolas intercalados com zonas florestais.	Vulnerável	Provável
Arvicola sapidus Rato-de-água	Espécie de hábitos semiaquáticos, normalmente associada a linhas e massas de água, com predominância de vegetação herbácea e matos, e solos pouco compactos, onde constrói galerias e túneis.	Vulnerável	Provável
Microtus rozianus Rato-do-campo-lusitano	Ocorre em vários habitats, como florestas, charnecas, pântanos e margens de rios. No entanto, prefere zonas húmidas com vegetação herbácea densa e alta e com pouca pressão de pastoreio.	Vulnerável	Provável
Canis lupus Lobo	O lobo é uma espécie generalista, capaz de viver em todos os habitats do Hemisfério Norte onde exista disponibilidade de alimento (em particular, grandes ungulados) e onde a perturbação humana não seja excessiva.	Em Perigo	Possível

Destaca-se a possível presença de lobo (*Canis lupus*) na área (como referenciado no Anexo 2), aspeto particularmente relevante devido à importância desta espécie protegida, classificada como “Em Perigo” no último Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al*., 2023). Relativamente ao habitat, ocorre numa grande diversidade de habitats, como florestas, matos, pastagens e terrenos agrícolas, dependendo essencialmente da disponibilidade e acessibilidade de presas adequadas, sejam ungulados selvagens ou domésticos, e do grau de perturbação humana. Em Portugal, ocorre maioritariamente em áreas montanhosas, por apresentarem menor presença humana, maiores densidades de presas selvagens e elevados efetivos pecuários em regime extensivo (Mathias *et al.*, 2023). A presença na área foi dada como “Possível”, pois embora existam alguns habitats adequados, a presença e perturbação humana na área de estudo é relativamente elevada, com várias povoações ao longo de toda a área. Encontra-se, no entanto, referenciado para as 4 quadrículas UTM 10x10 km em que se insere a área de estudo. Ocorrem nas proximidades da área de estudo duas alcateias: a alcateia de Leiranco e a alcateia de Secerigo (Pimenta *et al*., 2023) (Figura 90 e Figura 91).

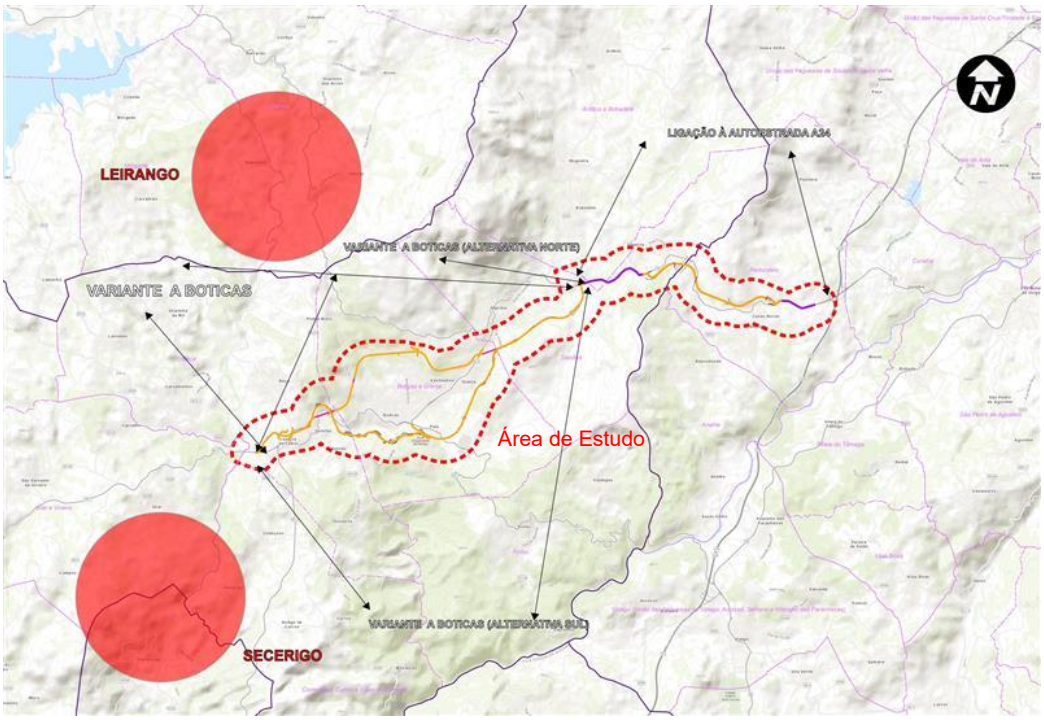


Figura 90 – Localização dos buffers de 2 km em redor dos centros de atividade (a vermelho) das alcateias de Leiranco (a norte) e Secerigo (a sul), relativamente à área de estudo.

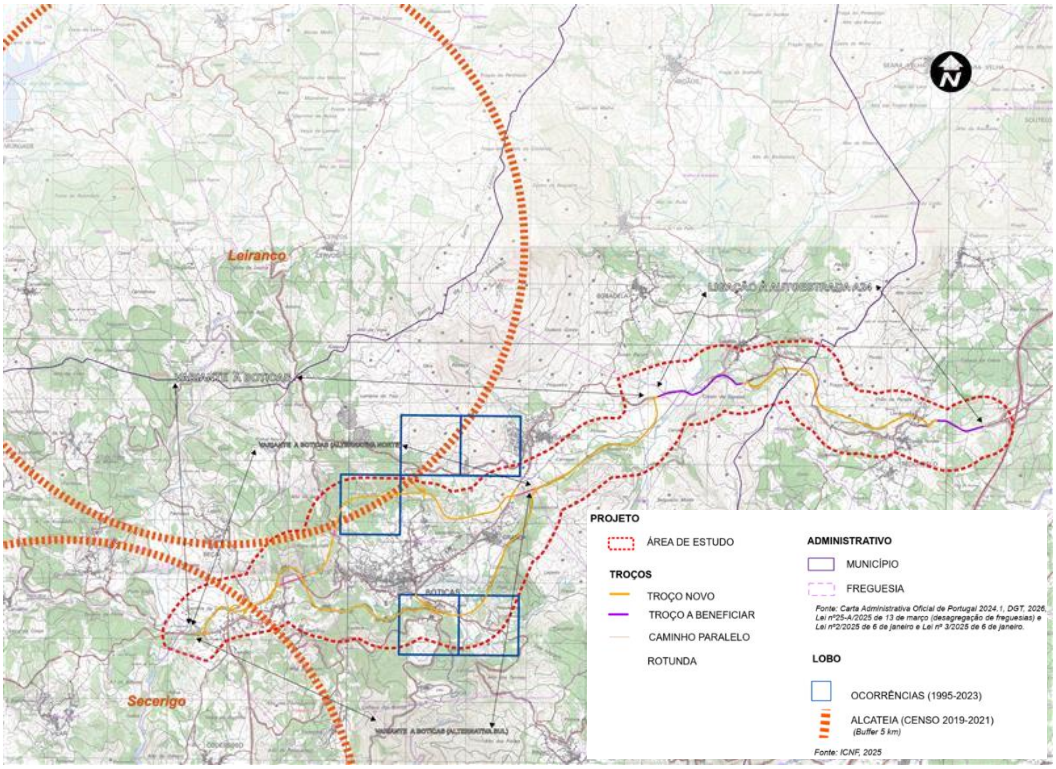


Figura 91 - Localização dos buffers de 5 km em redor dos centros de atividade (a vermelho) das alcateias de Leiranco (a norte) e Secerigo (a sul), relativamente à área de estudo. As quadrículas azuis são as quadrículas 1x1 km onde foram detetados indícios da presença de lobo em 2021.

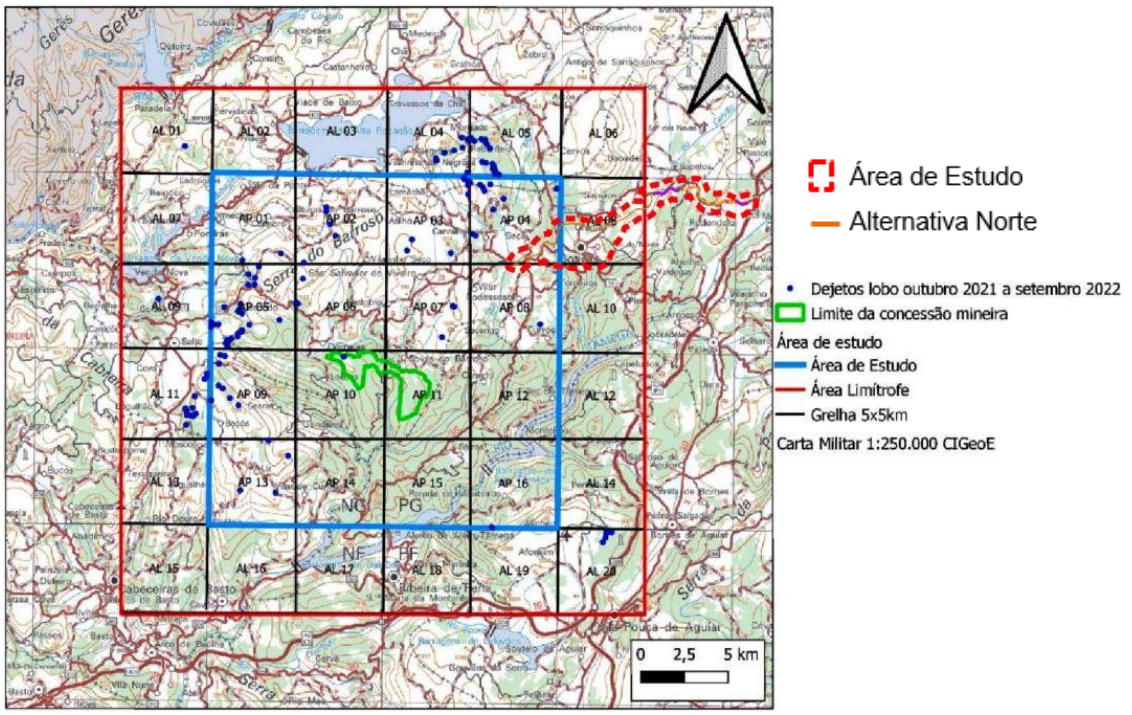
Como se pode observar na Figura 90, os buffers de 2 km em redor dos centros de atividade das duas alcateias não intersetam a área de estudo.

Foram também consultados os relatórios do Plano de Monitorização do Lobo Ibérico – Mina do Barroso de 2021 a 2024 (cE3c, 2021,cE3c, 2022, cE3c 2023 e cE3c 2024). Os resultados obtidos confirmam a presença da alcateia de Leiranco na localização assinalada na Figura 90 e Figura 91, com reprodução confirmada em ambos os anos.

Nas Figura 92 e Figura 93 representa-se a sobreposição da área de estudo e das diferentes alternativas sobre a figura de Distribuição dos dejetos confirmados geneticamente como sendo de lobo, recolhidos entre outubro de 2021 e setembro de 2022 no âmbito do Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso. De acordo com a informação que consta nas referidas figuras, verifica-se que nas quadrículas AP04 e AP08, onde se insere a parte inicial das duas soluções, foram confirmados desejos de lobo.

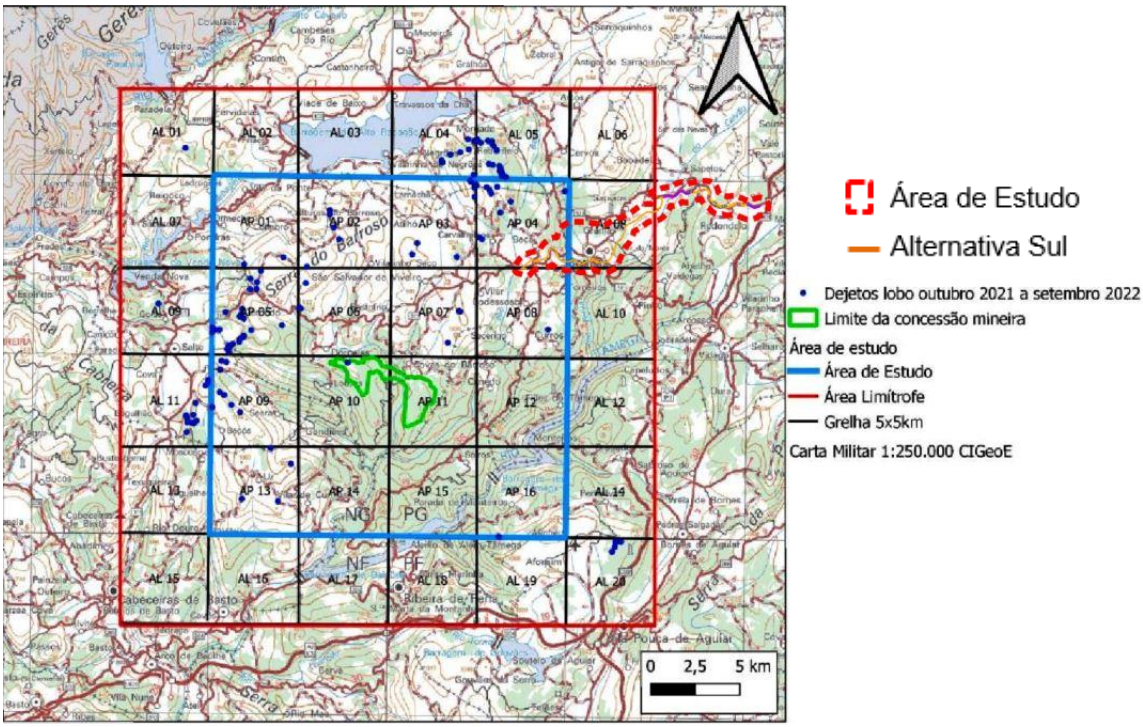
Assim, considera-se que alguns indivíduos da alcateia de Leiranco poderão apresentar alguns movimentos em que atravessam a área de estudo do presente projeto no seu extremo oeste. Relativamente à alcateia de Secerigo, não foi possível confirmar a sua existência. Refere-se no relatório de 2022 que os resultados das análises genéticas dos dejetos recolhidos até dezembro de 2021 e o seu mapeamento e cronologia parecem mostrar que os indivíduos referenciados para esta zona poderão pertencer a indivíduos da alcateia de Leiranco que efetuam movimentos entre esta zona a sul e a zona de Barracão, a norte (cE3c, 2022).

Os percursos de deteção de vestígios da presença de lobo realizados no âmbito do Programa de Monitorização do Lobo associado ao projeto da Mina do Barroso, em curso, não abrangiam a área específica de implementação da Variante. Tendo presente essa delimitação, o programa de monitorização para 2025 foi ajustado, tendo sido iniciada, em janeiro de 2025, uma campanha dedicada que cobre a área de estudo da Variante, incluindo a área de implantação da solução que venha a ser desenvolvida em fase de projeto de execução (Alternativa Norte ou Sul). Os resultados desta monitorização específica serão integrados e apresentados no Relatório de Monitorização do Lobo da Mina do Barroso referente ao ano de 2025.



Fonte: Adaptado de cE3c, 2022

Figura 92 - Distribuição dos dejetos confirmados geneticamente como sendo de lobo, recolhidos entre outubro de 2021 e setembro de 2022 no âmbito do Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso em relação à área de implantação da Alternativa Norte.



Fonte: Adaptado de cE3c, 2022

Figura 93 - Distribuição dos dejetos confirmados geneticamente como sendo de lobo, recolhidos entre outubro de 2021 e setembro de 2022 no âmbito do Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso em relação à área de implantação da Alternativa Sul.

Relativamente aos buffers de 5 km em redor dos centros de atividade das duas alcateias, ambos intersetam a área de estudo (Figura 91). No entanto, a sobreposição é reduzida e ocorre nos limites dos buffers. Relativamente à Alternativa Norte, esta apresenta uma extensão total de cerca de 3987,5 m dentro do buffer de 5 km de ambas as alcateias. Três das quadrículas apresentadas onde se detetou a presença de lobo encontram-se sensivelmente na mesma área, sendo que a Alternativa Norte apresenta uma extensão de 1091,7 m dentro de uma destas quadrículas. No caso da Alternativa Sul, esta interseta apenas o buffer de 5 km da alcateia de Secerigo em 1825,6 m. Analisando as quadrículas 1x1 onde se detetou a presença de lobo em 2021 na área de estudo, verifica-se que duas quadrículas contêm parte da Alternativa Sul, sendo que a extensão da estrada dentro das duas quadrículas é de 2206,0 m.

Destaca-se também a potencial presença das 3 espécies adicionais com estatuto Em Perigo **EN**: o musaranho-anão-de-dentes-vermelhos (*Sorex minutus*), a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e o morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*).

O musaranho-anão-de-dentes-vermelhos (*Sorex minutus*) encontra-se referenciado para a quadrícula PG11, a quadrícula que contem a maior parte da área de estudo. Este registo encontra-se classificado no Atlas de Mamíferos de Portugal como **recente confirmado** (Bencatel *et al.*, 2019). Esta espécie, que se encontra classificada com o estatuto “Em Perigo”, no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), pode ocorrer numa grande variedade de habitats, incluindo pastos, zonas rochosas e florestas, com elevada humidade e coberto vegetal, encontrando na área de estudo várias áreas adequadas à sua ocorrência. Assim, classificou-se como “Provável” a sua presença na área.

A toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) encontra-se referenciada para as quadrículas PG11 e PG12. A quadrícula PG12 contem apenas cerca de 50 há da área de estudo, mas a quadrícula PG11 é a que contem grande parte da área de estudo. Ambos os registos se encontram classificados como **recente confirmado** (Bencatel *et al.*, 2019). Esta espécie, classificada com o estatuto “Em Perigo”, no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), é especializada em ambientes lóticos, estando dependente dos corredores ripícolas com fluxo permanente de água limpa e bem oxigenada para suprir todas as suas atividades vitais (Bencatel *et al.*, 2019). Ocorrem na área de estudo, alguns cursos de água com as características mencionadas, pelo que se considerou a presença desta espécie como “Provável”.

Quanto ao morcego-de-ferradura-mourisco (*Rhinolophus mehelyi*), encontra-se referenciado para a quadrícula PG11, no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023). Esta é a quadrícula que contem a maior parte da área de estudo. O morcego-de-ferradura-mourisco, classificado com o estatuto “Em Perigo”, no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias *et al.*, 2023), depende de abrigos subterrâneos, geralmente grutas e minas de médias a grandes dimensões. Alimenta-se em áreas essencialmente agrícolas com solos de boa qualidade, e na imediação de linhas de água (Rainho *et al.*, 2013). Ocorrem assim na área biótopos adequados a esta espécie, classificando-se como “Provável” a sua presença na área de estudo.

Quanto aos abrigos, foi recebido do ICNF informação sobre a sua ocorrência na área de estudo e área envolvente (ICNF, 2025b). Dos abrigos conhecidos, 3 encontram-se a menos de 10 km da área de estudo, como se pode ver na Figura 94.

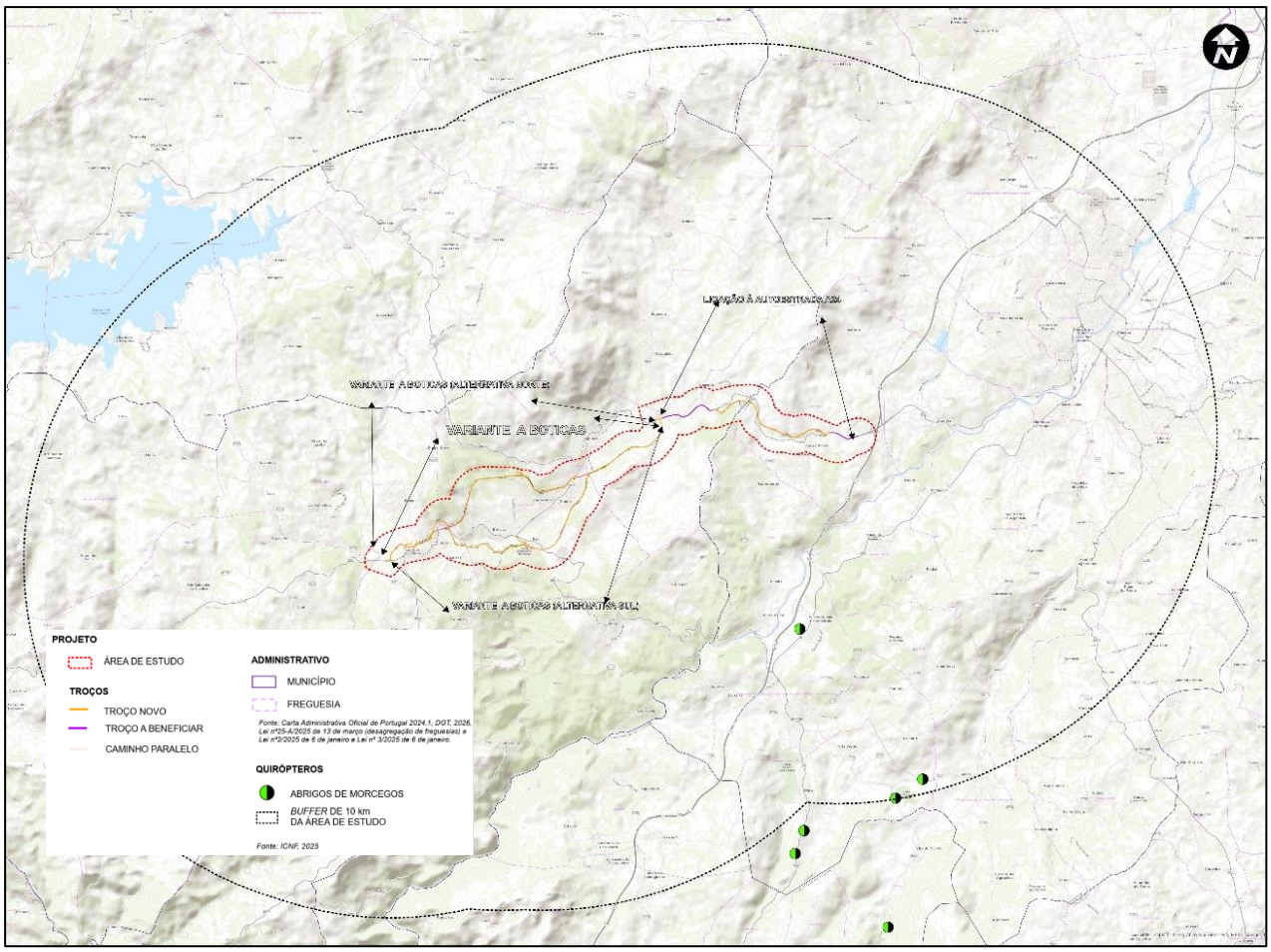


Figura 94 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo (buffer de 10 km em redor da área de estudo).

Além dos 3 abrigos que se encontram dentro do buffer de 10 km em redor da área de estudo é possível ver na figura 3 outros abrigos que se encontram relativamente próximos.

6.7 Recursos Hídricos

6.7.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos baseou-se em recolha bibliográfica, nomeadamente no Plano de Gestão da Região Hidrográfica 2022-2027 da RH3 (Douro) e, em informação cartográfica à escala 1:25 000, fotografias de satélite e, levantamentos de campo.

6.7.2 Recursos Hídricos Superficiais

6.7.2.1 Enquadramento Regional

O local de implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 insere-se na Região Hidrográfica do Douro – RH3 e na sub-bacia do rio Tâmega (Figura 95).

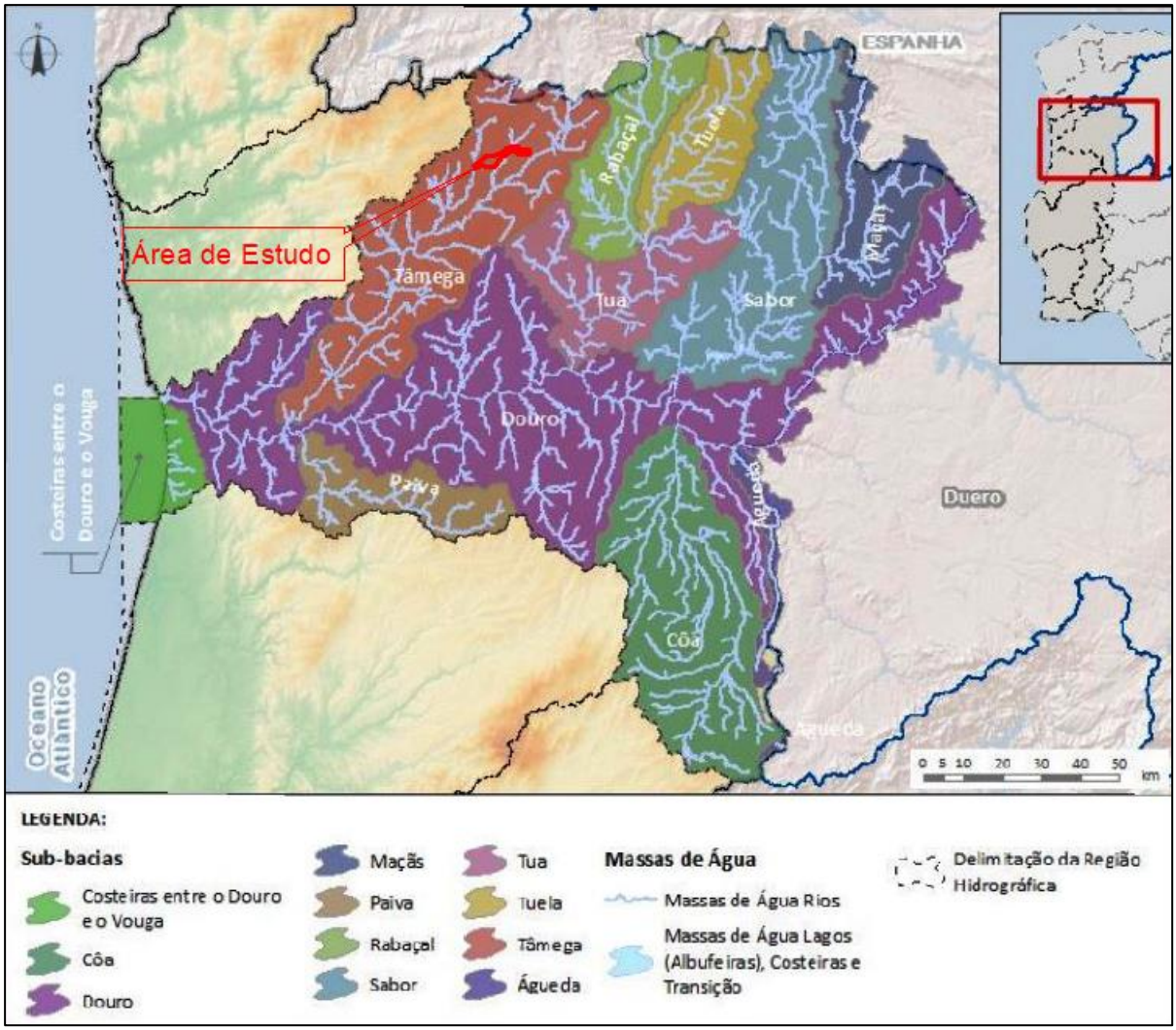


Figura 95 – Enquadramento da área de estudo na Região Hidrográfica do Douro – RH3 e nas sub-bacias.

A bacia hidrográfica do Douro tem uma orientação dominante Este-Oeste, uma área total de 97 603 km^2, e o rio tem um comprimento de 927 km de extensão, dos quais 597 km são em território espanhol, 122 km acompanham a fronteira e os restantes 208 km são percorridos em Portugal. A nascente na serra de Urbion está à cota 1700 m acima do nível do mar, estando a sua foz no Oceano Atlântico junto à cidade do Porto. As altitudes da bacia variam entre os 0 metros em S. João da Foz, no contacto com o Oceano, e os 1527 m na serra do Larouco, no extremo noroeste da bacia. Os principais afluentes do rio Douro são os rios Aguiar, Arda, Côa, Corgo, Paiva, Pinhão, Sabor, Sousa, Tâmega, Távora, Tedo,

Teja, Torto, Tua e Varosa. Alguns dos afluentes do rio Douro, nomeadamente os rios Tâmega, Paiva, Tua, Sabor, Côa e Águeda, têm bacias hidrográficas relativamente significativas face à dimensão da própria bacia do Douro.

A rede hidrográfica da bacia do Douro é densa, bem hierarquizada e apresenta abundantes vestígios de orientação tectónica de alguns segmentos, reticulares, com confluências em ângulos retos e perfil transversal assimétrico. O vale do Douro é meandrante em toda a extensão e bastante encaixado, até próximo da foz. Largos meandros de pequena curvatura conferem ao percurso um elevado índice de sinuosidade.

A sub-bacia hidrográfica do rio Tâmega drena uma área de 2 646 km^2. Esta sub-bacia abrange 18 concelhos, sendo que quatro (Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena, Mondim de Basto e Amarante) se encontram totalmente incluídos na sub-bacia do Tâmega. O rio Tâmega é um rio internacional que nasce na província de Ourense em Espanha e, após um percurso de 150 km, desagua no rio Douro em Entre-os-Rios, concelho de Penafiel. Os seus principais afluentes são os rios Terva, Beça, Ouro, Avelames, Louredo, Olo e Ovelha.

6.7.2.2 Enquadramento Local

Localmente e na área de influência direta do projeto, destacam-se os rios Beça e Terva e respetivos afluentes, os quais afluem ao rio Tâmega em Ribeira de Pena, na albufeira de Daivões, no caso do rio Beça e próximo da localidade de Mosteirão, freguesia de Curros, concelho de Boticas, no caso do rio Terva (Figura 96).

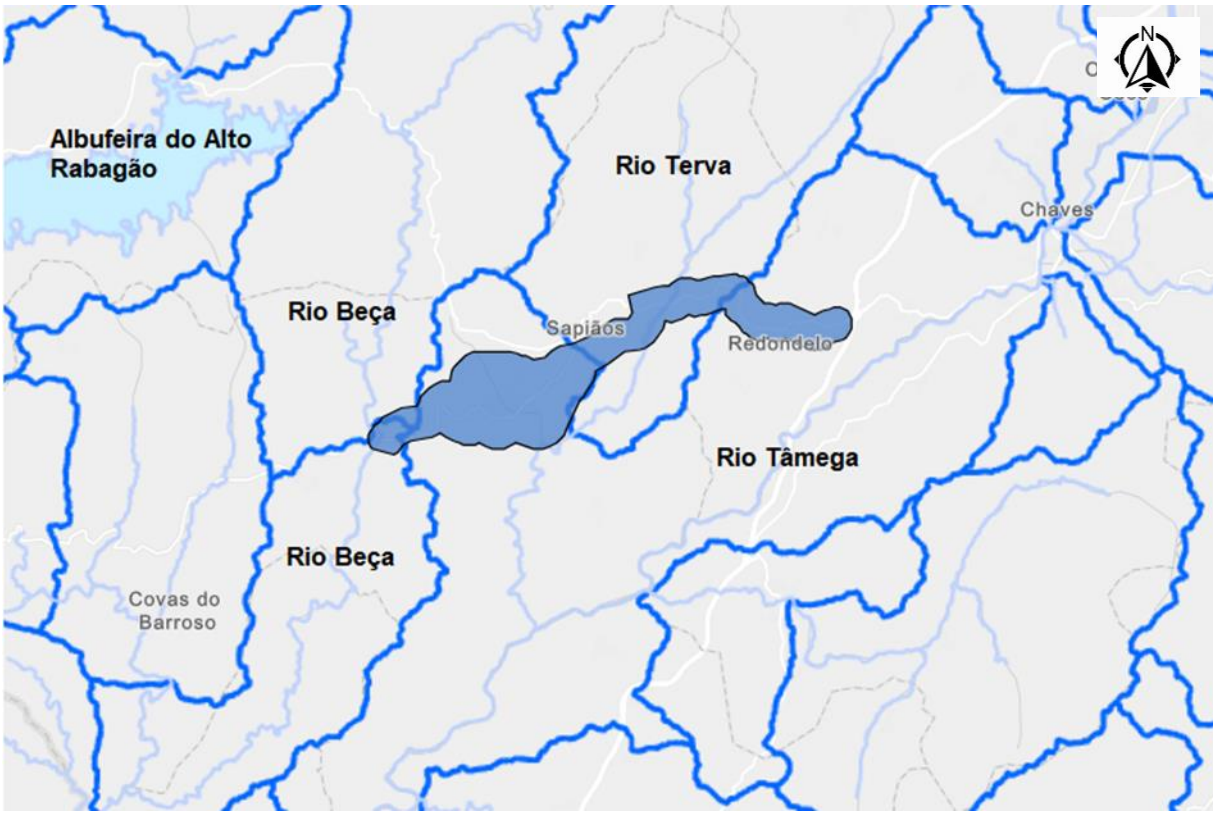


Figura 96 – Enquadramento da área de estudo para a implementação do projeto com as bacias hidrográficas do SNIRH e Sub-bacias.

O rio Beça é um rio português que nasce na Serra do Barroso, perto de Sarraquinhos no município de Montalegre. No seu percurso de cerca de 45 quilómetros, passa por Cervos, Beça, Vilar e Canedo indo desaguar na margem direita do Rio Tâmega perto de Ribeira de Pena.

O rio Terva é um afluente do rio Beça e está localizado no município de Boticas. É um rio de pequena dimensão, mas com grande relevância ambiental, cultural e arqueológica.

A identificação de linhas de água e delimitação das bacias hidrográficas com influência na via foi efetuada sobre a Carta Militar do IGeoE à escala 1:25 000, complementada, localmente, com cartografia à escala 1:2 000. Foram definidas 88 bacias hidrográficas e respetivas passagens hidráulicas, 38 na Alternativa Norte (Figura 97 e Quadro 52); 37 na Alternativa Sul (Figura 98 e Quadro 53) e 13 na Ligação à A24 (Figura 99 e Quadro 54).

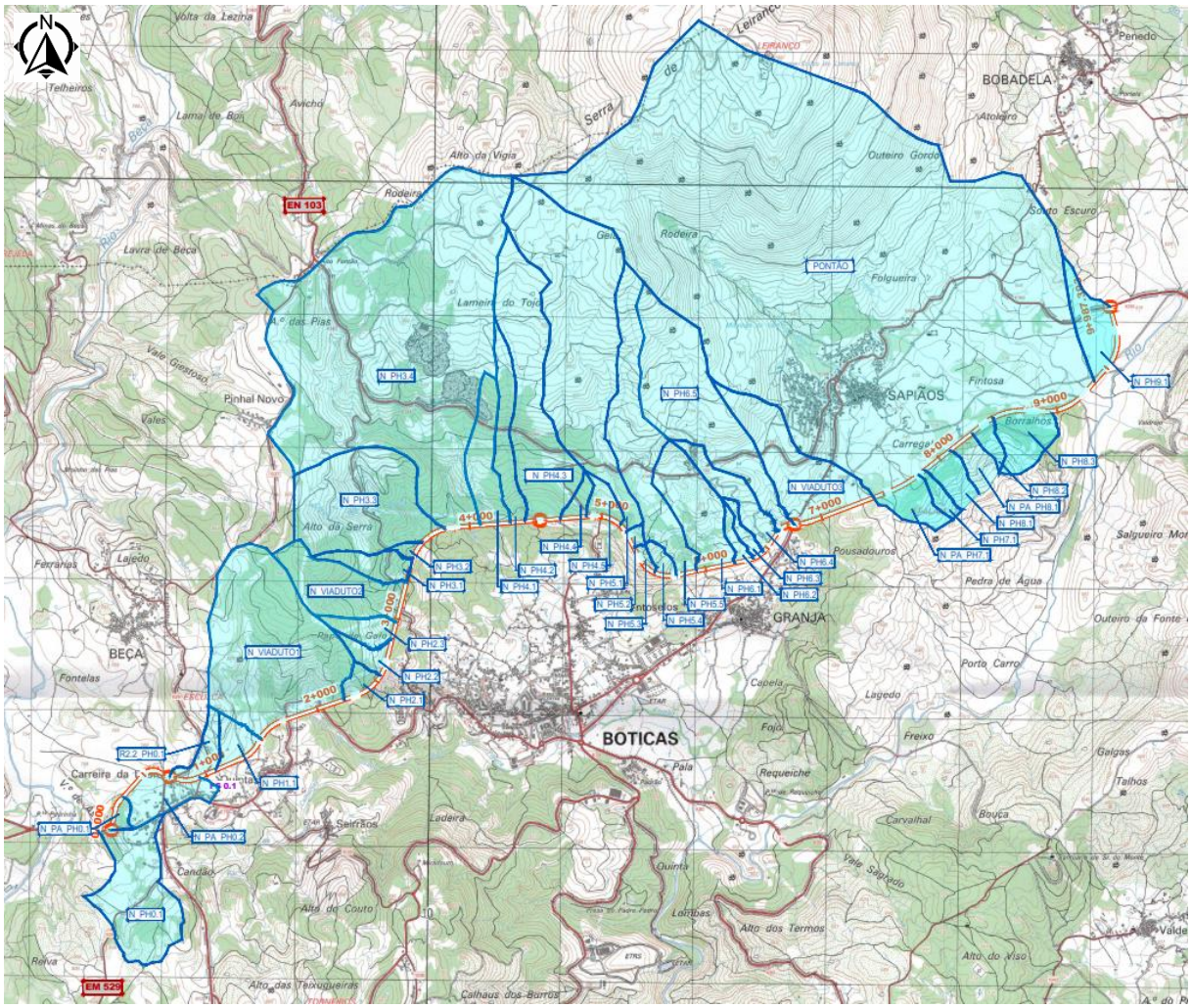


Figura 97 – Bacias Hidrográficas da Alternativa Norte.

Quadro 52 - Características das bacias hidrográficas (Variante Norte)

Bacia		Área da bacia (km²)	L_b (m)	t_c (min)	i (mm/h)
B	N_PH0.1	0,46	1322,79	36,81	48,65
B	N_PA_PH 0.1	0,03	1355,75	46,49	40,10
B	N_PA_PH 0.2	0,16	670,47	23,07	60,11
B	R2.2_PH 0.1	0,08	697,18	20,93	63,77
B	N_PH 1.1	0,08	411,93	12,45	87,41
B	N_Viaduto 1	1,05	1559,01	37,64	47,76
B	N_PH 2.1	0,05	311,85	10,48	97,05
B	N_PH 2.2	0,06	542,84	14,73	78,92
B	N_PH 2.3	0,09	644,66	16,47	73,74
B	N_Viaduto 2	0,32	1056,41	24,90	57,38
B	N_PH 3.1	0,11	806,35	19,31	66,95
B	N_PH 3.2	0,02	254,64	10,00	99,84

Bacia		Área da bacia (km²)	L_b (m)	t_c (min)	i (mm/h)
B	N_PH 3.3	0,68	1320,07	30,46	56,91
B	N_PH 3.4	3,11	4101,42	82,20	25,01
B	N_PH 4.1	0,22	1247,42	28,98	52,34
B	N_PH 4.2	0,18	1602,21	35,35	50,30
B	N_PH 4.3	0,68	2349,13	48,73	38,57
B	N_PH 4.4	0,04	395,82	11,85	90,07
B	N_PH 4.5	0,06	514,89	15,91	75,32
B	N_PH 5.1	1,19	3235,83	66,29	29,89
B	N_PH 5.2	0,02	164,14	10,00	99,84
B	N_PH 5.3	0,02	234,34	10,00	99,84
B	N_PH 5.4	0,03	326,23	10,00	99,84
B	N_PH 5.5	0,53	2697,69	54,60	35,10
B	N_PH 6.1	0,30	1222,01	29,86	51,39
B	N_PH 6.2	0,04	560,44	16,34	74,10
B	N_PH 6.3	0,04	547,54	15,89	75,38
B	N_PH 6.4	0,16	1181,25	28,75	52,59
B	N_PH 6.5	0,72	2515,49	51,25	36,99
B	N_Viaduto 3	0,43	1471,50	34,33	51,54
B	N_PA_PH 7.1	0,11	556,06	15,58	76,29
B	N_PH 7.1	0,04	431,19	12,26	88,24
B	N_PH 8.1	0,09	573,71	15,88	75,40
B	N_PA_PH 8.1	0,08	474,98	13,19	84,39
B	N_PH 8.2	0,04	384,00	10,98	94,30
B	N_PH 8.3	0,17	570,96	15,57	76,30
B	Pontão	8,53	5492,21	99,01	21,44
B	N_PH 9.1	0,17	903,09	27,42	54,12

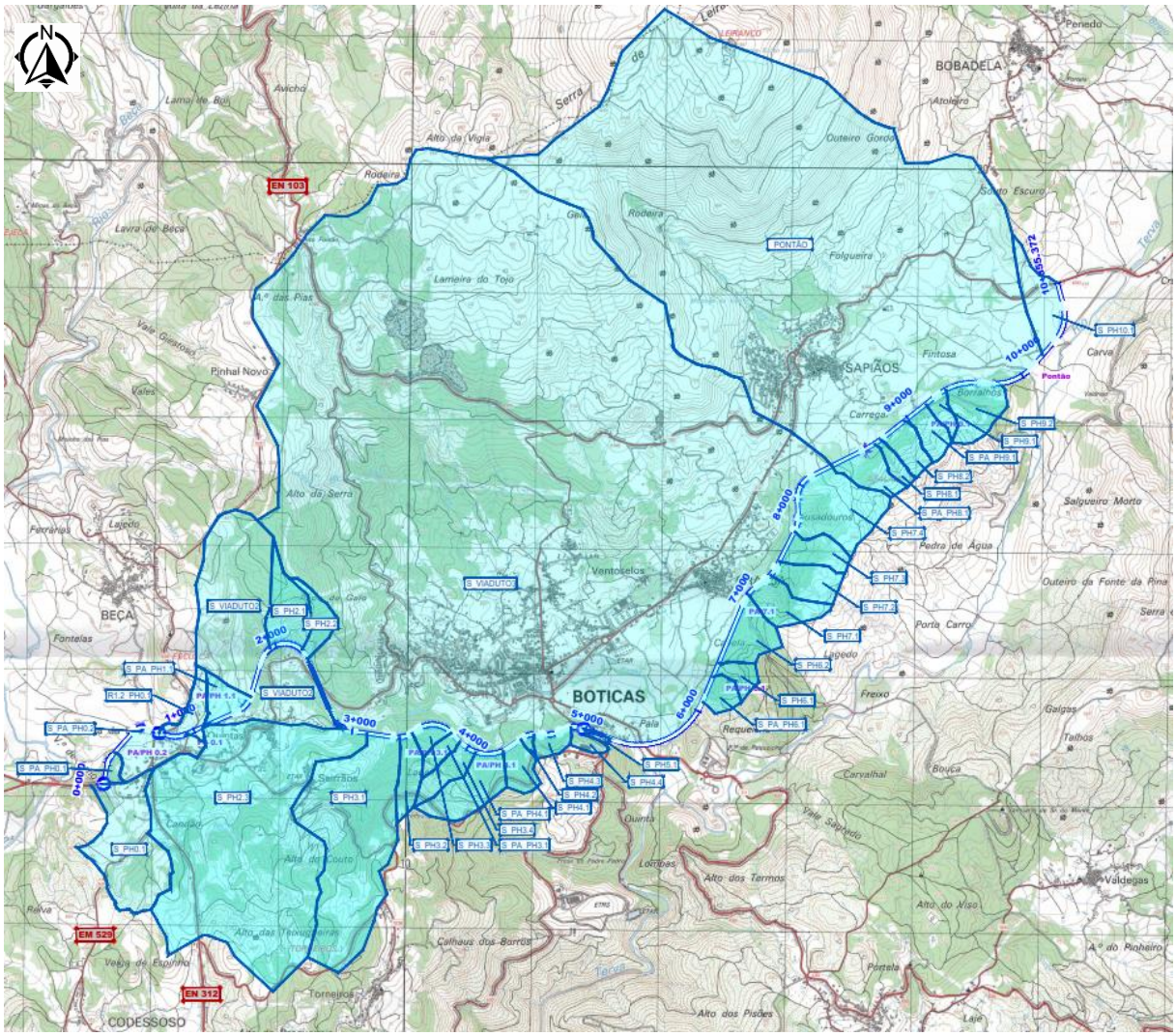


Figura 98 – Bacias Hidrográficas da Alternativa Sul.

Quadro 53 - Características das bacias hidrográficas (Variante Sul)

Bacia		Área da bacia (km²)	L_b (m)	t_c (min)	i (mm/h)
B	S_PH 0.1	0,463	1322,79	36,81	48,65
B	S_PA_PH 0.1	0,026	167,94	10,00	99,84
B	S_PA_PH 0.2	0,160	670,47	23,27	59,79
B	R2.2_PH 0.1	0,083	743,74	21,97	61,91
B	S_PA_PH 1.1	0,083	437,36	13,14	84,59
B	S_Viaduto 1	0,698	1286,08	32,61	53,78
B	S_PH 2.1	0,178	906,61	22,51	61,00
B	S_PH 2.2	0,081	749,22	19,23	67,12
B	S_Viaduto 2	1,373	1847,71	43,03	42,75
B	S_PH 2.3	2,263	3166,82	69,51	28,74

Bacia		Área da bacia (km²)	L_b (m)	t_c (min)	i (mm/h)
B	S_PH 3.1	0,990	2001,75	43,84	42,10
B	S_PH 3.2	0,102	695,45	16,88	72,65
B	S_PH 3.3	0,041	333,25	10,39	97,52
B	S_PA_PH 3.1	0,046	207,59	10,00	99,84
B	S_PH 3.4	0,091	650,19	15,78	75,69
B	S_PA_PH 4.1	0,201	796,44	20,56	64,47
B	S_PH 4.1	0,084	312,86	10,01	99,79
B	S_PH 4.2	0,011	190,55	10,00	99,84
B	S_PH 4.3	0,049	129,94	10,00	99,84
B	S_PH 4.4	0,036	172,82	10,00	99,84
B	S_PH 5.1	0,009	172,82	10,00	99,84
B	S_Viaduto 3	20,800	7587,78	140,22	16,07
B	S_PA_PH 6.1	0,062	165,46	10,00	99,84
B	S_PH 6.1	0,058	251,88	10,00	99,84
B	S_PH 6.2	0,143	276,46	10,00	99,84
B	S_PH 7.1	0,135	544,07	16,63	73,31
B	S_PH 7.2	0,127	594,16	17,58	70,88
B	S_PH 7.3	0,109	527,31	16,38	73,99
B	S_PH 7.4	0,319	906,84	23,67	59,17
B	S_PA_PH 8.1	0,117	556,06	15,56	76,33
B	S_PH 8.1	0,041	431,19	12,26	88,24
B	S_PH 8.2	0,088	573,71	15,88	75,40
B	S_PA_PH 9.1	0,081	474,98	13,19	84,39
B	S_PH 9.1	0,043	384,00	10,98	94,30
B	S_PH 9.2	0,167	570,96	15,57	76,30
B	Pontão	8,529	5492,21	99,01	21,44
B	S_PH 10.1	0,173	903,09	27,42	54,12

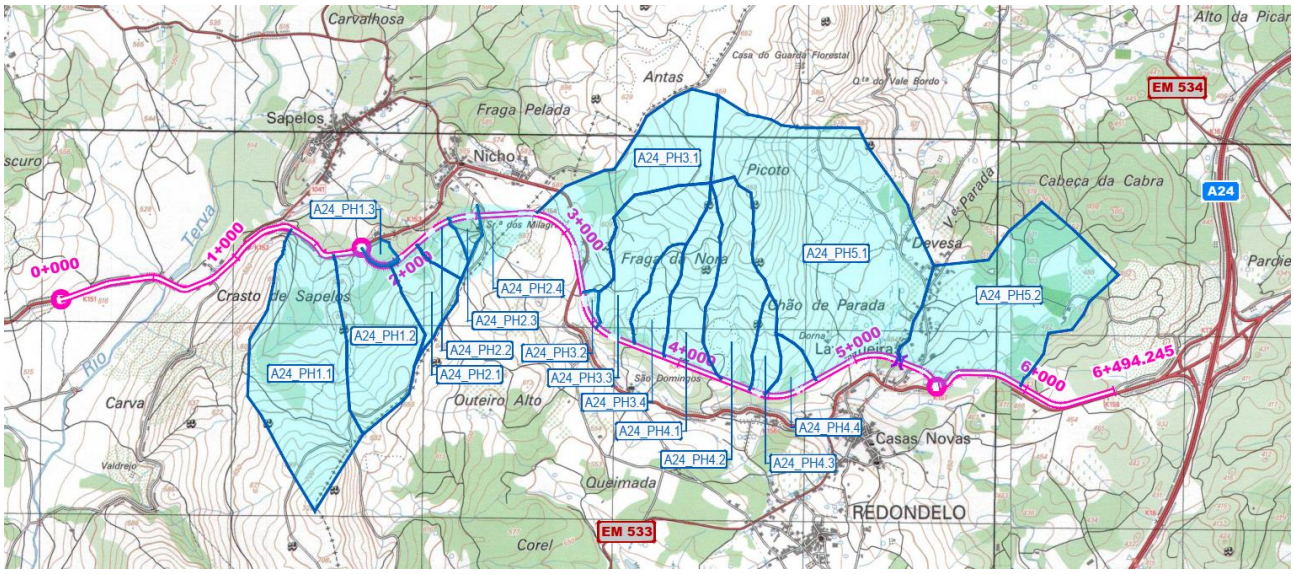


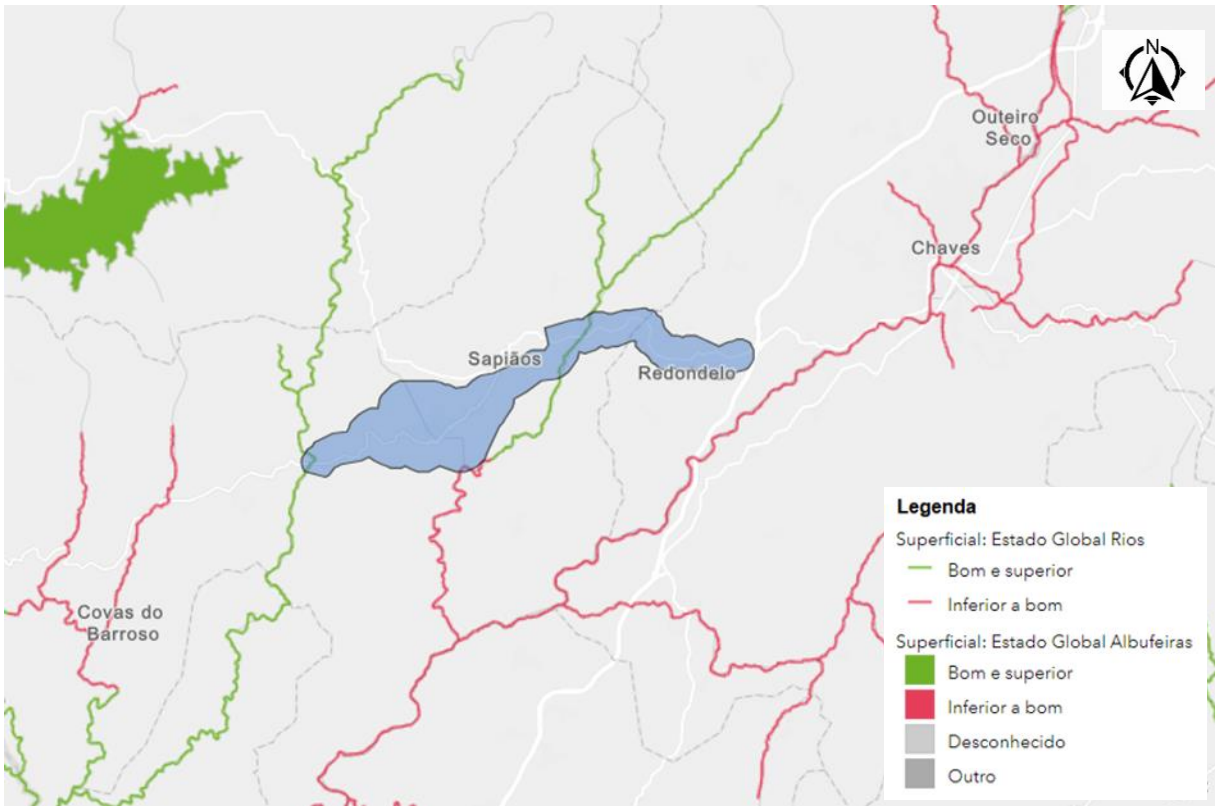
Figura 99 - bacias hidrográficas da Ligação à A24.

Quadro 54 - Características das bacias hidrográficas (Ligação à A24)

Bacia		Área da bacia (km²)	L_b (m)	t_c (min)	i (mm/h)
B	A24_PH 1.1	0,53	1365,82	33,53	52,56
B	A24_PH 1.2	0,29	1063,16	28,12	53,30
B	R5.1_PH 0.1	0,02	175,50	10,00	99,84
B	A24_PH 2.1	0,10	574,90	17,58	70,89
B	A24_PH 2.2	0,05	259,65	10,00	99,84
B	A24_PH 2.3	0,03	285,68	10,12	99,13
B	A24_PH 2.4	0,08	530,89	18,56	68,60
B	A24_PH 3.1	0,36	1442,92	39,57	45,82
B	A24_PH 3.2	0,01	112,45	10,00	99,84
B	A24_PH 3.3	0,23	1050,02	28,03	53,40
B	A24_PH 3.4	0,08	600,40	18,13	69,57
B	A24_PH 4.1	0,16	1118,45	29,49	51,78
B	A24_PH 4.2	0,23	1108,78	28,54	52,82

6.7.2.3 Qualidade da Água Superficial

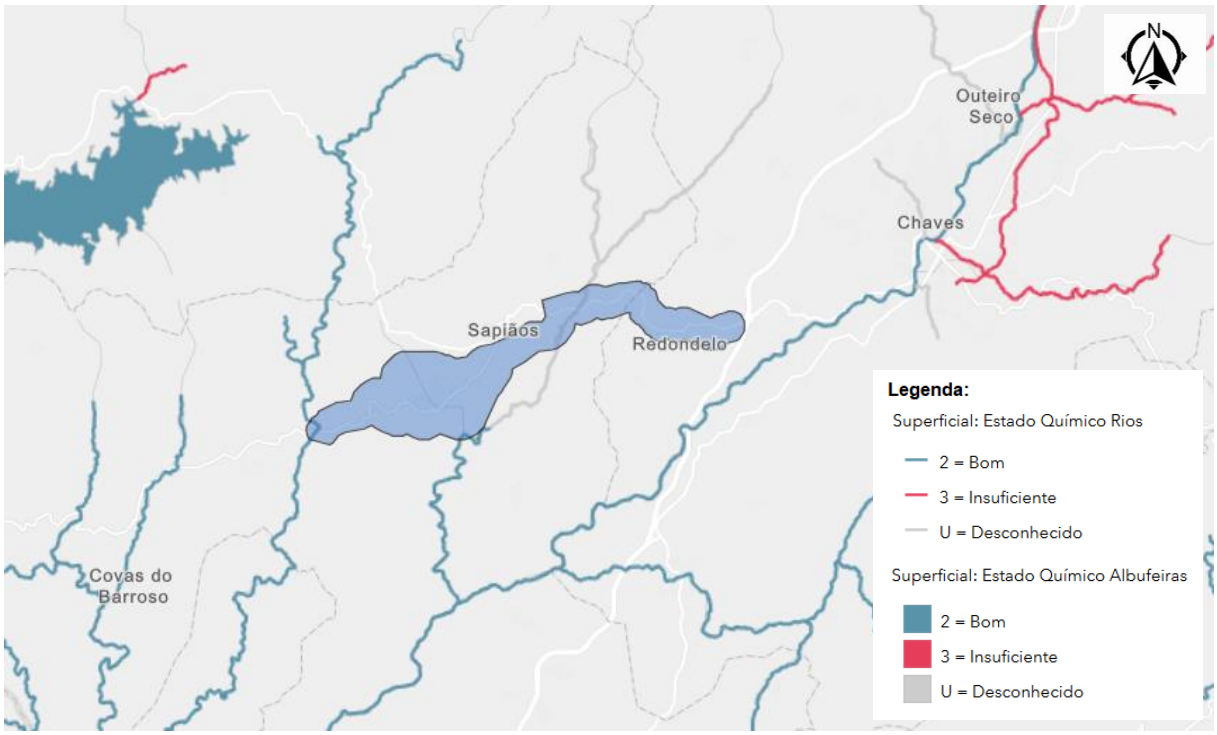
Na Figura 100 apresenta-se o enquadramento da área de estudo no “Estado Global” das Massas de água superficiais - Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro - RH3 (3.º Ciclo 2022-2027). Inserido na área de estudo e a norte desta verifica-se um estado “bom e superior”, e a sul da área observa-se massas de água com um nível “inferior a bom”.



Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/pgrh3c?language=pt-pt

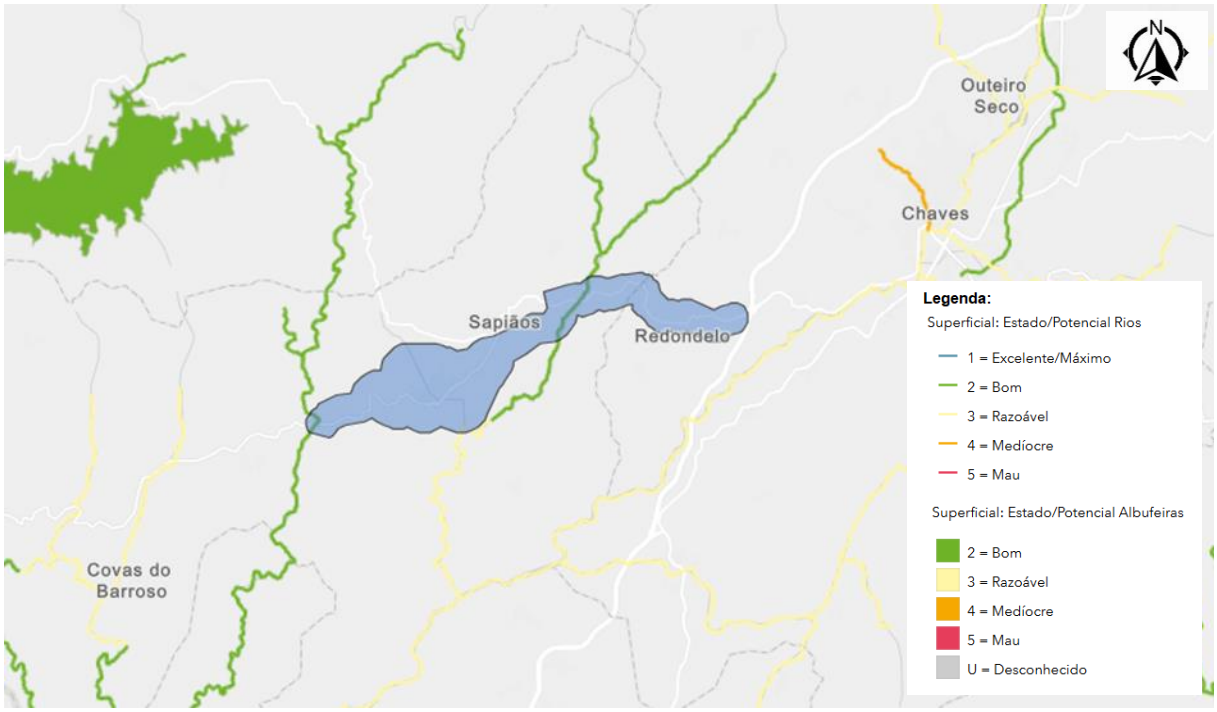
Figura 100 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Global das Massas de Águas Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).

Na Figura 101 e na Figura 102 apresenta-se o "Estado Químico" e o "Estado Potencial", respetivamente das massas de águas superficiais. Conforme se pode observar nas referidas figuras, desconhece-se o estado químico da linha de água que atravessa a área de estudo, e verifica-se uma classificação de "Bom" para o estado potencial dessa linha. A sul da área de estudo a classificação do "Estado Químico" é "Bom" e o "Estado Potencial" varia entre "Bom" e "Razoável". A norte da área de estudo a classificação do "Estado Químico" é "Bom" ou "Desconhecido" e o "Estado Potencial" é "Bom".



Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/pgrh3c?language=pt-pt

Figura 101 – Enquadramento da área de estudo (assinala a cor azul) no Estado Químico das Massas de Águas Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).



Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/pgrh3c?language=pt-pt

Figura 102 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Potencial das Massas de Água Superficiais – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).

Salienta-se o facto de que o rio Tâmega, o rio Beça e o rio Terva não estão classificados, de acordo com o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho (alterado pelos Decretos-leis n.º 348/98, de 9 de novembro, n.º 149/2004, de 22 de junho, n.º 198/2008, de 8 de outubro, n.º 133/2015, de 13 de julho, e à Portaria n.º 188/2021, de 8 de setembro), como Zona Sensível ou Menos Sensível.

6.7.3 Recursos Hídricos Subterrâneos

6.7.3.1 Enquadramento Regional

Das quatro unidades hidrogeológicas definidas para Portugal pelo INAG (ver http://snirh.apambiente.pt/), os terrenos da área de estudo encontram-se enquadrados no Maciço Antigo (A) (Figura 103A).

O Maciço Antigo (Maciço Hespérico, ou Ibérico), é a unidade geológica que ocupa a maior extensão em Portugal, sendo constituído, essencialmente, por rochas eruptivas e metassedimentares. Em termos gerais, podem-se considerar como materiais com escassa aptidão hidrogeológica, pobres em recursos hídricos subterrâneos. No entanto, na região envolvente à área do projeto, desempenham papel importante, tanto nos abastecimentos à população, como na agricultura.

De acordo com Almeida *et al.,* (2000), a área de estudo integra o Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (Figura 103B). A nível de comportamento hidrogeológico, predominam as rochas granitóides e as rochas metassedimentares (xistos afetados por metamorfismo de grau variável).

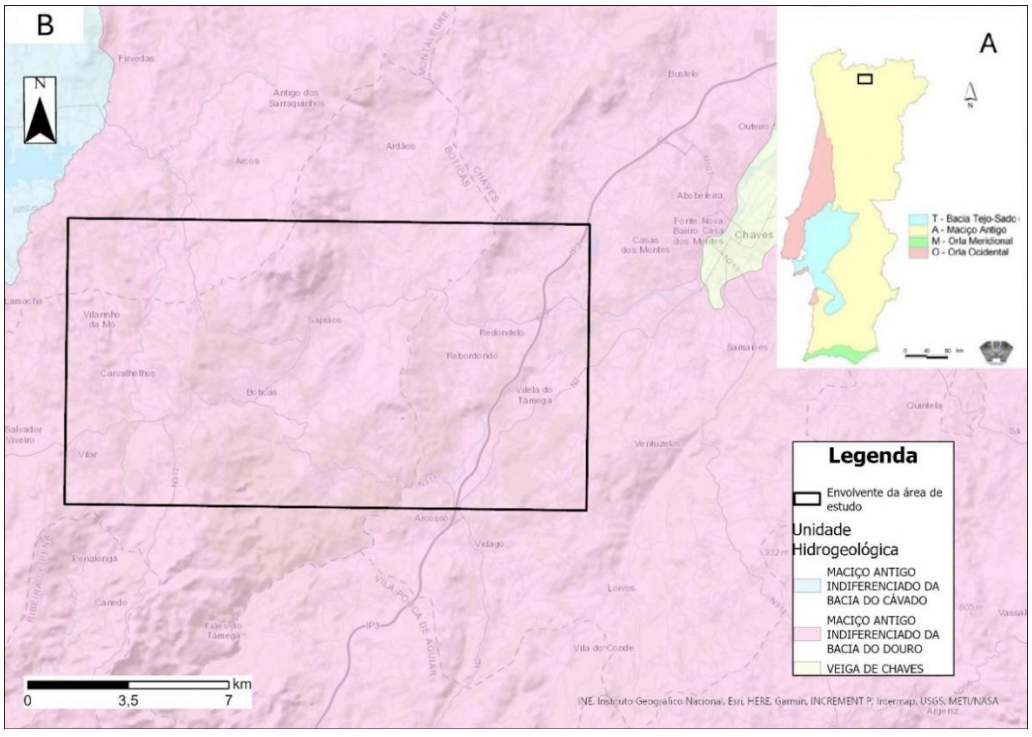


Figura 103 – A: Mapa de distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal Continental (http://snirh.apambiente.pt/) B: Enquadramento hidrogeológico (adaptado de Almeida *et al*., 2000).

A circulação nestes tipos litológicos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70m a 100m (Almeida *et al.*, 2000). A profundidades superiores, com exceção de zonas afetadas por acidentes tectónicos de grande envergadura (por vezes já no domínio do hidrotermalismo), os maciços já se apresentam muito pouco fraturados e, portanto, sem circulação subterrânea.

No que se refere à circulação associada à capa superficial de alteração nestes materiais, nas zonas em que a mesma se encontra mais desenvolvida (geralmente associada à alteração das rochas granitóides) a mesma faz-se por regime poroso, com circulação inter-granular com o escoamento a acompanhar, com frequência, a topografia e o topo do substrato rochoso impermeável. O comportamento é, portanto, de aquífero livre, sendo os níveis de água sensíveis às variações pluviométricas. De acordo com Ribeiro *et al.*, (2000), para as formações granitóides este tipo de aquíferos desenvolvem-se a 2,5m de profundidade, com produtividades entre 0,5-3,0L/s em captações do tipo nascente e galeria de mina.

Em profundidade, tanto nas rochas granitoides como nas metassedimentares, o regime de escoamento é do tipo fissural e, portanto, dependente das características físicas e mecânicas dos sistemas de fraturação dos maciços rochosos e da interconectividade das fraturas ocorrentes. De acordo com Sant'Ovaia *et al.*, (2011), nos maciços graníticos as captações profundas por furo apresentam caudais geralmente inferiores a 1L/s, enquanto nas rochas metassedimentares (xistos), verificam-se produtividades, geralmente entre 1-5,5L/s.

Por último, admite-se a ocorrência de depósitos de cobertura (aterros/aluviões/coluviões), nas zonas geomorfologicamente mais deprimidas (por exemplo, na zona da bacia de Boticas e na plataforma da Bobadela), onde se verificam grandes extensões de terrenos agrícolas. Este tipo de materiais apresenta comportamento de aquífero livre superficial com circulação inter-granular.

6.7.3.2 Enquadramento Local

Na Figura 104 apresenta-se a distribuição da localização das nascentes, captações superficiais e captações subterrâneas, de acordo com a informação fornecida pela Câmara Municipal de Boticas (2024) e Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2024). Verifica-se que a ocorrência de nascentes é direcionada aos flancos dos principais relevos geomorfológicos, nomeadamente a serra do Leiranco a Norte, e a serra do Facho, a Sul. Estas captações são, previsivelmente associadas ao aquífero superficial livre, descrito anteriormente. Verificam-se, ainda, inúmeras captações profundas, do tipo furo, nas áreas urbanas, como se observa na zona de Boticas.

Confirma-se, assim, um ambiente hidrogeológico produtivo associado ao enquadramento geológico que caracteriza a área de estudo.

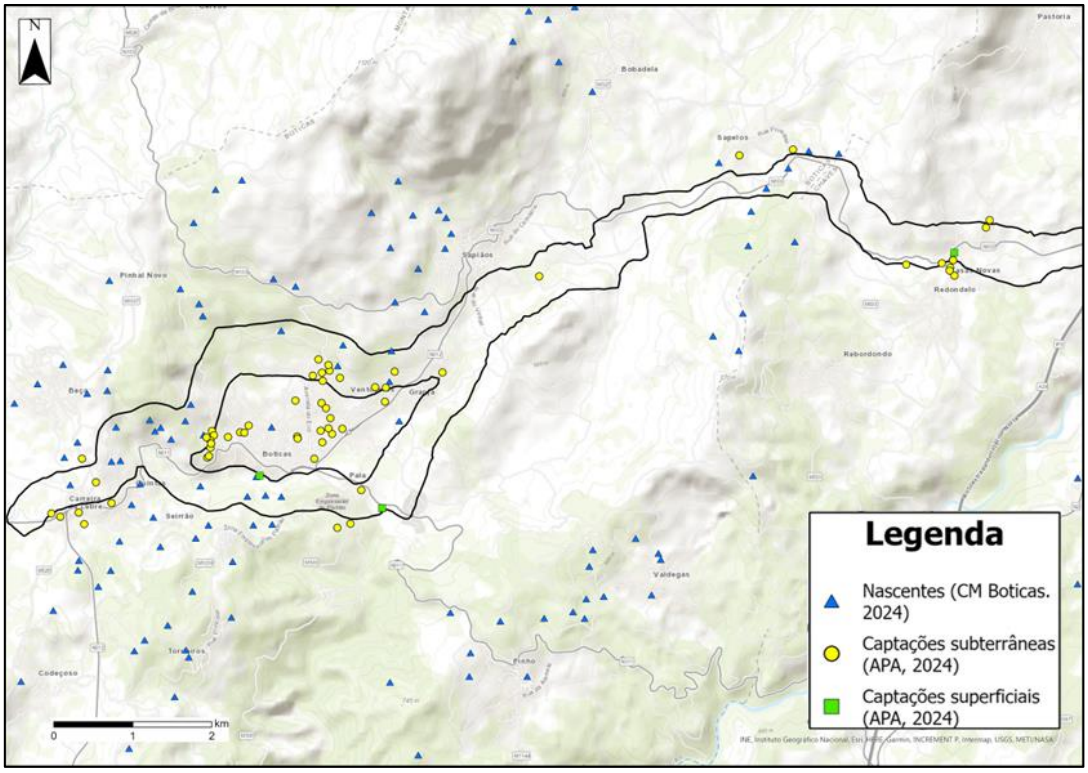


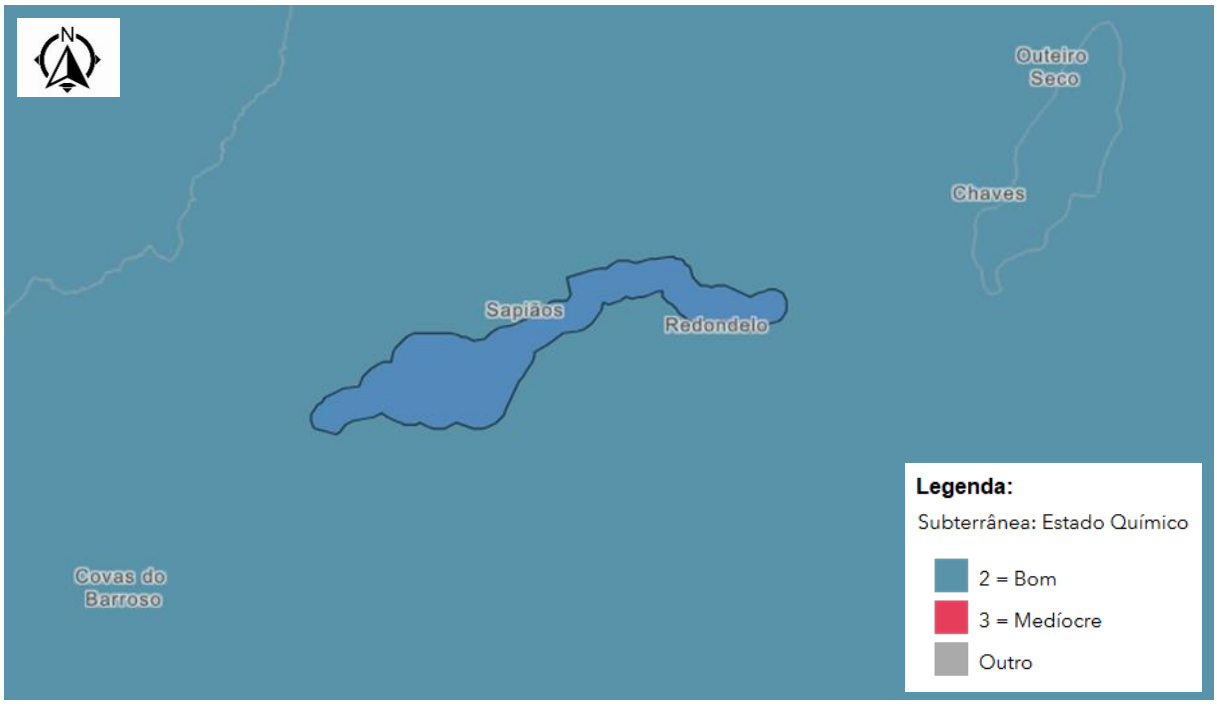
Figura 104 – Distribuição de nascentes (CM Boticas, 2024), captações superficiais e subterrâneas (APA, 2024).

6.7.3.3 Qualidade da Água Subterrânea

De acordo com a informação que consta nos Relatórios dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027) as 3 massas de água subterrânea existentes na RH3 apresentam todas um "Estado Quantitativo" classificado como "Bom" (Figura 105), um "Estado Químico" classificado como "Bom" (Figura 106), resultando num "Estado Global" classificado como "Bom" (Figura 107).

Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 105 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Quantitativo da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (3.º Ciclo 2022-2027).



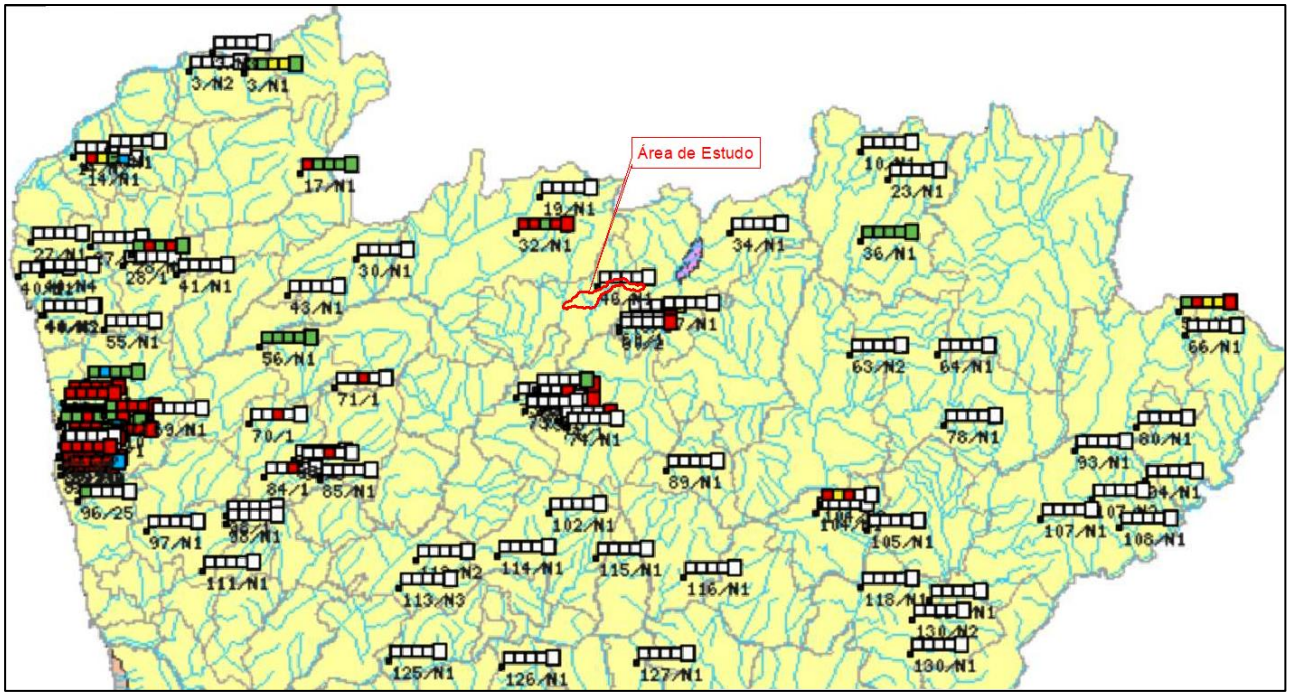
Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 106 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Químico da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027).

Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 107 – Enquadramento da área de estudo (assinalada a cor azul) no Estado Global da massa de Água Subterrânea – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH# (3.º Ciclo 2022-2027).

O SNIRH disponibiliza a informação dos dados de qualidade da água subterrânea para o Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado que se apresentam na figura seguinte.



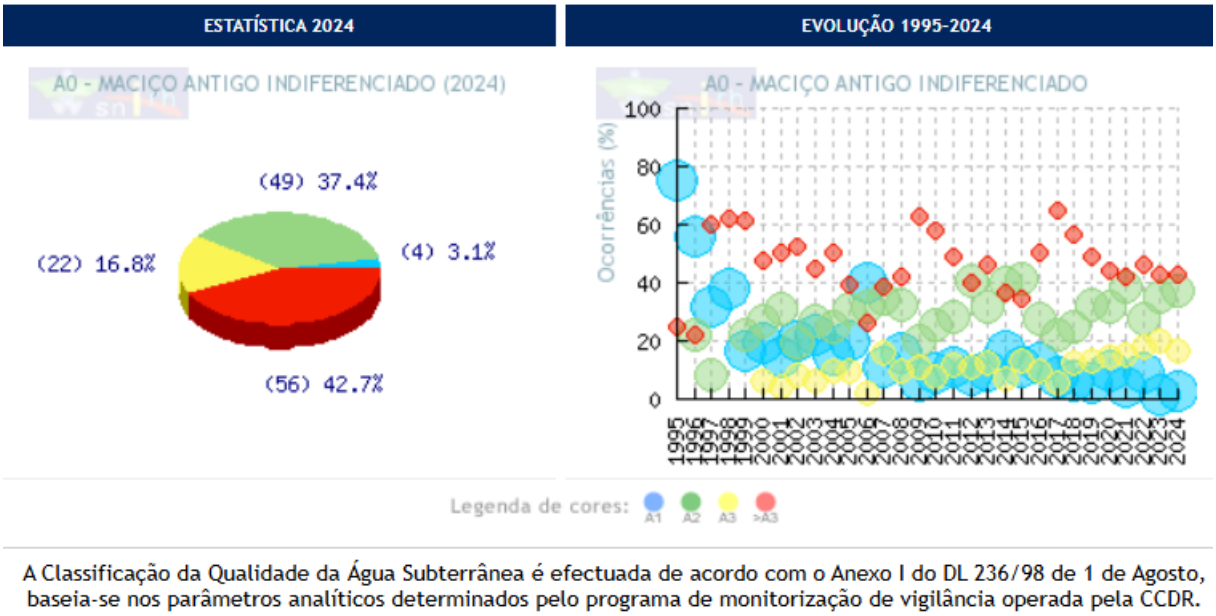


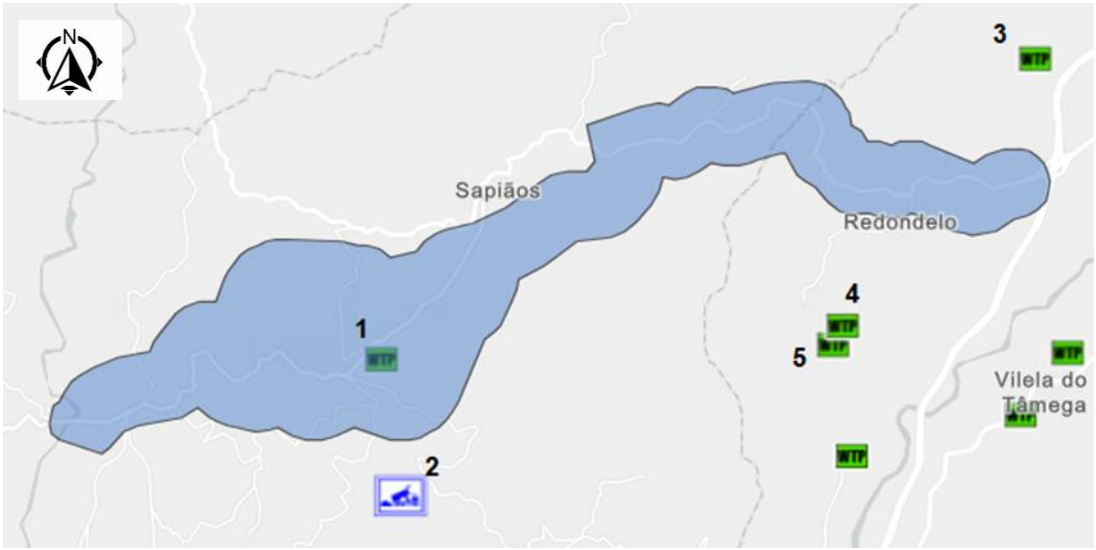
Figura 108 – Qualidade da água subterrânea para o Aquífero do Maciço Antigo Indiferenciado (SNIRH).

Os resultados estatísticos de 2024 mostram que cerca de 42,7% dos dados registados tinham qualidade igual ou superior a Classe A3, de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, 37,4% correspondia a Classe A2, e 3,1% em Classe A1.

Verifica-se ainda que não há nenhuma estação de monitorização da qualidade da água subterrânea na proximidade/envolvente da área de estudo nem nas linhas de água de influência.

6.7.4 Pressões sobre a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

De acordo com a informação constante no Plano de Gestão de Região Hidrográfica (3.º Ciclo) as pressões Qualitativas Pontuais existentes na envolvente alargada da área de estudo prendem-se com a existência de 4 ETAR Urbanas e um centro de recolha, tratamento e eliminação de resíduos, conforme se pode observar na Figura 109.



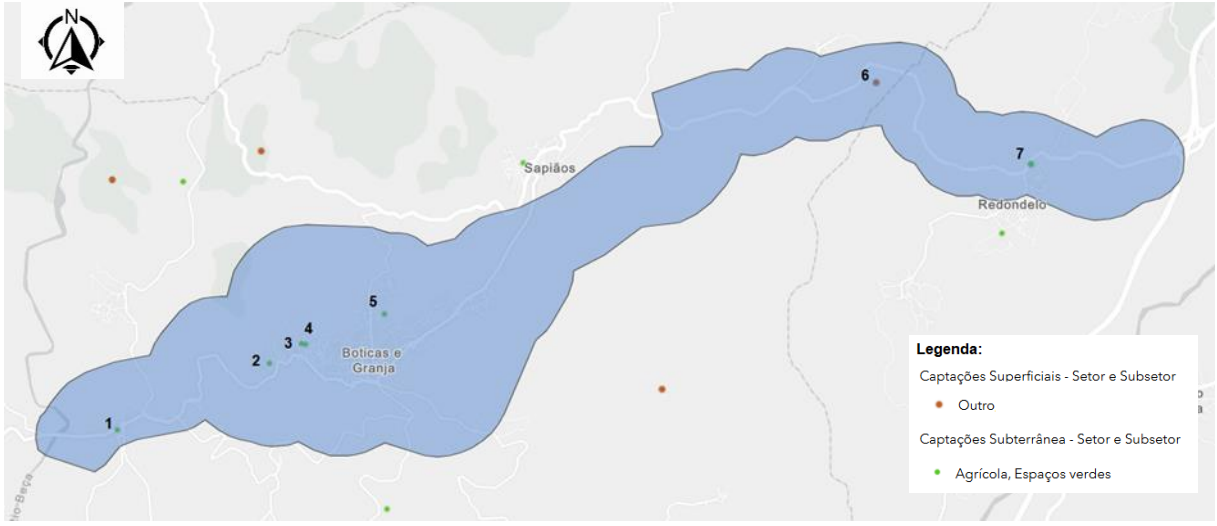
Legenda:

	1 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	2 - RESÍDUOS (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	3 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	4 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	5 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1
Referência	518	15	552	571	569
Ano referência	2018	2018	2018	2018	2018
CAE3_N2_Principal		38_Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais			
CAE3_N5_Principal		38212_Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos			
CBO5 (kg/ano)	3 307,50	92,798220	270,221100	6,755270	167,671700
Coord_PD_X (ETRS89)	-7,65876	-7,65540	-7,54684	-7,57979	-7,58145
Coord_PD_Y (ETRS89)	41,68839	41,67097	41,72681	41,69265	41,69023
CQO (kg/ano)	13 216,50	2 444,0180	916,444200	27,828560	679,387500
DEI		Sim			
Esquema tratamento	Lamas Ativadas	Osmose Inversa	Lamas ativadas em regime de arejamento prolongado	Lamas Ativadas	Lamas Ativadas
Região hidrográfica	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3
Código MA	PT03DOU0226NA1	PT03DOU0226NA1	PT03DOU0226NA1	PT03DOU0226NA1	PT03DOU0226NA1

	1 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	2 - RESÍDUOS (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	3 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	4 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1	5 - URBANO (MEIO HÍDRICO) - PT03DOU0226NA1
Designação MA	Rio Tâmega	Rio Tâmega	Rio Tâmega	Rio Tâmega	Rio Tâmega
Grau tratamento	Secundário	Outro	Secundário	Secundário	Secundário
ID_Pressão	QUAL_ARURBANAS_000000536	QUAL_RESIDUOS_000000051	QUAL_ARURBANAS_000000594	QUAL_ARURBANAS_000000613	QUAL_ARURBANAS_000000611
ID_Pressão_Estabelecimento	QUAL_ARURBANAS_000000536_A	QUAL_RESIDUOS_000000051_A	QUAL_ARURBANAS_000000594_A	QUAL_ARURBANAS_000000613_A	QUAL_ARURBANAS_000000611_A
N (kg/ano)	2 835,00	215,623100	252,381600	0,00	172,810500
Origem_AR	Urbanas	Industriais	Urbanas	Urbanas	Urbanas
P (kg/ano)	734,40	4,541270	44,445300	0,00	30,311850
PRTR	Não	Sim	Não	Não	Não
Resíduos Estado		Em funcionamento			
Resíduos: Tipo		Não perigosos (urbano)			

Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 109 – Pressões Qualitativas Pontuais existentes na envolvente da área de estudo – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027).



Legenda:

	1 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEA - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000058520	2 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEA - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000070612	3 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEA - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000065080	4 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEA - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000066145	5 - CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEA - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000052138	6 - CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000075834	7 - CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS - SETOR E SUBSETOR: QUAN_CAPTACOES_000070213
Referência	53797	65365	60108	61126	47600	69884	64990
Ano referência	2 018	2 018	2 018	2 018	2 018	2018	2 018
Área Regada (ha)	0,01	0,03	0,07	0,01	0,25	0,20	0,25
Região hidrográfica	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3	PTRH3

	1 - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000058520	2 - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000070612	3 - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000065080	4 - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000066145	5 - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000052138	6 - Captações Superficiais - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000075834	7 - Captações Superficiais - Setor e Subsetor: QUAN_CAPTACOES_000070213
Código MA	PT03A0X1	PT03A0X1	PT03A0X1	PT03A0X1	PT03A0X1	PT03DOU0185	PT03DOU0226NA1
Finalidade rega	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	-	Espaços verdes
ID_Pressão	QUAN_CAPTACOES_000058520	QUAN_CAPTACOES_000070612	QUAN_CAPTACOES_000065080	QUAN_CAPTACOES_000066145	QUAN_CAPTACOES_000052138	QUAN_CAPTACOES_000075834	QUAN_CAPTACOES_000070213
Principais Culturas	Jardins e relvado	Jardins e relvado	Jardins e relvado	Jardins e relvado	Jardins e relvado	-	Jardins e relvado
Setor	Agrícola	Agrícola	Agrícola	Agrícola	Agrícola	Outro	Agrícola
Subsetor	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	Espaços verdes	-	Espaços verdes
Tipo rega	Aspersão	Aspersão	Aspersão	Aspersão	Aspersão	-	Aspersão

Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 110 – Pressões Quantitativas Pontuais existentes na área de estudo – Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro – RH3 (3.º Ciclo 2022-2027).

6.7.4.1 Vulnerabilidade das Águas Subterrâneas à Poluição

A vulnerabilidade é a maior ou menor capacidade de atenuação das camadas superiores do aquífero à passagem de poluentes. A vulnerabilidade intrínseca é definida através de características geológicas e hidrogeológicas, não se considerando, por esse facto, o fator antrópico. Já a vulnerabilidade específica considera além das características intrínsecas do meio, algumas características específicas, tais como a ocupação do solo ou o tipo de contaminante.

A vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição, foi avaliada segundo o método criado pela EPPNA – Equipa de Projeto do Plano Nacional da Água (1998), baseado apenas na composição litológica do meio à qual está associada uma classe de vulnerabilidade. Segundo esta metodologia são apresentadas no Quadro 55, as oito classes de vulnerabilidade, em função da composição litológica de cada formação e a respetiva classificação. A vulnerabilidade à poluição é definida para as formações geológicas que constituem o modelo hidrogeológico da área de estudo, com indicador do tipo V1 ao V8, considerado de vulnerabilidade de muito alta a muito baixa, para aquíferos em rochas carbonatadas.

Quadro 55 – Classes de Vulnerabilidade.

AQUÍFERO	VULNERABILIDADE À POLUIÇÃO	INDICADOR
Aquífero em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Muito Alta	V1
Aquífero em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Alta	V2
Aquífero em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água de superfície	Média a Alta	V3
Aquífero em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água de superfície	Média	V4
Aquífero em rochas carbonatadas	Média a Baixa	V5
Aquífero em rochas fissuradas	Baixa e Variável	V6
Aquífero em sedimentos consolidados	Baixa	V7
Inexistência de aquíferos	Muito Baixa	V8

Fonte: EPPNA

Referir apenas que uma maior fracturação e alteração do substrato aumentam, localmente, a vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrânea.

Conforme se pode observar na Figura 111, a área em estudo, está incluída numa zona V3 – Vulnerabilidade muito variável, em Rochas ígneas, predominantemente graníticas, fraturadas, porosas de elevada a média permeabilidade e em Rochas Metamórficas, predominantemente xistos e grauvaques, fraturados.

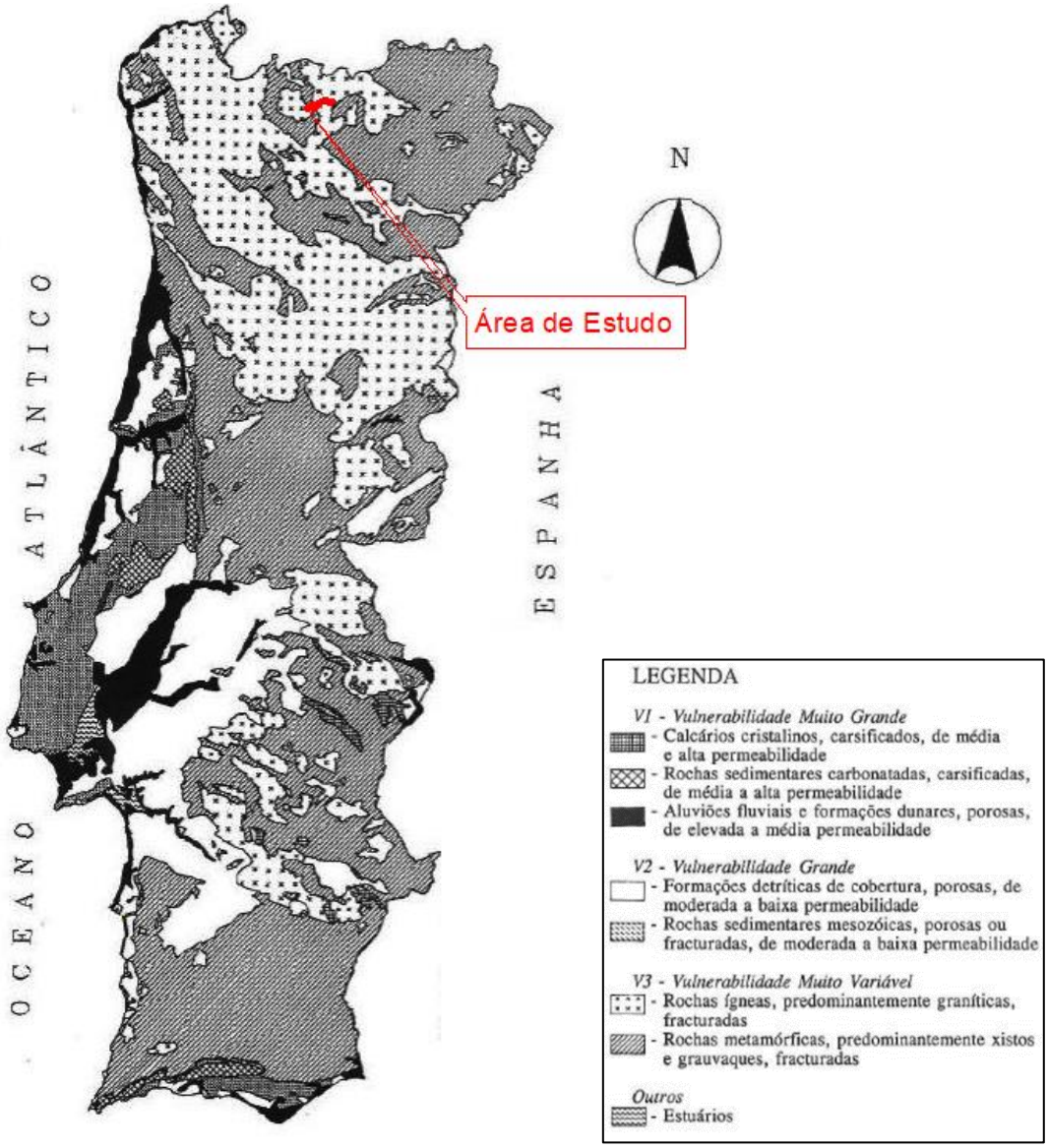


Figura 111 – Mapeamento da Vulnerabilidade "clássica" à poluição das águas subterrâneas de Portugal Continental, publicado por Lobo-Ferreira e Oliveira (1993).

6.8 QUALIDADE DO AR

6.8.1 Legislação Aplicável

O regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente é definido pelo Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

Este diploma fixa os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM_{10} e $PM_{2,5}$), chumbo, benzeno

e monóxido de carbono; define os limiares de informação e alerta para o ozono; estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a) pireno.

O referido Decreto-Lei transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2008/50/CE, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva nº 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

O Quadro 56 apresenta os valores limite no ar ambiente para os poluentes com interesse para a análise em causa (NO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2 e O_3).

Quadro 56 – Resumo dos valores limites considerados para os poluentes NO_2, CO, PM_{10}, SO_2 e O_3.

REFERÊNCIA	PARÂMETRO	DESIGNAÇÃO	PERÍODO	VALOR LIMITE
Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro	NO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 $\mu g.m^{-3}$ (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$
	CO	Valor máximo diário da média das 8h para proteção da saúde humana	Octohorário	10 $mg.m^{-3}$
	PM_{10}	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 $\mu g.m^{-3}$ (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 $\mu g.m^{-3}$
	$PM_{2,5}$	Valor alvo para proteção da saúde humana	Anual	25 $\mu g.m^{-3}$
	SO_2	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 $\mu g.m^{-3}$ (3)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 $\mu g.m^{-3}$ (4)
	O_3	Limiar de informação	Horário	180 $\mu g \cdot m^{-3}$
		Limiar de alerta	Horário	240 $\mu g \cdot m^{-3}$
		Valor alvo para proteção da saúde humana	Octohorário	125 $\mu g \cdot m^{-3}$ (5)

(1) A não exceder mais de 18 horas por ano civil;
(2) A não exceder mais de 35 dias no ano;
(3) A não exceder mais de 24 vezes por ano civil;
(4) A não exceder mais de 3 vezes por ano civil.
(5) A não exceder mais de 25 dias em cada ano civil, num período de três anos.

A par da legislação mencionada, refere-se o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho (revoga o Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 126/2006, de 3 de Julho), que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão. Fixa os princípios, objetivos e instrumentos apropriados a garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica

originada nessas mesmas instalações. Este diploma legal abrange todas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos associados a instalações que desenvolvam atividades de carácter industrial, produção de eletricidade e/ou vapor, instalações de combustão integradas em estabelecimentos industriais, comerciais e/ou de serviços, entre os quais os de prestação de cuidados de saúde, os de ensino e instituições do estado, bem como atividades de armazenagem de combustíveis, de pesquisa e exploração de massas minerais e de manutenção e reparação de veículos.

A atual conjuntura de revisão da política europeia para um ar mais limpo veio reforçar esta necessidade, tendo alavancado a elaboração da Estratégia Nacional para o Ar para 2020 (ENAR2020), por forma a garantir uma coerência e aderência entre as políticas e medidas em matéria de emissões e de qualidade do ar com vista à redução dos impactes na saúde e nos ecossistemas. Após o processo de consulta pública e consequente revisão final, a ENAR 2020 foi aprovada e publicada através da Resolução de Conselho de Ministros nº 46/2016, a 26 de agosto. A ENAR2020 tem como visão "melhorar a qualidade do ar, com vista à proteção da saúde humana, da qualidade de vida dos cidadãos e à preservação dos ecossistemas" e está assente em três eixos: “Avaliar”, “Antecipar” e “Atuar. Com as medidas preconizadas na ENAR 2020 pretende-se alcançar os objetivos de qualidade do ar propostos no Programa Ar Limpo para a Europa e contribuir para o Compromisso para o Crescimento Verde, em linha com os instrumentos nacionais da política climática, designadamente nas medidas com co benefício para a qualidade do ar (ver https://apambiente.pt/ar-e-ruido/objetivos-nacionais-de-reducao-de-emissoes, consultada efetuada em 09 de janeiro de 2025).

6.8.2 Enquadramento Regional

Para enquadrar a área de estudo ao nível regional, efetuou-se uma análise quantitativa dos principais poluentes atmosféricos, a partir do documento “Emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2023”, da auditoria da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), relativo a gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados e gases com efeito de estufa.

Os dados constantes no referido Relatório são apresentados a nível de categorias agregadas por Grupos, de acordo com o indicado no Quadro 57.

Quadro 57 – Categorias de fonte de emissão (APA, 2023)

Grupo NFR	Categoria de fonte de emissão (códigos)
A_PublicPower	Produção de energia elétrica e calor (1A1a); inclui incineração municipal de resíduos e combustão biogás com aproveitamento energético
B_Industry	Refinação de Petróleo (1A1b), Combustão Indústria Transf. (1A2a, 1A2c, 1A2d, 1A2e, 1A2f, 1A2gviii), Produção Industrial: Cimento (2A1), Cal (2A2), Vidro (2A3), Ácido Nítrico (2B2), Outra Indústria Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Asfaltamento de estradas (2D3b), Cobertura Asfáltica (2D3c), Gases Fluorados (2F), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Aglomerado de madeira (2H3), Processamento de Madeira (2I), Consumo de POPs e metais pesados (2K)
C_OtherStationaryComb	Combustão: Serviços (1A4ai), Residencial (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci)
D_Fugitive	Emissões Fugitivas associadas a petróleo, gás natural e energia geotérmica (1B2)

Grupo NFR	Categoria de fonte de emissão (códigos)
E_Solvents	Uso doméstico de solventes (2D3a), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G)
F_RoadTransport	Transportes Rodoviários (1A3b)
G_Shipping	Navegação Nacional (1A3dii)
H_Aviation	Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3aii(i))
I_Offroad	Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Maquinaria na Indústria Transformadora (1A2gvii), Aviação militar (1A5b)
J_Waste	Deposição de resíduos no solo e queima biogás sem aprov. energético (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos sem aproveitamento energético (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: incêndios áreas urbanas (5E)
K_AgriLivestock	Fermentação Entérica (3A), Gestão de Efluentes pecuários (3B)
L_AgriOther	Cultivo do arroz (3C) Produção de culturas e solos agrícolas (3 D), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Corretivos calcários (3G), de Ureia (3H) e de Outros fertilizantes contendo carbonatos (3I)
N_Natural	Incêndios florestais (11B)

No Quadro seguinte são apresentadas as emissões de poluentes atmosféricas nos concelhos em estudo (Boticas e Chaves), que constam no Relatório da APA: “Emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2023”.

Pela análise do Quadro 58 verifica-se que é no concelho de Chaves que se verificam os valores superiores de emissão de CO_2, resultantes da fração relativa aos Transportes Rodoviários (49,093 kton CO_2), sendo o valor no concelho de Boticas (4,464 kton CO_2) muito inferior.

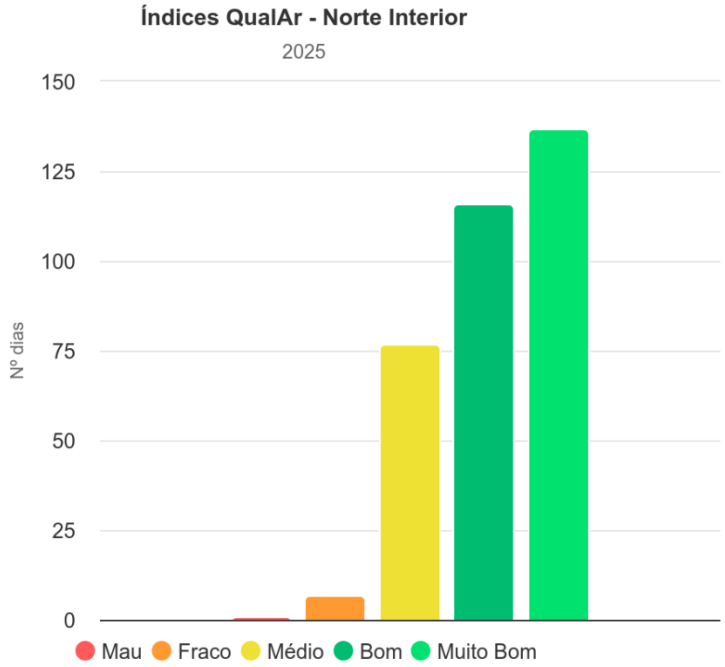
Em relação à emissão de F-Gases kton CO_{2eq} pela indústria o valor é superior no concelho de Chaves quando comparado com o valor de emissão do concelho de Boticas (Quadro 58).

Conforme se pode observar no Quadro 58 os valores das emissões de gases efeito de estufa, de precursores de ozono, de partículas finas e de gases acidificantes no setor da combustão proveniente de serviços, doméstica, agricultura e pesca assumem valores consideráveis em ambos os concelhos.

Quadro 58 – Emissões atmosféricas nos concelhos de Boticas e Chaves (APA, 2023).

		NOx (as NO_2)	NMVOC	SOx (as SO_2)	NH_3	$PM_{2.5}$	PM_{10}	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD/PCDF (dioxins/furans)	PAHs	HCB	PCBs	CO_2	CH_4	N_2O	F-Gases
Concelho	**GNFR**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton**	**ton**	**ton**	**ton**	**g I-Teq**	**ton**	**kg**	**kg**	**kton**	**kton**	**kton**	**kton CO_2 e**
Boticas	A_PublicPower	0,005	0,002	0,000	-	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0,000	0,000	-
	B_Industry	0,004	0,007	0,001	0,000	0,002	0,011	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,333	0,000	0,000	0,921
	C_OtherStationaryComb	0,006	0,007	0,000	0,000	0,009	0,009	0,001	0,048	0,001	0,000	0,000	0,009	0,004	0,000	0,000	2,801	0,004	0,000	-
	D_Fugitive	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,000	-	-
	E_Solvents	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	-	-	0,131	-	0,000	-
	F_RoadTransport	0,012	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,009	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,464	0,000	0,000	-
	G_Shipping	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H_Aviation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I_Offroad	0,006	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,005	0,000	0,000	-	-	0,000	-	-	1,097	0,000	0,000	-
	J_Waste	0,000	0,028	0,000	0,009	0,001	0,001	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	1,232	0,000	-
	K_AgriLivestock	0,001	0,009	-	0,023	0,000	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,315	0,001	-
	L_AgriOther	0,012	0,003	0,000	0,049	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	0,015	-	0,009	-
	M_Other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N_Natural	0,003	0,009	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,096	-	-	-	-	-	-	-	2,657	0,006	0,000	-
	Total	**0,049**	**0,099**	**0,002**	**0,082**	**0,014**	**0,025**	**0,002**	**0,175**	**0,006**	**0,000**	**0,000**	**0,016**	**0,005**	**0,000**	**0,000**	**12,499**	**1,558**	**0,011**	**0,921**
Chaves	A_PublicPower	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B_Industry	0,007	0,017	0,002	0,000	0,003	0,019	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,458	0,000	0,000	7,054
	C_OtherStationaryComb	0,023	0,051	0,002	0,001	0,066	0,067	0,007	0,363	0,004	0,002	0,000	0,071	0,032	0,001	0,000	12,818	0,030	0,001	-
	D_Fugitive	-	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,000	0,002	-	-
	E_Solvents	0,000	0,171	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000	0,004	0,003	0,001	0,000	0,009	0,000	-	-	0,620	-	0,000	-
	F_RoadTransport	0,146	0,030	0,000	0,003	0,010	0,014	0,005	0,136	0,045	0,000	0,000	0,005	0,001	0,000	0,000	49,093	0,002	0,001	-
	G_Shipping	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H_Aviation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	I_Offroad	0,010	0,002	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,009	0,000	0,000	-	-	0,000	-	-	1,881	0,000	0,001	-
	J_Waste	0,003	0,035	0,001	0,004	0,007	0,008	0,001	0,122	0,000	0,001	0,000	0,013	0,003	-	-	-	0,225	0,010	-
	K_AgriLivestock	0,003	0,045	-	0,106	0,003	0,020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,820	0,002	-
	L_AgriOther	0,047	0,025	0,000	0,136	0,003	0,004	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	-	0,173	0,000	0,030	-
	M_Other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	N_Natural	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	-	-	-	-	-	-	-	0,682	0,001	0,000	-
	Total	**0,240**	**0,384**	**0,006**	**0,249**	**0,095**	**0,134**	**0,013**	**0,688**	**0,051**	**0,003**	**0,000**	**0,098**	**0,037**	**0,001**	**0,000**	**67,725**	**1,081**	**0,046**	**7,054**

Como complemento da caracterização da Qualidade do Ar na região em estudo, é apresentado na Figura 112 o índice de qualidade do ar para a Zona Norte Interior (2025), que abrange os concelhos em estudo para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24.



Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente (http://qualar.apambiente.pt/). Consulta efetuada em 4 de fevereiro de 2026.

Figura 112 – Índice da Qualidade do Ar em 2025 para a Zona Norte Interior.

Conforme se pode observar na figura anterior a qualidade do ar foi considerada “Muito Boa” em 2025 em cerca de 137 dias, “Boa” em cerca de 116, “Média” em cerca de 77 dias, “Fraca” em 7 dia e “Mau” em 2 dias. Neste caso considera-se que a região abrangida pela classificação deste índice engloba uma região muito mais alargada e heterogénea que a dos dois concelhos onde se insere o Projeto.

A Estação da Rede de Qualidade da Zona Norte Interior, mais próxima da área do projeto é a estação Douro Norte, que se situa sul, a cerca de 33 km a Sul. No Quadro 59 encontram-se as caraterísticas principais da referida estação de monitorização da qualidade do ar.

Quadro 59 – Características Gerais da Estação de Douro Norte Rede de Qualidade de Ar.

Código Estação	1048
Concelho	Vila Real
Freguesia	Lamas de Olo
Tipo de Estação	Fundo
Tipo de Área	Rural
Longitude	-7.790824
Latitude	41.371307
Altitude (m)	1086
Data de início	2004-02-03
Rede	Rede de Qualidade do Ar do Norte
Instituição	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
Contato	226086300

Fonte: http://qualar.apambiente.pt/. Consulta efetuada em 4 de fevereiro de 2026.

6.8.2.1 Dióxido de Azoto (NO_2)

Os óxidos de azoto (NO_x), onde se incluem o dióxido de azoto (NO_2) e o monóxido de azoto (NO), têm origem em fontes antropogénicas, principalmente ao nível da queima de combustíveis fósseis, e em fontes naturais, tais como as descargas elétricas na atmosfera ou transformações microbianas.

O NO_2 é um gás tóxico, detetável pelo odor, muito corrosivo e com forte capacidade oxidante. Apresenta uma cor amarelo-alaranjada em baixas concentrações e vermelho-acastanhada para concentrações mais elevadas. Pode provocar lesões nos brônquios e nos alvéolos pulmonares e aumentar a reatividade a alergénicos de origem natural.

De acordo com os dados disponíveis da Estação da Rede de Qualidade do Ar de "Douro Norte", apresentados no Quadro seguinte, o Valor limite horário para proteção da saúde humana de NO_2 não foi excedido em 2024. O valor médio de NO_2 registado em 2024 foi de 5 µm/m^3, bastante inferior ao valor limite de 40 µg/m^3.

Quadro 60 – Valores de NO_2 na estação de monitorização de qualidade do ar "Douro Norte" em 2024.

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES
Eficiência horária	(%)	96
Excedências ao VL horário	(Nº)	0
19º máximo horário	(ug/m^3)	27
Média anual (VL=40 µg/m^3)	(ug/m^3)	5
Excedências LA 400 µg/m^3	(Nº)	0

Fonte: http://qualar.apambiente.pt/.
Notas: VL horário - Valor limite: 200 µg/m^3, a não exceder mais de 18 vezes por ano civil;
VL anual - Valor limite: 40 µg/m^3

6.8.2.2 Partículas em Suspensão (PM_{10})

As partículas inaláveis constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde pública. A Diretiva 2008/50/CE, de 21 de maio, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece o valor limite das suas concentrações no ar ambiente, e ainda, define as regras de gestão da qualidade do ar que lhe são aplicáveis. As concentrações médias diárias de partículas inaláveis (PM_{10} – partículas com diâmetro inferior a 10 µm) podem ser influenciadas por fenómenos naturais, tais como o transporte de longa distância de ar proveniente de regiões áridas (que transporta poeiras em suspensão), erupções vulcânicas, fogos florestais e sismos.

No que diz respeito à origem das emissões do material particulado, esta pode ser primária (emissão direta das fontes para o ambiente) ou secundária (resultado de processos de conversão gás-partícula na atmosfera). As principais fontes primárias relacionam-se com o tráfego automóvel, a queima de combustíveis fosseis e as atividades industriais, como as cimenteiras, as siderurgias e as pedreiras. De destacar também as emissões naturais das poeiras provenientes dos desertos do Norte de Africa, aerossóis marinhos e as resultantes dos incêndios florestais, fontes bastante significativas em território nacional.

De acordo com os dados disponíveis da Estação da Rede de Qualidade do Ar de "Douro Norte", apresentados no Quadro 61, o valor limite diário para proteção da saúde humana de PM10 foi excedido por 4 vezes em 2024 (último ano com valores). O valor médio anual para proteção da saúde humana situou-se na ordem dos 9 µm/m^3, valor inferior ao máximo admissível de 40 µm/m^3.

Quadro 61 – Valores de PM10 registados na estação de monitorização da qualidade do ar de "Douro Norte" em 2024.

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES
Eficiência horária	(%)	91
Média Anual (Horária)	(ug/m^3)	10
Eficiência diária	(%)	90
Média anual (diária)	(ug/m^3)	9
Excedências ao VL diário (50 ug/m^3)	(Nº)	4
36ª Máximo diário	(µg/m^3)	17

Fonte: http://qualar.apambiente.pt/.
Notas: VL diário - Valor limite: 50 µg/m^3, a não exceder mais de 35 vezes por ano civil;
VL anual - Valor limite: 40 µg/m^3

6.8.2.3 Ozono (O_3)

O ozono é um gás agressivo para as mucosas oculares e respiratórias e, tal como outros oxidantes fotoquímicos, penetra nas vias respiratórias profundas, afetando essencialmente os brônquios e os alvéolos pulmonares.

A exposição a níveis elevados de ozono afeta, sobretudo, as mucosas oculares e respiratórias, podendo o seu efeito manifestar-se através de sintomas como tosse, dores de cabeça, dores no peito,

falta de ar e irritações nos olhos. Pode também provocar o agravamento de patologias respiratórias já existentes e reduzir a resistência a infeções respiratórias.

De acordo com os dados disponíveis da Estação da Rede de Qualidade do Ar "Douro Norte", para o ozono, apresentados no Quadro 62, registaram-se 3 excedências ao limiar de informação (180 µg/m^3) durante o ano de 2024, e registaram-se por 37 vezes excedências ao Objetivo de Longo Prazo (120 µg/m^3). O valor médio anual foi 80,3 µg/m^3, valor inferior ao valor limite de 120 µg/m^3.

Quadro 62 – Valores de O_3 registados na estação de monitorização da qualidade do ar de "Douro Norte" em 2024.

PARÂMETROS	UNIDADES	VALORES
Eficiência horária	(%)	84
Média anual (horária)	(µg/m^3)	80,3
Excedências ao Limiar de Informação (180 µg/m^3)	(µg/m^3)	3
Excedências ao Limiar de Alerta (240 µg/m^3)	(µg/m^3)	0
Eficiência máx. diário médias 8h	(%)	83
26º máximo diário (8h)	(µg/m^3)	123
Excedências ao OLP (120 µg/m^3)	(Nº)	37
N.º máx. diários (8h) > VA (média 3 anos)	(µg/m^3)	43

Notas: LI: Limiar de Informação; LA: Limiar de Alerta; OLP: Objetivo de Longo Prazo; VA: Valor Alvo
a) As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.
b) Valor alvo = 120 µg/m^3 a não exceder mais de 25 dias por ano, em média, por ano civil, num período de 3 anos; A data-limite para a sua observância é 1-1-2010.
Sugestão: Consultar Decreto-Lei n.º 102/2010 para obter informações mais detalhadas relativas ao valor-alvo.
c) Objetivo de Longo Prazo = 120 µg/m^3

6.9 AMBIENTE SONORO

6.9.1 Metodologia

A poluição sonora constitui atualmente um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida e do bem-estar das populações.

Neste contexto propõe-se efetuar a caracterização do ambiente sonoro na área de potencial influência acústica do projeto e avaliar a conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de janeiro.

Para este efeito, foi efetuada a identificação dos recetores sensíveis (edifícios com ocupação humana sensível ao ruído), localizados na área de influência acústica do projeto em avaliação.

Os conjuntos de recetores sensíveis e os diferentes ambientes sonoros foram caraterizados, através da realização de medições de ruído nos períodos diurno, do entardecer e noturno.

A conformidade do ambiente sonoro atual (situação de referência), com os valores limite de exposição estabelecidos no artigo 11.º RGR, é efetuada tendo por base o zonamento acústico do território onde se inserem os recetores caraterizados, atribuída pelos respetivos Municípios.

6.9.2 Ambiente Sonoro - Ruído

6.9.2.1 Enquadramento Legal

Atualmente com o intuito de salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, está em vigor o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

A Portaria nº 42/2023, de 9 de fevereiro, veio regular o no Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (RAGRA), e transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, a Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020, e dá execução ao Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019.

A alínea q) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 define como "**Recetor sensível** – todo o edifício habitacional, escolar, hospitalar, com utilização humana".

O "**ruído ambiente**" é definido, no mesmo artigo, como "o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado".

O "**ruído particular**" corresponde à "componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora". E o "**ruído residual**" é o "ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada".

Para a caracterização do ambiente sonoro são considerados os seguintes indicadores:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h)
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h)
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h)
- L_{den} – indicador global "diurno-entardecer-noturno", que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10\,log\left(\frac{13\times10^{\frac{L_d}{10}} + 3\times10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8\times10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24}\right)$$

O Decreto-Lei n.º 9/2007 atribui a competência aos Municípios (n.º 2 do artigo 6º do RGR), no âmbito dos respetivos Planos de Ordenamento do Território, para estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função dessa classificação, junto dos recetores sensíveis devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição (artigo 11º do RGR):

- Zonas Mistas: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)
- Zonas Sensíveis: $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ dB(A)
- Até à classificação das Zonas Sensíveis e Mistas: $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

Para além dos valores limite de exposição referidos anteriormente, aplicáveis à fase de exploração de **infraestruturas rodoviárias**, para a fase de construção o RGR prevê ainda limites para **atividades ruidosas temporárias**.

A fase de construção enquadra-se em **atividade ruidosa temporária** é definida como "*a atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados".*

O exercício de **atividades ruidosas temporárias**, tais como obras, é proibido na proximidade de (artigo 14º do RGR):

- Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respetivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Segundo o n.º 1 do artigo 15º do RGR, **o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado** pelo respetivo município, em casos excecionais e devidamente justificados, **mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER)**, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

De acordo com o número 8, artigo 15º do RGR, a exigência do cumprimento dos valores limite referidos anteriormente, pode ser dispensada pelos municípios no caso de obras em infraestruturas de transporte, quando seja necessário manter em exploração a infraestrutura ou quando, por razões de segurança ou de carácter técnico, não seja possível interromper os trabalhos. De acordo com o número

9 do artigo 15º, exigência do cumprimento dos valores limite pode ser ainda ser dispensada, por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente e dos transportes, no caso de obras em infraestruturas de transporte cuja realização se revista de reconhecido interesse público.

Assim, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007), conforme explicitado anteriormente, **o projeto de infraestrutura de transporte rodoviário em avaliação, tem a verificar os limites legais estabelecidos para:**

- **Atividade Ruidosa Temporária** (artigos 14.º e 15.º) – Fase de construção ou desativação;
- **Infraestrutura de Transporte** (artigos 11.º e 19.º) – Fase de Exploração.

6.9.3 Ambiente Sonoro – Vibrações

6.9.3.1 Enquadramento Legal

As operações de desmonte na fase de construção são suscetíveis de induzir alterações no ambiente vibrátil e ser potencialmente gerador de impactes nos recetores sensíveis existentes na imediata proximidade.

Os normativos em Portugal referem-se apenas à exposição a vibrações impulsivas (e.g., compactação dinâmica de terrenos, detonação de cargas explosivas, perfurações por percussão, etc.), para que não haja qualquer dano nos edifícios, conforme estabelecido na NP2074:2015.

Atualmente, em Portugal não existe regulamentação nacional para critérios de conforto humano relativo a vibrações, nem valores limite para a avaliação da incomodidade induzida por vibração continuada.

A legislação sobre a exposição a vibrações refere-se apenas à proteção dos trabalhadores (Decreto-Lei 46/2006 e as normas NP ISO 2631, ISO 5349), que transcende o âmbito do presente estudo, e à proteção de estruturas contra danos devido a vibrações impulsivas (NP 2074:2015), típicas de fase de construção.

A norma "**NP 2074:2015** – *Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas"*, vem estabelecer os valores limite para a velocidade de vibrações (V_{pico}) em função da frequência dominante e do tipo de estrutura a proteger, para vibrações impulsivas e com o número de ocorrências limitado, com o objetivo de obviar a ocorrência de danos estruturais em todos os tipos de edificação, quando sujeitas a vibrações originadas por solicitações impulsivas.

A **NP2074:2015 define os valores limite para a velocidade de vibração (V_{max} ou V_{pico})** a não exceder em função das frequências dominantes registadas, *f*, e do tipo de estrutura.

Conceitos e tipologia de estruturas da NP2074:2015:

- **Vibração Impulsiva:** a vibração originada por uma solicitação de curta duração, mas de intensidade significativa, que, terminada a solicitação tem essencialmente as características de uma vibração livre.
- **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.
- **Estruturas Sensíveis:** edificações antigas ou com revestimentos cerâmicos colados com argamassa, chaminés, torres, monumentos, infraestruturas de transporte, escolas e hospitais, habitações ou escritórios com relação altura/menor dimensão da base > 2.
- **Estruturas correntes:** habitações ou escritórios com relação altura/menor dimensão da base ≤ 2.
- **Estruturas reforçadas:** edifícios industriais recentes, em betão armado ou com elementos estruturais de natureza metálica.

A norma NP2074:2015 define como critério de avaliação que: o maior dos valores máximos do vetor da velocidade de vibração, V_{pico}, seja comparado com o valor limite definido estabelecido, em função do tipo de estrutura e da frequência dominante encontrada, que se indica no Quadro 63.

Esta norma define a técnica de medição, o intervalo de frequências do sistema de medição, no caso deve incluir o intervalo de 2 Hz a 80 Hz e permitir a medição da velocidade de vibração (de pico) e a análise *FFT (Transformada Rápida de Fourier*).

Quadro 63 – Valores limite para a velocidade de vibração impulsiva V_{pico} – NP 2074:2015

Tipo de estruturas	Frequência dominante, 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

Nota: a classificação das estruturas deve ser efetuada de modo conservador, mediante a análise de diversos fatores, designadamente: o estado de conservação, a respetiva esbeltez e o seu valor patrimonial.

6.9.4 Caracterização do Ambiente Sonoro afetado

O projeto e os recetores sensíveis localizados na área de potencialmente influência acústica localizam-se nos concelhos de Boticas e de Chaves.

O projeto e os recetores sensíveis localizados na área de potencialmente influência acústica localizam-se nos concelhos de Boticas e de Chaves.

Nos termos do disposto no artigo 6.º do RGR relativo à delimitação e disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, o Município de Boticas ainda não possuem classificação acústica do respetivo território, no âmbito dos respetivos PDM em vigor, aprovado pelo Edital 1007/2008, na redação atual.

O Município de Chaves estabelece a classificação acústica do seu território no artigo 114º do Regulamento do PDM, aprovado pelo Aviso 16201/2025/2, que se transcreve:

"Artigo 114.º Zonamento acústico/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, estão identificadas na Planta de Ordenamento-Salvaguardas Gerais.

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 - Os recetores sensíveis isolados são equiparados a zona mista. 4 — As zonas de conflito identificadas, em que o ruído exterior ultrapassa os limites previstos no Regulamento Geral do Ruído, devem ser objeto de Planos Municipais de Redução de Ruído. (…)"

De acordo com a respetiva Planta de Ordenamento-Salvaguardas Gerais (Planta nº 1.3, de Janeiro 2025), os perímetros urbanos de Casas Novas e Devesa (Redondelo), na envolvente do projeto, estão integramente classificados como zona mista.

Neste contexto, **os recetores sensíveis localizados na envolvente do traçado têm a verificar os valores limite de exposição:**

- **Concelho de Boticas: ausência de classificação acústica – $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A)**, conforme estabelecido no número 3 do artigo 11º do RGR;
- **Concelho de Chaves: zona mista – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)**, conforme estabelecido na alínea a), número 1 do artigo 11º do RGR.

A envolvente do traçado apresenta uma ocupação urbana relativamente consolidada, composta por recetores sensíveis integrados em pequenas povoações de cariz rural ou campos agrícolas e floresta.

De forma a avaliar o ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis e obter resultados para calibração do modelo de simulação acústica, foi efetuada a caracterização experimental nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h)], através de medições acústicas experimentais pelo laboratório de ensaios de acústica com acreditação IPAC-L0535, pelo Instituto Português de Acreditação.

Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2021), e no Guia de Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente (2020), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, na redação atual. As medições foram efetuadas com recurso a sonómetro adequado e devidamente calibrado, com o microfone do sonómetro situado a uma altura compreendida entre 1,2 m e 1,5 m ou entre 3,8 m a 4,2 m acima do solo, face à altura dos recetores sensíveis avaliados (1 e 2 pisos). As amostragens foram efetuadas em conformidade com o procedimento aprovado pelo IPAC, 3 amostragens de 15 minutos cada, em 1 dia, e 3 amostragens de 15 minutos cada em outro dia.

Assim, o ambiente sonoro junto dos conjuntos de recetores potencialmente mais afetados foi caraterizados através de medições experimentais, em 9 pontos de medição. No quadro seguinte apresentam-se os níveis sonoros médios obtidos na caracterização acústica efetuada em janeiro de 2025.

Quadro 64 – Níveis sonoros medidos na situação atual

Ponto de Medição (ETRS89)	Indicadores de longa duração [dB(A)]				Valores Limite dB(A)		Conformidade (art. 11º do RGR)	Apontamento Fotográfico
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}		
PR1 **Boticas** **Carreira da Lebre** 41°41'0.94"N; 7°42'5.75"W	48	44	**42**	**50**	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares, com até 2 pisos, a mais de 51 m da via (km 0+750 do troço comum). **Fontes de ruído:** Tráfego rodoviário local e natureza.							
PR2 **Boticas** **Quintas** 41°41'6.10"N; 7°41'39.80"W	45	42	**41**	**48**	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitação unifamiliar isolada, com 1 piso, a mais de 55 m da Alternativa Sul (km 1+350) e a mais de 66 m da Alternativa Norte (km 1+350). **Fontes de ruído:** Tráfego rodoviário local, agropecuária e natureza.							
PR3 **Boticas** **Quintas** 41°41'20.96"N; 7°41'23.60"W	62	56	**51**	**62**	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares, com 2 pisos, na periferia de Quintas, junto à EN311, a mais de 65 m da Alternativa Sul (km 2+100) e a mais de 48 m da Alternativa Norte (km 1+950). **Fontes de ruído:** Tráfego EN311 e natureza.							
PR4	47	45	**44**	**51**	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	

Ponto de Medição (ETRS89)	Indicadores de longa duração [dB(A)]				Valores Limite dB(A)		Conformidade (art. 11º do RGR)	Apontamento Fotográfico
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}		
Boticas Padrão 41°41'3.73"N; 7°39'37.69"W	**Descrição:** habitações unifamiliares, com até 2 pisos, na periferia de Boticas, junto à EN311, a mais de 44 m da Alternativa Sul (km 5+550) e a mais de 1410 m da Alternativa Norte. **Fontes de ruído:** Tráfego rodoviário EN311 e natureza.							
PR5 Boticas Papo de Galo 41°41'26.47"N; 7°40'50.79"W	46	42	**42**	49	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares, com até 2 pisos, mais de 124 m da Alternativa Norte (km 2+600) e a mais de 570 m da Alternativa Sul. **Fontes de ruído:** Tráfego rodoviário local e natureza.							
PR6 Boticas Granja 41°42'0.98"N; 7°38'43.21"W	61	57	**51**	61	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares, com 2 pisos, na periferia de Quintas, junto à EN312, a mais de 276 m da Alternativa Sul (km 7+800) e a mais de 53 m da Alternativa Norte (km 6+775). **Fontes de ruído:** Tráfego EN311 e natureza.							
PR7 Boticas Nicho 41°43'5.93"N; 7°35'47.23"W	62	56	**52**	62	**≤ 53**	**≤ 63**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares isoladas, com até 2 pisos, localizadas ao longo da EN103 a beneficiar entre a Rotunda 5 e 6, a mais de 75 m da Ligação à A24 (km 1+775). **Fontes de ruído:** Tráfego EN311 e natureza.							
PR8 Chaves Dorna 41°42'45.00"N; 7°34'0.74"W	47	45	**42**	50	**≤ 55**	**≤ 65**	**cumpre**	
	Descrição: habitação unifamiliar isolada, com 2 pisos, a 26 m da Ligação à A24 (km 5+010). **Fontes de ruído:** Tráfego EN103 e natureza.							
PR9 Chaves Lavagueira 41°42'44.23"N; 7°33'43.99"W	49	47	**43**	51	**≤ 55**	**≤ 65**	**cumpre**	
	Descrição: habitações unifamiliares dispersas, com até 2 pisos, a 35 m do via de Ligação à A24 (km 5+380). **Fontes de ruído:** Tráfego EN311 e natureza.							

De acordo com os resultados obtidos, o ambiente sonoro junto dos recetores mais próximos do projeto, potencialmente mais afetados, cumprem os valores limite de exposição aplicáveis, no caso:

- PR1 a PR7 (concelho de Boticas), ausência de classificação acústica, conforme estabelecido no número 3, artigo 11.º do RGR – L_{den} ≤ 63 dB(A) e L_n ≤ 53 dB(A);
- PR8 e PR9 (concelho de Chaves), zona mista, conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11.º do RGR – L_{den} ≤ 65 dB(A) e L_n ≤ 55 dB(A).

Atualmente o ambiente sonoro dos recetores sensíveis existentes na área de potencial influência acústica do projeto varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, sendo a principal fonte de ruído o tráfego rodoviário da atual EN311, EN312 e EN103 e local, e a natureza caraterística de meio rural.

6.9.4.1 Ambiente Vibrátil Atual

Na envolvente dos traçados alternativos os recetores sensíveis correspondem a habitações unifamiliares, telheiros ou apoios agrícolas.

Com o objetivo de avaliar a potencial afetação no edificado existente na envolvente dos traçados, considerou-se categorizar o edificado existente nas seguintes tipologias:

- Categoria I – Elevada sensibilidade, edifícios onde as vibrações interferem com as atividades e/ ou equipamentos muito sensíveis à vibração.
- Categoria II – Residencial, incluindo edifícios de alojamento hotéis e enfermarias.
- Categoria III – Institucional, como escolas, igrejas, instituições e escritórios sem equipamentos sensíveis a vibrações.
- Categoria IV – Edifícios sem ocupação sensível, mas com elevado valor patrimonial (património classificado).

Neste contexto, foram identificados os edifícios potencialmente mais afetados pela vibração associada às fases de construção, verificando-se resumidamente a seguinte ocupação:

- Categoria I – Não existem edificações com elevada sensibilidade na proximidade imediata dos traçados;
- Categoria II – Não existem edificações com elevada sensibilidade na imediata proximidade do projeto. As edificações mais próximas (estruturas do tipo corrente, correspondem a habitações unifamiliares, de 1 e 2 pisos de altura, telheiros e apoios agrícolas).
- Categoria III – Não existem edificações com elevada sensibilidade na proximidade imediata dos traçados;
- Categoria IV – Não existem edificações com elevada sensibilidade na proximidade imediata dos traçados.

As edificações mais próximas das frentes correspondem a estruturas do tipo corrente, correspondentes a habitações (recetores sensíveis), apoios agrícolas ou telheiros, e na envolvente dos traçados em avaliação, não se identificam edificações com elevado valor patrimonial ou elevada sensibilidade a vibrações.

Comparativamente, o edificado mais próximo localiza-se:

- Variante norte: habitações dispersas, a mais de 51 m ao eixo da via, entre os pk 0+700 e o pk 1+400, habitação isolada ao pk 1+850, entre o pk 2+500 e pk 2+700 e entre o pk 6+200 e o pk ++800. Identifica-se ainda a presença de telheiro e apoio agrícola ao km 3+200, localizado a 18 m da área de escavação;

- Variante sul: habitações dispersas, a mais de 51 m ao eixo da via, entre os pk 0+700 e o pk 1+400, habitações isoladas ao pk 2+250, entre o pk 5+050 e pk 5+300, uma habitação isolada ao pk 5+520 (viaduto) e entre o pk 6+200 e o pk 6+800. Identifica-se ainda a presença de telheiro e apoio agrícola ao pk 3+200, localizado a 18 m da área de escavação;

- Na Ligação à A24, no troço existente da EN103, alvo de beneficiação, identificam-se habitações a partir do 18 m ao eixo do traçado, entre os pk 0+740 e o pk 1+100. No troço a construir, identificam-se habitações, a 40 m de escavação ao pk 2+530, a 14 m ao aterro no pk 5+010, a mais de 28 m do talude escavado entre o pk 5+250 e o pk 5+400. Ao pk 5+250 identifica-se um telheiro a 12 m do talude escavado.

O ambiente vibrátil atual é pouco perturbado, naturalmente significativamente inferior ao limite expresso na NP 2074: 2015, associado a danos estruturais em edifícios (v_{pico} < 3.5 mm/s), típico de meio rural pouco humanizado, sendo a principal fonte indutora de vibração o tráfego rodoviário, em especial da EN103 e local, para além das atividades agrícola e a vibração natural.

6.10 PAISAGEM

6.10.1 Introdução

A paisagem pode ser encarada como a expressão espacial e visual do meio, resultando na manifestação observável dos elementos físicos e bióticos do sistema natural, sobre os quais o Homem exerce a sua ação. Neste sentido, pode ser entendida como um recurso natural não renovável, constituindo um fator de qualificação do espaço.

O estudo da paisagem compreende dois aspetos principais:

- Uma primeira abordagem foca a sua atenção na componente estrutural da Paisagem e considera a paisagem de forma global, identificando-a como um todo, onde as interações entre os elementos vivos e inertes constituem as componentes básicas da paisagem, permitindo a identificação de áreas com características relativamente homogéneas, que se definem como

Unidades de Paisagem. Nesta perspetiva, estuda-se a morfologia da superfície terrestre da área em estudo, identificando-se unidades fisiográficas dominantes, sobre as quais se desenvolvem sistemas naturais que são função das litologias e das condições climáticas, que por sua vez são alteradas pelo Homem segundo padrões culturais distintos. Surgem assim paisagens com carácter próprio, que se tipificam em Unidades de Paisagem, estudando-se a sua articulação, assim como as suas relações com elementos pontuais de interesse paisagístico.

- Uma segunda abordagem foca a sua atenção no efeito cénico da paisagem, como expressão de valores estéticos e plásticos do território capazes de induzir emoções no Homem. Sob este ponto de vista, a paisagem é interpretada como a expressão visual do meio.

Para a delimitação da área de estudo sobre a qual incidirá a caracterização da paisagem considerou-se uma faixa de 3 Km de largura em torno do eixo dos traçados em estudo. Dada a natureza do relevo em presença e dos elementos a introduzir na paisagem, considerou-se, a priori, que esta distância é inferior à distância máxima após a qual a observação dos elementos de projeto já não é feita com clareza, pelo que já não se farão sentir impactes cénicos significativos.

A descrição e caracterização da paisagem incidirá sobre os seguintes pontos:

- Caracterização das componentes natural e humana da paisagem, que estão na base da definição de unidades de paisagem, decorrentes da sua análise fisiográfica, morfológica, de ocupação do solo e coberto vegetal.

- Identificação de locais de maior sensibilidade paisagística, a partir de uma caracterização da qualidade cénica da área de estudo e de uma análise do relevo e do tipo de ocupação da mesma, que determinam a existência de pontos de maior acessibilidade visual.

Para caracterização da paisagem da área estudada, esta foi visitada nos dias 23 e 24 de janeiro de 2025. Recolheram-se imagens características das paisagens observadas, para apoio ao estudo.

6.10.2 Morfologia da Paisagem

Do ponto de vista geológico, a área em análise localiza-se na Zona de Galiza Trás-os-Montes, com alternância de formações xistosas do Silúrico com granitos hercínicos, estes últimos dominantes no terço leste da área analisada, os primeiros na restante área. Estas diferenças refletem-se no relevo deste território e, consequentemente, nas suas paisagens, embora de forma pouco expressiva.

Foram elaboradas análises de natureza fisiográfica com o objetivo de caracterização do relevo da área de estudo, sobre um Modelo Digital de Terreno com resolução espacial de 10 m, produzida pela equipa do EIA; analisou-se também a ocupação do solo, na sua resultante útil para a paisagem. Os cartogramas obtidos são apresentados nos Desenho 4 e Desenho 5.

6.10.2.1 Hipsometria

Realizou-se uma carta hipsométrica para a qual foram definidas 10 classes de altimetria, correspondendo cada uma delas a um intervalo de 100 metros, com valores entre os 300 metros e os 1200 metros (Desenho 8).

A área de estudo localiza-se entre a serra do Barroso e a serra da Padrela. A análise conjunta da carta produzida e da carta 1: 25 000 permite constatar que as cotas mais baixas deste território são da ordem dos 330 metros, nas margens do rio Tâmega, no lado oeste da área de estudo. As cotas mais elevadas, da ordem dos 1140 m, são atingidas na encosta que sobe até ao vértice geodésico de Leiranco (já fora da área de estudo), na serra com o mesmo nome. Esta serra situa-se no prolongamento da serra do Barroso, a nordeste desta última e do rio Beça.

No que respeita à hidrografia, a área analisada é cortada pelo rio Beça no seu extremo poente, pelo rio Terva (formado pela confluência da ribeira do Vidoeiro com a ribeira do Calvão) na zona central, e pelo rio Tâmega, na zona nascente. Destaca-se ainda o ribeiro do Fontão / da Piouca, afluente da margem direita do rio Terva, que corre junto a Boticas; e os ribeiros da Relva e da Curalha, afluentes do Tâmega.

6.10.2.2 Declives

A carta de declives foi elaborada considerando cinco intervalos: 0-5%, 5-8%, 8-15%, 15-30% e acima de 30% (Desenho 10).

Globalmente, este é um território com um relevo vigoroso, com uma matriz de declives predominantemente médios a elevados. Apresenta, no entanto, alguma variabilidade no que respeita ao padrão dos declives das encostas. No vale do Tâmega e no vale do Terva a sul da confluência do ribeiro do Fontão, assim como a poente de Boticas e no cabeço de Leiranco, as encostas são muito declivosas, com predominância da classe de declives superior a 30%. Contrariamente, o vale do Terva a norte da confluência do ribeiro do Fontão, o troço final do vale deste ribeiro e o vale do Beça na zona da povoação com o mesmo nome, assim como a zona em torno de Reboredo, têm várzeas largas e aplanadas. Entre os vales do Terva e do Tâmega existem também algumas áreas com declives suaves nas zonas de festo, nomeadamente na área em redor de Redondelo.

6.10.2.3 Exposição das Encostas

Para a elaboração da Carta de Exposição das Encostas (Desenho 11) consideraram-se os quatro quadrantes principais (norte, sul, este e oeste) e as áreas planas (sem exposição determinada ou apresentando todas as exposições).

Também no que respeita à exposição das encostas a área em análise apresenta padrões distintos, que refletem a direção dos vales dos rios principais, nordeste-sudoeste. Nas encostas declivosas das margens direitas destes rios predominam as exposições a sul e a este, enquanto nas margens esquerdas predominam as exposições a norte e a oeste. Na margem direita do rio Beça, no extremo

poente da área de estudo, esta clivagem é menos marcada, comum predomínio Geral das encostas expostas a este. É ainda de assinalar a presença de algumas áreas planas, sem exposição definida, em alguns locais na várzea dos rios principais e de alguns dos seus afluentes.

Globalmente, nota-se uma predominância da combinação das encostas com orientação sul e este.

6.10.3 Ocupação do Solo

Para caracterização da ocupação do solo usou-se a Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2018 (COS2018_v2) da Direção-Geral do Território, com uma unidade mínima cartográfica de 1 ha e que considerou 83 classes distintas de ocupação. Estas classes foram agrupadas tendo em conta os objetivos do presente estudo, obtendo-se 10 classes (Desenho 4).

Da análise desta carta ressalta que a ocupação do solo na área cartografada apresenta um predomínio de áreas de matos e florestas de pinheiro-bravo, que ocupam as zonas mais declivosas, seguidas de áreas com uso agrícola. As áreas de pinhal formam a matriz dominante, na qual se recortam as restantes tipologias. Os matos são dominantes nos contrafortes da serra de Leiranco, ocupando parte das encostas sobre o rio Terva, na zona central da área analisada. Nas zonas mais planas, a ocupação do solo predominante corresponde a tipologias agrícolas, sobretudo pastagens e culturas anuais, em pequenas parcelas, Geralmente associadas a manchas de florestas de folhosas autóctones, sobretudo carvalhos. O povoamento é concentrado e está maioritariamente associado a estas áreas agrícolas, destacando-se Vilar, Codeçoso, Carvalhelhos, Beça e Carreira da Lebre; Boticas, Sapiãos, Sapelos, Bobadela e Nogueira; Rebordondo, Redondelo, Pastoria e Rebordelo; e, já na margem esquerda do Tâmega, Vilela do Tâmega e Bobeda. As florestas de folhosas alóctones, nomeadamente de eucalipto, têm fraca expressão na área em análise. São de assinalar algumas pequenas áreas de carácter industrial dispersas pela área analisada, sobretudo pedreiras e pequenas unidades industriais.

6.10.4 Património Cultural de valor Paisagístico

Em complemento da informação atrás apresentada procuraram-se as quintas históricas ou outro património considerado relevante em termos de valor paisagístico eventualmente existente na envolvente do projeto em análise. Considerou-se uma distância de 1 km, considerada a distância máxima a que a presença da nova rodovia poderá causar impactes visuais negativos significativos ou muito significativos.

Consideraram-se duas fontes de informação principais: o Inventário de jardins e paisagens em Portugal, desenvolvido pelo Centro de Ecologia Aplicada (CEABN) do Instituto Superior de Agronomia e em parceria com o *Institut Européen des Jardins & Paysages* (IEJP), e que tem como principal objetivo a criação de uma plataforma de pesquisa e de arquivo dos jardins e parques portugueses; e o Atlas do Património Classificado ou em Vias de Classificação, onde a que a Património Cultural, I.P. disponibiliza e mantém em permanente atualização informação sobre monumentos, conjuntos ou sítios classificados e em vias de classificação, zonas gerais de proteção, zonas especiais de proteção e áreas de restrição.

Verificou-se que, na faixa de 1 km em redor dos traçados em estudo, a primeira base de dados referida inclui apenas um elemento, o Jardim do Toural (ou Jardim do Conde de Vila Real), com cerca de 7500 m^2, um jardim municipal localizado no centro histórico de Boticas, em ambiente urbano, pelo que não é expectável que a presença de uma rodovia na sua proximidade (a cerca de 350 metros no caso da Alternativa Sul; a cerca de 1500 metros no caso da Alternativa Norte) possa resultar na ocorrência de impactes negativos. A segunda base de dados tem também dentro desta faixa apenas um elemento eventualmente relevante, a Quinta da Macieira, no Lugar de Casas Novas, em Redondelo, também em ambiente urbano, que comporta uma casa solarenga de meados do século XVIII com um quintal murado, mas já sem os terrenos agrícolas que terão pertencido a esta quinta; este elemento fica no meio da povoação, a cerca de 440 metros do traçado da rodovia em estudo, pelo que não é expectável que a sua presença possa resultar na ocorrência de impactes negativos.

6.10.5 Unidades de Paisagem

O território em análise localiza-se na confluência de dois grupos de Unidades de Paisagem, segundo a tipologia definida por Cancela d'Abreu *et al.* (2004): B. Montes entre Larouco e Marão - que abrange a maior parte da área de estudo; e C. Trás-os-Montes - que ocorre apenas no extremo leste da área em análise. Dentro destes grupos, e ainda segundo os mesmos autores, definem-se várias unidades de paisagem, que podem ainda dividir-se em subunidades, algumas apenas destrinçáveis a escalas de trabalho mais detalhadas, como é o caso. Existem diversas formas de classificação da paisagem, tantas quantas as diferentes abordagens que dela é possível fazer. A escolha de uma determinada metodologia depende do objetivo da classificação, podendo optar-se por classificações baseadas nas características do geossistema, em relações espaciais, em relações temporais, na sua funcionalidade e na dominância dos seus elementos constituintes (Capdevila, 1992).

Considerando esta última abordagem, as unidades de paisagem identificadas e definidas são resultantes da interligação dos vários elementos que constituem as suas componentes básicas, e que se podem reunir em grandes grupos (Pla & Vilàs, 1992):

1. Elementos abióticos, ou seja, elementos descritores do aspeto exterior da crusta terrestre: relevo e formas do terreno (planícies, colinas, vales), sua natureza (afloramentos rochosos, litologia, pedologia), corpos de água (mares, rios, lagoas, albufeiras).

2. Elementos bióticos, fauna (por vezes modeladora da paisagem), vegetação (sua composição, fisionomia, densidade, etc.).

3. Elementos antrópicos, estruturas artificiais introduzidas pela atividade humana, criadas por diferentes tipos de uso do solo, como são as áreas agrícolas, ou construídas por este, como edifícios, pontes (de carácter pontual), estradas, caminhos de ferro e canais (estruturas lineares) ou centros urbanos e complexos industriais (estruturas poligonais).

O território em análise abrange duas Unidades de Paisagem: a unidade UP 13. Serras do Larouco e Barroso, no grupo B, e a unidade UP 16. Veiga de Chaves, no grupo C (Figura 113).

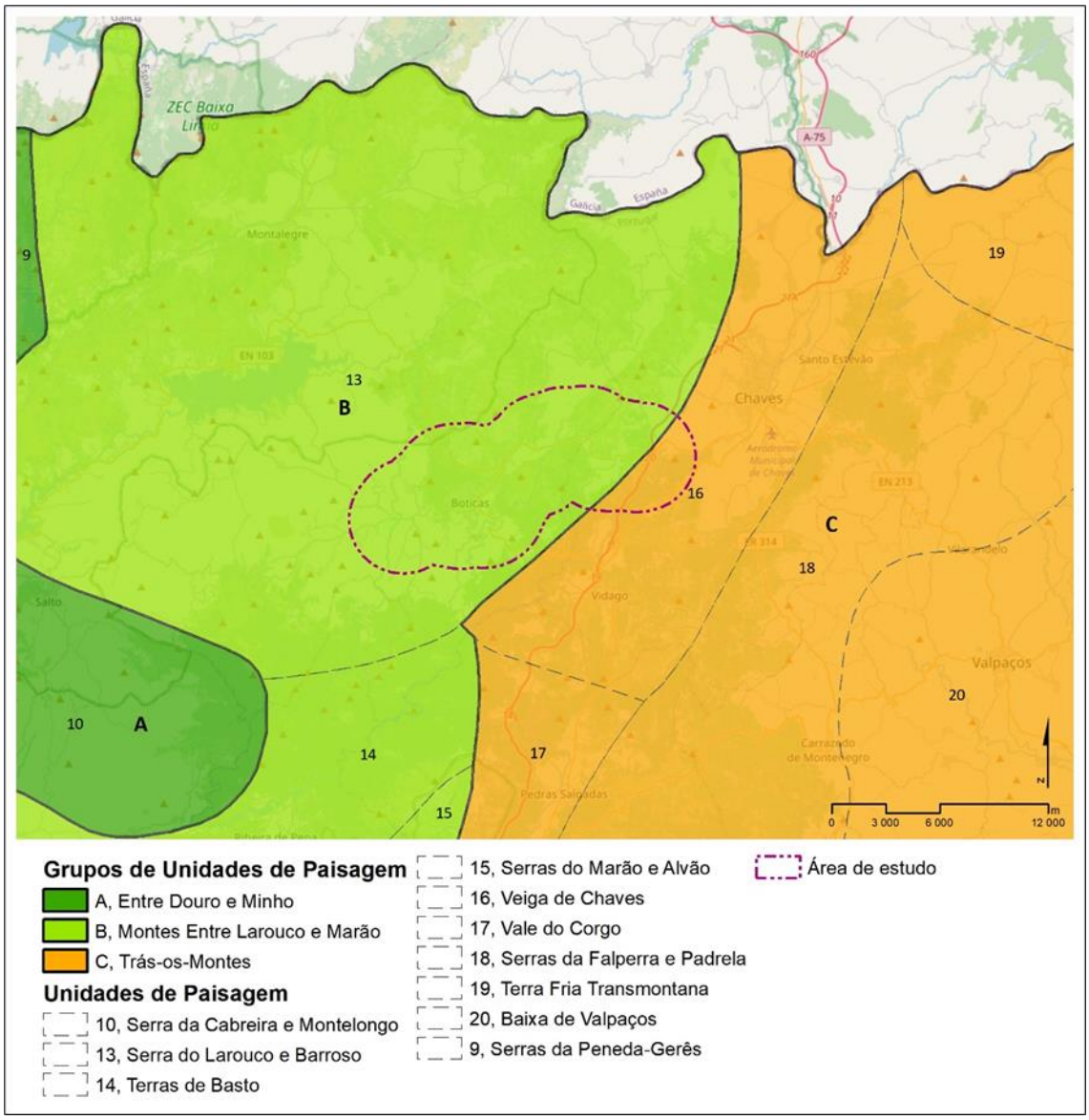


Figura 113 – Enquadramento da área de estudo na cartografia de Unidades de Paisagem de Cancela d'Abreu *et al.* (2004), elaborada à escala 1:250 000.

Nestas unidades definem-se subunidades de paisagem, como se segue (Desenho 12; descrição das unidades baseada em Cancela d'Abreu *et al.* (2004) e em observações de campo):

B. Montes entre Larouco e Marão

Conjunto de unidades caracterizadas por relevos pronunciados que transmitem a sensação de dureza, com vales encaixados, que inclui o vale do Tâmega e as serras que se desenvolvem a norte e a sul deste. Os cimos são inóspitos, com a agricultura remetida sobretudo para as baixas irrigadas e algumas encostas; as povoações localizam-se a meia encosta. A presença do gado é determinante nestas paisagens serranas, sendo as cabras, as ovelhas e os bois barrosões determinantes na economia local.

UP 13. Serras do Larouco e Barroso

Paisagem serrana de altitude, com declives variáveis e cumes arredondados, de clima frio e já com características algo continentais - com invernos frios e verões quentes. As encostas são pedregosas e cobertas por matos e florestas. A agricultura surge em mosaico de policultura com uma presença significativa de pastagens, junto às povoações nas zonas mais planas, com frequência em posições planálticas. A área de estudo abrange a parte sudeste desta unidade, que encontra o seu expoente máximo um pouco mais a norte, no planalto de Montalegre. Esta é globalmente uma paisagem de elevada beleza, gerada e mantida pelo sistema agro-silvo-pastoril tradicional que esteve na base da inclusão da serra do Barroso na lista de Sistemas Importantes de Património Agrícola Mundial, promovido pela FAO, como sítio GIAHS (*Globally Important Agricultural Heritage Systems*), com a designação "*Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso, Portugal*". A área de estudo abrange também, dentro desta unidade de paisagem, uma muito pequena parte da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês/Xurês. Esta zona está classificada no Plano de Ação da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés 2022-2025 como "Zona de transição" (Entidade Gestora da RBTGX, s.d.). De acordo com este plano, a zona de transição pode incluir várias atividades agrícolas, aglomerados populacionais e outros usos, onde as comunidades locais, os órgãos de gestão, o setor económico e outras partes interessadas trabalham em conjunto na gestão e no desenvolvimento sustentável dos recursos da área (Figura 114).

SUP típica: subunidade que constitui a matriz na qual se recortam as restantes subunidades. As encostas de declive médio a elevado são ocupadas por matos - sobretudo giestais - e povoamentos de resinosas, enquanto as zonas mais planas, em posições de festo, por vezes planálticas, são ocupadas por um mosaico agrícola dominado por pastagens, cujos limites são definidos por alinhamentos de folhosas (Fotografia 48).

SUP Serra de Leiranco: subunidade constituída por uma pequena serra de encostas rochosas e de declive elevado e muito elevado e ocupadas sobretudo por matos, que terminam num topo aplanado coroado por um parque eólico - do qual apenas um aerogerador está dentro da área de estudo. É uma subunidade de feição agreste, que por isso contrasta com a subunidade típica, no contexto da área de estudo (Fotografia 49).

SUP Várzeas do Terva e afluentes: subunidade formada pelas zonas frescas dos vales abertos do rio Terva e dos seus afluentes, em particular o ribeiro do Fontão, e parte inferior das encostas, ocupadas por policultura, onde se destacam os lameiros pastados por gado bovino, em terreno livre ou em socalcos largos; estas áreas estão Geralmente associadas a habitação concentrada em pequenos povoados, e também a pequenas zonas florestais de folhosas, Geralmente carvalhais, que se prolongam pelos campos agrícolas sob a forma de sebes (Fotografia 50). Inclui-se também nesta tipologia a vila de Boticas.

SUP Várzeas do Beça e afluentes: subunidade análoga à anterior, formada pelas zonas frescas dos troços de vale aberto do rio Beça e afluentes, dos quais se destaca a corga do Monte Meã. A várzea

junto a Beça e as encostas envolventes constituem a parte mais significativa desta subunidade dentro da área de estudo (Fotografia 51).

Fotografia 48 – Aspetos da UP 13 Serras do Larouco e Barroso, SUP típica.

Fotografia 49 – Aspeto da UP 13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Serra de Leiranco.

Fotografia 50 – Aspetos da UP 13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Várzeas do Terva e afluentes (SUP típica ao fundo).

Fotografia 51 – Aspetos da UP13. Serras do Larouco e Barroso, SUP Várzeas do Beça e afluentes.

C. Trás-os-Montes

Paisagem de forte carácter, de terras planálticas onduladas, cortadas por vales profundos e pontuadas por serras com morfologias distintas. Como referido pelos autores, é uma "terra de contrastes na altitude, no relevo e no clima", com verões muito quentes nas cotas mais baixas e invernos muito frios nas mais altas. Isto reflete-se nas várias unidades de paisagem deste grupo.

UP 16. Veiga de Chaves

Esta unidade corresponde ao fundo alargado e plano do vale do rio Tâmega, mas também às vertentes que o ladeiam e que limitam o horizonte visual da veiga. A morfologia do terreno é a essência desta unidade - a extensa largura do fundo do vale - assim como a fertilidade dos seus solos e o uso agrícola diversificado a que os mesmos são dedicados. Este mosaico de pomares, hortas, culturas arvenses e pastagens contrasta com a ocupação das encostas adjacentes, dominadas por matas e matos, pontuados por afloramentos rochosos.

SUP típica: paisagem com utilização agrícola intensiva e dominante, em parcelas compartimentadas por sebes de folhosas autóctones, associadas a povoamento concentrado (Fotografia 52).

SUP encostas do Tâmega: subunidade de paisagem que corresponde ao terço inferior das encostas sobre o rio Tâmega no troço em que este tem um vale encaixado. É uma paisagem muito distinta da que caracteriza esta unidade de paisagem, com encostas declivosas, sem os horizontes largos que a

caracterizam. Os pinhais são aqui a ocupação do solo predominante, ainda que com presença significativa de folhosas autóctones (Fotografia 53).

Fotografia 52 – Aspetos da UP 16 Veiga de Chaves, SUP típica.

Fotografia 53 – Aspetos da UP 16 Veiga de Chaves, SUP encostas do Tâmega.

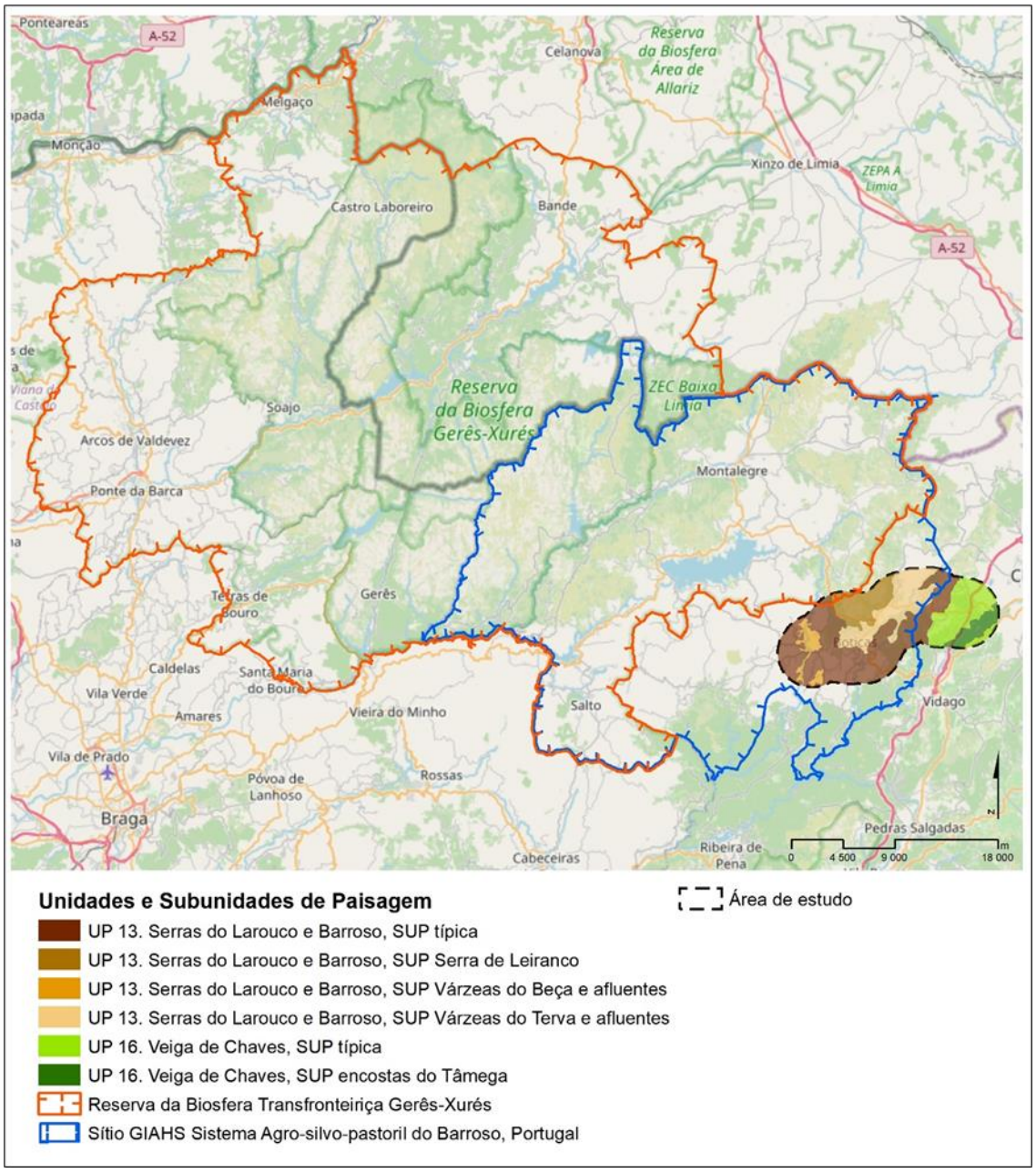


Figura 114 – Enquadramento da área de estudo no sítio GIAHS Sistema Agro-silvo-pastoril do Barroso e na Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés.

Analisando a Carta de Unidades e Subunidades de Paisagem produzida (Desenho 12), constata-se que a área prevista para a implantação do projeto sobrepõe-se maioritariamente à unidade 13. Serras do Larouco e Barroso, e dentro desta, desenvolve-se sobretudo na subunidade de paisagem Várzeas do Terva e afluentes. A SUP Várzeas do Beça e afluentes e a SUP típica são também atravessadas, mas em menor extensão, assim como a SUP Serra de Leiranco, embora esta última apenas pelo traçado alternativo norte. A unidade 16. Veiga de Chaves é atravessada apenas numa curta extensão (nos 2 km mais a leste), e só na SUP típica.

O traçado desenvolve-se genericamente a cotas baixas, entre os 750 metros (no seu extremo poente) e os 450 metros (no extremo nascente), evitando o atravessamento de linhas de festo em posições de destaque. Partindo de próximo do rio Beça, o traçado alternativo sul segue o troço inferior das encostas a sul de Boticas, sobre o ribeiro do Fontão e o seu afluente junto a Granja, enquanto o traçado alternativo norte contorna Boticas por norte, mantendo-se a uma cota que ronda os 600 metros e evitando assim o atravessamento do ribeiro do Fontão e contornando Granja também por norte; o traçado segue depois paralelamente aos ribeiros afluentes do Terva junto a Sapiãos e ao próprio Terva, que atravessa perpendicularmente; e, finalmente, segue junto do ribeiro da Relva, afluente do Tâmega. No que respeita à ocupação do solo, o traçado cruza sobretudo áreas agrícolas, com alguma afetação de matos e de carvalhais.

6.10.6 Qualidade Visual da Paisagem

A qualidade visual de uma paisagem determina-se através da avaliação dos seus valores estéticos, avaliação essa que está sujeita a um elevado grau de subjetividade. A paisagem, como realidade apreendida por um observador, é uma experiência sensorial complexa. No ato de observação produz-se uma conceção da realidade que não é objetiva, uma vez que é função das características psicológicas do observador (Vilàs, 1992).

Torna-se, no entanto, necessário objetivar a valoração da paisagem. Este é o objetivo da avaliação da Qualidade Visual da Paisagem, que consiste na quantificação dessa valoração, tornando possível a avaliação do valor que a paisagem tem a nível local e regional. Esta valoração deve fundamentar-se numa metodologia clara baseada em caracterizações dos parâmetros em análise, descritores da paisagem.

Os elementos e características considerados responsáveis pela maior ou menor valoração de uma paisagem variam de autor para autor. Linton (Vilàs, 1992) aponta para a morfologia e para o uso do solo: áreas montanhosas são por ele tidas como mais atrativas do que colinas, e estas mais do que planícies; paisagens agrestes ou terrenos de cultivo são mais valorizadas do que paisagens urbanas ou industriais. Lagos, rios e outras superfícies de água são elementos valorizadores apontados por Zube *et al.* e por Shafer *et al.*, tal como afloramentos rochosos, por Civco (Vilàs, 1992). Quanto maior a extensão de paisagem que a nossa vista abarca, menor é a perceção individual de cada um dos seus atributos (linhas, cor, forma, textura, escala, diversidade) e, consequentemente, maior a importância da sua avaliação conjunta.

Nos casos, como o presente, em que o território é marcado pela intervenção do homem, a paisagem define-se como a expressão duma ação humana continuada que lhe confere individualidade e autenticidade cultural. A avaliação da Qualidade Visual da Paisagem é feita com recurso à análise de diversos parâmetros intrínsecos da mesma, tais como exposições, declives, intrusões visuais, valores naturais e culturais. Desta análise resulta a carta síntese de qualidade visual.

As quatro classes obtidas resultam da intersecção das cartas temáticas analisadas, com recurso à classificação apresentada no Quadro 65.

Quadro 65 – Valoração das diferentes tipologias definidoras da qualidade visual.

PARÂMETRO	VALORAÇÃO
Declives	
< 8%	0
8-15%	2
> 15%	1
Exposições	
Norte	0
Este	1
Sul	2
Oeste	1
Sem exposição	0
Uso do Solo	
Tecido Urbano Tradicional	3
Tecido Urbano com outra tipologia	0
Sistemas culturais tradicionais	3
Florestas autóctones	3
Pinhais	1
Florestas de outras espécies exóticas	-2
Vegetação arbustiva e herbácea	1
Corpos de água	-2
Intrusões visuais	
Presentes	-2
Ausentes	0
Valores paisagísticos notáveis	
Presentes	2
Ausentes	0

O resultado do somatório das malhas referentes a cada tema, quadrícula a quadrícula, é uma carta síntese com quatro classes homogéneas: baixa, média, elevada e muito elevada qualidade da paisagem. Estas resultam de uma agregação dos valores obtidos pela aplicação da tabela de valoração anterior à área de estudo.

Esta é uma paisagem globalmente de médio a elevado valor cénico e paisagístico, com apenas algumas áreas pontuais de valor baixo e com áreas consideráveis de valor muito elevado. Da observação da Carta de Qualidade Visual da Paisagem obtida (Desenho 13) e da tabela abaixo (Quadro 66) conclui-se que quase metade (45%) da área de estudo - o total dos buffers considerados, com cerca de 12 700 ha - está incluída na classe de muito elevada qualidade paisagística, que é assim a classe com maior representatividade. Estas correspondem às áreas de carácter rural onde se mantêm as características das paisagens de transição entre o Minho e Trás-os-Montes, nomeadamente nas várzeas dos rios Beça e Terva e seus afluentes e em algumas áreas das serras planálticas. Segue-se

a classe de média qualidade visual, que ocupa quase 36% da área de estudo, e a classe de elevada qualidade visual, que corresponde a 18% da área de estudo. A classe de baixa qualidade cénica restringe-se a 1,4% da área analisada e corresponde às áreas com presença de elementos cenicamente disruptores.

Quadro 66 – Quantificação das áreas em cada classe de qualidade visual.

QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM	ÁREA DE ESTUDO	
	HA	%
Baixa	181	1,4
Média	4 530	35,7
Elevada	2 307	18,2
Muito Elevada	5 677	44,7
Total	**12 695**	**100,0**

Os traçados em estudo para a implantação do projeto abrangem áreas de média, elevada e muito elevada qualidade visual, estas últimas no atravessamento das várzeas agricultadas.

6.10.7 Áreas de Elevada Sensibilidade Paisagística

A sensibilidade da paisagem é função da sua qualidade estética e da sua capacidade de absorção visual. Deste modo, definem-se áreas de elevada sensibilidade paisagística como áreas de elevada qualidade paisagística e reduzida capacidade de absorção visual.

A capacidade de absorção visual de uma paisagem é entendida como a capacidade que esta possui para absorver ou integrar a implantação de um elemento ou atividade estranhos, sem alteração da sua expressão e da sua qualidade visual. É função, sobretudo, da morfologia do terreno: é maior numa área de grandes declives e relevo encaixado, por oposição a uma planície.

A valoração da sensibilidade de uma paisagem depende do número de indivíduos que a contemplam. Logo, há que considerar a sua acessibilidade visual, a partir de estradas e núcleos populacionais. A sensibilidade visual aumenta com a presença potencial de observadores e, consequentemente, com um maior número de locais de onde uma determinada zona é vista, neste caso a área de implantação do parque de contentores.

Para a produção de uma carta de capacidade de absorção visual, esta é definida em função da morfologia do terreno. Determina-se com base na bacia visual de um conjunto de pontos dispostos nos locais preferenciais de observação, isto é, ao longo de estradas e em aglomerados urbanos. Deste modo, cada local é associado a um valor que é função do número de pontos preferenciais de observação humana que estão incluídos na sua bacia visual. Estabelece-se assim a capacidade de absorção visual da paisagem, enquanto característica intrínseca desta em função de um objeto estranho com uma determinada expressão espacial.

Da observação da Carta de Capacidade de Absorção Visual assim obtida (Desenho 14) e do Quadro 67, abaixo conclui-se que na área de estudo se distribui de forma quase equitativa pelas três classes consideradas, com um ligeiro predomínio da classe de baixa capacidade de absorção visual (que corresponde a 37% da área de estudo). As áreas com menor capacidade de absorção visual correspondem sobretudo às zonas com povoações, onde a presença de observadores potenciais é maior, em particular à envolvente de Boticas, prolongando-se para noroeste, e à faixa em redor da autoestrada A24. As áreas de maior capacidade de absorção visual, inversamente, concentram-se nos vales fechados e nos cabeços de encostas declivosas, sem presença de observadores.

Quadro 67 – Quantificação das áreas em cada classe de capacidade de absorção visual.

Capacidade de Absorção Visual	Área de Estudo	
	Ha	%
Baixa	4 704	37,2
Média	4 020	31,8
Elevada	3 971	31,4
Total	**12 695**	**100,0**

Os traçados em estudo para a implantação do projeto em estudo atravessam algumas zonas de baixa capacidade de absorção visual, nomeadamente junto a Boticas, a norte de Carreira da Lebre e na zona compreendida entre Sapiãos e Sapelos.

A sensibilidade da paisagem é então definida com base nas duas coberturas cartográficas anteriormente produzidas. O estabelecimento de pares ordenados permite delimitar zonas homogéneas de sensibilidade da paisagem, de acordo com o Quadro 68 abaixo.

Quadro 68 – Classificação de Sensibilidade Paisagística, com base na qualidade visual e na capacidade de absorção visual da paisagem.

Qualidade da paisagem / Capacidade de absorção visual	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
Baixa	Baixa	Média	Elevada	Muito Elevada
Média	Baixa	Média	Elevada	Elevada
Elevada	Baixa	Baixa	Média	Elevada

Pela observação da Carta de Sensibilidade Paisagística (Desenho 15) obtida pela aplicação destes critérios e do Quadro 69 percebe-se que a área em análise apresenta sensibilidade paisagística variável, com predomínio da classe de elevada sensibilidade (41% a área analisada), seguida pela classe de média sensibilidade (30%), ainda que com áreas consideráveis de sensibilidade muito elevada (16%). Estas últimas concentram-se na envolvente da povoação de Beça, a sul de Boticas, na zona de Sapiãos, nos vales a montante de Sapelos e na zona de Reboredo.

Quadro 69 – Quantificação das áreas integradas em cada classe de sensibilidade visual.

Sensibilidade Paisagística	Área de Estudo	
	Ha	%
Baixa	1 638	12,9
Média	3 851	30,3
Elevada	5 138	40,8
Muito Elevada	2 023	15,9
Total	**12 695**	**100,0**

Os traçados em estudo para a implantação do projeto em estudo sobrepõem-se a zonas de sensibilidade paisagística muito variável, com afetação de núcleos classificados como de muito elevada sensibilidade na envolvente de Granja, Sapiãos e Sapelos e, no caso do traçado alternativo sul, também junto a Boticas.

Importa referir que a análise realizada não incorpora a presença de obstáculos sobre o terreno, como é o caso de floresta ou de construções, correspondendo por isso ao pior cenário possível. Na realidade, a presença de coberto florestal resulta num aumento da capacidade de absorção visual do território não contabilizado nesta análise.

6.11 Socioeconomia / População

6.11.1 Considerações Gerais

O Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 localiza-se no distrito de Vila Real, nos concelhos de Boticas (freguesias de Ardãos e Bobadela, Beça, Boticas e Granja, Sapiãos, Vilar e Viveiro) e de Chaves (freguesia de Redondelo).

A análise deste descritor baseou-se nos dados mais recentes disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatísticas (INE), o que para a maioria dos índices significou utilizar dados de 2021, ano do último censo nacional. Foram ainda utilizadas estimativas a nível dos concelhos para o ano 2024, igualmente disponibilizados pelo INE.

Para efeitos de planeamento e Ordenamento do Território, os concelhos de Boticas e Chaves integram-se na região Norte (NUT, nível II) e Sub-Região Alto Tâmega e Barroso (NUT III).

O concelho de Boticas com 322 km² de área e 4 832 habitantes (Estimativas do INE, 2024), encontra-se subdividido em 10 freguesias. O município é limitado a norte pelo concelho de Montalegre, a este pelo de Chaves, a sul pelos concelhos de Vila Pouca de Aguiar e Ribeira de Pena, a oeste pelos concelhos de Cabeceiras de Basto e Montalegre. O concelho de Boticas estende-se desde a Serra do Barroso até às Serras do Leiranco e Pindo, e da Serra das Melcas ou dos Marcos até ao Rio Tâmega.

O concelho de Chaves com 591,32 km² de área e 37 322 habitantes (Estimativas do INE, 2024), encontra-se subdividido em 39 freguesias. O município é limitado a norte pela comunidade autónoma espanhola da Galiza (província de Ourense), a leste por Vinhais, a sudeste por Valpaços, a sudoeste por Vila Pouca de Aguiar, a oeste por Boticas e a noroeste por Montalegre.

6.11.2 Perfil Demográfico

A dinâmica populacional é um parâmetro fundamental para melhor conhecer a realidade territorial dos Concelhos e é, em larga medida, condicionada pelas suas características sociais, económicas e ambientais.

No Quadro 70 apresenta-se a evolução da população residente nos concelhos de Boticas e de Chaves e nas freguesias que abrangem o Projeto, entre 2011 e 2021, e as estimativas de 2024, INE.

Quadro 70 – População residente (N.º) por local de residência (NUTS – 2013), a taxa de variação e densidade populacional nos concelhos e freguesias da área de estudo.

Concelho	População Residente			Área Total (km²)	Taxa de Variação 2011 – 2021 (%)	Taxa de Variação 2011 – 2024 (%)	Densidade Populacional (hab./km²)		
Freguesia	2011*	2021*	2024**				2011*	2021*	2024**
Boticas	**5750**	**5000**	**4 832**	**322,0**	**-13,0**	**-16,0**	**17,9**	**15,5**	**15,0**
Ardãos e Bobadela	579	463	-	37,1	-20,0	-	15,6	12,5	-
Beça	843	778	-	30,0	-7,7	-	28,1	25,9	-
Boticas e Granja	1510	1540	-	22,7	2,0	-	66,6	67,9	-
Sapiãos	488	397	-	21,1	-18,6	-	23,1	18,8	-
Vilar e Viveiro	487	383	-	30,9	-21,4	-	15,8	12,4	-
Chaves	**41243**	**37590**	**37 322**	**591,3**	**-8,9**	**-9,5**	**69,7**	**63,6**	**63,3**
Redondelo	527	455	-	18,71	-13,7	-	28,2	24,3	-

Fonte: INE, *Dados dos Censos de 2011 e 2021 e **Estimativas anuais da população residente de 2024.
Nota: Estimativas de População Residente segundo a divisão administrativa correspondente à versão da Carta Administrativa Oficial de Portugal em vigor à data dos Censos 2021 (CAOP 2020) e à versão das NUTS (NUTS 2013) em vigor a partir de 1 de janeiro de 2015.

Pela análise do Quadro anterior, verifica-se que, quer ao nível dos concelhos, quer ao nível das freguesias em estudo houve um decréscimo da população, entre 2011 e 2021 (Figura 115), exceto para a freguesia de Boticas e Granja. O decréscimo da população foi superior no concelho de Boticas (-13,0%) quando comparado com o concelho de Chaves (- 8,9%).

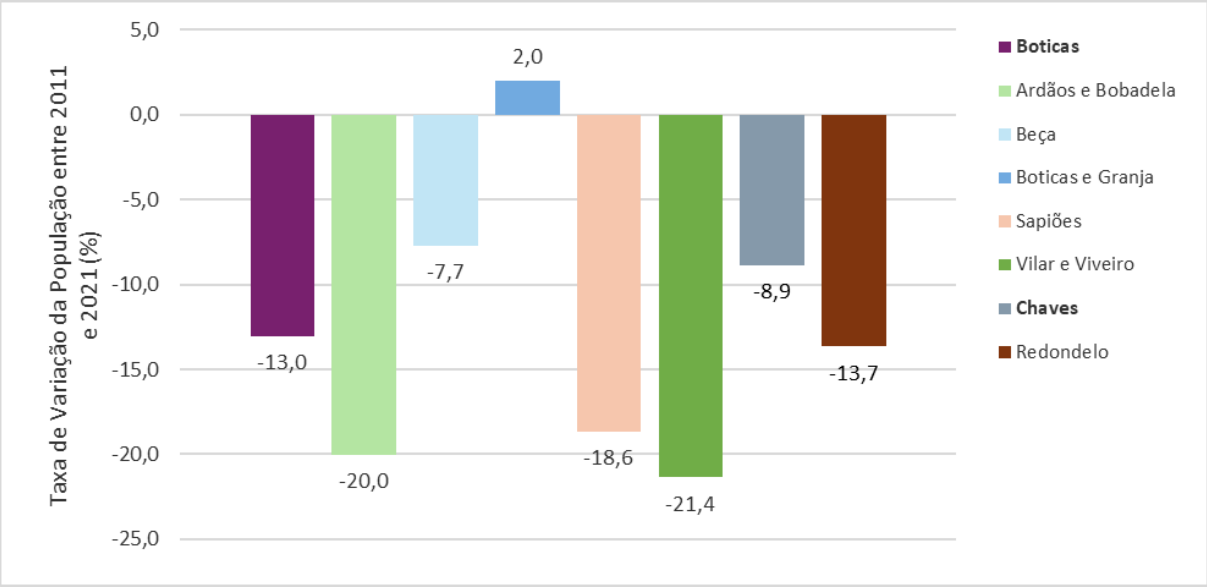


Figura 115 – Taxa de Variação da População Residente (2011-2021) para os concelhos e freguesias abrangidos pela área de estudo.

Das freguesias em estudo a freguesia de Vilar e Viveiro é a que tinha o menor número de residentes em 2021, e teve um decréscimo da população residente de -21,4% entre 2011 e 2021. Sendo também a freguesia que sofreu um decréscimo mais acentuado dos seus residentes entre 2011 e 2021.

Na Figura 116 e na Figura 117 apresenta-se, respetivamente, a distribuição da população dos concelhos de Boticas e de Chaves por sexo e grupo etário.

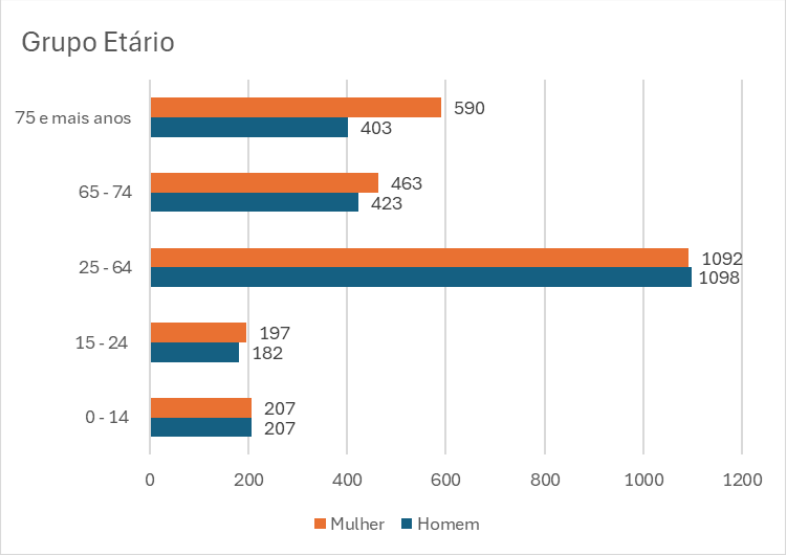


Figura 116 – População Residente (N.º) no concelho de Boticas, Sexo e Grupo Etário; Anual (Estimativas do INE, 2024).

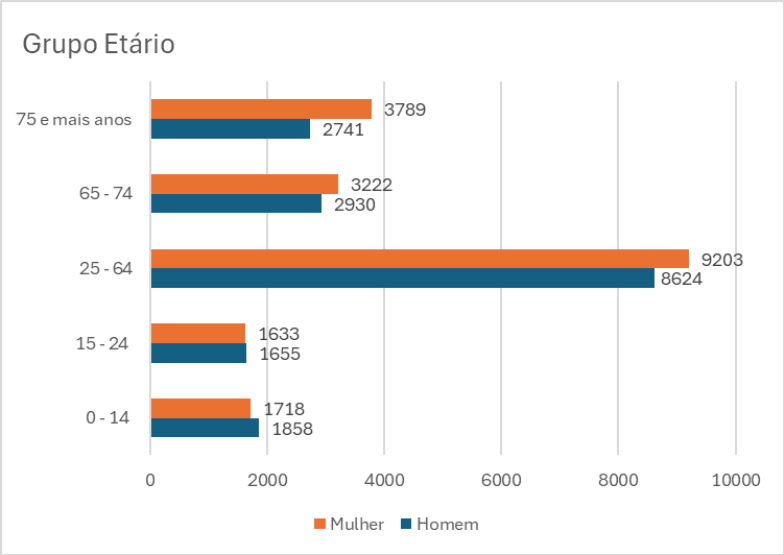


Figura 117 – População Residente (N.º) no concelho de Chaves, Sexo e Grupo Etário; Anual (Estimativas do INE, 2004).

A maioria dos residentes nos concelhos de Boticas e de Chaves para o ano de 2024 (Estimativas do INE, 2024) encontram-se na faixa etária de entre os 25 e 64 anos, sendo que a percentagem do sexo feminino é ligeiramente superior no concelho de Chaves.

Em 2024, 8,5% (414 indivíduos) da população total do concelho de Boticas estava enquadrada no grupo etário dos 0 aos 14 anos, 7,8% (378 indivíduos) inseria-se no grupo etário dos 15 aos 24 anos, 45,1% (2 189 indivíduos) tinha idades compreendidas entre os 25 e 64 anos, 18,2% (886 indivíduos) tinha idades entre os 65 e 74 anos, e 20,4% (992 indivíduos) tinha mais de 75 anos.

Em relação ao concelho de Chaves, em 2024, verificou-se que 9,6% (3576 indivíduos) da população total, tinha idades inferiores a 14 anos, 8,8% (3288 indivíduos), estava enquadrada no grupo etário dos 15 aos 24 anos, 47,8% (17 827 indivíduos) tinha idades compreendidas entre os 25 e 64 anos, 16,5% (6152 indivíduos) tinha idades entre os 65 e 74 anos, e 17,5% (6530 indivíduos) tinha mais de 75 anos.

A descida generalizada do número de residentes nas freguesias em análise, refletem as características dos concelhos como o de Boticas e o de Chaves, onde a migração de pessoas influencia significativamente a estrutura etária da população. A saída da população adulta para o estrangeiro, para as regiões do litoral, para os grandes centros urbanos, entre outros, bem como o aumento da esperança média de vida, associada certamente à melhoria dos cuidados médicos prestados, das condições sanitárias e sociais existentes, e ainda, da diminuição da taxa de natalidade, determina uma inversão da pirâmide etária, que se reflete no envelhecimento progressivo da população. O índice de envelhecimento no concelho de Boticas é superior ao índice da sub-região onde se encontra inserido (Alto Tâmega e Barroso) (Quadro 71).

Quadro 71 – Índice de Envelhecimento (N.º) por Local de Residência (NUTS – 2024).

SUB-REGIÃO CONCELHO	ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO[2] (N.º) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (NUTS – 2024); ANUAL
Alto Tâmega e Barroso	**419,1**
Boticas	462,1
Chaves	361,8

Nota: Estimativas de População Residente segundo a divisão administrativa correspondente à versão da Carta Administrativa Oficial de Portugal em vigor à data dos Censos 2021 (CAOP 2020) e à versão das NUTS (NUTS 2024) em vigor a partir de 1 de janeiro de 2024.

O envelhecimento das populações é hoje uma realidade. A chamada terceira idade era no passado uma situação excecional, sendo poucos os indivíduos que chegavam às idades mais avançadas. O fenómeno do envelhecimento demográfico tem vindo a agravar-se, decorrente, por um lado, do decréscimo das taxas de natalidade e do aumento da esperança média de vida, e por outro, da fraca capacidade de atração e retenção da população jovem, com reflexos ao nível do mercado de trabalho, traduzido num fraco crescimento da população ativa, assim como, na existência de uma população ativa envelhecida e pouco qualificada. No Quadro 72 são apresentados alguns indicadores da população para a Sub-região do Alto Tâmega e Barroso e nos concelhos em estudo para o ano de 2024 (Estimativa, INE).

Quadro 72 – Indicadores de População.

SUB-REGIÃO CONCELHO	TAXA DE CRESCIMENTO EFETIVO (%) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA DE CRESCIMENTO NATURAL (%) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA BRUTA DE NATALIDADE (‰) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA BRUTA DE MORTALIDADE (‰) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA BRUTA DE NUPCIALIDADE (‰) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA DE FECUNDIDADE GERAL (‰) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA	TAXA DE CRESCIMENTO MIGRATÓRIO (%) POR LOCAL DE RESIDÊNCIA
Alto Tâmega e Barroso	**-0,27**	**-1,21**	**4,8**	**16,9**	**2,8**	**29,5**	**0,94**
Boticas	-1,29	-1,65	4,9	21,4	1,2	30,7	0,56
Chaves	-0,26	-1,02	5,4	15,6	4,0	31,5	0,76

Fonte: INE; Estimativa de 2024

Conforme se pode observar no Quadro anterior, a Taxa de Crescimento Natural é negativa, já que a Taxa Bruta de Natalidade é inferior à Taxa Bruta de Mortalidade, na sub-região e nos concelhos em estudo.

A diminuição da população dos concelhos de Boticas e Chaves é consequência da componente natural que registou valores negativos (-1,65 e -1,02 respetivamente para o concelho de Boticas e de Chaves).

[2] Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 (102) pessoas dos 0 aos 14 anos).

6.11.3 Empregabilidade

No Quadro 73 apresenta-se a estatística da população desempregada nos concelhos abrangidos pelo projeto, nomeadamente os concelhos de Boticas e Chaves, por género, tempo de inscrição e situação face à procura de emprego.

Quadro 73 – População desempregada nos concelhos de Boticas e Chaves em dezembro de 2025

Região	Concelho	Género		Tempo de Inscrição		Situação face emprego à procura de		Total
		Homens	Mulheres	< 1 Ano	1 Ano e +	1º Emprego	Novo Emprego	
Norte	Boticas	57	43	41	59	13	87	100
	Chaves	505	551	564	492	163	893	1 056

Fonte: https://www.iefp.pt/estatisticas

De acordo com os dados disponíveis no Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), no final do mês de novembro de 2025 existiam 100 pessoas sem emprego registadas no concelho de Boticas e 1056 no concelho de Chaves. O número de mulheres desempregadas é superior ao número de homens desempregados no concelho de Chaves.

Conforme se pode observar pela análise do Quadro 73, o número de desempregados no concelho de Chaves é superior ao número de desempregados no concelho de Boticas. Refere-se, no entanto, que a população de Chaves (37 590 residentes de acordo com os resultados dos Censos 2021) é superior à população de Boticas (5 000 residentes de acordo com os resultados dos Censos 2021).

A maioria dos desempregados, em ambos os concelhos, encontra-se à procura de um novo emprego. No concelho de Chaves encontram-se à procura de emprego há menos de 1 ano.

No Quadro 74 apresenta-se o desemprego registado nos concelhos em estudo por grupo etário. A maior parte da população desempregada, no concelho de Boticas têm idade superior a 55 anos. Enquanto no concelho de Chaves, têm idades compreendidas entre os 35 e 54 anos.

Quadro 74 – Desemprego registado por Concelho segundo o Grupo Etário (situação no fim do mês de dezembro de 2025)

Região	Concelho	Grupo Etário				Total
		< 25 anos	25 – 34 anos	35 – 54 anos	55 anos e +	
Norte	Boticas	10	11	33	46	100
	Chaves	114	150	407	385	1056

Fonte: https://www.iefp.pt/estatisticas

Cerca de 41,0% dos desempregados no concelho de Boticas e 20,3% dos desempregados no concelho de Chaves tem somente o 1.º ciclo do ensino básico completo ou incompleto. Em ambos os concelhos, aproximadamente 9% dos desempregados tem nível escolar superior.

Quadro 75 – Desemprego registado por Concelho segundo os Níveis de Escolaridade (situação no fim do mês de dezembro de 2025)

Região	Concelho	Nível de Escolaridade						Total
		< 1º Ciclo EB	1º Ciclo EB	2º Ciclo EB	3º Ciclo EB	Secundário	Superior	
Norte	Boticas	11	30	21	10	19	9	**100**
	Chaves	73	141	138	197	408	99	**1056**

Fonte: https://www.iefp.pt/estatisticas

6.11.4 Atividades Económicas

No Quadro 76, apresenta-se a população empregada, por local de residência (à data dos Censos 2011 e 2021) e por sector de atividade económica, nos concelhos e nas freguesias da área de influência do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24.

Quadro 76 – População empregada (N.º) por Local de Residência (à data dos Censos 2011 e 2021), Sector de Atividade Económica; Decenal.

Concelho Freguesia	Sector de Atividade Económica									
	Total		Primário		Secundário		Terciário (%)			
	(hab.)		(%)	(%)	(%)	(%)	SNS[1]		SRAE[2]	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Boticas	**1794**	**1661**	**18**	**14**	**32**	**29**	**29**	**34**	**22**	**23**
Ardãos e Bobadela	132	138	18	14	39	35	23	27	20	24
Beça	330	309	12	11	47	39	20	28	21	22
Boticas e Granja	614	581	4	4	26	25	43	46	28	24
Sapiãos	131	118	14	13	33	19	28	41	25	27
Vilar e Viveiro	139	94	37	24	28	28	22	27	12	21
Chaves	**13 995**	**13 117**	**6**	**4**	**19**	**19**	**38**	**40**	**37**	**37**
Redondelo	149	144	17	8	31	35	19	24	33	33

Fonte: INE - Dados dos Censos de 2011 e 2021. [1]- SNS- Serviços de Natureza Social; [2]– SRAE – Serviços Relacionados com a Atividade Económica.

Conforme se pode observar no Quadro 76 e na Figura 118 à semelhança dos concelhos, ao nível de todas as freguesias em análise o sector terciário (social e económico) era o que empregava um maior número de pessoas em 2011 e em 2021.

O sector terciário assume uma importância maior ao nível do concelho de Chaves, empregando entre 74% e 77% da população ativa, em 2021. Ao nível do concelho de Boticas e da freguesia de Boticas e Granja e da freguesia de Sapiãos, o sector terciário também assume uma importância maior empregando entre 70% e 68% da população ativa, respetivamente. Verifica-se um decréscimo do sector primário ao nível de ambos os concelhos de 2011 para 2021.

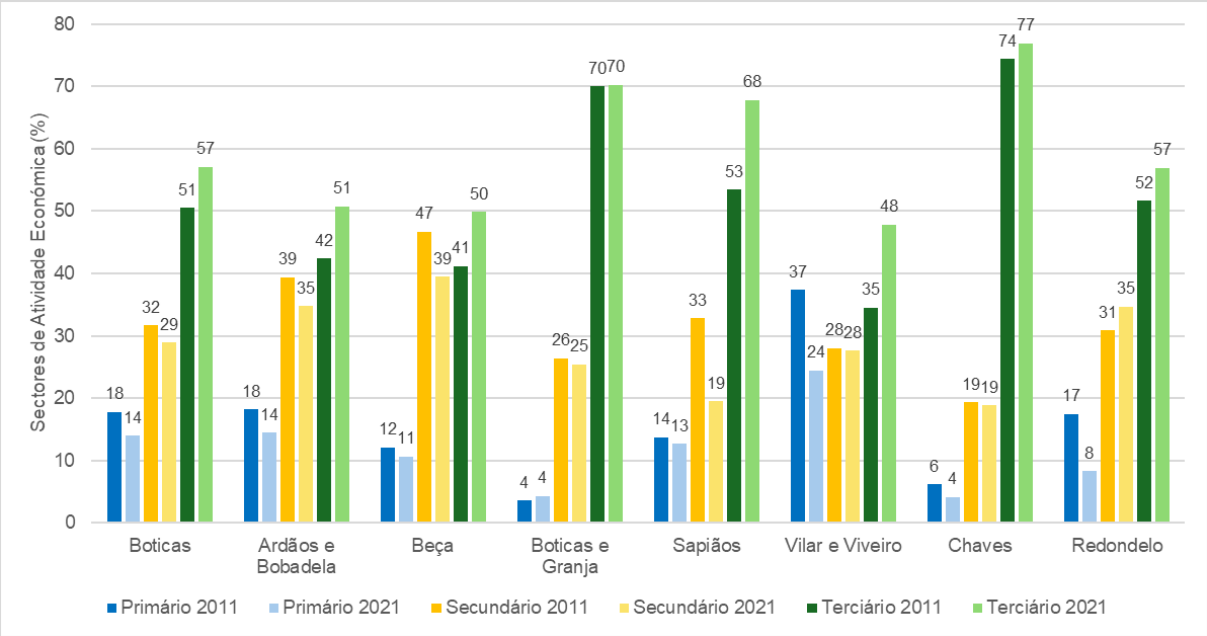


Figura 118 – População empregada segundo setor de Atividade Económica (2011 e 2021), nos concelhos e freguesias em análise.

Quer a nível dos concelhos de Boticas e Chaves, quer a nível das freguesias desses concelhos em análise observou-se de 2011 para 2021 um decréscimo dos setores primários e secundário e um aumento do setor terciário, com exceção para a freguesia de Redondelo, onde o setor secundário sofreu um ligeiro aumento de 2011 para 2021.

Na região do Alto Tâmega e Barroso, onde se inserem os concelhos de Boticas e Chaves, a atividade agrícola e a agroindústria detêm um papel de grande relevo no panorama económico deste território de baixa densidade.

O padrão de ocupação de solo é marcado por uma economia de subsistência rural típica de regiões montanhosas, marcada pela existência dos baldios, onde a atividade humana se desenvolveu ao longo dos anos, através de práticas agrícolas, silvícolas e pastoreio tradicionais e ancestrais, com baixa utilização de recursos externos.

O setor agrícola na área em estudo é dominado pela produção pecuária e pelas culturas típicas das regiões montanhosas, onde se mantêm as formas tradicionais de trabalhar a terra. O sistema agrário existente é fortemente influenciado pelas condições do solo e clima, com predominância de pequenas propriedades e pastorícia de gado bovino, ovino e caprino, bem como a criação de suínos, que contribui significativamente para a economia doméstica de subsistência rural e desempenha um importante papel social.

A freguesia de Beça é a freguesia abrangida pelo projeto em estudo, que apresentou, em 2021, maior população empregada no sector secundário com cerca de 39%. Sendo a freguesia de Sapiãos, a que apresentou menor população empregada, em 2021, com 19%.

O sector terciário concentra-se essencialmente nas sedes dos concelhos, onde se pode encontrar um nível satisfatório de bens e serviços tais como estabelecimentos alimentares, farmácias, vestuário e calçado, lojas de móveis, oficinas, postos de combustível, seguradoras, gabinetes de estudos, etc. Já a nível das freguesias de interior e de montanha já é difícil encontrar todo este tipo de serviços, pois apenas nos locais mais povoados se consegue encontrar uma loja tipo minimercado, mercearia e café. No entanto, este sector tem potencialidades de desenvolvimento no que concerne ao ramo da hotelaria, restauração e serviços de apoio às empresas.

Finalmente, é referido que a região possui fortes potencialidades no sector turístico. De facto, esta região é detentora de um vasto património natural, cultural e gastronómico que poderá servir de base a um desenvolvimento da atividade turística assente no turismo em espaço rural, restauração, caça e pesca, termalismo, turismo de natureza, desportos de ar livre, animação local, entre outros.

Complementarmente, também o património cultural apresenta um papel de relevo no panorama turístico, económico e social do Alto Tâmega e Barroso. São de destacar neste caso os monumentos nacionais com grande interesse turístico, distribuídos pelos seis concelhos, assim como manifestações culturais diversas como o artesanato e as tradições etnográficas.

No Documento de Revisão do Plano Diretor Municipal de Chaves – Quadro Prévio de Ordenamento (https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf), onde se efetua uma análise das potencialidades e das debilidades do território municipal, associadas às diferentes temáticas em análise, apresentando-se no Quadro 77 a relacionada temática Atividades Económicas – Agricultura e Florestas , no Quadro 78 a relacionada com a Indústria e Construção e no Quadro 79 a relacionada com o comércio.

Quadro 77 - Atividades económicas – Agricultura e Floresta no concelho de Chaves.

Diagnóstico da Situação		Diagnóstico Prospetivo	
Pontos Fortes	**Pontos Fracos**	**Oportunidades**	**Ameaças**
• Existência de áreas agrícolas de excelência no vale do Tâmega e seus vales adjacentes; • Considerável superfície irrigável no concelho e existência de importantes regadios coletivos de iniciativa estatal; • Existência de diversas formas de associativismo (rega, comercialização e transformação de produtos, etc.) e importante peso do setor cooperativo na agricultura; • Importância da horta familiar como rendimento suplementar da população periurbana; • Forte imagem que os produtos tradicionais locais detêm (Presunto de Chaves, Couve Penca de Chaves, Pastéis de Chaves) e crescente número de produtos regionais certificados; • Notoriedade e tradição da zona vinícola de Chaves com ótimas condições edafoclimáticas para a produção de vinhos de elevada qualidade; • Existência de diversas raças autóctones do concelho com excelente qualidade para a produção de carne; • Estrutura organizada e competitiva da fileira do leite e com registo de forte crescimento; • Existência de um mercado do gado no município; • Forte tradição cultural e florestal (ou cultural florestal?); • Compartimentação da paisagem provocada pela agricultura e pastagens permanentes;	• Expressão territorial significativa de solos jovens, delgados e pouco evoluídos, com fraca ou nenhuma aptidão para a prática agrícola; • Abandono generalizado dos terrenos agrícolas; • Inércia da transação dos terrenos agrícolas, motivada pelo predomínio do agricultor singular e autónomo; • Estrutura fundiária da propriedade rústica do concelho com área dos prédios e das explorações reduzida, irregularidade da forma, fragmentação e dispersão elevada dos prédios do mesmo proprietário, elevado número de prédios encravados ou com acesso deficiente e distribuição desadequada das benfeitorias; • Desconhecimento do cadastro rústico; • Insuficiente política fiscal de solos (ou politica fiscal do solo rústico que não penaliza o abandono e a negligência do uso da terra?); • Predomínio da agricultura de subsistência; • Número reduzido e com pequena dimensão das indústrias agroalimentares; • Irregularidade, dispersão, baixa diversificação e pequenos volumes do nível de produção do setor agrícola; • Baixos investimentos em publicidade e marketing dos produtos agroalimentares; • Necessidade de reestruturação do setor vitivinícola: vinhas envelhecidas, pouco diversificadas, unidades de transformação por modernizar e deficientes estruturas de comercialização e promoção;	• Investimentos em curso nos regadios coletivos de iniciativa pública; • Condições favoráveis e elevado potencial de crescimento da fileira da castanha; • Surgimento de pequenas indústrias artesanais e outras de caráter mais industrializado dada a valorização dos produtos de fumeiro, dos produtos lácteos e do mel; • Previsão de crescimento dos produtos de fumeiro e de carne certificados; • Reconhecimento como denominação de origem controlada dos vinhos produzidos na região vitivinícola de Chaves (VQPRD); • Conjuntura internacional de maior procura de bens alimentícios e valorização da produção e do território agrícola como reserva estratégica nacional; • Localização em Chaves da recém criada Delegação Regional do Alto Trás-os-Montes da DRAPN; • Existência do mercado abastecedor da região de Chaves (MARC); • Existência de uma política estratégica nacional para o desenvolvimento rural a ser executada pelo Programa de Desenvolvimento Rural; • Fomento do apoio ao movimento associativo; • Promoção da certificação da gestão do pinheiro bravo como garantia de eficiência e valorização do pinho;	• Alterações à estrutura da propriedade extremamente complexas, difíceis e morosas, e de impacto limitado; • Envelhecimento populacional e despovoamento do território rural, com possíveis consequências no desenvolvimento dos produtos tradicionais; • Maior volatilidade dos preços dos bens alimentícios nos mercados internacionais; • Forte concorrência externa de países da União Europeia em diversas fileiras (batata, castanha e vinhos), sobretudo da França e da Espanha; • Risco elevado de extinção das raças autóctones do município; • Volatilidade no consumo de carne, dadas as constantes crises sanitárias; • Fragilidade de alguns sistemas florestais aos agentes bióticos; • Risco de incêndio elevado nas manchas extensas de pinheiro bravo;
• Elevado potencial para a silvo-pastorícia; • Disponibilidade alargada de áreas para floresta; • Condições propícias à produção de bens não-lenhosos; • Dimensão considerável dos baldios; • Presença dominante de pinheiro bravo de qualidade, bem como de carvalho e castanheiro;	• Volumes de produção pouco expressivos dos vinhos produzidos em Chaves com certificação; • Processo lento de profissionalização e especialização das funções mais relevantes no setor cooperativista e debilidades ao nível da sua gestão; • Instalações pecuárias com fraca especialização assentes em regime de autoconsumo ou consumo local e com reduzida participação da produção a jusante da fileira; • Elevadas áreas ardidas anualmente; • Presença de problemas de fitossanidade, principalmente no Castanheiro, atacado pela doença da tinta; • Continuidade e sobrelotação dos povoamentos de pinheiro bravo; • Reduzida dimensão e extrema repartição da propriedade florestal; • Abandono generalizado da exploração pelos proprietários privados, responsáveis pela maioria da superfície florestal; • Despovoamento das áreas rurais com abandono das práticas de gestão florestal; • Inexistência de áreas florestais sob a gestão de empresas industriais; • Indústria da madeira de serração pouco competitiva.	• Organização da produção de castanha e mel; • Programas de prevenção e combate nas áreas de maior dimensão; • Ações de reconhecimento dos limites da propriedade; • Aproveitamento e condução da regeneração natural de folhosas, reconversão e diversificação do coberto florestal;	

Fonte: https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf

Quadro 78 - Atividades económicas – Indústria e Construção no concelho de Chaves.

Diagnóstico da Situação		Diagnóstico Prospetivo	
Pontos Fortes	**Pontos Fracos**	**Oportunidades**	**Ameaças**
• Existência de recursos geológicos com interesse económico, nomeadamente a presença de argilas de boa qualidade na Bacia de Chaves; • Existência de indústrias alimentares com produtos certificados e boa aceitação no mercado; • Chaves como pólo estruturante de uma vasta região transfronteiriça; • Área de influência de Chaves com maior abrangência face à melhoria das acessibilidades; • Existência de um Mercado Abastecedor, que visa servir a Região Transfronteiriça em que Chaves se insere; • Crescimento célere do comércio internacional entre Chaves e os países membros da União Europeia • Importância da cidade de Chaves, como pólo central de uma região transfronteiriça; • Reposicionamento geo-estratégico de Chaves, face às novas acessibilidades viárias; • Existência de diversas cooperativas agrícolas, como principais responsáveis pelo escoamento e a comercialização dos produtos agroalimentares da Região do Alto Tâmega e pela promoção e gestão dos produtos tradicionais; • Importante papel das associações intermunicipais e de desenvolvimento local, existentes no município, na realização de ações e projetos que visam o desenvolvimento sócio-económico da região; • Recentes investimentos efetuados ao nível de dotação de espaços qualificados para acolhimento empresarial, com influência regional; • Novo Parque Empresarial de Chaves com gestão própria, caracterizada pela existência de diversas valências, pela excelência de espaços, pela facilidade de acessos viários de nível local e regional e pelo elevado nível de infraestruturas instaladas. • Constituição do MARC como pólo de referência na região transfronteiriça e que visa o abastecimento de produtos agroalimentares da região, caracterizados por uma elevada qualidade, autenticidade e genuinidade; • Estabelecimento no Parque Empresarial de Chaves de uma Plataforma Logística Transfronteiriça integrada na rede nacional de espaços intermodais, visando reforçar Chaves e a sua região envolvente na cadeia logística nacional e internacional; • Existência de dois importantes espaços para a realização de congressos pertencentes a grandes grupos nacionais;	• A maioria das empresas e sociedades da indústria extrativa possuem pequena dimensão – com menos de 10 trabalhadores; • As empresas e sociedades da indústria extrativa apresentam reduzidos volumes de negócios – pouca contribuição para a riqueza e emprego a nível local; • Inexistência de indústria transformadora em certos ramos de atividade (pouca diversificação); • Reduzida proporção de empresas e sociedades da indústria transformadora; • Reduzida dimensão da maioria das novas empresas da indústria transformadora possui pequena dimensão – com menos de 10 trabalhadores; • Empresas e sociedades das indústrias transformadoras apresentam reduzidos volumes de negócios – pouca contribuição para a riqueza e emprego a nível local; • Reduzido aparecimento de novas empresas em setores da alta e média-alta tecnologia; • Existência de mão de obra pouco especializada - elevado n.º de trabalhadores com poucas habilitações; • Reduzida dimensão da maioria das empresas e sociedades da construção – com menos de 10 trabalhadores • As empresas e sociedades da construção apresentam reduzidos volumes de negócios – pouca contribuição para a riqueza e emprego a nível local • Tecido produtivo do município baseado numa atividade terciária não mercantil; • Região envolvente ao município fortemente dependente do setor primário, com baixos índices de condições de vida e de desempenho económico e que atravessa uma forte regressão populacional; • Debilidades ao nível da gestão e ao nível do processo de profissionalização e especialização das cooperativas agroalimentares; • Deficit de representação de unidades periféricas de serviços públicos e outras instituições de abrangência nacional para apoio ao investimento e à criação e desenvolvimento empresarial; • Principal associação empresarial do concelho com deficit de estruturas de apoio ao tecido empresarial, principalmente ao nível de serviços de suporte a I&D e no apoio à qualificação; • Baixa representatividade e dimensão das instituições de ensino superior; • Inexistência no município de centros e laboratórios de I&D;	• Cooperação empresarial das empresas que procedem à extração do barro vermelho na Bacia de Chaves; • Chaves enquanto o principal polo industrial do Alto Trás-os-Montes; • Taxa de sobrevivência das empresas (a dois anos) ao nível municipal é superior às médias regional e nacional; • Diminuição do valor médio dos prédios transacionados, nos últimos anos, pode propiciar mais procura no mercado imobiliário; • Maior dinamismo do mercado da reabilitação urbana, pode dinamizar o setor da construção; • Dinamismo de cidades médias do interior de Portugal, constituindo-se como centros alternativos à migração da população rural que busca emprego e melhores condições de vida; • Criação de novos mecanismos e estratégias de reabilitação e regeneração urbana nos centros históricos, constituindo-se como uma oportunidade para operacionalizar a inversão do atual cenário desfavorável das zonas urbanas históricas; • Crescente destaque para a necessidade de novos espaços de acolhimento empresarial, modernizadas e com elevada qualidade; • Maior cooperação intermunicipal e reforço do relacionamento das redes de cidades do Norte de Portugal e Galiza;	• Elevado número de microempresas poderá representar riscos para a sobrevivência empresarial; • Reduzido número de empresas, que poderá significar subexploração dos recursos minerais disponíveis; • Setor da indústria extrativa amplamente afetado pela conjuntura económica que obrigou à aplicação de medidas de austeridade por parte dos governos; • Acentuado decréscimo no número de licenças de operações urbanísticas põe em risco o setor da construção; • Setor da construção amplamente afetado pela conjuntura económica que obrigou à aplicação de medidas de austeridade por parte dos governos; • Densidades populacionais reduzidas e baixo poder de compra verificados na região transfronteiriça que Chaves integra; • Melhoria das ligações viárias regionais poderão implicar o encerramento de serviços da administração a favor de Bragança ou Vila Real;

Fonte: https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf

Quadro 79 - Atividades económicas – Comércio e Serviços no concelho de Chaves.

Diagnóstico da Situação		Diagnóstico Prospetivo	
Pontos Fortes	**Pontos Fracos**	**Oportunidades**	**Ameaças**
• Existência de atividade termal; • Área de influência de Chaves com maior abrangência face à melhoria das acessibilidades; • Existência de serviços administrativos que servem toda a região do Alto Tâmega; • Existência de 3 polos de comércio no município com níveis hierárquicos diferenciados: Chaves, Vidago e Vila Verde da Raia; • Recente requalificação urbana do centro histórico e novo dinamismo comercial impulsionados pelo projeto de urbanismo comercial; • Cidade de Chaves com ótimas condições para um maior protagonismo do peão ou ciclista, face ao automóvel (distâncias curtas e relevo pouco acidentado), contribuindo para uma mobilidade sustentável do "centro comercial ao ar livre" de Chaves; • Existência de feiras comerciais com grande projeção exterior; • Existência de um Mercado Abastecedor, que visa servir a Região Transfronteiriça em que Chaves se insere; • Crescimento célere do comércio internacional entre Chaves e os países membros da União Europeia • Importância de Chaves, como principal polo turístico da região de Alto Trás-os-Montes; • Crescimento do número de turistas estrangeiros nos últimos anos, principalmente do mercado espanhol; • Concelho do interior Norte de Portugal com maior capacidade hoteleira instalada e maior procura de visitantes; • Unidades hoteleiras de elevada qualidade, com importantes equipamentos de animação, direcionado para um turista de elevado poder de compra e com uma projeção a nível nacional e internacional (Vidago Palace Resort e Hotel Casino de Chaves); • Afirmação do concelho como importante destino de TER e importante contribuição deste setor para o desenvolvimento rural; • Importância da presença na cidade de Chaves da Comissão Regional de Turismo como entidade promotora e impulsionadora do setor; • Afirmação da Rede de Termas do Alto Tâmega a nível nacional; • Cultura popular manifestada na boa hospitalidade, na preservação das tradições, no artesanato e em eventos de caráter tradicional; • Tradição gastronómica e vitivinícola local, nomeadamente ingerida em projetos de restauração/gastronomia recentes, fortemente articulada com produtos regionais locais; • Condições ótimas para a prática de diversas atividades em espaços naturais (pesca, caça, percursos pedestres, desportos radicais, etc.). • Recursos naturais diferenciadores e produtos endógenos de excelência; • Importância da cidade de Chaves, como polo central de uma região transfronteiriça; • Reposicionamento geoestratégico de Chaves, face às novas acessibilidades viárias; • Existência de diversas cooperativas agrícolas, como principais responsáveis pelo escoamento e a comercialização dos produtos agroalimentares da Região do Alto Tâmega e pela promoção e gestão dos produtos tradicionais; • Importante papel das associações intermunicipais e de desenvolvimento local, existentes no município, na realização de ações e projetos que visam o desenvolvimento sócio-económico da região; • Existência de dois importantes espaços para a realização de congressos pertencentes a grandes grupos nacionais;	• Existência de mão de obra pouco especializada; • Elevado número de microempresas sugere a predominância da subcontratação de serviços especializados – riscos para a sobrevivência empresarial; • Região envolvente ao município fortemente dependente do setor primário, com baixos índices de condições de vida e de desempenho económico e que atravessa uma forte regressão populacional; • Deficit de serviços intensivos de conhecimento e de serviços de apoio às empresas de elevado valor acrescentado (serviços especializados, serviços mercantis transacionáveis e atividades turísticas); • Estabelecimentos de comércio e hotelaria de cariz familiar e de pequena dimensão; • Tecido comercial tradicional com baixos índices de inovação e penetração de novas tecnologias, baixo *mix* comercial e baixa presença de marcas internacionais e de lojas âncoras; • Encerramento noturno dos estabelecimentos comerciais, bem como de restauração e similares, agravando o nível de insegurança e diminuindo a animação noturna. • Forte dependência da procura turística do município no mercado português; • Dificuldade de captação do turista estrangeiro e insuficiente projeção internacional da cidade; • Baixa complementaridade das termas de Chaves com os demais segmentos turísticos; • Tecido empresarial da restauração, hotelaria e dos agentes turísticos com baixos níveis de qualificação, com cariz familiar e de reduzida dimensão; • Ausência de uma cultura turística, evidenciada pela fragilidade da qualidade dos serviços, nos meios de pagamento desadequado, na falta de material informativo em vários idiomas, nos horários de funcionamento dos museus, monumentos e postos de turismo; • Sinalização turística insuficiente e desadequada; • Rede viária secundária com má qualidade prejudicando zonas com elevado potencial turístico; • Inexistência de centros de acolhimento e interpretação temáticos; • Fraco dinamismo económico e empresarial quer de Chaves quer da sua região envolvente; • Conjunto limitado de serviços e equipamentos de apoio à atividade económica; • Debilidades ao nível da gestão e ao nível do processo de profissionalização e especialização das cooperativas agroalimentares; • Principal associação empresarial do concelho com deficit de estruturas de apoio ao tecido empresarial, principalmente ao nível de serviços de suporte a I&D e no apoio à qualificação; • Deficit de espaços adequados para a realização de feiras e exposições; • Baixa representatividade e dimensão das instituições de ensino superior; • Inexistência no município de centros e laboratórios de I&D;	• Dinamismo de cidades médias do interior de Portugal, constituindo-se como centros alternativos à migração da população rural que busca emprego e melhores condições de vida; • Existência de incentivos à reabilitação e regeneração urbana nos centros históricos; • Centro histórico de Chaves com um enorme potencial na conversão de uma zona comercial de excelência, baseada na qualidade arquitetónica do edificado e malha urbana, na qualidade urbana e na comercialização de produtos tradicionais e diferenciadores da região; • Maior protagonismo do setor do turismo na política nacional; • Progressiva afirmação, a nível nacional, do turismo da saúde e bem-estar; • Crescimento da procura do turismo rural e ecológico; • Sofisticação da procura, com novos padrões de consumo e motivações, privilegiando destinos que ofereçam experiências diversificadas e com elevado grau de autenticidade e qualidade ambiental; • Projetos de requalificação ambiental das margens do Tâmega e de valorização do centro histórico da cidade de Chaves; • Concretização das acessibilidades rodoviárias que atravessam o concelho e que ligam o Norte e Centro de Portugal com a Europa; • Dinâmica transfronteiriça de afirmação tradicional e cultural e crescimento da sua importância no contexto da União Europeia; • Avultados investimentos quer na região do Douro quer no concelho de Chaves que poderão colocar toda a região do Douro e Trás-os-Montes na rota do turismo internacional; • Consciência local generalizada da importância da qualificação dos recursos humanos, sendo de salientar a existência do curso superior de Recreação, Lazer e Turismo no polo da UTAD e dos cursos profissionais de hotelaria na Escola Profissional; • Regime jurídico de instalação, exploração e funcionamento dos empreendimentos turísticos, que permite uniformizar o sistema de classificação, garantir uma maior qualidade de oferta turística e atribuir uma maior intervenção das autarquias na classificação, registo, fiscalização e instalação dos empreendimentos turísticos; • Regiões transfronteiriças como novos espaços de oportunidades e de relações; • Importantes investimentos efetuados no turismo; • Redefinição do modelo de organização dos diversos organismos do Estado, no âmbito do PRACE; • Localização em Chaves da recém criada Delegação Regional do Alto Trás-os-Montes da DRAPN; • Localização em Chaves da recém criada Delegação de Chaves da entidade regional de turismo do Norte – Turismo do Porto e Norte de Portugal –, de dinamização do produto estratégico Saúde & Bem-Estar; • Crescente destaque para a necessidade de novos espaços de acolhimento empresarial, modernizados e com elevada qualidade; • Importância crescente dos centros urbanos estruturantes das regiões menos desenvolvidas, no sistema urbano nacional, como condição de suporte ao desenvolvimento das atividades económicas e do emprego e de renovação demográfica; • Maior cooperação intermunicipal e reforço do relacionamento das redes de cidades do Norte de Portugal e Galiza;	• Densidades populacionais reduzidas e baixo poder de compra verificados na região transfronteiriça que Chaves integra; • Escala populacional reduzida para a instalação de um empreendimento comercial de influência regional; • Progressiva debilitação da base económica tradicional da região; • Idade avançada dos poucos artesãos que exercem a atividade; • Falta de meios direcionados para a manutenção e reabilitação do património cultural existente; • Tendência do decréscimo populacional, envelhecimento populacional e perda de quadros qualificados da região do Alto Tâmega;

Fonte: https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf

A freguesia de Boticas e Granja é a freguesia abrangida pelo projeto em estudo, que apresentou, em 2021, maior população empregada no sector terciário com cerca de 70%.

No Quadro 80 listam-se as principais atividades económicas presente nos concelhos e nas freguesias em análise.

Quadro 80 – Principais atividades económicas nos concelhos e freguesias em estudo.

CONCELHO FREGUESIA	PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÓMICAS
Boticas	Agricultura, pastorícia, exploração de águas minerais, apicultura e comércio.
Ardãos e Bobadela	Agricultura, pecuária e agropecuária
Beça	Agricultura, exploração de águas minerais, apicultura
Boticas e Granja	Agricultura, agropecuária e pequeno comércio
Sapiãos	Agricultura
Vilar e Viveiro	Agricultura, pastorícia,
Chaves	Agricultura, pecuária, floricultura, horticultura, serralharia, extração de granito, apicultura, turismo, termalismo, comércio e serviços
Redondelo	Agricultura

Fonte: História das Freguesias e Concelhos de Portugal Volumes 4 e 6, 2004.

No Quadro 81 apresentam-se os principais aspetos da estrutura do sector secundário nos concelhos em estudo, salientando-se o seguinte:

- Na sub-região do Alto Tâmega e Barrosos e no concelho de Boticas a maioria das empresas são do ramo da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pescas, ocupando o segundo lugar as empresas do ramo Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos;

- No concelho de Chaves a maioria das empresas são do ramo Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, ocupando as empresas do ramo Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, o segundo lugar;

- O setor E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição é o menos representativo dos setores na sub-região e concelhos em análise.

Quadro 81 – Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024), Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual, 2023.

Setor	Alto Tâmega e Barroso		Boticas		Chaves	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4759	35,4	280	39,9	853	17,0
B - Indústrias extrativas	42	0,3	6	0,9	8	0,2
C - Indústrias transformadoras	511	3,8	38	5,4	223	4,4
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	69	0,5	9	1,3	29	0,6

Setor	Alto Tâmega e Barroso		Boticas		Chaves	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	7	0,1	1	0,1	3	0,1
F - Construção	1034	7,7	65	9,3	429	8,5
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	1865	13,9	104	14,8	905	18,0
H - Transportes e armazenagem	248	1,8	16	2,3	115	2,3
I - Alojamento, restauração e similares	1047	7,8	53	7,5	465	9,3
J - Atividades de informação e de comunicação	79	0,6	3	0,4	43	0,9
L - Atividades imobiliárias	180	1,3	8	1,1	93	1,9
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	729	5,4	30	4,3	396	7,9
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	992	7,4	35	5,0	406	8,1
P - Educação	440	3,3	10	1,4	276	5,5
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	669	5,0	9	1,3	381	7,6
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	239	1,8	10	1,4	133	2,6
S - Outras atividades de serviços	538	4,0	25	3,6	263	5,2
TOTAL	**13448**	**100,0**	**702**	**100,0**	**5021**	**100,0**

Fonte: Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2024), Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Período de Referência dos dados, 2023.

De acordo com a informação que consta no Quadro 82, onde se apresenta o Valor acrescentado bruto (VBA) das empresas por município da sede, verifica-se que ao nível da sub-região do Alto Tâmega e Barroso, são as empresas do setor das Indústrias transformadoras que em 2023 geraram um VAB mais elevado.

Ao nível do concelho de Boticas destaca-se o setor das Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio, ao nível da geração de um VAB mais elevado e no concelho de Chaves o setor do Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos que gerou um VAB mais elevado em 2023.

Quadro 82 - Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual

Setor		Alto Tâmega e Barroso	Boticas	Chaves
A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	€	18892261	2464819	6543134
B – Indústrias extrativas	€	8312310	-749149	1492062
C – Indústrias transformadoras	€	118864403	4627150	36152555
D – Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	€	55755361	8034544	124564
E – Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	€	14542759		14489588
F – Construção	€	67253015	2276182	26693651
G – Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	€	85074839	2738078	50780311
H – Transportes e armazenagem	€	16530550	586596	9162538
I – Alojamento, restauração e similares	€	32812046	1833534	17389470
J – Atividades de informação e de comunicação	€	2259102		1152717

Setor		Alto Tâmega e Barroso	Boticas	Chaves
L – Atividades imobiliárias	€	6920827	17880	2640194
M – Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	€	24715474	331041	10865758
N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio	€	11955304	386837	6655773
P – Educação	€	6223858	34310	4883641
Q – Atividades de saúde humana e apoio social	€	22283245	20166	16237327
R – Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	€	11226467	7847	8788066
S – Outras atividades de serviços	€	4313070	260888	2315587
Total	€	507934891	22885207	216366936

Fonte: Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas, Período de referência dos dados, 2023

No Quadro 83 apresentam-se o pessoal ao serviço nos estabelecimentos localizados na sub-região do Alto Tâmega e Barroso e nos concelhos de Boticas e Chaves, salientando-se o seguinte:

- Na sub-região do Alto Tâmega e Barrosos os estabelecimentos que empregam mais pessoas são do ramo da Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca;

- No concelho de Boticas os estabelecimentos que empregam mais pessoas são do ramo das Indústrias transformadoras e no concelho de Chaves no ramo do Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos.

Quadro 83 - Pessoal ao serviço (N.º) dos estabelecimentos por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Anual

Setor	Alto Tâmega e Barroso		Boticas		Chaves	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	5206	21,5	332	25	1004	9
B - Indústrias extrativas	---	---	---	---	55	0
C - Indústrias transformadoras	2575	10,6	376	28	1170	10
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	131	0,5	9	1	55	0
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	628	2,6	---	---	564	5
F - Construção	3161	13,0	150	11	1222	11
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	4438	18,3	192	14	2568	22
H - Transportes e armazenagem	714	2,9	30	2	370	3
I - Alojamento, restauração e similares	2106	8,7	101	8	1113	10
J - Atividades de informação e de comunicação	143	0,6	4	0	93	1
L - Atividades imobiliárias	250	1,0	5	0	157	1
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1165	4,8	31	2	595	5
N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio	1116	4,6	38	3	479	4
P - Educação	---	---	11	1	417	4
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	1318	5,4	10	1	866	8
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	547	2,3	11	1	396	3

Setor	Alto Tâmega e Barroso		Boticas		Chaves	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
S - Outras atividades de serviços	739	3,0	30	2	309	3
TOTAL	**24237**	**100,0**	**1330**	**100,0**	**11433**	**100**

Fonte: Pessoal ao serviço (N.º) dos estabelecimentos por Localização geográfica (NUTS - 2024) e Atividade económica (CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Período de Referência dos dados, 2022.

O Plano de Desenvolvimento Social 2021-2025 do Concelho de Boticas elegeu como eixos estratégicos, os seguintes: Família, Comunidade e Saúde; Educação, Qualificação, Emprego e Empreendedorismo; Setor Turístico e Cultural; e apresentou as principais fraquezas e objetivos (Quadro 84).

Quadro 84 – Plano de Desenvolvimento Social do concelho de Boticas.

EIXO ESTRATÉGICO	PRINCIPAIS FRAQUEZAS IDENTIFICADAS	PRINCIPAIS OBJETIVOS
EIXO I – Família, Comunidade e Saúde	População envelhecida Dificuldades de acesso aos cuidados de saúde de consultas de especialidade Dispersão geográfica Existência de agregados em situação de carência económica e exclusão social Isolamento da população idosa Escassez de retaguarda familiar Lista de espera em respostas sociais com alojamento Dependências (álcool, drogas, etc.) Aparecimento de novos perigos sociais na infância Mudança constante dos médicos de família	1. Fomentar a prestação de cuidados de saúde, assim como a inclusão social e práticas de envelhecimento ativo 2. Impulsionar o desenvolvimento e a proteção das Crianças e Jovens 3. Reforçar a proteção de agregados familiares 4. Garantir suporte às pessoas com deficiência/incapacidade 5.Promover o acompanhamento e encaminhamento de pessoas com comportamentos aditivos/dependências
Eixo II – Educação, Qualificação, Emprego e Empreendedorismo	Baixo nível de escolarização População pouco qualificada Números cláusulos para a constituição de turmas Escassez de retaguarda familiar Número reduzido de ofertas de emprego Reduzida capacidade de empreendedorismo Escassez de apoios ao interior Dificuldade de renovação geracional Diminuição do número de famílias Diminuição da população juvenil	1. Promover o sucesso escolar e elevar os níveis de escolarização 2. Valorizar a via formativa 3. Fomentar e apoiar o empreendedorismo local 4. Promover a inserção no mercado de trabalho 5. Desenvolver medidas de apoio à fixação da população
Eixo III – Setor Turístico e Cultural	Escassez de apoios ao interior Diminuição da população juvenil Isolamento Geográfico e interioridade	1. Promover e divulgar o Concelho 2. Potenciar os recursos naturais 3. Desenvolver e divulgar iniciativas locais, fomentando a atração turística

No documento Plano de Desenvolvimento Social do Concelho de Chaves (https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/5684/plano_de_desenvolvimento_social_2024.pdf) refere-se que, tendo por base o Diagnóstico Social e considerando as várias problemáticas identificadas no mesmo, foram definidos os seguintes quatro eixos de Intervenção:

- Eixo 1 – Fortalecimento Social e Comunitário - é uma estratégia que visa promover o desenvolvimento e a coesão de comunidades, através da participação ativa dos seus membros e do reforço das redes de apoio social. Esta abordagem procura criar condições para que as

pessoas tenham mais capacidade de influenciar as suas próprias vidas e o ambiente que as rodeia, enquanto se fomenta um sentimento de pertença e solidariedade (Quadro 85);

- Eixo 2 – Empreendedorismo e Desenvolvimento Económico-Social - refere-se à relação entre o espírito empreendedor e o impacte que ele tem no crescimento económico e no bem-estar social de uma comunidade ou de um país. A ideia principal é que o empreendedorismo não se limita à criação de empresas para gerar lucro, mas também que desempenhe um papel fundamental na promoção de um desenvolvimento sustentável e inclusivo, gerando empregos, promovendo a inovação, aumentando a competitividade e desta forma contribuir para a melhoria das condições de vida da população (Quadro 86);

- Eixo 3 – Promoção da Cooperação e Construção de Parcerias Estratégicas - trata-se de uma abordagem estratégica utilizada para fortalecer laços e alianças entre as entidades, tanto a nível local como nacional. O objetivo principal é fomentar o trabalho conjunto e criar sinergias que tragam benefícios mútuos e de longo prazo, em vários setores, incluindo economia, ciência, tecnologia, educação e cultura (Quadro 87);

- Eixo 4 – Inovação, Sustentabilidade e Transformação Social - tem como base a combinação dos pilares essenciais para o desenvolvimento de soluções, que beneficiem a sociedade, de forma equilibrada e duradoura (Quadro 88).

Quadro 85 - Fortalecimento Social e Comunitário

Forças	Fraquezas
Fortalecimento da Coesão Social: Aumento do sentimento de pertença e da solidariedade entre membros da comunidade. **Presença de Redes de Apoio Local:** Organizações comunitárias fortes que oferecem apoio direto aos cidadãos. **Participação Ativa da Comunidade:** Envolvimento dos cidadãos em atividades de voluntariado e projetos comunitários.	**Recursos Limitados:** Dependência de financiamento público e privado, muitas vezes insuficiente para cobrir as necessidades. **Fragmentação da Ação Social:** Falta de coordenação entre diferentes organizações sociais pode levar à duplicação de esforços. **Baixa Participação de Grupos Específicos:** Dificuldade em envolver jovens e outros grupos marginalizados em atividades comunitárias.
Oportunidades	**Ameaças**
Apoio de Fundos Europeus e Governamentais: Possibilidade de captar mais recursos através de projetos financiados. **Crescimento da Sensibilização para Questões Sociais:** Maior reconhecimento da importância do fortalecimento comunitário. **Parcerias com Instituições Académicas:** Desenvolvimento de programas e iniciativas com universidades para fomentar a inclusão social.	**Desigualdade Social Crescente:** Aumento da desigualdade económica e social que pode fragmentar as comunidades. **Dependência de Financiamentos Voláteis:** Instabilidade financeira que coloca em risco a sustentabilidade dos projetos sociais. **Conflitos Culturais e Étnicos:** Possibilidade de tensões entre grupos com diferentes origens culturais ou sociais.

Quadro 86 - Empreendedorismo e Desenvolvimento Económico-Social

Forças	Fraquezas
Crescente Cultura Empreendedora: Aumento do espírito empreendedor, especialmente entre os jovens. Infraestruturas de Apoio ao **Empreendedorismo:** Existência de incubadoras, aceleradoras e programas de apoio ao empreendedorismo. **Diversificação Económica:** Promoção de novos setores, como tecnologia, turismo sustentável, e economia criativa.	**Barreiras Burocráticas:** Processos administrativos complexos dificultam a criação e expansão de negócios. **Acesso Limitado ao Financiamento:** Dificuldade de acesso a capital para novos negócios, especialmente em áreas mais desfavorecidas. **Falta de Competências Técnicas e de Gestão:** Deficiências na formação em áreas-chave para o sucesso empresarial.
Oportunidades	**Ameaças**
Crescimento do Comércio Digital e Economia Verde: Expansão de mercados digitais e oportunidades na área da sustentabilidade. **Programas de Formação e Capacitação:** Aumento da oferta de formação para empreendedores e profissionais em áreas estratégicas. **Apoio de Investidores Internacionais:** Interesse crescente de investidores estrangeiros em start-ups e projetos inovadores locais.	**Incerteza Económica Global:** Crises económicas internacionais que afetam o investimento e a confiança dos consumidores. **Concorrência Elevada:** Competição intensa de mercados internacionais e dificuldade em posicionar produtos locais. **Desigualdade de Oportunidades:** Falta de acesso igualitário a recursos e apoio pode acentuar as desigualdades existentes.

Quadro 87 - Promoção da Cooperação e Construção de Parcerias Estratégicas

Forças	Fraquezas
Rede Sólida de Parceiros Locais e Internacionais: Fortes relações entre entidades públicas, privadas e do terceiro setor. **Histórico de Cooperação em Projetos de Sucesso:** Experiências passadas bem-sucedidas em projetos colaborativos. **Capacidade de Mobilização de Recursos Conjuntos:** Partilha de recursos e know-how entre parceiros estratégicos.	**Dificuldade em Gerir Parcerias Complexas:** Falta de estruturas de governança adequadas para gerir parcerias multissetoriais. **Desigualdade de Poder entre Parceiros:** Desequilíbrio nas contribuições e nos benefícios recebidos pelas partes envolvidas. **Comunicação Ineficiente entre Entidades:** Problemas de comunicação que afetam a eficácia da cooperação.
Oportunidades	**Ameaças**
Apoio a Projetos de Cooperação Internacional: Financiamento disponível para projetos que promovem parcerias globais. **Criação de Redes de Conhecimento e Inovação:** Potencial para criar clusters de inovação através de parcerias estratégicas. **Possibilidade de Expansão para Novos Mercados:** Acesso facilitado a novos mercados através de parcerias com empresas e instituições internacionais.	**Mudanças nas Políticas Públicas:** Alterações legislativas que podem limitar ou dificultar a colaboração entre setores. **Falta de Compromisso de Parceiros:** Dificuldades em manter o envolvimento ativo e contínuo dos parceiros ao longo do tempo. **Concorrência entre Parcerias:** Conflitos de interesses que podem surgir entre diferentes grupos e organizações.

Quadro 88 - Inovação, Sustentabilidade e Transformação Social

Forças	Fraquezas
Foco na Sustentabilidade e Economia Circular: Iniciativas inovadoras focadas na sustentabilidade ambiental e na economia circular. **Tecnologias Emergentes ao Serviço Social:** Uso crescente de tecnologias como inteligência artificial para resolver problemas sociais. **Capacidade de Inovação Social:** Iniciativas pioneiras que promovem mudanças sociais através de novas abordagens.	**Acesso Limitado a Tecnologias Avançadas:** Dificuldade em aceder a novas tecnologias, especialmente para as organizações menores. **Resistência à Mudança:** Barreiras culturais e organizacionais que dificultam a implementação de inovações **Falta de Formação em Sustentabilidade:** Deficiência na formação e sensibilização sobre práticas sustentáveis.
Oportunidades	**Ameaças**
Crescimento da Procura por Soluções Sustentáveis: Aumento da procura por produtos e serviços que promovem a sustentabilidade. **Financiamento para Inovação Verde:** Existência de apoios específicos para projetos de inovação sustentável. **Apoio de Políticas Públicas Verdes:** Incentivos governamentais para a adoção de práticas sustentáveis.	**Mudanças Climáticas e Desastres Ambientais:** Riscos ambientais que afetam a viabilidade de projetos. **Pressões Regulamentares Rígidas:** Legislação restritiva que pode aumentar os custos de conformidade para as organizações. **Concorrência com Tecnologias Tradicionais:** Resistência do mercado e preferência por soluções convencionais.

No Documento de Revisão do Plano Diretor Municipal de Chaves – Quadro Prévio de Ordenamento (https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf), onde se efetua uma análise das potencialidades e das debilidades do território municipal, associadas às diferentes temáticas em análise, apresentando-se no Quadro seguinte a relacionada com o projeto em análise, nomeadamente a relativa à acessibilidade.

Quadro 89 - Acessibilidade/mobilidade/estacionamento

Diagnóstico da Situação		Diagnóstico Prospetivo	
Pontos Fortes	**Pontos Fracos**	**Oportunidades**	**Ameaças**
• A existência do IP3/A24, que cruza o território concelhio, com ligação rápida ao litoral e a Espanha (Auto via das Rias Baixas); • Existência de plataforma logística transfronteiriça, integrada no Plano Nacional de Plataformas Logísticas; • Existência de serviço de transportes públicos urbanos na cidade; • Existência de parques de estacionamento de apoio aos moradores e visitantes do centro histórico da cidade;	• Situação periférica no contexto nacional; • Défice de transportes públicos de ligação municipal, em particular nos períodos não letivos; • Deficiente traçado da rede viária em determinadas ligações intermunicipais; • Inexistência de um centro coordenador de transportes; • Baixa taxa de utilização dos transportes públicos urbanos e elevada dependência do automóvel nas deslocações pendulares; • Indisciplina no estacionamento e desrespeito pela regulamentação das zonas de acesso automóvel condicionado;	• A candidatura do centro de coordenador de transportes no âmbito do PEDU e a possibilidade do seu financiamento; • A elaboração do plano de mobilidade da CIM do Alto Tâmega; • A existência de uma estação na rede de alta velocidade ferroviária espanhola, na ligação Madrid-Vigo, em A. Gudiña, a cerca de 20 minutos de distância da cidade de Chaves por autoestrada; • A existência de um novo regime jurídico de serviço público de transporte de passageiros que atribui aos municípios a iniciativa quanto aos serviços a explorar; • A cooperação no contexto da eurocidade Chaves-Verin;	• A falta de financiamento comunitário destinado a infraestruturas viárias; • Débil situação financeira das autarquias para responder às necessidades de intervenção na rede viária e, porventura, para o financiamento de transportes flexíveis, de acordo com o previsto no novo enquadramento legal; • Inexistência de regulamentação do novo regime jurídico do serviço público de transporte de passageiros; • A tendência de decréscimo de utilização dos transportes públicos urbanos;

Fonte: https://www.chaves.pt/cmchaves/uploads/writer_file/document/858/G292-QuadroPr_vioOrdenamento.pdf

6.11.5 Serviços prestados à População Equipamentos Coletivos

6.11.5.1 Condições de Ensino

Neste capítulo, irá apresentar-se uma breve análise aos níveis de escolaridade que os concelhos, em estudo, apresentam na atualidade, bem como, a análise a alguns indicadores de educação para as Sub-regiões e para os concelhos em estudo.

Cerca de 1,1% da população residente na Sub-região do Alto Tâmega e Barroso e no concelho de Boticas não possui qualquer nível de escolaridade, passando esse valor para 0,7% no concelho de Chaves (Quadro 90).

Quase metade da população residente na Sub-região do Alto Tâmega e Barroso possui somente o Ensino Básico (cerce de 46%), sendo esse valor superior no concelho de Boticas (cerce de 55%) e inferior no concelho de Chaves (39,1%).

No que respeita ao ensino superior, o número de mulheres com este grau de ensino é quase o dobro de número de homens, quer na sub-região, quer nos concelhos em estudo (Boticas e Chaves). Assim sendo, confirma-se claramente a mudança que tem vindo a ocorrer ao longo dos anos, em termos do acesso à educação pela mulher (Quadro 90).

Cerca de 28% da população residente no concelho de Chaves possuía, em 2021, o grau de Ensino Superior, sendo esse valor no concelho de Boticas, este valor era mais reduzido, cerca de 18% (Quadro 90).

Somente duas pessoas residentes no concelho de Boticas possuíam o grau de doutoramento, sendo que no concelho de Chaves residiam 64 pessoas com o grau de doutoramento (Quadro 90).

Quadro 90 - População residente (N.º) por Local de residência à data dos Censos [2021] (NUTS - 2013), Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade mais elevado completo; Decenal

Local de residência	Níveis de ensino	HM		H		M	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
Alto Tâmega e Barroso	Total	27612	100,0	14831	100,0	12781	100,0
	Nenhum	293	1,1	203	1,4	90	0,7
	Ensino básico	12710	46,0	8173	55,1	4537	35,5
	1.º ciclo	4054	14,7	2702	18,2	1352	10,6
	2.º ciclo	3632	13,2	2473	16,7	1159	9,1
	3.º ciclo	5024	18,2	2998	20,2	2026	15,9
	Ensino secundário	7700	27,9	3888	26,2	3812	29,8
	Ensino pós-secundário	500	1,8	270	1,8	230	1,8
	Ensino superior	6409	23,2	2297	15,5	4112	32,2
	Curso técnico superior profissional	52	0,2	34	0,2	18	0,1
	Bacharelato	200	0,7	95	0,6	105	0,8

Local de residência	Níveis de ensino	HM		H		M	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
	Licenciatura	4728	17,1	1638	11,0	3090	24,2
	Mestrado	1318	4,8	475	3,2	843	6,6
	Doutoramento	111	0,4	55	0,4	56	0,4
Boticas	Total	1661	100	888	100,0	773	100,0
	Nenhum	18	1,1	11	1,2	7	0,9
	Ensino básico	916	55,1	569	64,1	347	44,9
	1.º ciclo	365	22,0	229	25,8	136	17,6
	2.º ciclo	291	17,5	184	20,7	107	13,8
	3.º ciclo	260	15,7	156	17,6	104	13,5
	Ensino secundário	407	24,5	189	21,3	218	28,2
	Ensino pós-secundário	29	1,7	14	1,6	15	1,9
	Ensino superior	291	17,5	105	11,8	186	24,1
	Curso técnico superior profissional	7	0,4	3	0,3	4	0,5
	Bacharelato	6	0,4	2	0,2	4	0,5
	Licenciatura	211	12,7	81	9,1	130	16,8
	Mestrado	65	3,9	17	1,9	48	6,2
	Doutoramento	2	0,1	2	0,2	0	0,0
Chaves	Total	13117	100,0	6809	100,0	6308	100,0
	Nenhum	88	0,7	62	0,9	26	0,4
	Ensino básico	5125	39,1	3240	47,6	1885	29,9
	1.º ciclo	1366	10,4	889	13,1	477	7,6
	2.º ciclo	1354	10,3	914	13,4	440	7,0
	3.º ciclo	2405	18,3	1437	21,1	968	15,3
	Ensino secundário	3935	30,0	2051	30,1	1884	29,9
	Ensino pós-secundário	283	2,2	150	2,2	133	2,1
	Ensino superior	3686	28,1	1306	19,2	2380	37,7
	Curso técnico superior profissional	24	0,2	17	0,2	7	0,1
	Bacharelato	123	0,9	53	0,8	70	1,1
	Licenciatura	2747	20,9	936	13,7	1811	28,7
	Mestrado	728	5,6	269	4,0	459	7,3
	Doutoramento	64	0,5	31	0,5	33	0,5

Tanto no concelho de Boticas como no concelho de Chaves houve uma redução do n.º de estabelecimentos de ensino, que ocorreu devido à reorganização escolar processada nos últimos anos, com a constituição do agrupamento escolar, localizado nas sedes dos concelhos, mas também pela evolução demográfica verificada, em que houve uma ocorreu uma diminuição.

No concelho de Boticas está constituído 1 agrupamento escolar, que integra os seguintes a Escola Básica de Boticas (funcionando atualmente o pré-escolar de Boticas, a partir dos 3 anos), a Escola Básica Gomes Monteiro e o Jardim de Infância de Beça. Fora do agrupamento existe o Jardim de Infância da Santa Casa da Misericórdia de Boticas.

Relativamente ao concelho de Chaves existem 3 agrupamentos escolares: Dr. Júlio Martins, Fernão Magalhães e Dr. António Granjo. O agrupamento escolar Dr. Júlio Martins, incluí 3 Jardins de Infância, nomeadamente Bustelo, Mairos, Santo Estevão e Vila Verde da Raia, Centro Escolar St.ª Cruz /Trindade, 5 escolas do 1.º ciclo, uma escola do 2.º ciclo, e a Escola Secundária Dr. Júlio Martins. O agrupamento escolar Fernão Magalhães, incluí 1 Jardim de Infância, uma escola do 1.º ciclo e a escola secundaria de Fernão Magalhães. O agrupamento escolar Dr. António Granjo, inclui cinco Jardins de Infância, três escolas do 1.º ciclo, a Escola Básica Dr. Francisco Gonçalves Carneiro e a Escola Secundária Dr. António Granjo.

6.11.5.2 Condições de Saúde

Relativamente aos equipamentos de saúde, o concelho de Boticas está integrado na **Unidade Local de Saúde de Trás-os-Montes e Alto Douro ("ULSTMAD")** criada em janeiro de 2024 (Decreto-Lei n.º 102/2023, de 7 de novembro)**,** sendo servido por um centro de saúde sem internamento, localizado na sede de concelho. Além deste equipamento e também na vila de Boticas existe uma Unidade de Cuidados Continuados, sob alçada da Santa Casa de Misericórdia de Boticas. Desde 2008, existem 2 farmácias e postos farmacêuticos, em Boticas.

O concelho de Chaves tem um hospital, dois centros de saúde na cidade e duas extensões destes situados em Vidago e Travancas. A Unidade Hospitalar de Chaves oferece diversos serviços de saúde para a população local, incluindo cuidados médicos de urgência, consultas de especialidade e serviços de internamento, entre outros. É uma instituição de referência na região, complementando os cuidados de saúde prestados na área de Trás-os-Montes. No concelho de Chaves, ainda existem 12 farmácias, predominantemente localizadas em zonas urbanas e residenciais.

Conforme se pode observar no Quadro 91, o número de médicos no concelho de Chaves é superior ao n.º de médicos no concelho de Boticas. O número de médicos não especialista é superior ao número de médicos especialistas, na sub-região de Alto Tâmega e Barroso e no concelho de Chaves, sendo que ao nível do concelho de Boticas o n.º de médicos especialistas e não especialista é igual (8 médicos no total).

Quadro 91 - Médicas/os (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo e Tipo de médico; Anual

Período de referência dos dados	Local de residência (NUTS - 2024)	Médicas/os (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo e Tipo de médico; Anual					
		Sexo					
		HM		H		M	
		Tipo de médico					
		Especialistas	Não especialistas	Especialistas	Não especialistas	Especialistas	Não especialistas
		N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
2023	Alto Tâmega e Barroso	163	185	76	76	87	109
	Boticas	4	4	1	3	3	1
	Chaves	120	126	51	51	69	75

Fonte: Médicas/os (N.º) por Local de residência (NUTS - 2024), Sexo e Tipo de médico; Anual - INE, Estatísticas do pessoal de saúde. Período de Referência dos dados, 2024.

6.11.5.3 Equipamentos Sociais

Os equipamentos de índole social no concelho de Boticas apresentam, em termos de rácio de equipamentos sociais por população residente, dos mais elevados da sub-região. Apresentando um equipamento de índole social por cada 245 habitantes, contra os 425 habitantes por equipamento do Alto Tâmega, e uma taxa de ocupação de 64%, no concelho, contra os 80% da sub-região. Em termos de quantidade, Boticas apresenta um número de equipamentos inferior à média do Alto Tâmega, 13 equipamentos contra os 34 da sub-região (REOT de Boticas, 2020).

Existem 7 equipamentos sociais na freguesia onde se localiza a sede de concelho, 2 em Beça, 2 em Alturas do Barroso e Cerdedo e 1 em Covas do Barroso e Dornelas. Em 5 das 10 freguesias não existe qualquer equipamento social (Quadro 92).

No concelho de Chaves, existem várias respostas sociais na área da infância e juventude, que visam proporcionar apoio e proteção às crianças e jovens, bem como na área da família e comunidade, que visam apoiar pessoas e famílias em situação de vulnerabilidade e exclusão social. Existem também equipamentos sociais para apoiar pessoas portadoras de deficiência e apoiar a população idosa (Quadro 93).

Quadro 92 – Equipamentos Sociais no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020).

Equipamentos de Ação Social	Tipologia	Freguesia
Jardim de Infância de Beça	Estabelecimento de Educação Pré-escolar	Beça
Escola Básica de Boticas/Jardim de Infância de Boticas		U.F. de Boticas e Granja
Creche e Jardim de Infância da Santa Casa da Misericórdia de Boticas		U.F. de Boticas e Granja
Lar de Santo Aleixo	Estrutura Residencial para Pessoas Idosas (Lar de Idosos e Residência)	U.F. de Boticas e Granja
ERPI Santa Bárbara		U.F. de Boticas e Granja
Lar de Dependentes Padre Arnaldo Moura		U.F. de Boticas e Granja
Lar de Santa Ana		Alturas do Barroso e Cerdedo
Lar Nossa Senhora da Livração	Múltiplas funções	U.F. de Boticas e Granja
Centro de Apoio a Deficientes do Alto Tâmega		U.F. de Boticas e Granja
Serviço de Apoio Domiciliário de Atilhó	Serviço de Apoio Domiciliário (Idosos)	U.F. de Alturas do Barroso e Cerdedo
Apoio Domiciliário de Beça		Beça
Serviços de Apoio Domiciliário de Covas do Barroso		Covas do Barroso
Serviço de Apoio Domiciliário de Dornelas		Dornelas

Fonte: Carta Social e serviços municipais da CMB

Quadro 93 – Listagem de IPSS em dezembro 2023, nos concelhos de Chaves.

DENOMINAÇÃO	MORADA	CONCELHO	DISTRITO	FORMA JURÍDICA	ANO REGISTO	NIPC
Casa Santa Marta	Rua Alferes João Baptista, n.º 53	Chaves	Vila Real	Instituto de Organização Religiosa	1983	500875863
Centro de Bem Estar Social de Santo Estevão	Santo Estevão - Chaves	Chaves	Vila Real	Associação	1998	505044390
Centro Social Paroquial de Chaves	Largo da Lapa	Chaves	Vila Real	Centro Social Paroquial	1983	501404139
Fundação Abrigo Berta Montalvão	Bairro do Santo, n.º 173	Chaves	Vila Real	Fundação	1984	500852421
Patronato de S. José	Rua do Eiró, n.º 13	Chaves	Vila Real	Associação	1983	501567615
Santa Casa da Misericórdia de Chaves	Largo Caetano Ferreira Ap-70	Chaves	Vila Real	Misericórdia	1983	501429930
Centro Social de Santa Clara de Sanjurje	Largo do Ribeiro, n.º 52 - Sanjurje	Chaves	Vila Real	Associação	2000	504671090
Associação de Solidariedade Social de Santo António de Monforte	Santo António de Monforte	Chaves	Vila Real	Associação	2001	504971360
Centro Social e Paroquial Senhor dos Aflitos	Rua Direita S/N - Travancas	Chaves	Vila Real	Centro Social Paroquial	2004	506660443
Lar do Bom Caminho de Calvão - Associação	Rua da Costa, s/n	Chaves	Vila Real	Associação	2004	506249735
Centro Social Abobeleira - Valdanta	Rua das Macieiras, n.º 1 - A	Chaves	Vila Real	Associação	2004	506324079
União Distrital das Instituições Particulares de Solidariedade Social - Vila Real	Largo Caetano Ferreira, Apartado 70	Chaves	Vila Real	Associação	2004	506239918
APEADEIRO - Associação de Tratamento de Doenças de Adição	Urbanização da Trindade, Vivenda 21	Chaves	Vila Real	Associação	2006	507075382
Associação Flôr do Tâmega para Apoio a Deficientes	Quinta da Trindade, Lote 58, Lojas 1 e 2	Chaves	Vila Real	Associação	2006	504229265

DENOMINAÇÃO	MORADA	CONCELHO	DISTRITO	FORMA JURÍDICA	ANO REGISTO	NIPC
Centro Social Santa Bárbara de Ervededo	Lugar do Couto, freguesia de Ervededo	Chaves	Vila Real	Associação	2007	507713176
Associação Mãos Amigas	Largo Maria Eugénia Dias Ferreira, r/c	Chaves	Vila Real	Associação	2007	507669304
Centro Social e Paroquial de S. Tiago - Mairos	Avenida Carminda Ribeiro - Mairos	Chaves	Vila Real	Centro Social Paroquial	2007	507693213
Associação Centro Social São João Batista de Cimo de Vila da Castanheira	Cimo de Vila da Castanheira	Chaves	Vila Real	Associação	2008	508067871
Associação Chaves Social	Rua Drº. Júlio Martins, nº 1	Chaves	Vila Real	Associação	2008	507691350
Centro Social de São Vicente da Raia	Rua Estrada Nova, s/n	Chaves	Vila Real	Associação	2008	507706447
Associação Particular de Solidariedade Social de Tronco	Avª de S. Martinho, nº 9 - Tronco	Chaves	Vila Real	Associação	2008	507723767
Associação de Ação Social Santo André de Curalha	Lugar da Estrada nº 18	Chaves	Vila Real	Associação	2009	508371368
Associação Lar Senhor dos Milagres de Vila Verde da Raia	Edifício da Junta de Freguesia - 1º	Chaves	Vila Real	Associação	2009	508914620
A Voz da Juventude - Associação Juvenil de Desenvolvimento Social	Antiga Estação da CP	Chaves	Vila Real	Associação	2011	509220304
Associação Reviver - Pelo Prazer de Viver, Promover a Saúde, a Cultura e a Vida	Avenida do Estádio, Edifício do Museu Ferroviário	Chaves	Vila Real	Associação	2013	503978914
Associação de Solidariedade Social Nossa Senhora das Necessidades	Antiga Escola Primária, Fernandinho	Chaves	Vila Real	Associação	2018	513477853
Liga dos Amigos do Hospital Distrital de Chaves	Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro	Chaves	Vila Real	Associação	2018	503178390

Fonte: https://www.seg-social.pt/documents/10152/30353364/IPSS.pdf/c68dd307-394d-470e-9c83-40e1281b97a7

6.11.5.4 Equipamentos Desportivos

Em Boticas existem diferentes tipologias de equipamentos desportivos localizados no aglomerado urbano de Boticas sendo que, nas restantes freguesias, apenas existem polidesportivos.

Quadro 94 – Equipamentos Desportivos no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020).

Freguesia	Tipo e designação do Equipamento
Ardãos e Bobadela	Polidesportivo de Ardãos
	Polidesportivo de Bobadela
Beça	Polidesportivo de Beça
	Polidesportivo de Carvalhelhos
Boticas e Granja	Complexo Desportivo de Boticas
	Polidesportivo e complexo de fitness do Noro
	Pavilhão Multiusos de Boticas
	Escola Básica Gomes Monteiro
	Piscinas Municipais de Boticas
	Pavilhão Gimnodesportivo e complexo de fitness de Boticas
	Polidesportivo de Toural
Covas do Barroso	Polidesportivo de Covas do Barroso
Pinho	Polidesportivo de Pinho
Sapiãos	Polidesportivo de Sapiãos

Fonte: Sistema Nacional de Informação Desportiva

No concelho de Chaves existem diversos equipamentos desportivos que promovem a prática de atividades físicas entre os habitantes e visitantes (Quadro 95). Entre as principais infraestruturas destacam-se o Estádio Municipal Eng. Manuel Branco Teixeira, o Pavilhão Municipal de Chaves, as Piscinas Municipais de Chaves e os Campos de Ténis Municipais.

Quadro 95 – Equipamentos Desportivos no concelho de Chaves.

Equipamentos Desportivos (Classificação)	**Equipamentos Desportivos** (Sub-Classificação)	**Total** (n.º de equipamentos desportivos)
Equipamentos desportivos de base recreativos		3
Equipamentos desportivos de base formativos	Grandes campos de jogos	87
	Pequenos campos de Jogos	62
	Pavilhões e Salas de Desporto	11
	Piscinas Cobertas	1
	Piscinas Descobertas	1
Equipamentos desportivos especializados		6
Equipamentos desportivos de competição e espetáculo		2

Fonte: Relatório Ambiental da Revisão do PDM de Chaves, 2024

6.11.5.5 Condições de Serviços Administrativos e Proteção Civil

No quadro seguinte são apresentados, os serviços administrativos existentes no concelho de Boticas, referente a 2019.

Quadro 96 – N.º de serviços públicos no concelho de Boticas (REOT de Boticas, 2020).

Equipamentos Serviços Administrativos e Proteção Civil	**2019**
GNR	1
Tribunal	1
Bombeiros	1
Serviço de Finanças	1
Conservatória do Registo Civil, Predial, Comercial e Cartório Notarial	1
Segurança Social	1
Câmara Municipal	1
Juntas de Freguesia	10

Fonte: Mapa do Cidadão

Os serviços administrativos existentes no concelho de Chaves são apresentados no Quadro 97.

Quadro 97 – Serviços Administrativos no Concelho de Chaves.

Tipologia	Designação	Localização	Área de Influência
Justiça	Tribunal Judicial de Chaves	Santa Maria Maior	Distrital
	Estabelecimento Prisional de Chaves	Santa Cruz/Trindade	Regional
	Serviços de Registo: • Conservatória de Registo Civil; • Conservatória de Registo Predial/Comercial	Santa Maria Maior	Municipal
	Serviços de Notariado: • Cartório Notarial de Chaves de Maria Cristina dos Reis Santos; • Cartório Notarial de Chaves de Ana Rita Fernandes Sá.	Santa Maria Maior	Municipal
Segurança Pública	GNR: • Posto Territorial de Chaves; • Posto Territorial de Vidago.	Vale de Anta /Vidago	Municipal
	Polícia de Segurança Pública	Santa Maria Maior	Municipal
Proteção civil	GNR: • Equipa de Proteção da Natureza e do Ambiente; • Grupo de Intervenção de Proteção e Socorro (GIPS)	Vale de Anta/Vidago	Municipal
	Forças Armadas: Regimento de Infantaria n.º 19 • Batalhão de Apoio de Serviços; • Brigada de Intervenção.	Santa Cruz/Trindade	Regional
	Bombeiros Voluntários Flavienses	União das Freguesias de Madalena e Samaiões	Abrange as 3 freguesias incluídas na cidade de Chaves (Madalena, Santa Maria Maior e Santa Cruz/Trindade) e a zona nordeste do concelho, com uma área equivalente a 54,2% do território concelhio e abrangendo cerca 71,0% da população residente no concelho.
	Bombeiros Voluntários de Salvação Pública	Outeiro Seco	Abrange também as 3 freguesias incluídas na cidade de Chaves e a zona noroeste do concelho, com uma área equivalente a 31,2% da superfície geográfica do município e abrangendo 55,2% da população flaviense.
	Bombeiros Voluntários de Vidago	Vidago	Abrange uma área equivalente a 16,9% do território municipal e abrangendo 12,1% da população residente no concelho.
	Sapadores Florestais: • Associação Florestal e Ambiental do Concelho de Chaves; • Direção Geral de Recursos Florestais (DGRF)	Santa Maria Maior	Municipal
	Cruz Vermelha Portuguesa	Santa Maria Maior	Municipal

Fonte: Relatório Ambiental da Revisão do PDM de Chaves, 2024

6.11.5.6 Equipamentos Culturais

Como equipamentos culturais contabilizam-se, de acordo com a informação disponível no site do Município de Boticas, o Centro de Artes Nadir Afonso, o Museu Rural de Boticas, o Parque Arqueológico do Vale do Terva, o Museu Vinho dos Mortos, a Biblioteca Municipal e o Centro Europeu de Documentação e Interpretação da Escultura Castreja.

Quanto ao concelho de Chaves, o património / elementos culturais que se encontram no concelho, são: Torre de Menagem do Concelho de Chaves, Igreja Matriz, Igreja da Misericórdia, Ponte Romana, Museu Ferroviário, Museu Militar de Chaves, Museu de Arqueologia e Pré-história, Museu de Arte Sacra da Região Flaviense.

6.11.6 Acessibilidades

No que respeita às acessibilidades, a área em estudo encontra-se servida pela A24/IP3 no seu extremo nascente e, através desta, pela A7, localizada a sul. A rede rodoviária local, que articula os aglomerados dentro dos concelhos abrangidos, é composta pelas seguintes vias:

- ER311, ligando a sede de concelho em Boticas aos aglomerados a poente e ao concelho vizinho de Montalegre;
- EN311, ligando Boticas a Vidago e à EN2;
- EN312, ligando Sapiãos à sede de concelho em Boticas;
- EN103, ligando Chaves a Montalegre e à EN312 em Sapiãos.

Trata-se de uma região periférica com vias que a tornam pouco acessível. Boticas localiza-se a meia hora de Chaves (23 km) e de Montalegre (24 km), sedes dos concelhos vizinhos, e a cerca de 2 h do Porto (148 km) e 5 h de Lisboa (438 km).

O reforço das acessibilidades permitirá o aproveitamento e promoção dos recursos existentes, nomeadamente os que se prendem com o turismo, tirando partido das características únicas da área em estudo, integrada na região do Barroso, Património Agrícola Mundial da FAO.

6.12 SAÚDE HUMANA

6.12.1 Considerações Gerais

A Saúde Ambiental (compreende os aspetos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que são determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos do ambiente) está, tradicionalmente, concentrada em questões como o abastecimento de água e o saneamento, o controlo de poluição do ar, da água e sonora, a gestão de resíduos, a segurança química e alimentar, a proteção contra radiações, alterações climáticas, a qualidade da habitação e a saúde ocupacional. Há, no entanto, uma crescente consciencialização de que uma abordagem mais ampla para os "determinantes" da saúde ambiental é benéfica para a saúde pública, definindo-a como "*a arte e a ciência de prevenir doenças, prolongar a vida e promover a saúde através de os esforços organizados da sociedade*".

6.12.2 Enquadramento Regional de Saúde

A **Unidade Local de Saúde de Trás-os-Montes e Alto Douro ("ULSTMAD")** foi criada em janeiro de 2024 (Decreto-Lei n.º 102/2023, de 7 de novembro)**,** é constituída por três unidades hospitalares, o Hospital de S. Pedro, em Vila Real, onde está localizada a sede social, o Hospital Distrital de Chaves, em Chaves, o Hospital de Proximidade de Lamego, em Lamego, e os três Agrupamentos de Centro de Saúde da região, nomeadamente: o Agrupamento de Centros de Saúde Trás-os-Montes – Alto Tâmega e Barroso (ACES ATB), o Agrupamento de Centros de Saúde Douro I – Marão e Douro Norte (ACES MDN), o Agrupamento de Centros de Saúde Douro II – Douro Sul (ACES DS).

A ULSTMAD, EPE tem uma **área de influência** direta que abrange cerca de 300.000 habitantes.

Abrange a população de: Tarouca, Tabuaço, S. João da Pesqueira, Montalegre, Lamego, Chaves, Boticas, Armamar, Vila Real, Vila Pouca de Aguiar, Santa Marta de Penaguião, Sabrosa, Ribeira de Pena, Peso da Régua, Murça, Mondim de Basto, Mesão Frio e Alijó. Abrange, ainda, para algumas valências a parte norte do distrito de Vila Real, a parte sul do distrito de Bragança, o norte do distrito de Viseu e a área leste do distrito do Porto, estende-se assim, a um total de cerca de meio milhão de habitantes; uma área coincidente com a da Associação de Municípios de Trás-os-Montes e Alto Douro e subjacente à do Centro de Oncologia.

O Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 em análise localiza-se nos concelhos de Boticas e Chaves, portanto na área abrangida pela ULSTMAD, EPE.

A área de cuidados de saúde primários da ULS de Trás-os-Montes e Alto Douro é constituída por 23 Centros de Saúde (comportam 21 Unidades de Saúde Familiares – USF; 12 Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados - UCSP; 20 Unidades de Cuidados na Comunidade – UCC e 18 Serviços de Atendimento Complementar – SAC), sendo os seguintes na área de implantação do projeto:

- Centro de Saúde de Boticas;
- Centro de Saúde de Chaves I;
- Centro de Saúde de Chaves II.

6.12.2.1 Caracterização da ULSTMAD e dos Serviços Prestados

A caracterização da ULSTMAD e dos Serviços Prestados, que se apresenta de seguida foi retirada do Relatório de Contas 2024 da referida Unidade Local de Saúde.

No ano de 2024 verificou-se uma diminuição de 0,12% no número de utentes inscritos nas unidades de saúde da ULSTMAD, equivalente a menos 322 utentes comparativamente com o número de inscritos em 2023 na área geográfica da ULSTMAD.

Comparativamente com dezembro de 2023 o número de utentes com médico de família atribuído diminuiu 2,69% em dezembro de 2024 na ULSTMAD. Em dezembro de 2024, o número de utentes inscritos com médico de família na ULSTMAD era de cerca de 95,71% relativamente ao total de inscritos

Quadro 98 - Número de utentes inscritos nas unidades de saúde da ULSTMAD (anos 2023 e 2024)

n.º de utentes inscritos	2023-03	2023-06	2023-09	2023-12	2024-03	2024-06	2024-09	2024-12	var. dez23/ dez24
com médico	253.708	259.099	263.484	257.155	253.983	249.292	254.020	250.409	-2,69%
sem médico	11.807	6.632	3.292	4.794	6.290	11.291	7.080	11.218	57,27%
sem médico por opção	380	385	261	239	131	103	91	84	-184,52%
sem médico por outros motivos	11.427	6.247	3.031	4.555	6.159	11.188	6.989	11.134	59,09%
total	265.515	265.731	266.776	261.949	260.273	260.583	261.100	261.627	-0,12%

Fonte: https://www.ulstmad.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/25/2025/10/RC-2024.pdf

No que se refere ao número de consultas na área de CSP na ULSTMAD em 2024, destaca-se o aumento no número de consultas médicas presenciais de 0,64%, equivalente a mais 3473 consultas face ao ano de 2023, e de 24,47% no número de domicílios médicos, equivalente a mais 2.654 domicílios médicos face ao ano de 2023. Em sentido inverso registou-se uma diminuição de 5,29% no número de contactos indiretos.

No que se refere ao número de consultas de enfermagem em 2024, verifica-se um aumento significativo de 5,02%, equivalente a mais 33779 consultas, quando comparado com o ano de 2023. Nas visitas domiciliárias de enfermagem o aumento é ainda mais significativo, com um aumento de 8,52%, equivalente a 7961 consultas, comparando o ano de 2024 face ao ano de 2023, o que revela uma resposta das equipas de saúde mais ágil e de maior proximidade com a população (Quadro 99).

No que se refere ao número de consultas de outros profissionais de saúde que apoiam os CSP registou-se um aumento significativo no número de consultas de nutrição e psicologia (7,07% e 7,08% respetivamente). Este aumento contrasta com a redução no número de consultas de medicina dentária (3,40%). A atividade de outras áreas profissionais, nomeadamente, de Serviço Social, Podologia e Cardiopneumologia registaram também aumentos no ano de 2024, face a 2023 (Quadro 99).

Quadro 99 – Número de consultas na área de CSP na ULSTMAD (anos 2023 e 2024)

n.º de consultas	2023	2024	variação 23/24
consultas médicas presenciais	537.705	541.178	0,64%
consultas médicas não presenciais	402.478	382.258	-5,29%
domicílios médicos	8.192	10.846	24,47%
consultas de enfermagem	639.214	672.993	5,02%
domicílios de enfermagem	85.480	93.441	8,52%
medicina dentária	14.431	13.956	-3,40%
nutrição CSP	6.734	7.246	7,07%
psicologia CSP	11.020	11.860	7,08%
outros profissionais CSP	25.135	26.845	6,37%

Fonte: https://www.ulstmad.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/25/2025/10/RC-2024.pdf

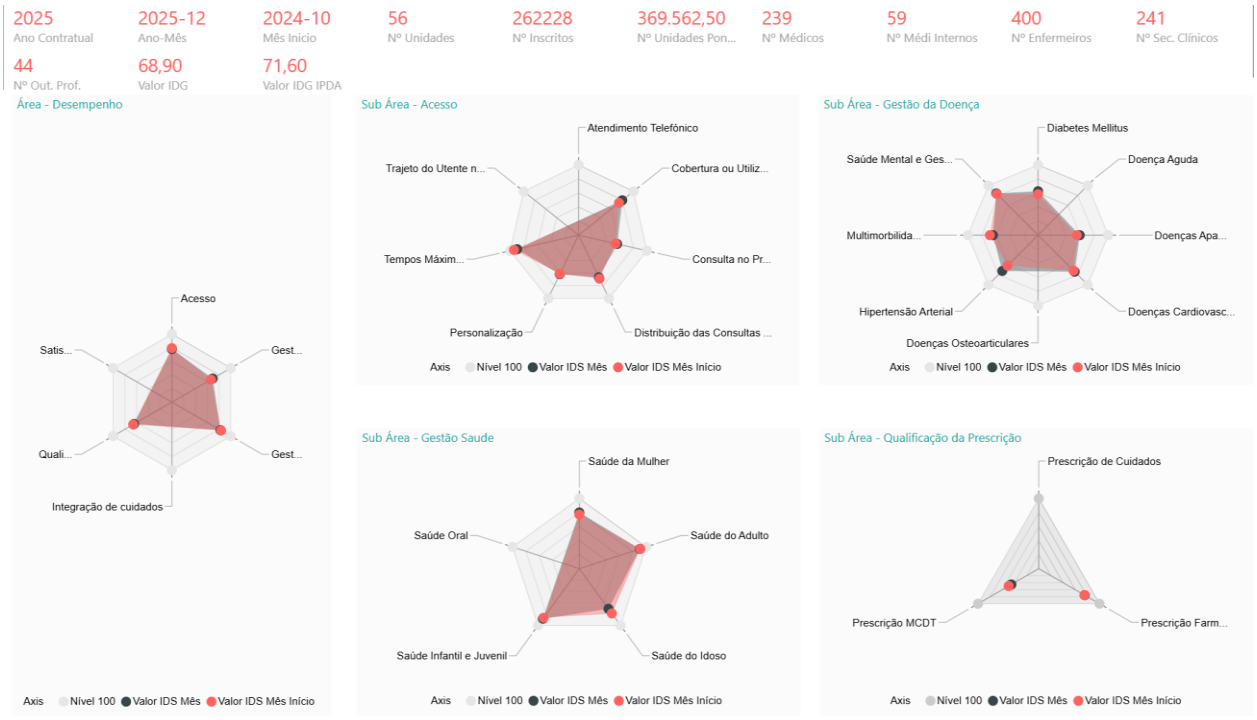
No que se refere à produção (n.º de consultas) pelos principais programas de saúde, verificaram-se aumentos no ano de 2024 face a 2023 em praticamente todos os principais programas de saúde, destacando-se fortes aumentos, que refletem um incremento na oferta diferenciada de carteiras de serviços nas áreas do tabagismo (18,08%) e consumo excessivo de álcool (22,89%). A saúde reprodutiva e o planeamento familiar registaram também um aumento significativo de 14,38%. A consulta de obesidade registou o maior aumento, com 23,52% de aumento, equivalente a mais 6217 consultas realizadas em 2024 face ao ano de 2023.

Quadro 100 - N.º de consultas pelos principais programas de saúde (anos 2023 e 2024)

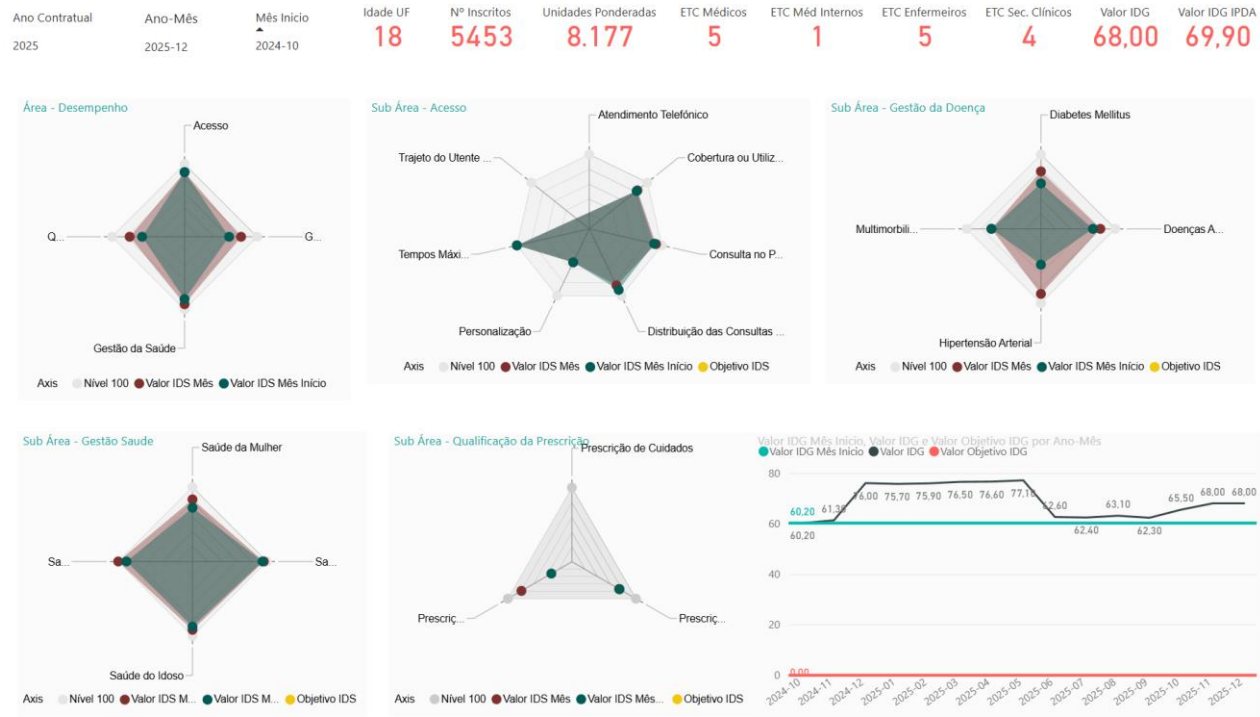
n.º de consultas médicas - principais programas de saúde	2023	2024	variação 23/24
saúde infantil e juvenil	33.315	34.514	3,47%
saúde de adultos ou saúde do idoso	166.201	169.777	2,11%
saúde reprodutiva e planeamento familiar	36.047	42.103	14,38%
saúde materna	11.563	11.473	-0,78%
tabagismo	12.943	15.800	18,08%
consumo excessivo de álcool	4.951	6.421	22,89%
obesidade	20.217	26.434	23,52%
hipertensão	154.485	160.560	3,78%
diabetes	75.357	77.806	3,15%

Fonte: https://www.ulstmad.min-saude.pt/wp-content/uploads/sites/25/2025/10/RC-2024.pdf

De seguida apresenta-se a caracterização da ULSTMAD, EPE, e da Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados (“UCSP”) de Boticas, para o ano de 2025.



Fonte: https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/811/10038/1170200/Pages/default.aspx



Fonte: https://bicsp.min-saude.pt/pt/biufs/1/811/10038/1170200/Pages/default.aspx

6.12.2.2 Identificação dos Problemas de Saúde

De acordo com a informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística, nos concelhos de Boticas e Chave a mortalidade resultante de doenças do aparelho circulatório é inferior à observada na região onde estes concelhos se encontram inseridos (Quadro 101).

Já em relação à mortalidade, resultante de tumores malignos, verifica-se que no concelho de Boticas a incidência é maior do que a observada na região Alto Tâmega e Barroso, sendo que no concelho de Chaves a incidência é semelhante à da região Alto Tâmega e Barroso (Quadro 101).

Quadro 101 - Taxa de mortalidade (‰) por Local de residência (NUTS - 2004); Anual

Local de residência (NUTS - 2024)	Taxa de mortalidade por tumores malignos (‰) por Local de residência (NUTS - 2024); Anual	Taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório (‰) por Local de residência (NUTS - 2024); Anual
	Período de referência dos dados (1)	Período de referência dos dados (1)
	2023	
	‰	
Alto Tâmega e Barroso	3,8	4,2
Boticas	4,7	3,9
Chaves	3,7	3,3

De acordo com a informação que consta no documento de Diagnóstico Social do concelho de Chaves (2024), as principais causas de morte em Chaves são, em grande parte, semelhantes às verificadas no resto do país, mas com nuances que refletem a realidade local:

a) "Doenças Oncológicas: Os cancros, nomeadamente o cancro do pulmão, do estômago e do cólon, também figuram como uma causa importante de morte. O diagnóstico tardio, a falta de acesso rápido a cuidados especializados e fatores comportamentais como tabagismo e dieta pouco saudável influenciam esta realidade;

b) Doenças Cardiovasculares: são uma das principais causas de morte em Chaves, tal como no resto do país. Isto inclui enfartes do miocárdio, acidentes vasculares cerebrais (AVC) e insuficiências cardíacas. Fatores como sedentarismo, dieta inadequada e elevados níveis de stress (potencialmente associados ao envelhecimento e ao isolamento social) são contribuintes significativos;

c) Doenças Mentais: o isolamento social, especialmente em populações mais idosas e em áreas rurais, está associado a um aumento de problemas de saúde mental, como depressão. Estes fatores podem contribuir para taxas de suicídio mais elevadas do que a média nacional, um problema comum nas regiões do interior;

d) Doenças Respiratórias Crónicas: as doenças como a Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) e asma são comuns, muitas vezes exacerbadas por fatores ambientais como a exposição ao frio extremo e ao fumo de lenha, comum em áreas mais rurais e em comunidades envelhecidas.

Além das causas clínicas, é importante considerar os determinantes sociais e económicos que afetam a saúde em Chaves:

a) Envelhecimento da População - O concelho tem uma população envelhecida, com uma taxa de natalidade baixa. Esta realidade aumenta a prevalência de doenças crónicas e coloca pressão nos serviços de saúde, especialmente a rede de cuidados continuados;

b) Baixa Densidade Populacional e Isolamento: a dispersão geográfica e o isolamento dificultam o acesso aos serviços de saúde, particularmente para populações mais vulneráveis e com mobilidade reduzida;

c) Níveis Socioeconómicos: o desemprego, os baixos rendimentos e a precariedade económica são determinantes que agravam problemas de saúde, afetando o acesso a cuidados, a alimentação saudável e a prática de atividades físicas.

6.12.2.3 Efeitos do Ruído na Saúde Humana

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 102 são apresentados alguns padrões estabelecidos e que indicam níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde.

Quadro 102 – Níveis de ruído que, em média, uma pessoa pode tolerar e respetivos efeitos na saúde.

NÍVEIS DE RUÍDO	REAÇÃO	EFEITOS NEGATIVOS
< 50 dB(A) (limite da OMS)	Confortável	Nenhum
> 50 dB(A)	O organismo humano começa a sofrer os impactes do ruído	
55 dB(A) a 65 dB(A	Estado de alerta, tensão	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual
65 dB(A) a 70 dB(A)	O organismo reage para tentar adaptar-se ao ambiente, reduzindo as defesas	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica; Induz a libertação de endorfina, tornando o organismo dependente (o que leva a que muitas pessoas só consigam dormir com a televisão ou o rádio, ligados, quando o ambiente é silencioso); Aumenta a concentração de colesterol no sangue.
> 70 dB(A)	O organismo fica sujeito a tensão degenerativa além de perturbar a saúde mental	Aumentam os riscos de enfarte, infeções, entre outras doenças sérias.

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). Este decreto-lei foi 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.

Salienta-se que no caso do presente projeto os recetores mais sensíveis são os aglomerados populacionais, nomeadamente Carreira da Lebre, Boticas, Granja, Sapiãos, Sapelos e Redondelo.

6.12.2.4 Efeitos da Poluição do Ar na Saúde Humana

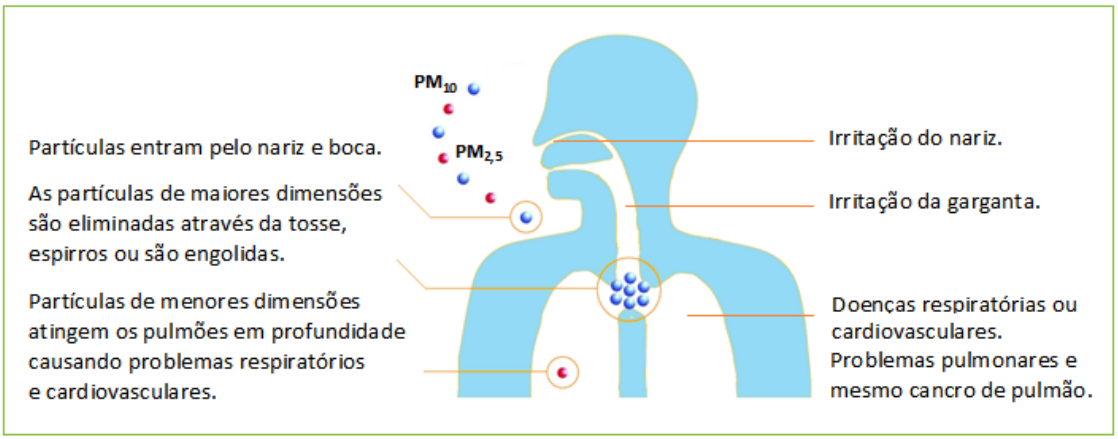
Os principais efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde (Figura 119) refletem-se ao nível dos aparelhos respiratório e cardiovascular. Estes efeitos são variáveis e dependem do tempo de exposição, da concentração e da vulnerabilidade de cada pessoa (idade, sexo, condição de saúde).

POLUENTE					outros efeitos
CO [monóxido de carbono]		Asfixiante [impede o sangue de receber oxigénio]	Tonturas, sonolência, dores de cabeça	Danifica o coração e agrava doenças cardíacas	Em doses elevadas, pode conduzir à morte
SO2 [dióxido de enxofre]	Irritação das mucosas dos olhos	Irritação, asma, efisemas, bronquites. Em crianças, asma e tosse convulsa			Diminui a resistência às infecções
Metais pesados [Pb, Hg, Cd, As, Ni]			Efeitos no sistema neurológico de crianças		Provocam o cancro [acumulam-se no organismo]
PM [matéria particulada]	Redução da visibilidade. Irritação das mucosas dos olhos	Bronquites crónicas, crises respiratórias, irritação das vias respiratórias		Crises cardíacas	
NO2 [dióxido de azoto]	Redução da visibilidade	Lesões nos brônquios e alvéolos pulmonares			Aumento da reactividade a alergénicos naturais
O3 [ozono]	Irritante	Congestão nasal, asma, danos nos pulmões, tosse	Dores de cabeça	Dores no peito	
BTX [benzeno, tolueno e xileno]					Alguns são carcinogénicos e mutagénicos

Fonte: https://www.ccdr-n.pt/pagina/servicos/ambiente/qualidade-do-ar

Figura 119 – Impactes da poluição atmosférica na saúde.

Os principais efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde (Figura 120) 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).



Fonte: http://www.prevqualar.org/content.action?cid=contentInformation

Figura 120 – Efeitos na saúde humana das partículas em suspensão inaláveis.

A Rede Nacional de Monitorização da Qualidade do Ar, não é extensiva a todo o território nacional, restringindo-se atualmente aos locais de maior ocupação de fontes poluentes. A qualidade do ar foi analisada no fator Qualidade do Ar, verificando-se raras excedências aos Valores limites horários estabelecidos para proteção da saúde humana, pelo que se considera que a qualidade do ar na região é boa.

6.12.2.5 Equipamentos que acolhem Grupos de Risco

Por último, considerou-se relevante analisar questões como, equipamentos que acolhem grupos de risco.

Tendo por base o levantamento mais detalhado dos diferentes usos do edificado existente na região onde se insere o projeto, foi possível identificar os equipamentos que acolhem grupos de risco, a saber, crianças, idosos, grávidas, doentes crónicos - doenças respiratórias, situados nas povoações mais próximas da área de intervenção do projeto (Quadro 103). Nesse âmbito, incluem-se edifícios que funcionam como creches, infantários, escolas, centros de saúde, clínicas na área da saúde, hospitais, bombeiros.

Quadro 103 – Equipamentos que acolhem grupos de risco identificados na envolvente do projeto.

Tipologia	Tipo de Utilização	Observação	Localização	Distância ao local do Projeto (km)	
				Alternativa Norte	Alternativa Sul
Equipamento de Saúde	Centro de Saúde	Centro de Saúde de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	1,02	0,60
		Centro de Saúde de Chaves I	Freguesia de Santa Maria Maior	7,71	7,71

TIPOLOGIA	TIPO DE UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	DISTÂNCIA AO LOCAL DO PROJETO (KM)	
				ALTERNATIVA NORTE	ALTERNATIVA SUL
		Centro de Saúde de Chaves II	Freguesia de Santa Maria Maior	7,05	7,05
		Unidade de Cuidados Continuados	Freguesia de Boticas e Granja	0,80	0,59
	Hospital	Hospital de Chaves	Freguesia de Chaves	6,55	6,55
Equipamentos de Proteção Civil e Segurança Pública	Bombeiros	Bombeiros Voluntários de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	1,07	0,57
		Bombeiros Voluntários Flavienses	Freguesia de Chaves	7,28	7,28
		Bombeiros Voluntários De Salvação Pública de Chaves	Freguesia de Lugar da Cocanha	8,87	8,87
		Bombeiros Voluntários de Vidago	Freguesia de Vidago	7,78	7,78
Equipamento Público	Escola	Jardim de Infância de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	1,13	0,52
		Agrupamento de Escolas Gomes Monteiro	Freguesia de Boticas e Granja	1,00	0,68
		Jardim de Infância da Santa Casa da Misericórdia de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	0,80	0,59
		Jardim de Infância de Vilela do Tâmega	Freguesia de Vilela do Tâmega	2,44	2,44
		Jardim de Infância de Beça	Freguesia de Boticas e Granja	1,40	0,53
Equipamentos Equipamentos	Juntas de Freguesia	Junta de Freguesia de Beça	Freguesia de Beça	1,14	1,14
		Junta de Freguesia de Boticas e Granja	Freguesia de Boticas e Granja	0,73	0,54
		Junta de Freguesia de Sapiãos	Freguesia de Sapiãos	0,73	0,73
		Junta de Freguesia de Redondelo	Freguesia de Redondelo	0,51	0,51
	Outros Equipamentos Públicos	Polidesportivo de Beça	Freguesia de Beça	1,18	1,18
		Pavilhão Multiuso de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	0,54	0,79
		Pavilhão Gimnodesportivo de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	1,08	0,64
		Polidesportivo de Sapiãos	Freguesia de Sapiãos	1,16	1,20
	Cemitérios	Cemitério de Beça	Freguesia de Beça	0,75	0,78
		Cemitério de Boticas	Freguesia de Boticas e Granja	0,83	0,70
		Cemitério de Sapiãos	Freguesia de Sapiãos	0,78	0,78
		Cemitério de Bobadela	Freguesia de Bobadela	2,09	2,09
		Cemitério de Sapelos	Freguesia de Sapelos	0,42	0,42
		Cemitério de Redondelo	Freguesia de Redondelo	0,88	0,88

6.13 PATRIMÓNIO

6.13.1 Considerações Gerais

O fator Património Cultural foi caraterizado com base numa pesquisa documental incidente na área de estudo (AE), assinalada no Desenho 21 seguida de prospeção arqueológica de carácter seletivo que cobriu uma amostragem da área total de cada uma das alternativas do Projeto. Os resultados da pesquisa documental e do trabalho de campo estão documentados em extrato da carta militar de Portugal (CMP, folhas 46 e 47) na escala 1:25.000 e sobre ortofotografia (Desenho 21).

A caraterização do fator Património Cultural foi iniciada com a identificação das condicionantes existentes, com recurso a pesquisa documental das fontes de informação essenciais sobre património cultural na área de estudo.

Subsequentemente, a caraterização do fator Património Cultural foi executada com dois objetivos principais: 1) o reconhecimento da posição e estado das ocorrências culturais evidenciadas pela pesquisa documental; 2) a prospeção seletiva de áreas afetas ao projeto, baseada na informação procedente da pesquisa documental, na observação de indícios topográficos e toponímicos ou informação oral, com a finalidade identificar novas ocorrências com interesse cultural, portanto, inéditas na área de estudo.

Com base nestes elementos, procedeu-se posteriormente à caraterização dos impactes do Projeto sobre o património cultural reconhecido na área de incidência e à subsequente proposta de medidas de minimização, se aplicáveis.

6.13.2 Metodologia

A caracterização do fator Património tem como universo de caracterização (ocorrências) achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios e, ainda, indícios (toponímicos, topográficos ou de outro tipo), de natureza arqueológica, arquitetónica e etnológica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural.

Como diretivas legais e metodológicas consideram-se: a Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, que estabelece as bases da política e do regime de proteção e valorização do património cultural; o Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, que aprova e publica o Regulamento de Trabalhos Arqueológicos; e a Circular AIA_2023, emitida pela Tutela do Património Cultural, em 29 de Março de 2023, sobre os "Termos de Referência para Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação Ambiental", e ainda o Regime de Licenciamento Único de Ambiente instituído pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, retificado pela Declaração de Retificação n.º 30/2015, de 18 de junho, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto.

Como área de estudo do fator (AE) considerou-se o conjunto territorial formado pela área de incidência (AI) que, nesta fase, corresponde aos corredores objeto de prospeção de carácter seletivo, numa amostragem correspondente a um mínimo a 25% da área total de cada uma das alternativas do Projeto, e por uma zona de enquadramento (ZE), para efeito de pesquisa documental, correspondente a uma faixa envolvente da AI até 1km de distância (Desenho 21).

O Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológico (PATA) foi submetido pelo signatário e aprovado pelo Património Cultural I.P (Anexo 3, incluído no Volume 3 do EIA), ao abrigo da informação S-2025/639479 (C.S:1745223), de 04.02.2025 (Proc. DRCN-DSBC/2024/17-02/1261/PATA/27606 (C.S:272702).

6.13.3 Enquadramento histórico e arqueológico

O concelho de Boticas está situado na região Noroeste de Portugal. O concelho foi criado no âmbito da reforma administrativa de 1836 e a atual configuração do município corresponde a uma parcela das antigas Terras do Barroso.

A ocupação antiga desta região manifesta-se através da ocorrência de diversos vestígios arqueológicos, desde a Pré-história até épocas mais recentes. Os achados mais antigos no concelho são referentes à Pré-História Recente traduzindo-se em vários enterramentos sob *tumuli* (ou mamoa), embora em quantidade algo escassa face a dimensão do concelho. Destacam-se as mamoas de Pedra do Sono e Marco Velho, em Alturas do Barroso, a Necrópole de Vilar, na freguesia de Vilar e duas mamoas no Alto do Lesenho, na freguesia de São Salvador de Viveiro, perto da aldeia de Campos (FONTES & ANDRADE, 2010). Os vestígios matérias do Assentamento da Abobeleira e do Castro de Nogueira, onde se destaca a identificação uma placa idoliforme semelhante às recolhidas em contextos associados a Los Millares (ARRIBAS PALAU, 1955-1956) são também sinais da evolução da ocupação do território durante este período.

O período cronológico referente à Idade do Ferro está mais bem evidenciado em diversos povoados fortificados como são os casos do Castro de Carvalhelhos (Júnior, 1982), do Castro do Cabeço (CAMPOS, 2006), com duas linhas de muralha, sendo a defesa complementada a NE por dois fossos escavados no afloramento (atualmente classificado como Imóvel de Interesse Público), o Castro do Muro, ou o Castro de Sapelos, com uma estrutura defensiva composta por uma linha de muralha e um fosso cujo desaterro forma uma espécie de parapeito defensiva (FONTES, 2017).

A Época Romana está igualmente bem documentada por achados dispersos pelo concelho, sendo de destacar a via Chaves-Braga (Via XVII), com os seus 13 miliários (classificados como Monumento Nacional), os habitats de Sr.ª das Neves, do Carregal e de Santa Bárbara, onde foram detetados diversos materiais cerâmicos de tipo comum e fragmentos de tégula. Merece destaque o grande complexo mineiro de exploração aurífera do Poço de Freitas, em Ardãos e Bobadela, que esteve na origem da criação do Parque Arqueológico do Vale Superior do Rio Terva, que engloba a aldeias, Ardãos, Bobadela, Nogueira, Sapelos e Sapiãos (FONTES, 2017).

São vários os vestígios arqueológicos e arquitetónicos monumentais referentes ao período medieval nesta região como é o caso da Igreja de São Salvador de Covas do Barroso, de fundação românica ou a ponte de pedra em Beça (Ponte Pedrinha). Mas os vestígios de ocupação e assentamento territorial são igualmente visíveis no castelo do Alto do Castro, em Covas do Barroso, na atalaia de Torre de Seirrãos, em Beça, ou no castelo do Couto dos Mouros, em Granja, nas necrópoles de Casa do Arcos, em Bobadela, e de Pássaros, em Sapiãos. São provavelmente desta época a Ponte Velha, em Covas do Barroso, e a Ponte Nova.

Da Época Moderna destacam-se monumentos como o pelourinho de Dornelas e a Quinta da Macieira em Casas Novas, classificados como Imóvel de Interesse Público, bem como o Solar dos Viscondes do Rosário / Solar do Conde de Penamacor / Hotel Rural de Casas Novas e o conjunto de igrejas paroquiais barrocas edificadas em vários pontos do concelho.

Os mais antigos vestígios de povoamento no concelho Chaves datam do Paleolítico. Os achados isolados de instrumentos líticos nos sítios de Brunheiro ou Quinta de Condeixa, por exemplo, testemunham a atividade humana neste território durante este período. São também abundantes os achados procedentes do Neolítico e do Calcolítico, com evidencias assinaláveis nos povoados de Alto do Muro/São Lourenço e Pastoria (também com ocupação da Idade do Bronze) e o habitat de Vinha da Soutilha (JORGE, 1968).

A ocupação do território durante a Proto-história deixou vestígios por todo o concelho, onde encontramos mais de três dezenas de sítios associados a este período. Na cidade de Chaves, por exemplo, foram identificados elementos de joalharia junto ao Forte de S. Francisco (AMARAL, 1993) bem como no aparecimento de cerâmica de tradição indígena, junto à Igreja Matriz. Estes indícios poderão representar, segundo Ricardo Teixeira (TEIXEIRA, 1974), uma prova de aproveitamento das nascentes termais pelos povos pré-romanos que ocupariam esta a região, nomeadamente as comunidades presentes nos castros de Curalha, St. Estevão, Muros da Pastoria, entre outros.

As incursões das legiões romanas na região dominada pelos *Turodi*, originaram uma transformação na rede de povoamento até aí existente. Ou seja, após a conquista parece ter havido o interesse em reunir os povos indígenas em zonas de proveito comum, de modo a integrar mais facilmente estas comunidades no seio da nova administração territorial romana (TRANOY, 1981). No caso de Chaves (Aquae Flaviae) essa integração parece partir do acampamento da *Legio VII Gemina* que tinha como principal missão manter a paz e zelar pela segurança da rede de circulação do ouro e estanho, extraídos nas diversas minas da região (DIAS, 1990). Para além disso esta rede servia ainda de ligação às capitais de província com as de *conventus,* salientando-se a ligação entre Bracara Augusta (Braga) e Asturica Augusta (Astorga) na atual Galiza (TEIXEIRA, 1990).

O rápido desenvolvimento gerado pela circulação de bens e pessoas tornou Aquae Flaviae numa das principais cidades e do território do *conventus* jurídico Bracaraugustano, sendo elevada à categoria de município no ano de 79, sob domínio de Flávius Vespasianus, iniciando-se aqui um longo período de apogeu urbano até às primeiras invasões bárbaras, em meados do séc. V. São inúmeros os vestígios

da época romana no território flaviense. A Ponte de Trajano, com os marcos miliários, bem como as diversas estruturas e epígrafes são disso testemunho.

Com a entrada dos bárbaros na Península, o território de Aquae Flaviae perde importância passando a ser somente sede de diocese. Após a entrada dos muçulmanos na Galiza, em 711, toda a região, incluindo a urbe flaviense, ficou submetida ao poder destes povos, sendo somente reconquistada no século IX por D. Afonso, Rei de Leão.

6.13.4 Resultados da Pesquisa Documental

As fontes de informação documentais e institucionais utilizadas incluíram bibliografia específica sobre património cultural, os plano diretores municipais (PDM) de Boticas e Chaves, as bases de dados *on-line* de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente do Património Cultural I.P. (*Endovélico* para o património arqueológico, *Ulysses* para o património classificado ou em vias de classificação, *e SIPA* para o património arquitetónico) e cartografia militar (CMP) e Geológica (CGP). Do mesmo modo consultaram-se os relatórios elaborados no âmbito de anteriores avaliações ambientais e relacionados com trabalhos arqueológicos desenvolvidos na AE em análise.

No sentido de obter informações arqueológicas atualizadas sobre a área de estudo, em particular sobre as investigações que têm sido realizadas na área do Parque Arqueológico de Rio Terva, consultou-se o Prof. Luís Fontes, professor reformado da Universidade do Minho, que esteve na génese do desenvolvimento e criação do Parque Arqueológico. Este contato não resultou no reconhecimento de novos dados arqueológicos na AE.

Em resultado desta pesquisa assinalaram-se 61 ocorrências sendo que apenas onze se situam na área de incidência do Projeto (oc. 1, 20, 34, 35, 38, 45, 47, 48, 52, 60 e 61, esta última também localizada na zona envolvente) e as restantes na zona envolvente.

Os vestígios de ocupação antiga na área de estudo do Projeto são relativos a sítios cronologicamente atribuíveis à Idade do Ferro ou Período Romano, como povoados fortificados (oc. 18, 22, 32, 38), uma via (oc. 3), habitat (oc. 42), uma inscrição (oc. 40) e uma mina (oc. 39). Alguns dos sítios assinalados têm uma cronologia mais dilatada no tempo, sendo atribuíveis desde o Período Romano até à época Moderna (oc. 31, 58 e 59).

Do conjunto inventariado, destacam-se várias estruturas de interesse tanto arqueológico como arquitetónico, de fundação medieval referentes a uma ponte (oc. 1), uma igreja (oc. 2), dois exemplares de arquitetura militar (oc. 6 e 20) e funerária (oc. 28 e 30).

Além destes casos de maior interesse, assinala-se ainda na área de estudo exemplares de arquitetura civil, educativa, militar e religiosa, de cronologia aparentemente Moderna e/ou Contemporânea (oc. 10, 15, 16, 27, 48, 52, 53 a 57).

Da lista de ocorrências inventariadas, assinalam-se seis sítios com estatuto de classificação proteção legal, nomeadamente:

- Ponte de Pedrinha sobre o Rio Beça (oc. 1, classificada como IIP - Imóvel de Interesse Público, Decreto nº 29/90, DR, 1.ª série, n.º 163 de 17 julho 1990;
- Castro do Cabeço (oc. 18, classificada como IIP - Imóvel de interesse público - Decreto n.º 1/86, DR, I Série, n.º 2, de 3-01-1986;
- Igreja Paroquial de Sapiãos / Igreja de São Pedro (oc. 26 - Imóvel de Interesse Municipal);
- Castro de Sapelos (oc. 38 - Em vias de classificação (com Despacho de Abertura) - Anúncio n.º 71/2019, DR, 2.ª série, n.º 78, de 22-04-2019);
- Solar dos Viscondes do Rosário / Solar do Conde de Penamacor / Hotel Rural de Casas Novas (oc. 52, classificado como MIP - Monumento de Interesse Público / ZEP, Portaria nº 740-ES/2012, DR, 2.ª série, n.º 252, de 31 dezembro 2012);
- Quinta da Macieira em Casas Novas (oc. 53, classificado como IIP - Imóvel de Interesse Público, Portaria n.º 443/2006, DR, 2.ª série, n.º 49 de 09 março 2006);

Refere-se ainda que, o projeto em análise, se encontra na Região Agrícola do Barroso (oc. 61) - Sistema Importante do Património Agrícola Mundial – GIAHS / FAO.

Da lista de ocorrências inventariadas, várias estão protegidas pelos inventários arqueológico (Endovélico, oc. 6, 17, 20, 22, 28, 30, 31, 32, 39, 40, e 59) e arquitetónico (SIPA, oc. 2, 8 a 12, 16, 25 a 27, 37, 41, 50, 51, 54, 55 e 56) do Património Cultural, I.P.

As plantas de condicionantes dos PDM de Boticas e Chaves assinalam, também, várias ocorrências na área de estudo (oc. 10, 11, 14, 16, 26, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51 e 54 a 57).

A CMP assinala três topónimos com potencial interesse cultural, nomeadamente, Atalaia (oc. 33), Capela (oc. 34), Antas (oc. 46) e Fojo (oc. 60).

Os resultados da Pesquisa Documental estão representados Desenho 21, inventariados no Quadro 104 e descritos com mais detalhe no Anexo 3 - Anexo III do Volume 3 do EIA.

6.13.5 Resultados dos Trabalhos de Campo

O trabalho de campo teve por objetivos o reconhecimento das existências evidenciadas na pesquisa documental localizadas na área de incidência do projeto (oc. 1, 20, 34, 35, 38, 45, 47, 48,52 e 61) e a prospeção de carácter seletivo em pelo menos 25% da área total de cada corredor alternativo, com a finalidade de identificar condicionantes, inéditas, nomeadamente de natureza arqueológica,

arquitetónica e etnográfica. Em resultado desta segunda ação procedeu-se à análise comparativa dos dois corredores alternativos para a construção da nova variante.

As áreas de incidência do Projeto prospetadas, em cada corredor, foram percorridas sem grandes constrangimentos, embora com limitações de visibilidade ao nível do solo, devido à cobertura vegetal herbácea e arbustiva por vezes densas, como documentado no zonamento da prospeção (Anexo 3 - Anexo V do Volume 3 do EIA e Desenho 22).

O traçado da variante no corredor Alternativo Norte atravessa territórios heterogéneos quanto à morfologia e ocupação do solo, atravessando em boa parte zonas de encostas algo declivosas, recortadas por diversas linhas de água, com povoamentos florestais intensivos e vegetação arbustivas densas, a par de zonas de vale, mais suave, que acolhem parcelas de vocação agrícola em pousio ou incultas.

O traçado da variante no corredor Alternativo Sul, em boa parte coincidente com traçado alternativo Norte atravessa igualmente territórios heterogéneos quanto à morfologia e ocupação do solo, no entanto, incide em áreas um pouco mais antropizadas, nas imediações das localidades, que acolhem, ainda hoje, um mosaico heterogéneo de parcelas de vocação agrícola, ativas ou em pousio, incluindo prados verdes e maior densidade de estruturas rurais.

No decurso dos trabalhos de campo fez-se o reconhecimento das oc. 1 (ponte), 20 (castelo), 34 (topónimo, tendo resultada na identificação de uma mancha de ocupação), 38 (povoado fortificado), 45 e 47 (capelas), 48 (nicho) e 52 (solar) e 61 (paisagem agrícola). Os trabalhos desenvolvidos na tentativa de localização da oc. 35 (moinho) foi fracassada, tendo-se concluído que a mesma não existe na localização mencionada na pesquisa documental.

Os trabalhos de prospeção realizados tiveram como foco áreas arqueologicamente mais sugestivas, como parcelas de terrenos não vedados, mais aplanados e limpos de densas manchas de vegetação e parcelas de terreno próximas de aglomerados rurais e vias de circulação. Evitou-se, portanto, realizar trabalhos em áreas de pendentes mais declivosas, com povoamentos florestais intensivos ou machas de vegetação densa que logo à partida condicionavam a célere progressão no terreno bem como a identificação de novos elementos de interesse cultural, excetuado os casos em que os acessos existentes permitiram percorrer com facilidade essas áreas. A seleção das áreas a prospetar foi sendo determinada à medida que se avançava pelas áreas do Projeto. No Anexo 3 - Anexo V do Volume 3 do EIA e Desenho 22**,** documentam as áreas visitadas.

No decurso dos trabalhos de campo foram assinaladas 21 novas ocorrências de interesse cultural, com destaque para duas manchas de ocupação, onde foram identificados artefactos cerâmicos de cronologia medieval a contemporânea (oc. 34 e 62), várias estruturas rurais (oc. 64, 66 e 71) várias minas/represas de água (oc. 63, 69, 72, 75, 74, 75), espigueiros (oc. 65 e 70), um troço de calçada, (oc. 67) e um cruzeiro e uma alminha (oc. 77 e 82).

Os resultados do trabalho de campo estão representados no Desenho 21, inventariados no Quadro 104 e descritos com mais detalhe no Anexo 3 - Anexo IV do Volume 3 do EIA.

Quadro 104 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
1	1	Ponte Ponte de Pedrinha sobre o Rio Beça	Inv PL		5								M	
	2	Igreja Igreja Paroquial de Beça / Igreja de São Bartolomeu/ São Salvador				Inv		3					M	
	3	Via Via de Esculca				PL	3					ER		
	4	Capela Capela em Quintas						Nd						Nd
	5	Capela Capela e Seirrãos						Nd						Nd
	6	Atalaia Torre de Seirrãos				Inv PL	3						M	
	7	Moinho Ribeiro de Calhelhas						Nd						Nd
	8	Arquitetura judicial Tribunal Judicial de Boticas				Inv		1					C	
	9	Arquitetura educativa Escola Primária de Boticas / Escola Básica do 1.º Ciclo de Boticas				Inv		1					C	
	10	Igreja Igreja Paroquial de Boticas / Igreja de Nossa Senhora da Livração				Inv		3					O	
	11	Capela Capela de Santo Aleixo						Nd						Nd
	12	Cruzeiro Cruzeiro de Boticas / Eiró				Inv		Nd						Nd
	13	Capela Capela de São Salvador						Nd						Nd
	14	Arquitetura civil Casa Brasonada de Eiró				PL		Nd						Nd
	15	Arquitetura administrativa Antigos Paços do Concelho de Boticas						Nd					O?	
	16	Igreja Igreja Paroquial de Granja / Igreja de Nossa Senhora da Assunção				Inv PL		3					O	
	17	Arte rupestre Cabeço				Inv	3							In
	18	Povoado Fortificado Castro do Cabeço				IIP PL	5				F	ER		
	19	Moinho Ribº da Piouca						Nd						Nd
20	20	Castelo Castelo de Couto dos Mouro	Inv PL	3									M	
	21	Moinho Rio Terva 1						Nd						Nd
	22	Povoado Fortificado Outeiro do Pardo				Inv PL	3				F			
	23	Moinho Rio Terva 2						Nd						Nd
	24	Moinho Rio Terva 3						Nd						Nd
	25	Calvário Calvário de Sapiãos				Inv		Nd						Nd
	26	Igreja				IIM		4					C	

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
		Igreja Paroquial de Sapiãos / Igreja de São Pedro				PL								
	27	Capela Capela de Senhora do Anjos				Inv		3					OC	
	28	Achado isolado Seixas/Sarcófago de Seixas				Inv	3						M	
	29	Cruzeiro Cruzeiro de Sapiãos						Nd						Nd
	30	Necrópole Pássaros				inv	3						M	
	31	Habitat Cemitério de Sapiãos				Inv PL	3					ER	M	
	32	Povoado Fortificado Castro do Muro/ Casas dos Mouros				Inv PL	3				F			
	33	Topónimo Atalaia 2º					In	In						In
34	34	Topónimo; Mancha de ocupação Capela		3								ER?	O	
	35	Moinho Papo do Galo			Nd									Nd
	36	Capela Capela de São Pedro						Nd						Nd
	37	Fonte de mergulho Fonte de Mergulho em Sapiãos / Fonte mergulho do Monteiro				Inv		Nd						Nd
38	38	Povoado Fortificado Castro de Sapelos	VC PL	5		VC PL	5				F			
	39	Mina Sapelos				Inv PL	3					ER		
	40	Inscrição Capela de Santo Amaro				Inv PL	3					ER		
	41	Capela Capela				Inv	3							Nd
	42	Habitat Portela de Sapelos					3					3		
	43	Cruzeiro Cruzeiro em Sapelos				PL		Nd						Nd
	44	Capela ou nicho Nicho						Nd						Nd
45	45	Capela Capela de Nª Srª dos Milagres	PL		3								C	
	46	Topónimo Antas					In	In						In
47	47	Capela Capela de São Domingos	PL		3								O	
48	48	Nicho Nicho de Almas	PL		3								O	
	49	Arquitetura Político-administrativa Casa Florestal				PL		Nd					C	
	50	Arquitetura educativa Escola Primária de Casas Novas / Centro de Convívio de Casas Novas				Inv PL		1					C	
	51	Fonte de mergulho Fonte de mergulho em Casas Novas				Inv PL		2					C	
52	52	Solar Solar dos Viscondes do Rosário / Solar do Conde de Penamacor / Hotel Rural de Casas Novas	MII PL		4								O	
	53	Casa com Capela e Quinta				IIP		5					O	

Referência		Tipologia Topónimo ou Designação	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
		Quinta da Macieira em Casas Novas												
	54	Capela Capela de São Bernardino				Inv PL		3					O	
	55	Arquitetura residencial Casa do Meio do Povo				Inv PL		3					O	
	56	Igreja Igreja Paroquial de Redondelo / Igreja de São Vicente				Inv		3					O	
	57	Cruzeiro Cruzeiro da Trepa				PL		Nd						Nd
	58	Calçada Casas Novas				PL	3					ER	O	
	59	Abrigo Laje da Lapa				PL	3					ER	M	
	60			In	In									In
61	61	Paisagem agrícola mundial Região Agrícola do Barroso	Inv		5	Inv		5					OC	
62		Mancha de ocupação Carreiro da Lebre		2									MC	
63		Represa Quintas 1			1								C	
64		Estrutura rural Quintas 2			1								C	
65		Espigueiros Quintas 3			2								C	
66		Estrutura rural Ventoselos 1			1								C	
67		Calçada Ventoselos 2			2								OC	
68		Arquitetura estatal Serviços Florestais Padrão / Boticas			2								C	
69		Represa Padrão 1			1								C	
70		Espigueiro e estruturas rurais Padrão 2			1								C	
71		Estrutura rural Padrão 3			1								C	
72		Mina e Represa Capela 1			1								C	
73		Mina e Represa Capela 2			1								C	
74		Mina e Represa Capela 3			1								C	
75		Mina e Represa Fintosa 1			1								C	
76		Tanque Fintosa 2			1								C	
77		Cruzeiro Rio Terva 1			2								C	
78		Fonte Rio Terva 2			1								C	
79		Estrutura rural Sapelos 1			1								C	
80		Represa Sapelos 2			1								C	
81		Tanque Sapelos 3			1								C	
82		Alminhas Sr. dos Milagres			2								C	

LEGENDA Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação**. **Inserção no Projeto. AI =** Área de incidência do Projeto; **ZE =** Zona de Enquadramento do projeto. **Categoria. CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (**Mn**=monumento nacional; **Mp**=monumento de interesse público; **Mm**=monumento de interesse municipal; **ZP**=zona especial de proteção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **Inv**=inventário)**; AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios. Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3), Médio-baixo (2), Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. **Cronologia. PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior); **PR**=Pré-História Recente (**N**=Neolítico; **C**=Calcolítico; **B**=Idade do Bronze); **F**=Idade do Ferro; **ER**=Época Romana; **MC**=Idades Média, Moderna e Contemporânea (**M**=Idade Média; **O**=Idade Moderna; **C**=Idade Contemporânea); **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico; ocorrência de dimensão indeterminada. (*) Fora da área cartografada.

Incidência espacial		Áreas de potencial valor arqueológico	
Achados isolados ou dispersos		Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de pequena dimensão		Dimensão não determinada	

6.14 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

6.14.1 Metodologia

No presente capítulo pretende-se compilar, de forma organizada e sistemática, o conjunto de informação relevante no domínio do planeamento e ordenamento do território para a área onde se irá desenvolver o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, no sentido de avaliar a conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial e identificar os principais elementos condicionadores/orientadores à prossecução do mesmo.

O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, ao desenvolver as bases da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, estabelece o regime de coordenação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal do sistema de gestão territorial, o regime Geral de uso do solo e o regime de elaboração, aprovação, execução e avaliação dos instrumentos de gestão territorial.

Importa também referir a Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, Lei de Bases do Ambiente, que estabelece, no n.º 1 do artigo 16.º, que "*constituem instrumentos de planeamento no âmbito da política de ambiente e do desenvolvimento sustentável, as estratégias, os programas e os planos de âmbito nacional, regional, local ou setorial, que fixam orientações, objetivos, medidas e ações, metas e indicadores e que determinam as entidades responsáveis pela sua execução e os financiamentos adequados*."

Face ao mencionado anteriormente, os instrumentos de gestão e planeamento têm a função de regular o uso, ocupação e transformação do território, pelo que devem ser entendidos como ferramentas importantes, quer para a compatibilização do uso do solo, quer para a preservação dos recursos (naturais e humanos).

Ao nível do ordenamento do território pretende-se efetuar a análise da compatibilidade do projeto com as orientações e regulamentações inerentes aos instrumentos de gestão territorial em vigor, quer em termos de dinâmicas territoriais existentes e programadas, quer ao nível das suas condicionantes. Refere-se igualmente que é apresentada informação relativa aos diplomas legais de abrangência nacional e sectorial que apesar de não imporem obrigações diretas a entidades privadas, considera-se que os seus conteúdos estratégicos ou programáticos podem enquadrar ainda assim justificações de investimentos que não se refletem ainda nos instrumentos de gestão territorial locais, e consequentemente podem auxiliar na perceção de eventuais impactes.

Os Planos de âmbito nacional, regional ou sectorial são essencialmente instrumentos de cariz eminentemente estratégico e programático, que vinculam diretamente apenas as entidades públicas, obrigando-as a transpor as respetivas normas para os planos vinculativos dos particulares, designadamente os Planos Diretores Municipais. Tratando-se de Planos desprovidos de eficácia plurisubjetiva, que vinculam apenas entidades públicas, não se justifica analisar a compatibilidade do Projeto com o respetivo Plano.

A análise dos regimes específicos de ocupação do solo e a sua respetiva programação será efetuada fundamentalmente com base nos instrumentos de planeamento de âmbito municipal que se encontram atualmente em vigor, em cada um dos concelhos intersetados pelo projeto em estudo.

No território do concelho onde se insere o projeto vigoram os seguintes instrumentos de gestão territorial:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
- Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte);

- Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000);
- Plano Nacional da Água (PNA);
- Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (RH3);
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2) - PGRH do Cávado, Ave e Leça 2022-2027;
- Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Bacia Hidrográfica do Douro (RH3);
- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD);
- Rede Natura 2000;
- Plano Diretor Municipal de Boticas; e
- Plano Diretor Municipal de Chaves.

6.14.2 Enquadramento dos Instrumentos de Gestão Territorial

6.14.2.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, consubstancia o quadro de referência a considerar na elaboração dos demais instrumentos de gestão territorial e constitui um instrumento de cooperação com os demais Estados-membros para a organização do território da União Europeia.

O PNPOT foi aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro, e n.º 103-A/2007, de 2 de novembro, e foi revisto e revogado pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.

A área de estudo para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 insere-se na Região Norte. Para a Região Norte o PNPOT refere que é um "*território marcado por fortes contrastes entre o litoral e o interior, a região integra, mas com diferentes subespaços, especializações económicas e recursos patrimoniais. A um litoral denso, urbanizado e industrial opõe-se um interior maioritariamente em processo de despovoamento, de matriz rural com relevante potencial do seu capital natural* (*in Relatório PNPOT: 2018*)." São ainda apontados para a região os seguintes aspetos:

- *Cerca de 25% do território regional corresponde a áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade que englobam o único Parque Nacional, quatro Parques Naturais, várias Paisagens Protegidas de interesse nacional e local, dezanove Sítios de Interesse Comunitário (SIC) e seis Zonas de Proteção Especial (ZPE) integradas na Rede Natura 2000. A estas*

acrescem as Reservas da Biosfera Transfronteiriças do Gerês–Xurés e da Meseta Ibérica e os Geoparques de Arouca e Terras de Cavaleiros. Os territórios rurais e de baixa densidade integram o essencial deste património;

- *Carateriza-se por uma elevada disponibilidade de recursos hídricos superficiais, sobretudo nas Regiões Hidrográficas RH1 e RH3 (Minho e Lima, e Douro), com situações pontuais de escassez reportadas em Trás-os-Montes. Nas três RH identificam-se diversas massas de água superficiais que ainda não atingiram o objetivo de qualidade ambiental. Nos últimos anos tem-se verificado uma artificialização das massas de água resultante da construção de novos aproveitamentos hidroelétricos. De registar a existência de diversas áreas com risco de cheias e inundações, cinco das quais identificadas nas 22 zonas críticas de Portugal Continental;*

- *As áreas com uso florestal têm sofrido um decréscimo assinalável, explicado, sobretudo, pela conversão para "matos e pastagens", em resultado do elevado número de incêndios, da reduzida dimensão da propriedade e do abandono da atividade agroflorestal. Contudo, salienta-se a dinâmica positiva registada no Alto Trás-os-Montes, com variações acima dos 30% em alguns municípios;*

- *A Região do Norte é muito afetada pelas alterações climáticas/riscos naturais nomeadamente em termos de riscos de erosão dos solos, instabilidade de vertentes, erosão costeira, desertificação do solo e incêndios florestais;*

- *O declínio demográfico na maior parte desta região (motivado pelos saldos natural e migratório negativos) tem permitido conter os níveis de desemprego, mas tem aumentado o envelhecimento e aprofundado o processo de despovoamento de partes do território, particularmente acentuado nos espaços rurais, acompanhado por um processo de concentração da população nos centros urbanos e por investimentos significativos em infraestruturas e equipamentos sociais;*

- *A Região possui uma riqueza paisagística assinalável, com os maiores contrastes evidenciados a nível nacional, estando algumas das sub-regiões nortenhas conotadas como áreas de elevada qualidade da paisagem, como é o caso das sub-regiões do Minho e Lima, Trás-os-Montes e o Vale do Douro. Em contraponto, outras sub-regiões do norte de Portugal confrontam-se, genericamente, com uma menor qualidade paisagística, em consequência do tipo de povoamento e do intenso regime de uso do solo, como é o caso da sub-região urbano-metropolitana do Noroeste."*

No PNPOT foram identificados 5 grandes Desafios Territoriais (subdivididos em 15 opções estratégicas de base territorial) a que a política de ordenamento do território dará resposta nas próximas décadas:

D1 - Gerir os recursos naturais de forma sustentável

1.1. Valorizar o capital natural

1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano

1.3. Aumentar a resiliência sócio ecológica

D2 - Promover um sistema urbano policêntrico

2.1. Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização e de competitividade externa

2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão interna

2.3. Promover a qualidade urbana

D3 - Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial

3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse Geral

3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização

3.3. Promover o desenvolvimento transfronteiriço

D4 - Reforçar a conetividade interna e externa

4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conetividade ecológica

4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade

4.3. Dinamizar as redes digitais

D5 - Promover a governança territorial

5.1. Reforçar a descentralização de competências e a cooperação intersectorial e multinível

5.2. Promover redes colaborativas de base territorial

5.3. Aumentar a Cultura Territorial

Em relação ao ponto 4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade, é referido no PNPOT, o seguinte:

"Terminado um extenso ciclo de construção da infraestrutura rodoviária, designadamente a de altas prestações, as prioridades poderão agora jogar-se ao nível da manutenção e conservação das extensas redes de diferentes níveis hierárquicos (com uma redução dos níveis de sinistralidade rodoviária). Haverá também que articular ligações locais que ainda faltam, quer as que visam potenciar a atividade económica, quer as que garantam igualdade de oportunidades no acesso ao emprego, serviços e equipamentos. A descarbonização dos transportes (veículos elétricos), a

economia de partilha, os veículos autónomos e novas formas de prestação de serviços irão mudar a mobilidade de pessoas e mercadorias. Estas transformações em curso na mobilidade poderão trazer ganhos de eficiência ao modo rodoviário, mas não eliminarão as externalidades do transporte individual, em particular nos que respeita ao congestionamento e consumo de espaço urbano. Neste contexto, é necessário reforçar e expandir a rede de carregamento de veículos elétricos e continuará a prosseguir políticas que promovam a melhoria de eficiência em todos os modos, mas que diminuam a taxa de utilização automóvel."

O projeto em análise, da Variante a Boticas e Ligação à A24, permitirá assegurar uma nova acessibilidade local à A24, oferecendo condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem (resultante da atividade económica da Mina do Barroso), em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Sapiãos, etc., permitindo assim que os troços urbanos das ER311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos, indo ao encontro às opções estratégicas do PNPOT referidas anteriormente.

6.14.2.2 Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000)

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi instituído pelo Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de julho, alterado pela Declaração de retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei nº 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei nº 182/2003 de 16 de agosto e redefine o regime jurídico da rede nacional de estradas.

Neste diploma as estradas do Plano Nacional são agrupadas em:

- Rede Nacional Fundamental, composta pelos Itinerários principais (IP);
- Rede Nacional Complementar, que é formada pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN);
- Rede Nacional de Autoestradas;
- Estradas Regionais, que garantem as ligações com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional.

Este Plano institui a figura das estradas regionais (ER) que garantem as ligações com interesse supramunicipal e complementar à rede rodoviária nacional, assegurando uma ou mais das seguintes funções: desenvolvimento e serventia das zonas fronteiriças, costeiras e outras de interesse turístico; ligação entre agrupamentos de concelhos constituído unidades territoriais; continuidade de estradas regionais nas mesmas condições de circulação e segurança.

A atual ER311, integra a Rede Rodoviária Nacional Complementar definida no PRN permitindo a ligação entre Cabeceiras de Basto e Boticas.

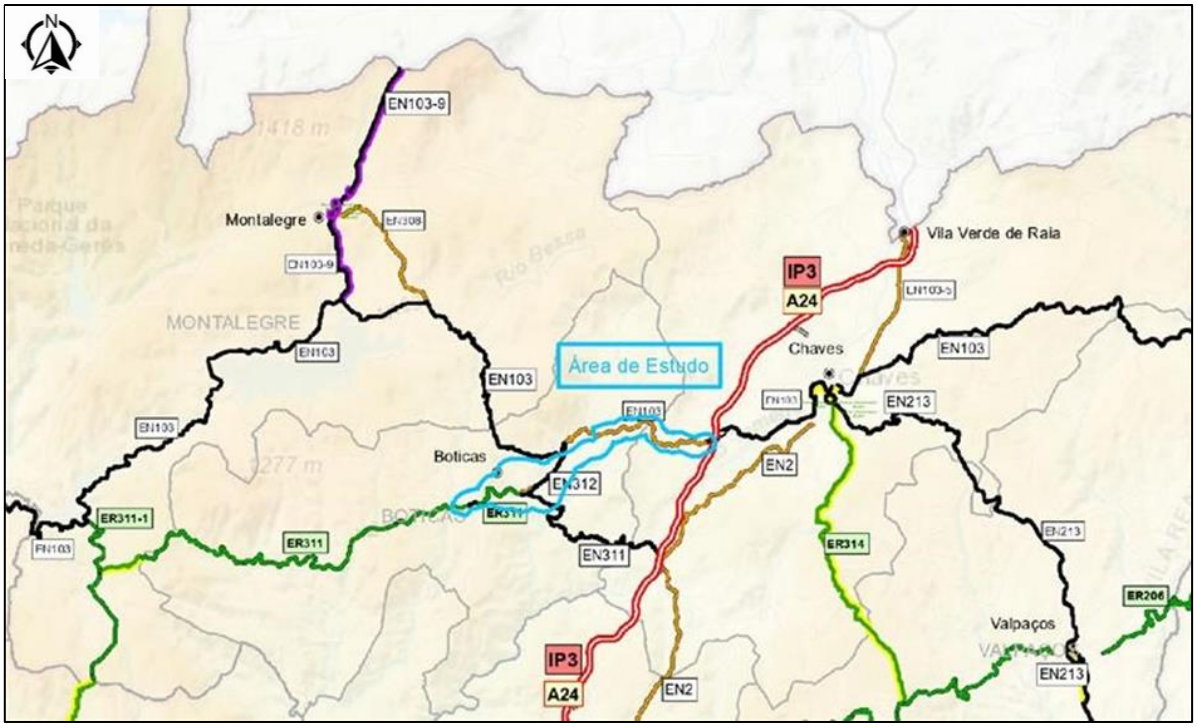


Figura 121 – Enquadramento do Projeto no Plano Rodoviário Nacional.

O projeto em estudo irá criar uma variante à ER311, EN312 e à EN103, permitindo assegurar uma nova acessibilidade local à A24 e uma solução viária com melhores características geométricas, o que permitirá aliviar a circulação na infraestrutura viária existente (estradas nacionais, regionais e municipais) e descongestionar os aglomerados urbanos do tráfego de passagem, permitindo assegurar ainda o tráfego de veículos pesados provenientes da operação futura da Mina do Barroso.

6.14.2.3 Plano Nacional da Água (PNA)

Um primeiro Plano Nacional da Água (PNA) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de abril. Este plano, elaborado no quadro legal definido pelo Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 166/97, de 2 de julho, e pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, visava a implementação de uma gestão equilibrada e racional dos recursos hídricos, que sempre foi assumida como uma das prioridades políticas da configuração ministerial em matéria de ambiente e ordenamento do território. Precedendo a sua aprovação, o Governo começou por aprovar os planos de bacia hidrográfica dos principais rios internacionais (Minho, Douro, Tejo e Guadiana) e depois os planos de bacia hidrográfica dos demais rios (Lima, Cávado, Ave, Leça, Vouga, Mondego, Lis, Sado, Mira, Ribeiras do Algarve e ribeiras do Oeste), todos eles elaborados dentro do mesmo quadro.

O Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro veio revogar o Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de abril. Tendo como referência os princípios e os objetivos consagrados na Lei Água, o novo PNA pretende definir as grandes opções estratégicas da política nacional da água, a aplicar em particular pelos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH) para o período 2016-2021 e os programas de medidas que

lhes estão associados. Esta revisão reflete, igualmente, as grandes linhas prospetivas daquela política para o período 2022-2027, que corresponde ao 3.º ciclo de planeamento da Diretiva-Quadro da Água.

O PNA pretende, deste modo, ser um plano abrangente, mas pragmático, enquadrador das políticas de gestão de recursos hídricos nacionais, dotado de visão estratégica de gestão dos recursos hídricos e assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional.

Assim, a gestão das águas deverá prosseguir três objetivos fundamentais: a proteção e a requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem, no que respeita às suas necessidades de água; a promoção do uso sustentável, equilibrado e equitativo de água de boa qualidade, com a afetação aos vários tipos de usos, tendo em conta o seu valor económico, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis; e o aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas.

São, assim, objetivos estratégicos da política de gestão da água proteger o ambiente aquático contra os danos causados pelas emissões poluentes, restaurar o funcionamento dos sistemas naturais e combater a perda de biodiversidade e, ao mesmo tempo, assegurar o fornecimento de água de qualidade às populações e às atividades económicas, protegendo-as dos fenómenos hidrológicos extremos, com as cheias e as secas.

Estes objetivos encontram-se articulados com os objetivos fundamentais definidos no âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica do Douro onde se prevê a proteção e a gestão equilibrada dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, considerando a sua harmonização com o desenvolvimento regional e sectorial, através da economia do seu emprego e racionalização dos seus usos.

6.14.3 Programas Sectoriais

6.14.3.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3)

A Diretiva Quadro da Água (DQA) constitui o quadro de ação comunitária no domínio da política da água e foi publicada pela Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro. A Lei da Água (LA) (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho), transpõe para a legislação nacional a DQA.

A DQA/LA tem por objetivo estabelecer um enquadramento para a proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas que:

- Evite a degradação, proteja e melhore o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente associados;

- Promova um consumo de água sustentável;

- Reforce e melhore o ambiente aquático através da redução gradual ou a cessação de descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- Assegure a redução gradual e evite o agravamento da poluição das águas subterrâneas;
- Contribua para mitigar os efeitos das inundações e secas;
- Garanta, em quantidade suficiente, água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade, visando uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água;
- Proteja as águas marinhas e contribua para o cumprimento dos objetivos estabelecidos na Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha, dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição em ambiente marinho.

A LA refere, no seu Artigo 23.º que, "*cabe ao Estado, através da autoridade nacional da água, instituir um sistema de planeamento integrado das águas adaptado às características próprias das bacias e das regiões hidrográficas*". O Artigo 24.º estabelece que "*o planeamento das águas visa fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades*", de forma a garantir a sua utilização sustentável, proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos e fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas.

A rede hidrográfica da área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Douro (RH3).

De acordo com o Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, foram definidos os seguintes objetivos estratégicos (OE) para a Região Hidrográfica do Douro (RH3):

- OE1 - Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 - Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 - Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE4 - Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 - Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 - Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- OE7 - Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 - Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- OE9 - Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol.

O projeto prevê medidas para evitar a erosão do solo e define soluções para a drenagem de forma a assegurar a continuidade da drenagem natural existente no local de implantação do projeto. São também propostas neste Relatório Síntese do EIA medidas para evitar a contaminação dos recursos hídricos e que o promotor, assim como o empreiteiro, ficarão obrigados a cumprir. Todas estas medidas vão ao encontro dos objetivos do PGBH de proteger a qualidade das massas de água superficiais e subterrâneas.

6.14.3.2 Plano de Gestão de Riscos de Inundação da Bacia Hidrográfica do Douro

A Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, relativa à Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), integra uma nova abordagem de avaliação de inundações e de gestão dos riscos associados, visando reduzir as consequências nefastas associadas às inundações para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas, na União Europeia.

A DAGRI, transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, define o procedimento associado aos ciclos de planeamento e avaliação de risco de inundações, estabelecendo no Artigo 4.º a necessidade de ser realizada a Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) e assim identificadas as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), bem como, no artigo 6.º, a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações relativas às zonas identificadas e, no artigo 7.º, a elaboração dos respetivos planos de gestão dos riscos de inundações. Segundo o ponto 1 do artigo 14.º da mesma diretiva, as ARPSI identificadas no 1.º ciclo foram atualizadas até 22 de dezembro de 2018 e seguidamente de seis em seis anos.

A primeira fase do 1.º ciclo da aplicação da diretiva, ou seja, a identificação de zonas críticas, entendidas como ARPSI, foi concluída em novembro de 2013, sendo as respetivas cartas de zonas inundáveis e cartas de riscos de inundações concluídas em 2015 (segunda fase). Os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), organizados por Região Hidrográfica (RH), foram aprovados em 2016 através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada através da Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 novembro (terceira fase).

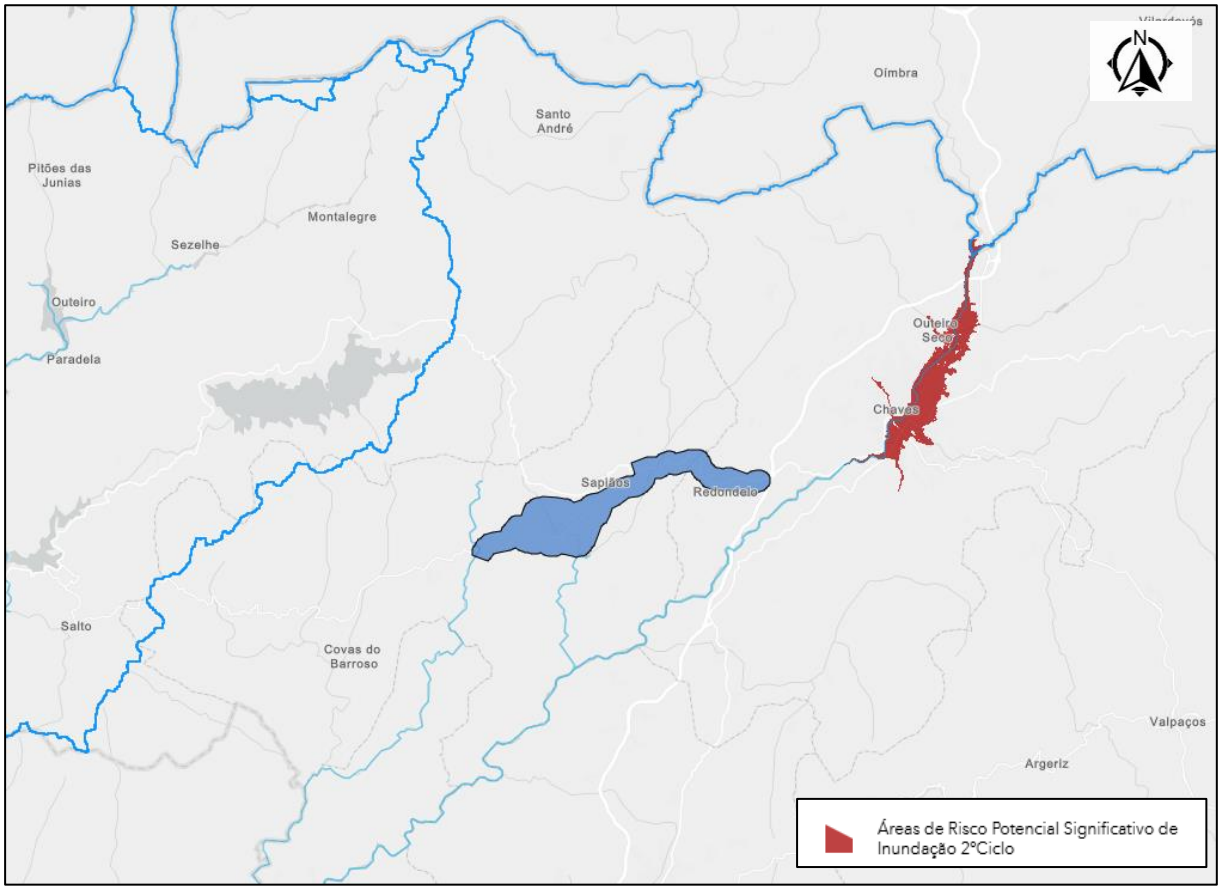
Em cumprimento do ponto 1, do artigo 14.º da Diretiva n.º 2007/60/CE, no qual se prevê a avaliação integral das ARPSI para Portugal Continental até dezembro de 2018, deu-se início em 2018 ao 2.º ciclo de implementação da diretiva (ciclo de 2018 a 2022).

No ano de 2024 procedeu-se à revisão da Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI), primeira fase de cada ciclo de implementação da Diretiva, tendo-se procedido à recolha e caracterização de eventos de inundações registados em Portugal Continental, no período entre 2018 e 2024. A revisão confirmou que as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) identificadas no 2.º ciclo continuam a ser vulneráveis a este tipo de risco. Foi, ainda, identificada a necessidade de incluir 18 novas ARPSI, perfazendo um total de 79 ARPSI.

O âmbito de aplicação da Diretiva n.º 2007/60/CE define como inundação "*cobertura temporária por água de uma terra normalmente não coberta por água. Inclui as cheias ocasionadas pelos rios, pelas torrentes de montanha e pelos cursos de água efémeros mediterrânicos, e as inundações ocasionadas pelo mar nas zonas costeiras, e pode excluir as inundações com origem em redes de esgotos*."

Neste sentido, as inundações a considerar no âmbito da DAGRI são aquelas que pelos seus efeitos negativos podem provocar a perda de vidas, a deslocação de populações, danos no ambiente e no património cultural, ser prejudiciais para a saúde humana, comprometer o desenvolvimento económico e prejudicar todas as atividades da comunidade.

A avaliação das Áreas de Risco Potencial de Inundação (ARPSI) conduziu à identificação de várias Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação na RH3 (Figura 122) (APA, 2020). Conforme se pode observar na Figura 122, a área de estudo do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 encontra-se fora das áreas consideradas críticas para inundações.



Fonte: https://sniamb.apambiente.pt/

Figura 122 – Enquadramento da área em estudo (mancha a azul) no mapa das Zonas com Risco Potencial Significativo de Inundação.

6.14.4 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Regional

6.14.4.1 Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte

Os planos regionais de ordenamento do território definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos planos municipais de ordenamento do território (cfr. art. 3.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 6/2024, de 5 de janeiro, determina a alteração do prazo de conclusão da elaboração do Programa Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte), no prazo de 36 meses a contar da data de entrada em vigor da referida resolução. Pelo que o Programa ainda se encontra a ser elaborado.

De qualquer forma, trata-se de um instrumento de gestão territorial que vincula apenas entidades públicas (nomeadamente as Câmaras Municipais), contendo normas genéricas ou diretivas sobre a ocupação, uso e transformação do solo a ser desenvolvidas e densificadas em planos dotados de maior concretização, em particular nos planos municipais de ordenamento do território, sendo que apenas estes últimos vinculam direta e imediatamente os particulares (cfr. art. 51.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de Fevereiro).

Deste modo, e uma vez que se está perante um plano desprovido de eficácia plurisubjetiva, que vincula apenas entidades públicas, não se justifica analisar a compatibilidade do Projeto em avaliação com este instrumento de gestão territorial.

6.14.4.2 Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD)

A área em estudo para a implantação do Projeto encontra-se abrangida pelo Plano Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF-TMAD), foi aprovado pela Portaria n.º 57/2019 - Diário da República n.º 73/2019, Série I de 11 de fevereiro, o qual foi posteriormente retificado pela Declaração de Retificação n.º 15/2019, de 12 de abril, alterado pela Portaria n.º 18/2022, de 5 de janeiro e retificado pelo Declaração de Retificação n.º 7-A/2022, de 4 de março.

Os PROF são instrumentos de gestão de política setorial que vinculam, apenas entidades públicas, não se aplicando direta e imediatamente aos particulares (cfr. art. 3.º, n.º 1 do Decreto-Lei n.º 380/99, bem como art. 6.º, n.º 1 do Decreto Regulamentar n.º 14/2006). Contudo, o Artigo 2.º (Planos territoriais preexistentes) da Portaria n.º 57/2019 refere:

- *"1 - A identificação e atualização das disposições dos programas e planos territoriais preexistentes incompatíveis com o PROF TMAD são efetuadas nos termos do disposto no n.º 5 da Resolução do Conselho de Ministros n.º 115/2018, de 6 de setembro.*

- *2 - A atualização dos planos territoriais preexistentes é efetuada com recurso às figuras de alteração ou revisão, cujo procedimento deve estar concluído até 13 de julho de 2020*."

Também o Artigo 1.º (Natureza jurídica e relação entre instrumentos de gestão territorial) do Regulamento do Programa Regional de Ordenamento Florestal apresentado no anexo A refere:

- "*3 - O PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro concretiza, no seu âmbito e natureza, o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território e compatibiliza-se com os demais programas setoriais e com os programas especiais, assegurando a contribuição do setor florestal para a elaboração e alteração dos restantes instrumentos de gestão territorial.*

- *4 - As normas do PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro que condicionem a ocupação, uso e transformação do solo nos espaços florestais são obrigatoriamente integradas nos planos territoriais de âmbito municipal (PTM) e nos planos territoriais de âmbito intermunicipal (PTIM).*"

Assim, ainda que se esteja perante um plano desprovido de eficácia plurisubjetiva, que vincula apenas entidades públicas, entende-se que se justifica analisar o enquadramento do Projeto neste instrumento de gestão territorial.

Entre os objetivos comuns a todas as sub-regiões dos PROF, Artigo 10.º (Objetivos) refere o seguinte: "*reduzir o número médio de ignições e de área ardida anualmente; reduzir a vulnerabilidade dos espaços florestais aos agentes bióticos nocivos; recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados; garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas; assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas; aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas; promover a gestão florestal ativa e profissional; desenvolver e promover novos produtos e mercados; modernizar e capacitar as empresas florestais; reduzir o potencial de introdução e instalação de novos agentes bióticos nocivos; controlar e sempre que possível erradicar as espécies invasoras lenhosas; adequar as espécies às características da estação; promover a resiliência da floresta; promover a valorização paisagística e as atividades de recreio dos espaços florestais; desenvolver o uso múltiplo dos espaços florestais, nomeadamente ao nível da caça, pesca, produção de mel e cogumelos; assegurar e melhorar a produção económica dos povoamentos; diversificar as atividades e os produtos nas explorações florestais e agroflorestais; modernização da silvopastorícia; responder às exigências de mercado no sentido de fornecimento de produtos certificados; incentivar a gestão agrupada; desenvolver a inovação e a investigação florestal e qualificar os agentes do setor*".

Portanto, pode-se inferir que o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 contribui, de certa forma, para o cumprimento deste objetivo, uma vez que a criação de novos acessos constitui não só uma barreira à normal propagação dos incêndios florestais, mas também facilita o acesso a meios de combate terrestres em caso de sinistro.

Do enquadramento do Projeto na Carta Síntese do PROF TMAD verifica-se que a área em estudo se insere nas sub-regiões homogéneas do "Barroso" e "Tâmega".

De acordo com o n.º 1 do art. 18.º do PROF TMAD, nesta sub-região deverá ser privilegiada a função Geral de produção, a função Geral de recreio e valorização da paisagem e a função Geral de silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores.

Conforme se pode observar na Figura seguinte uma parte da área em estudo para a implantação do projeto encontra-se abrangida por corredores ecológicos.

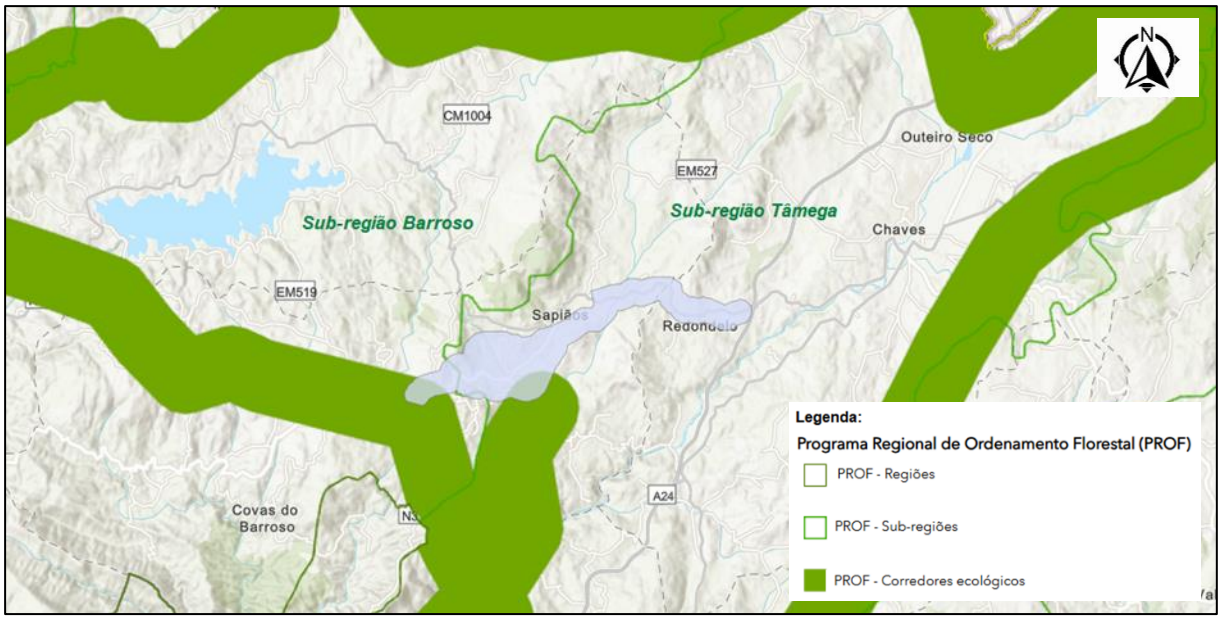


Figura 123 – Enquadramento da área de estudo no PROF TMAD.

Os corredores ecológicos são faixas que visam promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica, favorecendo o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, com uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, constituindo ao nível da escala dos PROF uma orientação macro e tendencial para a região no médio/longo prazo.

Os corredores ecológicos ao nível dos PROF constituem uma orientação macro e tendencial para a região em termos de médio/longo prazo, com o objetivo de favorecer o intercâmbio genético essencial para a manutenção da biodiversidade, incluindo uma adequada integração e desenvolvimento das atividades humanas, identificados na Carta Síntese.

Os corredores ecológicos devem ser objeto de tratamento específico no âmbito dos planos de gestão florestal e devem ainda contribuir para a definição da estrutura ecológica municipal no âmbito dos planos territoriais municipais (PTM) e dos planos territoriais intermunicipais (PTIM).

Quadro 105 - Normas aplicáveis ao planeamento florestal em corredores ecológicos e áreas florestais sensíveis.

Código	Objetivo geral	Objetivos da gestão e intervenções florestais
E1511	Corredores ecológicos	Corredores ecológicos coincidentes com linhas de água.
Tab 81 Tab 82 Tab 83	Áreas florestais sensíveis	Proteção contra a erosão. Risco abiótico (perigosidade de incêndio). Risco biótico.

Face às metas e objetivos elencados no Artigo 40.º do PROF TMAD, considera-se que o presente Projeto em nada compromete as referidas metas e objetivos, as quais terão de ser implementadas através dos respetivos planos municipais de ordenamento do território.

6.14.5 Instrumentos de Gestão Territorial de Âmbito Municipal

6.14.5.1 Considerações Iniciais

Os Planos Diretores Municipais (PDM) constituem um dos instrumentos fundamentais de ordenamento do território, definindo as regras de ocupação, uso e transformação do solo sendo assim, o instrumento de referência para as políticas de desenvolvimento local.

6.14.5.2 Plano Diretor Municipal de Boticas

O PDM de Boticas, na sua versão atual, foi aprovado através do Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro, tendo sido sujeito a uma retificação (Aviso n.º 849/2010, de 13 de janeiro). O PDM atualmente em vigor foi elaborado à luz do quadro legislativo vigente à data, o qual foi, entretanto, objeto de significativa alteração, nomeadamente com a entrada em vigor da Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, do Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 31/2014, de 30 de maio) e do atual Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT - Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio). Estes regimes obrigam à conformação dos planos territoriais em vigor ao atual quadro legislativo até julho de 2020, muito em especial à questão dos novos critérios de classificação do solo - que eliminam o denominado solo urbanizável - sob pena de suspensão das normas do plano territorial que deveriam ter sido alteradas, não podendo, na área abrangida e enquanto durar a suspensão, haver lugar à prática de quaisquer atos ou operações que impliquem a ocupação, uso e transformação do solo» (cf. n.º 2 do artigo 199.º do RJIGT). A conformação do PDM obrigará ainda à integração de diversas temáticas que o atual PDM não contém, como sejam os critérios de reclassificação de solo rústico em urbano, a fundamentação da sustentabilidade económica e financeira das propostas do plano, o sistema de monitorização com a identificação de indicadores de avaliação, a parametrização das mais-valias, o fundo municipal de sustentabilidade ambiental e urbanística, temáticas estas que, a par dos novos critérios de classificação do solo, são estratégicas num plano territorial, não sendo um mero procedimento de alteração por adaptação o mais adequado à sua integração no PDM. A conformação do PDM ao novo quadro jurídico implica, necessariamente, um processo de revisão do plano.

Através do Aviso n.º 8875/2019, de 22 de maio, tornou-se público que, nos termos dos artigos 76.º, 118.º e 119.º do atual Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 10 de maio, a Câmara Municipal de Boticas deliberou dar início ao procedimento de alteração do Plano Diretor Municipal (PDM) de Boticas.

6.14.5.2.1 Carta de Ordenamento

De acordo com as cartas de Ordenamento do PDM de Boticas (Desenho 17, folha 01) a área de estudo para a implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, neste concelho, encontra-se classificada nas classes de espaços identificados no Quadro 106.

Quadro 106 - Análise das Disposições Regulamentares do PDM de Boticas e respetiva compatibilidade com o projeto

Classe de Espaço	Categoria/Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto	Áreas de Estudo		
					Alternativa Norte	Alternativa Sul	Ligação à A24
Solo Rural	Categoria 1 – Espaços Agrícolas	34.º	*"2 - Nas categorias de espaços referidas no n.º 1 [categoria 1 a 7 do Solo Rural] poderão ser viabilizados como usos compatíveis com os usos dominantes, nos casos e nos termos estabelecidos para cada um deles no presente regulamento, os seguintes tipos de usos: g) Usos e situações a que se refere a secção III do capítulo III." (Artigo 24.º do Capítulo IV – Secção I)* *1 – "A implantação ou instalação de infraestruturas, nomeadamente viárias, de saneamento básico, de telecomunicações, ou de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais " (Artigo 19.º do Capítulo III – Secção III).*	O projeto pode ser viabilizado nestas classes de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas.	X	X	X
	Categoria 2 - Espaços Florestais	36.º			X	X	X
Solo Urbano	Categoria 1 – Espaços de Uso Urbano Geral Nível 1 – Área Urbana de Boticas	51.º 52.º	Os Espaços de uso urbano Geral *"destinam-se à localização e implantação de atividades, funções e instalações com fins habitacionais, comerciais ou de serviços, bem como à criação de espaços públicos e de espaços verdes e de utilização coletiva e à instalação de equipamentos urbanos, os quais no seu conjunto constituem o seu uso dominante, podendo ainda receber outras utilizações ou ocupações, incluindo empreendimentos turísticos, desde que compatíveis com aquele (Artigo 51.º do Capítulo V - Secção II)."* 1 - "*Nos espaços de uso urbano Geral podem ser recusadas, quando fundamentadamente forem consideradas suscetíveis de criar situações de incompatibilidade com o uso dominante e, em particular, com a função residencial, as utilizações, ocupações ou atividades, quer disponham ou não de componentes edificadas, que: c) Perturbem gravemente as*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas.	X	X	---
	Categoria 1 – Espaços de Uso Urbano Geral Nível 2 – Restantes Aglomerados				X	X	X

Classe de Espaço	Categoria/Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto	Áreas de Estudo		
					Alternativa Norte	Alternativa Sul	Ligação à A24
			condições de trânsito e estacionamento ou provoquem movimentos de cargas e descargas que prejudiquem a via pública e o ambiente local." 2 - Não haverá porém lugar à recusa referida no número anterior, quando a compatibilização entre os usos em causa ficar garantida através do cumprimento de condições específicas legal ou regulamentarmente estabelecidas para o efeito, ou na sua ausência quando, forem adotadas as medidas concretas que a Câmara Municipal expressamente considere suficientes para garantir a referida compatibilização *(Artigo 52.º do Capítulo V - Secção II)".*				
Estrutura Viária	Rede Principal	11.º 64.º	*1 – " A estrutura viária do concelho desdobra -se em três níveis: a) Rede principal, constituída por vias de ligação da sede do concelho às vias integrantes do Plano Rodoviário Nacional; b) Rede secundária, constituída por vias de articulação da rede principal com os principais aglomerados e áreas geradoras de fluxos no interior do concelho; c) Rede local, constituída pelas restantes vias, de distribuição local (Artigo 11.º do Capítulo III – Secção I)."* *1 - Sem prejuízo das disposições legais em vigor, os condicionamentos relativos a afastamentos mínimos e zonas non aedificandi a respeitar nas áreas situadas nas proximidades das vias que integram a rede principal referida no artigo 11.º e representada na planta de ordenamento, são os estabelecidos legalmente para a rede de "outras estradas" do Plano Rodoviário Nacional, independentemente de qual seja a classificação administrativa atual das mesmas vias.* *2 - Os condicionamentos relativos à rede viária municipal - estradas e caminhos municipais - são os estabelecidos pela legislação em vigor.*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas.	X	X	X

Classe de Espaço	Categoria/Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto	Áreas de Estudo		
					Alternativa Norte	Alternativa Sul	Ligação à A24
			3 - Os condicionamentos estabelecidos na lei Geral referentes às estradas municipais são extensivos à totalidade da rede secundária referida no artigo 11.º e representada na planta de ordenamento (Artigo 60.º Capítulo IV - Secção III)". *1 – "A implantação ou instalação de infraestruturas, nomeadamente viárias, de saneamento básico, de telecomunicações, ou de transporte e transformação de energia, podem ser viabilizadas em qualquer área ou local do território municipal, desde que a Câmara Municipal reconheça que tal não acarreta prejuízos inaceitáveis para o ordenamento e desenvolvimento locais" (Artigo 19.º do Capítulo III – Secção III).*				
Condicionamentos de Salvaguarda e Proteção	Valores e Recursos Naturais – Áreas de Potencial Geológico - Bobadela	60.º	*"Deve ser sujeita a parecer prévio da entidade de tutela da exploração dos recursos geológicos, a aprovação de projetos de grandes infraestruturas ou equipamentos a realizar fora de solo urbano nas áreas com potencial geológico como tal delimitadas na planta de ordenamento. (Artigo 60.º do Capítulo VI – Secção I).*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).	X	X	X
	Perímetro de Proteção do Património Cultural	61.º	*1 – "Os elementos de património arqueológico identificados no anexo I deste regulamento, que dele é parte integrante, só podem ser objeto de obras ou intervenções no quadro e nas condições do regime legal de defesa e proteção do património arqueológico. 2 - As áreas de proteção dos sítios ou vestígios arqueológicos conhecidos são as delimitadas na planta de ordenamento e nas quais qualquer ação que implique o revolvimento do solo terá de ser objeto de intervenção arqueológica, nos termos da lei. 3 - Tendo em conta as conclusões da intervenção arqueológica referida no número anterior, a Câmara Municipal pode impedir a intervenção*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas.	---	X	X

Classe de Espaço	Categoria/Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto	Áreas de Estudo		
					Alternativa Norte	Alternativa Sul	Ligação à A24
			pretendida, ou ainda impor condicionamentos à sua execução, incluindo a possibilidade, quando tal se justifique, de mandar suspender o prosseguimento da mesma e proceder à implementação de medidas de minimização, salvaguarda ou valorização, de acordo com a natureza e a importância dos vestígios arqueológicos que tenham sido identificados . (Artigo 61.º do Capítulo VI – Secção I).”				
Espaços de usos múltiplos	Santuários	47.º 48.º	*“Desta categoria fazem parte os espaços, que podem eventualmente integrar elementos patrimoniais arqueológicos, edificados ou naturais, onde se privilegia o desenvolvimento mais intensivo, isoladamente ou em conjunto, de atividades turísticas, culturais, religiosas, recreativas, desportivas ou de lazer em Geral, conforme identificação e delimitação constantes da planta de ordenamento, integrando os seguintes espaços: a) Núcleo de Desenvolvimento Turístico da Estância Termal de Carvalhelhos; b) Poço das Freitas; c) Áreas de recreio e lazer; d)* ***Santuários*** *(Artigo 47.º do Capítulo IV – Secção VIII).”* *1 – “As formas de ocupação e utilização de cada um dos espaços pertencentes a esta categoria deve realizar -se ao abrigo de projetos previamente aprovados pelos órgãos competentes do município (Artigo 48.º do Capítulo IV – Secção VIII).”*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas.	---	---	X

6.14.5.2.2 Planta de Condicionantes

As Plantas de Condicionantes do PDM de Boticas (Desenho 17, folha 02) mostram que na área de estudo encontram-se as seguintes classes/condicionantes:

- Reserva Ecológica Nacional
- Reserva Agrícola Nacional;
- Rede Rodoviária Nacional e Regional;
- Áreas submetidas a Regime Florestal;
- Perímetros Urbanos.

De acordo com o Artigo n.º 1 do regulamento do Plano Diretor Municipal de Boticas:

1 - "O presente regulamento estabelece, em conjunto com a planta de ordenamento e a planta de condicionantes, as regras para o uso, ocupação e transformação do uso do solo em todo o território do concelho de Boticas.

2 - Em todos os atos abrangidos por este regulamento, as disposições deste serão respeitadas cumulativamente com as de todos os diplomas legais e regulamentares de carácter Geral em vigor aplicáveis em função da sua natureza e localização.

3 - São de aplicação direta todas as disposições do presente regulamento que não fiquem expressamente dependentes de regulamentação posterior."

Face ao referido, as condicionantes identificadas na Planta de Condicionantes do PDM de Boticas, regem-se pela legislação e regulamentação própria que as define, pelo que desta forma serão analisadas mais à frente.

6.14.5.3 Plano Diretor Municipal de Chaves

O Aviso n.º 16201/2005/2 de 1 de julho publica a revisão do PDM de Chaves.

6.14.5.3.1 Carta de Ordenamento

Refere-se que somente o troço de Ligação à A24 se insere parcialmente no concelho de Chaves, sendo que de acordo com a carta de Ordenamento do PDM de Chaves (Desenho 18, folha 01) na área do concelho de Chaves encontram-se as classes de ordenamento indicadas no quadro seguinte.

Quadro 107 - Análise das Disposições Regulamentares do PDM de Chaves e respetiva compatibilidade com o projeto

Classe de Espaço	Categoria/ Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto
Sistema de acessibilidade e de mobilidade	Rede Viária	89.º 90.º	Artigo 89.º: *"No sistema de acessibilidade integram-se as infraestruturas lineares estruturantes correspondentes à rede viária e à rede de mobilidade suave, incluindo as áreas técnicas contíguas e as interfaces de transportes."* Artigo 90.º: *1 - O concelho de Chaves é servido pelas seguintes estradas da Rede Rodoviária Nacional (RRN):* *a) Rede Nacional Fundamental: IP3/A24 - entre a fronteira de Vila Verde da Raia e o limite do concelho de Vila Pouca de Aguiar;* *b) Rede Nacional Complementar:* *i) EN103 - entre o IP3/A24 e Chaves (Km 166+000) e entre Chaves (Km 168+050) e o limite do concelho de Valpaços;* *ii) EN213 - entre Chaves (Km 0+250) e o limite do concelho de Valpaços;* *iii) EN311 - entre o limite do concelho de Boticas e Vidago (IP3).* *2 - Estrada Regional ER314, entre a EN213 e o limite do concelho de Valpaços, sob a jurisdição do Município de Chaves.* *3 - As Estradas Nacionais desclassificadas mas ainda na jurisdição da Infraestruturas de Portugal são:* *a) EN2 - entre Chaves (Km 2+250) e o limite do concelho de Vila Pouca de Aguiar;* *b) EN103 - entre o limite do concelho de Boticas e o IP3/A24 (aproximadamente Km 158+590);* *c) EN103-5 - entre o entroncamento da EN 103 (Km 0+000) e a fronteira de Vila Verde da Raia.* *4 - A Rede Rodoviária Municipal integra as Estradas Nacionais desclassificadas que já foram entregues ao município e demais estradas e caminhos municipais.*	A infraestrutura projetada será integrada no património do IMT, encontrando-se enquadrada na tipologia de estrada regional, de acordo com as normas de traçado do INIR, aplicáveis à classificação funcional prevista para a via.
Solo Rústico	Aglomerados Rurais	35.º 61.º	O Artigo 35.º do Regulamento do PDM de Chaves que refere as Intervenções interditas no solo rústico: *"Sem prejuízo das instalações especiais referidas no número seguinte e dos usos complementares e compatíveis estabelecidos no presente regulamente ou consignados na lei Geral, no solo rústico são interditas as utilizações e intervenções que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas e silvícolas dos solos e o seu valor ambiental, paisagístico e ecológico, nomeadamente:* *a) As mobilizações de solo, alterações do perfil dos terrenos, técnicas de instalação e modelos de exploração suscetíveis de aumentar o risco de degradação dos solos;* *b) A destruição ou obstrução das linhas de drenagem natural e alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água;*	No local onde o projeto se enquadra nesta classe de espaço somente se prevê a repavimentação da estrada existente, no caso de à data da implementação do projeto o pavimento se encontre desgastado, pelo que o projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço.

Classe de Espaço	Categoria/ Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto
			c) O corte de carvalhos, sobreiros, azinheiras, azevinhos e castanheiros e ainda folhosas ribeirinhas associadas a galerias ripícolas, sem prejuízo do disposto no Programa Regional de Ordenamento Florestal e na legislação em vigor." Artigo 61.º: *1 - "Os aglomerados rurais correspondem a núcleos edificados com utilização predominantemente habitacional e de apoio a atividades localizadas em solo rústico, dispondo de soluções de infraestruturas adequadas à sua dimensão e que não se inserem no modelo de sistema urbano do concelho.* *2 - Nos aglomerados rurais privilegiam-se as ações de requalificação e de preservação, considerando-se complementares os usos associados ao comércio, serviços e equipamentos de proximidade, turismo no espaço rural e turismo de habitação e, como usos compatíveis, os relacionados com a transformação de produtos agrícolas e equipamentos coletivos."*	
	Espaços Agrícolas	41.º 42.º 36.º 34.º	Artigo 41.º: *"Os espaços agrícolas correspondem às áreas cujo uso dominante é o que decorre das potencialidades e das limitações para o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias com base no aproveitamento do solo e demais recursos e das condições biofísicas que garantam a sua sustentabilidade, integrando os solos de elevada capacidade de uso e aptidão agrícola integrados em Reserva Agrícola Nacional e na área beneficiada dos aproveitamentos hidroagrícolas e outros solos marginais de uso dominante agrícola."* Artigo 42.º: *1 - "Sem prejuízo do disposto no regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola, constituem usos complementares ou compatíveis com as atividades agrícolas ou pecuárias dominantes, os afetos a:* *a) Apoios agrícolas, que incluem as instalações necessárias à produção, transformação, armazenamento e comercialização de produtos decorrentes da exploração;* *b) Indústria e comércio diretamente ligados à atividade agrícola, pecuária ou florestal;* *c) Habitação para residência própria e permanente, desde que demonstrada a efetiva associação a usos e ações de aproveitamento produtivo do solo rústico, no âmbito de explorações sustentáveis, existentes ou que comprovadamente se venham a constituir;* *d) Aproveitamento de recursos energéticos e geológicos;* *e) Empreendimentos turísticos;* *f) Equipamentos que visem usos de interesse público, compatíveis com o estatuto de solo rústico;* *g) Golfe.* *2 - Consideram-se ainda compatíveis as instalações especiais, conforme estabelecido no artigo 36.º"* No Artigo 36.º referente às Instalações especiais é mencionado que: *1 - "Sem prejuízo dos regulamentos específicos, consideram-se generalizadamente compatíveis com os princípios referidos no artigo 34.º as instalações especiais afetas, nomeadamente, a:*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço

Classe de Espaço	Categoria/ Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto
			a) Infraestruturas de captação, tratamento e abastecimento de água e de tratamento e drenagem de esgotos; *b) Infraestruturas de transporte de energia elétrica e de telecomunicações;* *c) Infraestruturas de produção e transporte de energias renováveis;* *d)* ***Infraestruturas viárias****, ciclovias e percursos pedestres (…).”* No Artigo 34.º referente aos princípios da disposição do solo Rústico refere-se que: *1 - “O solo rústico visa a proteção e o aproveitamento dos recursos naturais, agrícolas, florestais, energéticos e geológicos e destina-se ao desenvolvimento das funções produtivas em função da aptidão do solo e à conservação dos ecossistemas e valores naturais e culturais que garantam a biodiversidade e a integridade biofísica natural e antrópica fundamental do território, devendo a edificabilidade revestir caráter excecional.* *2 - Em função da sua aptidão e uso atual, o solo rústico inclui um conjunto de categorias e subcategorias, assumindo, no entanto, os espaços agrícolas e florestais a base fundamental para o aproveitamento de um leque mais vasto de recursos e para o desenvolvimento das atividades complementares e compatíveis com as atividades agrícolas, pecuárias e florestais, que permitam a diversificação e dinamização social e económica do espaço rústico.* *3 - As ações de ocupação, uso e transformação no solo rústico, incluindo as práticas agrícolas e florestais e de aproveitamento de recursos energéticos e geológicos, devem ter em conta a presença dos valores naturais, paisagísticos e arqueológicos que interessa preservar e qualificar, com vista à manutenção do equilíbrio ecológico e da preservação da identidade, devendo optar pela utilização de tecnologias ambientalmente sustentáveis e adequadas aos condicionalismos existentes.”*	
	Espaços Florestais de Produção	45.º 46.º 36.º 34.º	Artigo 45.º: *“Correspondem às áreas destinadas ao aproveitamento do potencial produtivo nos termos autorizados pelas entidades de tutela, onde se privilegiam as normas e modelos de silvicultura por função de produção, tal como definidos no PROF-TMAD, sem prejuízo da perspetiva multifuncional para os espaços florestais deste programa.”* Artigo 46.º: *1 - Constituem usos complementares ou compatíveis com a função produtiva dominante os afetos a:* *a) Apoio florestal, designadamente instalações afetas à transformação, armazenamento e comercialização de produtos da exploração florestal;* *b) Indústria e comércio diretamente ligados à atividade florestal, agrícola ou pecuária;* *c) Aproveitamento de recursos energéticos e geológicos;* *d) Empreendimentos turísticos.* *2 - Consideram-se ainda compatíveis as instalações especiais, conforme estabelecido no artigo 36.º.* No Artigo 36.º referente às Instalações especiais é mencionado que: *1 - “Sem prejuízo dos regulamentos específicos, consideram-se generalizadamente compatíveis com os princípios referidos no artigo 34.º as instalações especiais afetas, nomeadamente, a:*	O projeto pode ser viabilizado nesta classe de espaço

Classe de Espaço	Categoria/ Subcategoria	Artigo n.º	Norma Aplicáveis ao Projeto (regime de uso e edificabilidade)	Compatibilização com o Projeto
			*d) **Infraestruturas viárias**, ciclovias e percursos pedestres (…).”*	
	Espaços Florestais de Uso Múltiplo	48.º 49.º 36.º 34.º	Artigo 48.º: *“Os espaços florestais de uso múltiplo correspondem a espaços ocupados por sistemas silvopastoris ou espaços mistos de uso silvícola com agrícola alternado e funcionalmente complementares, englobando como principais subfunções o suporte à caça e conservação das espécies cinegéticas, à pastorícia, à apicultura, à pesca em águas interiores, bem como o enquadramento de aglomerados populacionais e de empreendimentos no espaço rural e turismo de natureza, e também o recreio e a conservação de paisagens.”* Artigo 49.º: *1 - “Constituem usos complementares ou compatíveis com a função dominante, os afetos a:* *a) Apoio agrícola;* *b) Indústria e comércio diretamente ligados à atividade agrícola, pecuária ou florestal;* *c) Aproveitamento de recursos energéticos e geológicos;* *d) Empreendimentos turísticos;* *e) Equipamentos que visem usos de interesse público, compatíveis com o estatuto de solo rústico;* *f) Desporto especializado (golfe).* *2 - Consideram-se ainda compatíveis as instalações especiais, conforme estabelecido no artigo 36.º.”* No Artigo 36.º referente às Instalações especiais é mencionado que: *1 - “Sem prejuízo dos regulamentos específicos, consideram-se generalizadamente compatíveis com os princípios referidos no artigo 34.º as instalações especiais afetas, nomeadamente, a:* *d) **Infraestruturas viárias**, ciclovias e percursos pedestres (…).”*	O projeto pode ser viabilizado nesta classes de espaço

Por último refira-se que, de acordo com o Artigo 27.º do Regulamento do PDM de Chaves:

1 - "No território municipal admitem-se obras de construção, requalificação ou beneficiação das redes públicas de infraestruturas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, logística, saneamento, transporte e distribuição de energia elétrica, abastecimento de água, gás e telecomunicações, desde que:

a) Respeitem as disposições específicas das servidões administrativas e restrições de utilidade pública;

b) Não coloquem em causa os bens a salvaguardar identificados no Plano, nomeadamente na Planta de Ordenamento - Salvaguardas - Património cultural.

2 - Na impossibilidade de acesso às redes públicas de drenagem de águas residuais, tanto em solo urbano na categoria de Espaço Urbano de Baixa Densidade, como em solo rústico, pode-se considerar a instalação de sistemas que envolvam a rejeição de águas residuais no solo ou nos recursos hídricos, mediante a emissão, por parte da entidade ambiental competente, de decisão prévia favorável e/ou licença.

3 - Só são autorizadas novas construções em lotes ou parcelas servidas por via habilitante infraestruturada nos termos definidos na alínea m) do n.º 1 do artigo 5.º, devendo apresentar uma largura de faixa de rodagem nunca inferior a 5 m de largura quando se trate de edificação destinada a atividade económica."

Face ao referido considera-se que o projeto em análise é compatível com o PDM de Chaves.

As Plantas de Condicionantes do PDM de Chaves (Desenho 18, folha 02) mostram que na área de estudo encontram-se as seguintes classes/condicionantes:

- Reserva Ecológica Nacional;
- Reserva Agrícola Nacional;
- Rede Rodoviária Nacional e Regional;
- Áreas submetidas a Regime Florestal.

De acordo com o Artigo 9.º do regulamento do PDM de Chaves *"As áreas abrangidas por servidões administrativas e restrições de utilidade pública regem-se, no que concerne à disciplina de uso, ocupação e transformação do solo, pelas disposições expressas no presente regulamento para a categoria de espaço sobre que recaem, condicionadas ao respetivo regime legal vigente da servidão ou restrição de utilidade pública e aplicando-se sempre o regime mais restritivo, ainda que eventualmente não constem da Planta de Condicionantes*."

Face ao referido, as condicionantes identificadas na Planta de Condicionantes do PDM de Chaves, regem-se pela legislação e regulamentação própria que as define, pelo que desta forma serão analisadas mais à frente.

6.14.5.4 Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Para além das condicionantes impostas por instrumentos de planeamento, existe ainda legislação específica que estabelece restrições e servidões à implantação de infraestruturas, nomeadamente: vértices geodésicos, servidões aeronáuticas, radioelétricas/telecomunicações, militares, rede rodoviária, linhas elétricas de transporte de energia, domínio hídrico, perímetros florestais, património histórico e arquitetónico e outros tipos de infraestruturas e equipamentos como sejam as condutas e captações de água.

No que diz respeito a condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública existentes na área prevista para instalação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 foram consultadas as entidades cuja atividade pode resultar na existência de servidões e restrições legalmente constituídas, nomeadamente as indicadas no Quadro 108. Apresenta-se no Quadro 108 um resumo dos pareceres das referidas entidades, que se incluíram no Anexo 2 do Volume 3 do EIA.

Quadro 108 – Entidades Consultadas e Pareceres Emitidos.

N.º	Entidades Contatadas	Data De Receção	Parecer Emitido	Comentários
1	ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil	24/02/2025	Solicitam a elaboração de um capítulo dedicado a riscos naturais, tecnológicos e mistos. Deverão ser garantidas as condições de acessibilidade e operação dos meios de socorro, tanto na fase de construção como de exploração. Durante a fase de construção deverão ser implementadas medidas de redução do risco de incêndio, nomeadamente quanto ao manuseamento de determinados equipamentos, à remoção e transporte de resíduos decorrentes de operações de desmatação/abate de árvores e à desmontagem dos estaleiros (etapa na qual deverão ser removidos todos os materiais sobrantes, não devendo permanecer no local quaisquer objetos que possam originar ou alimentar a deflagração de incêndios e potenciar outros perigos). A existência, por parte da entidade gestora desta infraestrutura rodoviária, de um Plano de Monitorização do crescimento de vegetação junto à via, com vista à gestão do material combustível presente, de modo a garantir a existência de uma faixa de segurança, designadamente através do cumprimento do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação (Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais). Elaborar de estudos de caracterização da situação de referência por forma a caracterizar o regime hídrico das linhas de água existentes que, em caso de precipitação intensa, poderão ocasionar situações de inundação. Acautelar que a implantação da infraestrutura rodoviária evite zonas geologicamente instáveis, sendo que, quando tal não seja possível de evitar, deverá ser assegurada a implementação de soluções construtivas que mitiguem este risco, designadamente a adoção de medidas adequadas de estabilização de taludes, de modo a não sujeitar o território e a infraestrutura a futuros acidentes de índole geológica.	As solicitações desta entidade foram vertidas no EIA. Foram ainda incluídas medidas de minimização de forma a incluir as recomendações propostas.
2	APA - Administração da Região Hidrográfica do Norte	15/11/2024 28/11/2024	Enviaram os dados geográficos em formato shapefile, das utilizações licenciadas na área de estudo. E sugerem a consulta dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica – PGRH disponíveis em (https://apambiente.pt/agua/planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica), assim como do Sistema Nacional de Informação Nacional de Ambiente – SNIAmb (https://sniamb.apambiente.pt/content/geovisualizador?language=pt-pt), onde existe um conjunto de informação geográfica no domínio do ambiente e dos recursos hídricos.	Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica e o Sistema Nacional de Informação Nacional de Ambiente foram consultados para a elaboração do descritor Recursos Hídricos
3	CCDR Norte - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte	09/12/2024	Referem o enquadramento do projeto nos Instrumentos de Gestão do Território em vigor na área de implantação do projeto.	A informação rececionada foi tida em consideração na elaboração do descritor Ordenamento do território do presente Relatório Síntese.
4	DGADR – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural	09/12/2024	Referem que a área de estudo não interfere com áreas ou infraestruturas de Aproveitamentos Hidroagrícolas da tutela desta Direção Geral, pelo que a área abrangente do referido estudo, não se encontra sujeita ao Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Hidroagrícola da tutela desta Direção Geral, disposto pelo D.L. nº 269/82, de 10 de julho com a redação dada pelo D.L. nº 86/2002, de 6 de abril.	Sem ação concreta.

N.º	Entidades Contatadas	Data De Receção	Parecer Emitido	Comentários
5	DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia	06/11/2024	Comunicaram, que a informação solicitada, referente ao assunto em causa (passível de ser cedida), encontra-se apenas disponível através de Serviços Web. A DGEG disponibiliza a informação geográfica sob a forma de serviço web (WMS e WFS), garantindo a atualização da informação geográfica, permitido desta forma a utilização da informação vetorial e alfanumérica (WFS) e informação matricial (WMS). https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/ Referiram também que para eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s). Relativamente a outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente. Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo, deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia LNEG). Relativamente a eventuais áreas de "Recuperação Ambiental", deverá ser consultada a Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM). Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica, deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia. Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza.	Foram consultados os Serviços Web: https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/ E as entidades referidas pela DGEG.
		12/11/2024	Relativamente aos Gasodutos, Oleodutos e de redes de distribuição, a DGEG informou a 12 de novembro que a área do Projeto Rodoviário para a estrada Variante à ER 311, poderá interferir com infraestruturas de redes de distribuição secundárias de gás das licenciadas Sonorgás – Sociedade de Gás do Norte, S.A. e Duriensegás – Sociedade Distribuidora de Gás Natural do Douro, S.A., pelo que deverão contactar as referidas empresas com vista à ponderação e harmonização de eventuais interferências com o mencionado projeto.	As entidades referidas pela DGEG foram consultadas.
6	DRAP Norte – Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
7	EMFA - Estado Maior General das Forças Armadas	18/11/2024	Referem que não existem condicionantes a apresentar no âmbito das servidões militares terrestres e das servidões radioelétricas.	Sem ação concreta.
8	ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas Norte e Centro	08/11/2024	O ICNF informa que a área de estudo do EIA se enquadra em Áreas Classificadas e Outras Servidões e Restrições, nomeadamente do Lobo Ibérico, Avifauna, Flora e outros dados corológicos. Sugerem a consulta de dados disponíveis na Infraestrutura de Dados Espaciais da Conservação da Natureza e das Florestas (https://geocatalogo.icnf.pt/home.html), que disponibiliza dados abertos deste Instituto, e que permite visualizar e descarregar dados disponibilizados.	As camadas de informação constantes do geoportal do ICNF (https://geocatalogo.icnf.pt/websig/) foram utilizadas no estudo, o mesmo

N.º	ENTIDADES CONTATADAS	DATA DE RECEÇÃO	PARECER EMITIDO	COMENTÁRIOS
			Enviaram dados em formato editável, sobre cartografia de dados corológicos de ocorrência de espécies de fauna e flora: Ocorrências registadas de Lobo ibérico, avifauna, Anfíbios e Répteis, Ictiofauna, Morcegos e outros Mamíferos, Insetos e outros Invertebrados e ocorrência de espécies de Flora Vascular da Lista Vermelha.	sucedendo com outra informação relativa a fauna e flora. Foi também incluída no presente relatório a informação que não consta dos dados abertos.
9	LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia	08/01/2025	O LNEG emitiu informação relativa a Geologia, Hidrogeologia e Recursos Minerais.	A informação recebida do LNEG foi vertida para o EIA capítulos Geologia e Geomorfologia e Recursos Hídricos.
10	Ministério da Defesa Nacional - Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional	24/02/2025	A localização do projeto em apreço não colide com prédios militares sob a responsabilidade do Exército e respetivas servidões dos mesmos.	Sem ação concreta.
11	Património Cultural, I.P.	04/12/2024	Enviados três ficheiros shapefile referentes aos imóveis classificados e respetivas servidões (zona Geral e especial de proteção - ZGP e ZEP), localizados na área em estudo e na sua proximidade. Igualmente a consulta efetuada ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) associado ao Sistema de Informação e Gestão Arqueológica (Endovélico) permitiu constatar que existe património arqueológico georreferenciado na área de estudo, atestando a sua sensibilidade arqueológica. Contudo esta informação não invalida a existência de mais vestígios arqueológicos não georreferenciados ou ainda não identificados na área em apreço. Aconselhado ainda o contacto com a CCDR Norte e com a Autarquia onde se integra a área em estudo, uma vez que estas entidades poderão ter informação adicional, que deverá ser vertida para o estudo em elaboração.	Foi consultada a informação presente em: https://app.box.com/s/405ts9v1ez6mikh5l1y4tzgesztx70ac https://www.patrimoniocultural.gov.pt/wpcontent/uploads/2024/01/Arqueologia_Circular_2023-01-04_AIA.pdf
12	Turismo de Portugal	07/11/2024	Informaram que se encontra disponível no website do Turismo de Portugal a aplicação SIGTUR, que consiste num sistema de informação geográfica da oferta turística na web, e que disponibiliza informação relevante para o projeto suprarreferido.	Foi consultada a aplicação: https://sigtur.turismodeportugal.pt
13	IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
14	ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil	02/12/2024	A ANAC informou que a área de intervenção não é abrangida por qualquer servidão aeronáutica civil, zonas de proteção de aeródromos civis certificados ou pistas para ultraleves aprovadas pela ANAC, nem se encontra próxima de pontos de recolha de água por aeronaves de asa fixa envolvidas ao combate aos incêndios rurais (Pontos de scooping)	Sem ação concreta.
15	ANACOM - Autoridade Nacional	17/12/2024	Referem que se verificou a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis à área de estudo em causa. A ANACOM não coloca objeção à implementação do projeto nessa área de estudo.	Sem ação concreta.

N.º	ENTIDADES CONTATADAS	DATA DE RECEÇÃO	PARECER EMITIDO	COMENTÁRIOS
	de Comunicações, S.A.			
16	Águas do Norte	31/10/2024	Enviaram as telas finais em formato vetorial DWG (Datum 73) do subsistema SAA do Alto Rabagão sob gestão da Empresa Águas do Norte S.A., respeitantes aos municípios de Boticas e Chaves (Norte).	Informação vertida no capítulo de Ordenamento do Território, Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento Básico. A informação foi transposta para a Planta de Condicionamentos
17	DGAIED MDN – Direcção-Geral de Armamento e Infraestruturas de Defesa - Ministério da Defesa Nacional		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	-
18	DGT- Direção Geral do Território	09/12/2024	Comunicado que: – Relativamente à Rede Geodésica Nacional (RGN), deverá ser respeitada a zona de proteção dos marcos, que é constituída por uma área circunjacente ao sinal, nunca inferior a 15 metros de raio e assegurando que as infraestruturas a implantar não obstruem as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação. – Dentro da área de estudo existem dois vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN). – Relativamente à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP), dentro do limite da área de estudo existem 11 várias marcas de nivelamento, cuja integridade física deverá ser preservada – A informação sobre a localização dos vértices geodésicos da RGN e das marcas de nivelamento da RNGAP pode ser obtida através dos serviços WMS em https//www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos – Por fim, foi ainda enviada 2 shapefiles com a localização dos vértices geodésicos da RGN e das marcas de nivelamento da RGNAP.	Consultado o site: https//www.dgterritorio.gov.pt/dados-abertos
19	Floene Energias, S.A	31/10/2024	Floene Energias, S.A. informou que não possui instalada qualquer tipo de infraestrutura na área do projeto.	Sem ação concreta.
20	Sonorgás – Sociedade de Gás do Norte		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
21	E-Redes (EDP - Eletricidade de Portugal)	30/10/2024 05/11/2024	Enviaram o extrato da rede em dwg, georreferenciado ao Datum 73, com os elementos de cadastro e localização de redes elétricas relativas à área de estudo. Recomendam, no caso das redes subterrâneas, a não utilização de máquina escavadora, sendo, sistematicamente, aconselhável e conveniente a realização prévia de sondagens, realizadas manualmente.	A informação rececionada foi tida em consideração na elaboração do descritor Ordenamento do território do presente Relatório Síntese.

N.º	ENTIDADES CONTATADAS	DATA DE RECEÇÃO	PARECER EMITIDO	COMENTÁRIOS
			Nos locais em que se constate a existência de redes de Média e/ou Alta Tensão do tipo aéreo, terão de ser respeitadas as distâncias regulamentares impostas pelo Decreto Regulamentar 1/92, de 18 de fevereiro. Antes de qualquer trabalho que interfira diretamente com as infraestruturas elétricas, é imprescindível a apresentação de um plano detalhado relativamente à área de intervenção, para avaliação pela respetiva Área da E-REDES - Distribuição de Eletricidade, S.A., e estudo de eventuais desvios das redes.	
22	Galp Energia		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
23	MEO - Serviços de Comunicações e Multimédia, S.A.		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
24	NOS Comunicações, S.A.		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
25	REN		Até à conclusão do presente EIA não foi obtida resposta	
26	SIRESP - Gestão de Redes Digitais de Segurança e Emergência	30/10/2024	Sem condicionantes, nomeadamente porquanto não existir nenhuma Estação Base dentro da área de estudo ou a menos de 100m de distância da mesma.	Sem ação concreta.
27	VODAFONE PORTUGAL – Comunicações Pessoais, S.A.	30/10/2024	Referem que a área do projeto não colide com nenhuma infraestrutura da Vodafone. Só têm rede cliente ligada a equipamentos da DST. E qualquer desvio a efetuar dessa rede, deverá ser solicitado à proprietária.	Sem ação concreta.
28	Câmara Municipal Boticas	28/11/2024	Referem as condicionantes do projeto no município de Boticas. Solicitam alterações aos traçados	Alterações vertidas no projeto, conforme explicado no capítulo de Antecedentes.
29	Câmara Municipal Chaves	17/01/2025	Referem as infraestruturas existentes na área de intervenção, que possam vir a ser afetadas pela execução da obra e cuja reposição deverá ser considerada. Enviaram as condicionantes do projeto no município de Chaves.	Informação vertida no capítulo de Ordenamento do Território.

6.14.5.4.1 Reserva Ecológica Nacional

O Regime Jurídico da REN foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, o qual sofreu alterações sucessivas, tendo sido profundamente revisto e revogado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.

O atual Regime Jurídico da REN é estabelecido pelo referido Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de setembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto que o república e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e regulamentado pela Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

De acordo com este diploma legal a REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. A REN é uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

O artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual, diz o seguinte:

1 - "Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

a) Operações de loteamento;

b) Obras de urbanização, construção e ampliação;

*c) **Vias de comunicação**;*

d) Escavações e aterros;

e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

2 - Excetuam-se do disposto no número anterior os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

3 - Consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados no número anterior os usos e ações que, cumulativamente:

a) Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo i; e

b) Constem do anexo ii do presente decreto-lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:

i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou

ii) Sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia.

4 - Compete aos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território, da agricultura, do desenvolvimento rural, das pescas, da economia, das obras públicas e transportes aprovar, por portaria, as condições a observar para a viabilização dos usos e ações referidos nos n.º 2 e 3."

Por sua vez, o n.º 1 do art. 21º do mesmo diploma estabelece que "*nas áreas de REN podem ser realizadas as* ***ações de relevante interesse público*** *que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN*".

No Anexo I da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro estabelecem-se as condições e requisitos para a admissão dos usos e ações referidos nos números 2 e 3 do artigo 20.º do RJREN, isto é, que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN.

Com a publicação recente do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, que altera o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de setembro, estabelece-se que (artigo 11.º) quando a pretensão em causa esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental, a pronúncia favorável da comissão de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito desses procedimentos, incluindo na fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, dispensa a comunicação prévia.

Enquanto os municípios não procederem à alteração da delimitação das áreas de REN nos termos do artigo 43.º do Decreto-Lei n.º 166/2008 na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, continuam em vigor as delimitações efetuadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, nomeadamente as delimitações consultadas no âmbito deste estudo para os concelhos de Boticas e Chaves.

Quadro 109 – Reserva Ecológica Nacional em vigor nos concelhos de Boticas e Chaves.

CONCELHO	REN EM VIGOR
Boticas	– RCM n.º 118/96, de 01 de Agosto; – RCM n.º 46/2008, de 29 de Fevereiro - entrou em vigor em 13 de Outubro de 2008, após a publicação da revisão do PDM (Edital n.º 1007/2008, de 8 de outubro).
Chaves	– Aviso n.º 19554/2005/2 de 5 de agosto.

Apresenta-se de seguida a correspondência dos ecossistemas da REN definidos no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, com as novas categorias das áreas integradas na REN criadas pelo Decreto-Lei n.º 166/2008 na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto.

Quadro 110 – Correspondência dos ecossistemas da REN.

DECRETO-LEI N.º 93/90	DECRETO-LEI N.º 166/2008 (REDAÇÃO DADA PELO DECRETO-LEI N.º 124/2019, DE 28 DE AGOSTO)
Cabeceiras de Linhas de Água	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos
Áreas de Máxima Infiltração	Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos
Zonas Ameaçadas pelas Cheias	Zonas ameaçadas pelas cheias
Áreas com Risco de Erosão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
Leitos dos Cursos de Água	Cursos de águas e respetivos leitos e margens

No Quadro seguinte apresenta-se a quantificação das Classes de REN existentes na área de estudo para a implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, nos concelhos de Boticas e Chaves.

Quadro 111 – REN na área de estudo para a implantação do Projeto em análise.

MUNICÍPIO	CLASSE	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Boticas	Áreas com risco de erosão	143,1	6,4
	Áreas de Máxima Infiltração	371,3	16,5
	Leitos dos cursos de água	39,9	1,8
	Limite de Perímetro Urbano	0,03	0,001
	s/REN	1281,3	57,0
Chaves	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	12,1	0,5
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo + Cursos de água - margem	9,7	0,4
	Áreas estratégicas de infiltração, proteção e recarga de aquíferos	33,1	1,5
	Áreas estratégicas de infiltração, proteção e recarga de aquíferos + Áreas de exclusão já efetivamente comprometidas	1,7	0,1
	Cursos de água - margem	5,7	0,3
	s/REN	349,8	15,6
Total		**2247,7**	**100,0**

Conforme se pode observar no Quadro anterior e no Desenho 19, a parte da área de estudo localiza-se em áreas classificadas como REN.

6.14.5.4.2 Reserva Agrícola Nacional

A Reserva Agrícola Nacional (RAN) engloba o conjunto das áreas que, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos, apresentam maior aptidão para a atividade agrícola, sendo cartografada à escala 1:25 000 e publicada em Portaria no Diário da República.

O regime jurídico da RAN publicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro e recentemente alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro), vem introduzir medidas de simplificação e agilização dos

procedimentos administrativos, revogando o Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de junho, e adota como metodologia de classificação a aptidão da terra recomendada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO).

Constituem objetivos da RAN (Artigo n.º 4º do Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março na sua atual redação data pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro):

a) "*Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;*

b) *Contribuir para o desenvolvimento sustentável da atividade agrícola;*

c) *Promover a competitividade dos territórios rurais e contribuir para o ordenamento do território;*

d) *Contribuir para a preservação dos recursos naturais;*

e) *Assegurar que a atual geração respeite os valores a preservar, permitindo uma diversidade e uma sustentabilidade de recursos às gerações seguintes pelo menos análogos aos herdados das gerações anteriores;*

f) *Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;*

g) *Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso "solo*".

O artigo 20.º do RJRAN refere:

"1 - As áreas da RAN devem ser afetas à atividade agrícola e são áreas non aedificandi, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural.

2 - Aos assentos da lavoura de explorações ligadas à atividade agrícola ou a atividades conexas ou complementares à atividade agrícola, situados nas áreas da RAN, é aplicável o presente decreto-lei."

De acordo com o Artigo 21.º do referido diploma legal, são interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN.

Segundo o Artigo 22.º do referido diploma legal, as utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN só podem verificar-se quando não exista alternativa viável fora das terras ou solos da RAN, no que respeita às componentes técnica, económica, ambiental e cultural, devendo localizar-se nas terras e solos classificados como de menor aptidão.

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, 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, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transportes e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, 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."*

De acordo com o artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, quando a utilização esteja sujeita a procedimento de avaliação de impacte ambiental em fase de projeto de execução, o parecer favorável no âmbito desse procedimento dispensa qualquer parecer.

No entanto, nas áreas de RAN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do desenvolvimento rural e demais áreas envolvidas em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na RAN (Artigo 25.º, n.º 1).

As áreas pertencentes à RAN são as constantes nas Cartas de RAN ou de Condicionantes que integram os respetivos Planos Diretores Municipais (PDM).

Conforme se pode observar na Planta de Condicionamentos (Desenho 17, folha 02 e Desenho 18) na área de estudo encontram-se as áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional quantificadas no Quadro 112.

Quadro 112 – Reserva Agrícola Nacional na área de estudo.

RAN	Área (ha)	Área (%)
Boticas	407,5	76,2
Chaves	127,4	23,8
Total	**534,8**	**100,0**

6.14.5.4.3 Oliveiras

Relativamente à existência de áreas de olival, de acordo com a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) 2018, na área de estudo não foram identificadas áreas de cultivo de olival.

O Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, na sua redação atual, altera o Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de maio, pelo que o artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 120/86, de 28 de maio, passa a ter a seguinte redação:

"*1 - (Anterior corpo do artigo)*

2 - Excetua-se do disposto no número anterior o arranque ou corte de oliveiras quando necessários para um projeto que esteja sujeito a procedimento de avaliação de impacte ambiental ou de avaliação de incidências ambientais em fase de projeto de execução e o arranque ou corte resulte da declaração de impacte ambiental ou da decisão favorável sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ficando dispensado qualquer tipo de autorização.

3 - O disposto no número anterior também se aplica a projetos em fase de anteprojeto, quando os mesmos possuam grau de detalhe suficiente para identificar o arranque ou corte."

No caso de existir necessidade comprovada de arranque de oliveiras poder-se-á enquadrar nos termos da alínea j) do n.º 2 do artigo 1º do Decreto-Lei 120/86, de 28 de maio, devendo a ação ficar limitada ao arranque e transplante de oliveiras, no projeto submetido a procedimento de AIA, deixando de ser necessário realizar qualquer procedimento adicional para emissão da autorização para o arranque e corte das áreas de olival, após obtenção de DIA favorável ou favorável condicionada, de acordo com o n.º 2 do artigo 8º do Decreto-Lei nº 11/2023, de 10 de fevereiro.

6.14.5.4.4 Regadios Tradicionais

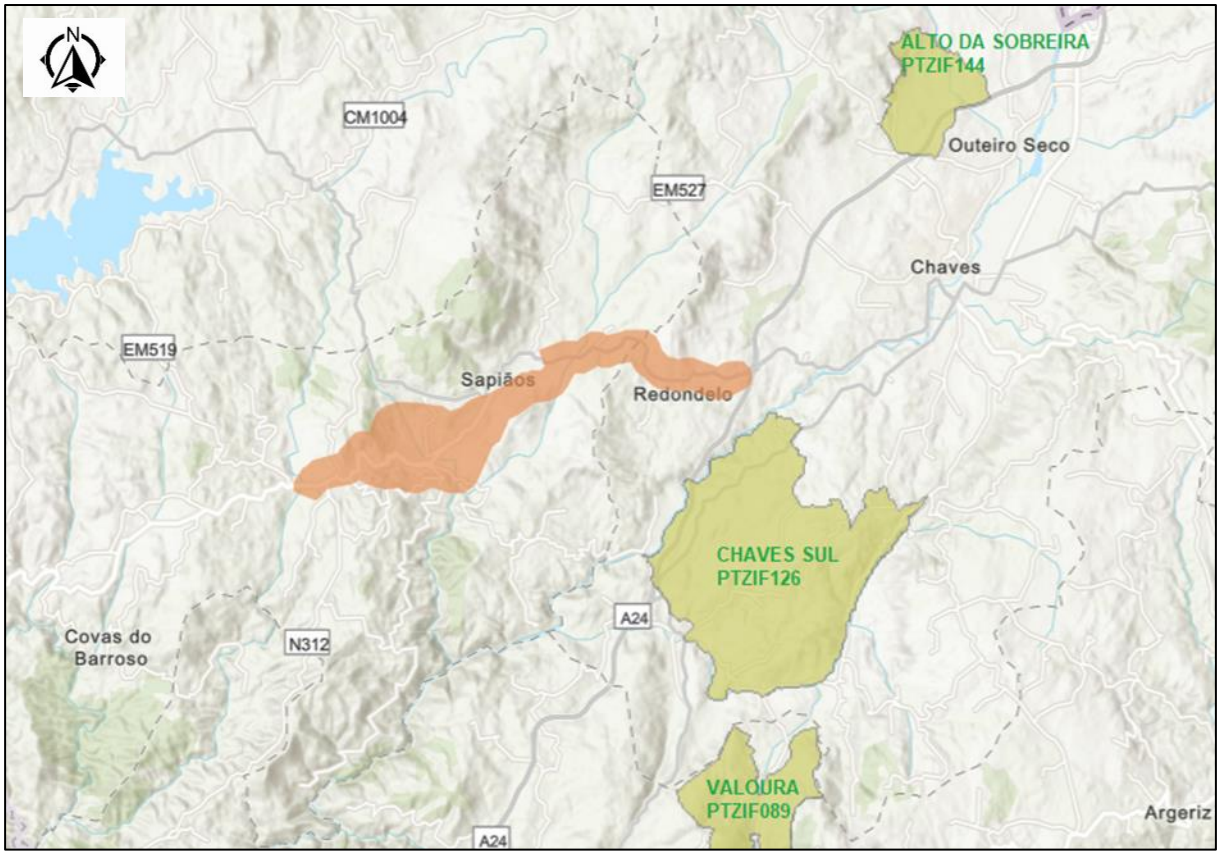
Segundo o parecer da CCDR Norte, na área de estudo existem Regadios Tradicionais (RT) beneficiados por programas operacionais, nomeadamente os seguintes:

- RT de Granja - com 50 ha, 1 açude, 1 poça e 545 m de canal;
- RT de Bobadela - com 40 ha, 1 açude, 1 poça e 1 692 m de canal;
- RT de Quintas - com 60 ha, 1 açude, 3 poças e 1 350 m de canal;
- RT de Sapiãos - com 50 ha e 2 775 m de canal;
- RT de Sapiãos - com 21ha, 2 poças e 1 305 m de canal;
- RT de Boticas - com 60 ha, 2 açude, 3 poças e 5 331 m de canal.

6.14.5.4.5 Zonas de Intervenção Florestal

O Decreto-Lei n.º 127/2005, de 5 de agosto, na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 67/2017, de 12 de junho que o república, estabelece o regime de criação de Zonas de Intervenção Florestal (ZIF), bem como os princípios reguladores da sua constituição, funcionamento e extinção.

Uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF) é uma área territorial contínua e delimitada, constituída maioritariamente por espaços florestais, submetida a um Plano de Gestão Florestal (PGF) e que cumpre o estabelecido nos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.



Fonte: https://sig.icnf.pt/portal/home/webmap/viewer.html

Figura 124 – Enquadramento do projeto em zonas sujeitas ao Regime Florestal.

Conforme se pode verificar através da Figura 124, a área de estudo para a implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 não interfere com as Zonas de Intervenção Florestal. A zona este da área de estudo fica a uma distância de, aproximadamente, 1 km da ZIF de Chaves Sul.

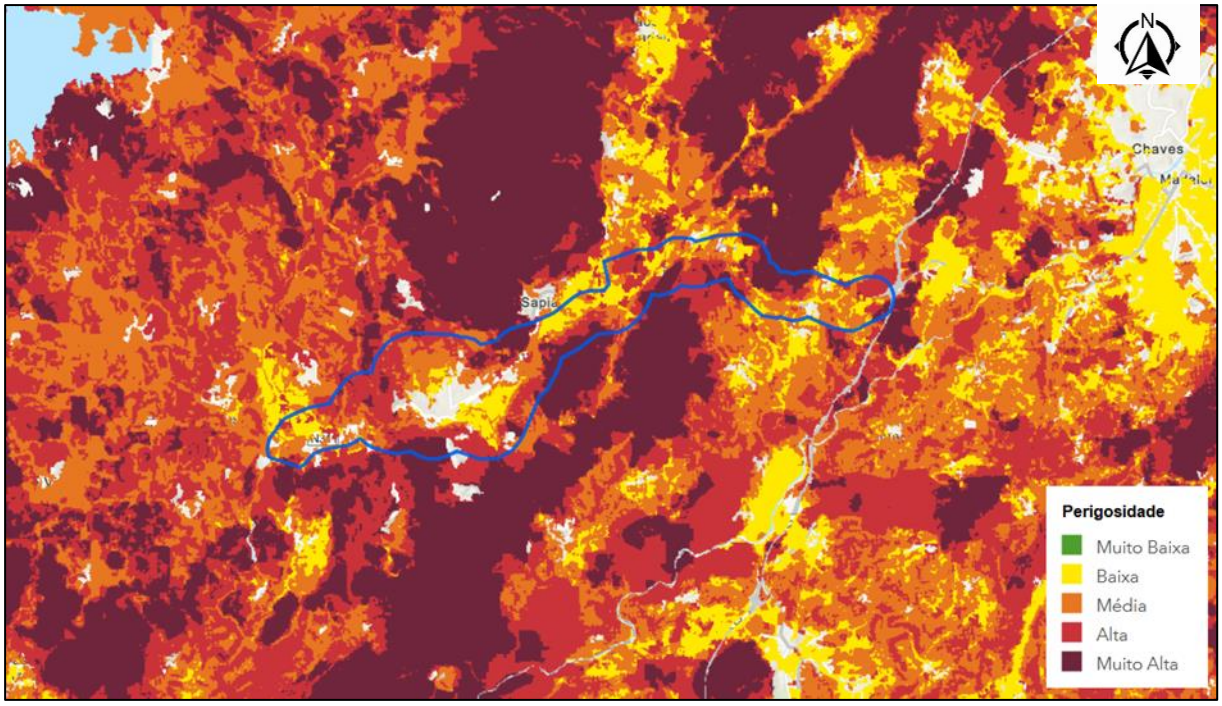
6.14.5.4.6 Áreas de Perigosidade de Incêndio Rural "elevada" e "muito elevada" (SIGFR)

De acordo com o Artigo 60.º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro "*nas áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS) correspondentes às classes de perigosidade de incêndio rural «elevada» e «muito elevada» delimitadas na carta de perigosidade de incêndio rural ou já inseridas na planta de condicionantes do plano territorial aplicável, nos termos do n.º 6 do artigo 41.º, em solo rústico, com exceção dos aglomerados rurais, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação. Excetuam-se da interdição estabelecida no número anterior:*

c) Obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, designadamente infraestruturas de redes de defesa contra incêndios, vias de comunicação, instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e de distribuição de energia elétrica e de transporte de gás

e de produtos petrolíferos, incluindo as respetivas estruturas de suporte, instalações de telecomunicações e instalações de sistemas locais de aviso à população."

Compete à Câmara Municipal a verificação das exceções previstas.



Fonte: https://sig.icnf.pt/portal/home/webmap/viewer.html

Figura 125 – Enquadramento da área em estudo na Carta de Perigosidade de Incêndio Rural.

Relativamente à perigosidade de incêndio florestal (Figura 125), a área de estudo encontra-se em áreas de perigosidade que variam de "baixa" a "muito alta".

6.14.5.4.7 Domínio Hídrico

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público 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, este último alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro.

Os recursos hídricos a que se aplica a Lei n.º 54/2005 compreendem as águas, abrangendo ainda os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas. O domínio público hídrico compreende o domínio público marítimo, o domínio público lacustre e fluvial e o domínio público das restantes águas.

Qualquer utilização dos recursos hídricos, que não esteja incluída no artigo 58.º da Lei da Água (uso e fruição comum), implicará a solicitação de licenciamento à entidade licenciadora que avaliará o respetivo impacte e o título mais adequado.

De acordo com o Artigo 7.º da Lei n.º 54/2005, o domínio público hídrico das restantes águas compreende:

a) *"Águas nascidas e águas subterrâneas existentes em terrenos ou prédios públicos;*

b) *Águas nascidas em prédios privados, logo que transponham abandonadas os limites dos terrenos ou prédios onde nasceram ou para onde foram conduzidas pelo seu dono, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas;*

c) *Águas pluviais que caiam em terrenos públicos ou que, abandonadas, neles corram;*

d) *Águas pluviais que caiam em algum terreno particular, quando transpuserem abandonadas os limites do mesmo prédio, se no final forem lançar-se no mar ou em outras águas públicas;*

e) *Águas das fontes públicas e dos poços e reservatórios públicos, incluindo todos os que vêm sendo continuamente usados pelo público ou administrados por entidades públicas."*

O leito dos cursos de água é limitado pela linha que corresponde à extrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto.

A margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 m. A largura da margem conta-se a partir da linha limite do leito.

A entidade competente, em Portugal Continental, em matéria de licenciamento dos recursos hídricos é a Agência Portuguesa do Ambiente, através dos Departamentos de Administração de Região Hidrográfica (cf. artigo 8.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 junho e Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro).

Segundo o Artigo 58.º da Lei n.º 58/2005, relativo a utilização comum dos recursos hídricos do domínio público, os recursos hídricos do domínio público são de uso e fruição comum, nomeadamente nas suas funções de recreio, estadia e abeberamento, não estando este uso e fruição sujeito a título de utilização, desde que seja feito no respeito da lei Geral e dos condicionamentos definidos nos planos aplicáveis e não produza alteração significativa da qualidade e da quantidade da água.

O Artigo 59.º da Lei n.º 58/2005 estabelece o seguinte no que diz respeito a utilização privativa dos recursos hídricos do domínio público:

1 - "*Considera-se utilização privativa dos recursos hídricos do domínio público aquela em que alguém obtiver para si a reserva de um maior aproveitamento desses recursos do que a generalidade dos utentes ou aquela que implicar alteração no estado dos mesmos recursos ou colocar esse estado em perigo.*

2 - O direito de utilização privativa de domínio público só pode ser atribuído por licença ou por concessão qualquer que seja a natureza e a forma jurídica do seu titular, não podendo ser adquirido por usucapião ou por qualquer outro título."

Qualquer utilização dos recursos hídricos, que não esteja incluída no artigo 58.º da Lei da Água (uso e fruição comum), implicará a solicitação de licenciamento à entidade licenciadora para obtenção do Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH), nos termos do mesmo artigo.

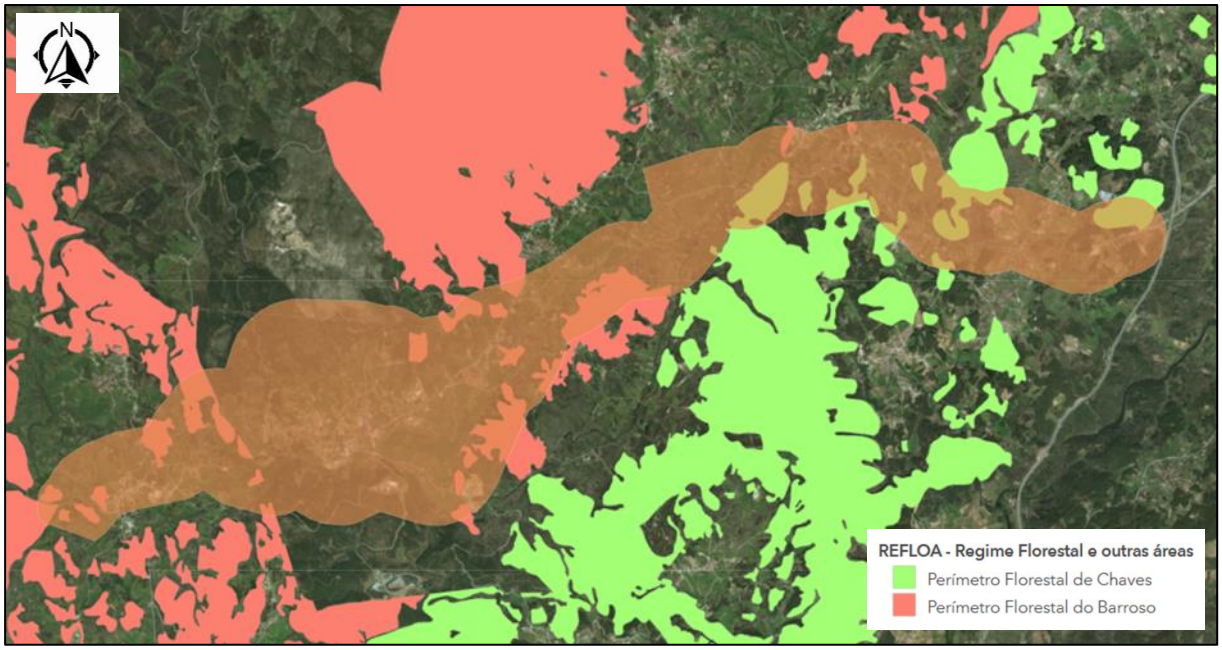
No que concerne às linhas de água presentes na área de estudo, de regime torrencial/temporário, estabeleceu-se uma faixa com a largura de 10 m a partir do leito, ao longo das suas margens, correspondente ao domínio público hídrico, tendo sido esta faixa transposta para a Planta de Condicionamentos (Desenho 26). Estas faixas estão sujeitas a requisição obrigatória de Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH), no caso da interferência do projeto com as mesmas.

6.14.5.4.8 Regime Florestal

O regime florestal foi instituído no princípio do século XX, com Decretos que datam dos anos 1901, 1903 e 1905, procurando responder às necessidades de arborização de grandes extensões de incultos, obviar à degradação acelerada dos recursos florestais e aos graves fenómenos erosivos provocados por uma utilização predatória e indisciplinada.

Este regime inclui os Perímetros Florestais (áreas constituídas por terrenos baldios ou camarários, submetidos a Regime Florestal Parcial e que no seu todo são atualmente geridos pelo ICNF) e Matas Nacionais e outras Propriedades (áreas pertencentes ao domínio privado do Estado e como tal submetidas a Regime Florestal Total). Mais recentemente foi denominado Regime Florestal e Outras Áreas (REFLOA), implementado pelo Departamento de Gestão de Áreas Públicas Florestais (DGAPF), comporta a delimitação dos terrenos submetidos ao Regime Florestal em Portugal continental - independentemente da entidade gestora - e dos terrenos que se encontram sob jurisdição ou gestão do ICNF, I. P., não submetidos ao Regime Florestal.

Conforme se pode verificar pela figura que se segue, na área de estudo existem zonas sujeitas ao Regime Florestal, nomeadamente, do Perímetro Florestal da Chaves e do Perímetro Florestal do Barroso.



Fonte: https://sig.icnf.pt/portal/home/webmap/viewer.html

Figura 126 – Enquadramento da área de estudo em zonas sujeitas ao Regime Florestal.

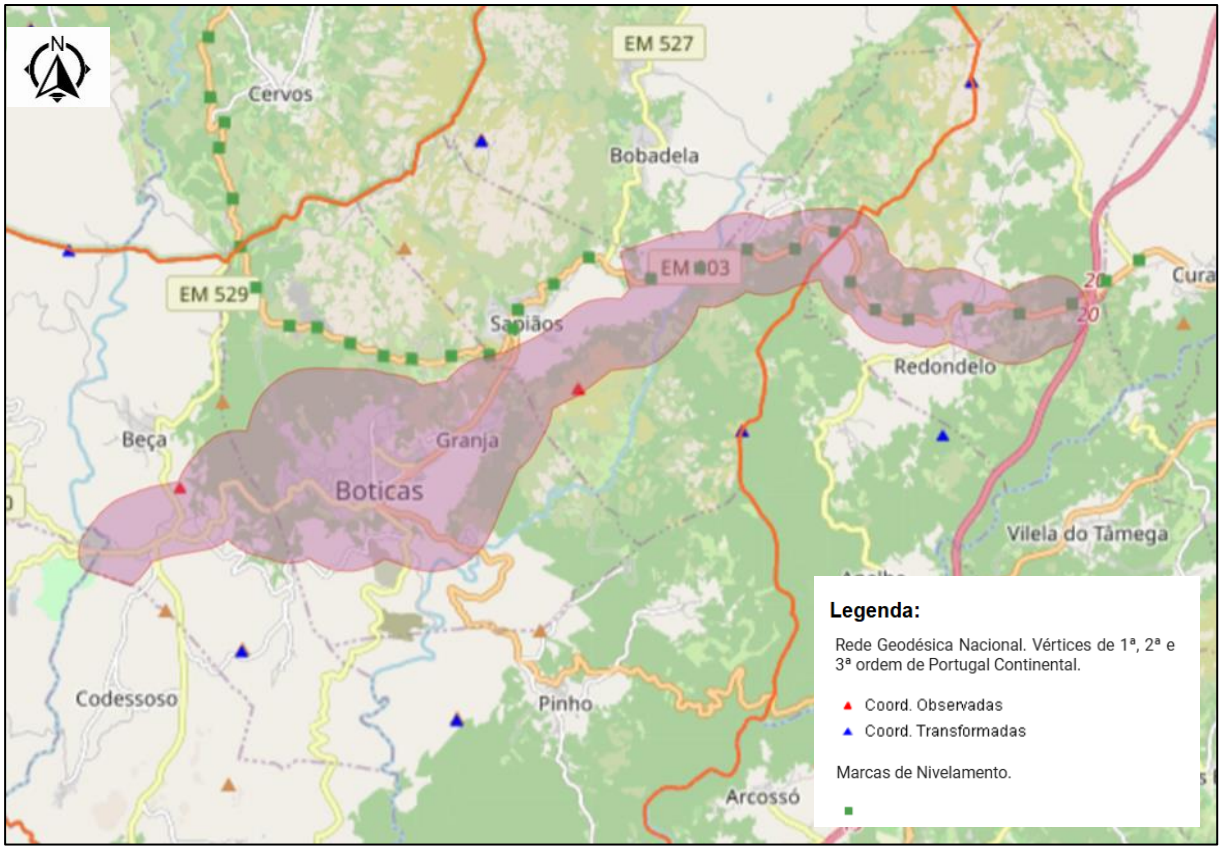
6.14.5.4.9 Vértices Geodésicos

Todos os vértices geodésicos pertencentes à Rede Geodésica Nacional (RGN) e todas as marcas de nivelamento pertencentes à Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP), são da responsabilidade da Direção-Geral do Território (DGT). Estes encontram-se protegidos pelo Decreto-Lei nº 143/82, de 26 de abril, alterado pela Lei n.º 172/95 de 18 julho.

Segundo este diploma deverá ser respeitada a zona de proteção dos marcos, que é constituída por uma área circunjacente ao sinal, nunca inferior a 15 metros de raio e assegurado que as infraestruturas a implantar não obstruem as visibilidades das direções constantes das respetivas minutas de triangulação.

Encontram-se dentro da área de estudo dois marcos geodésicos e que não se prevê serem afetados por nenhuma infraestrutura do projeto em avaliação.

No que respeita à RNGAP, dentro do limite da área de estudo existem 11 marcas de nivelamento, cuja integridade física deverá ser preservada.

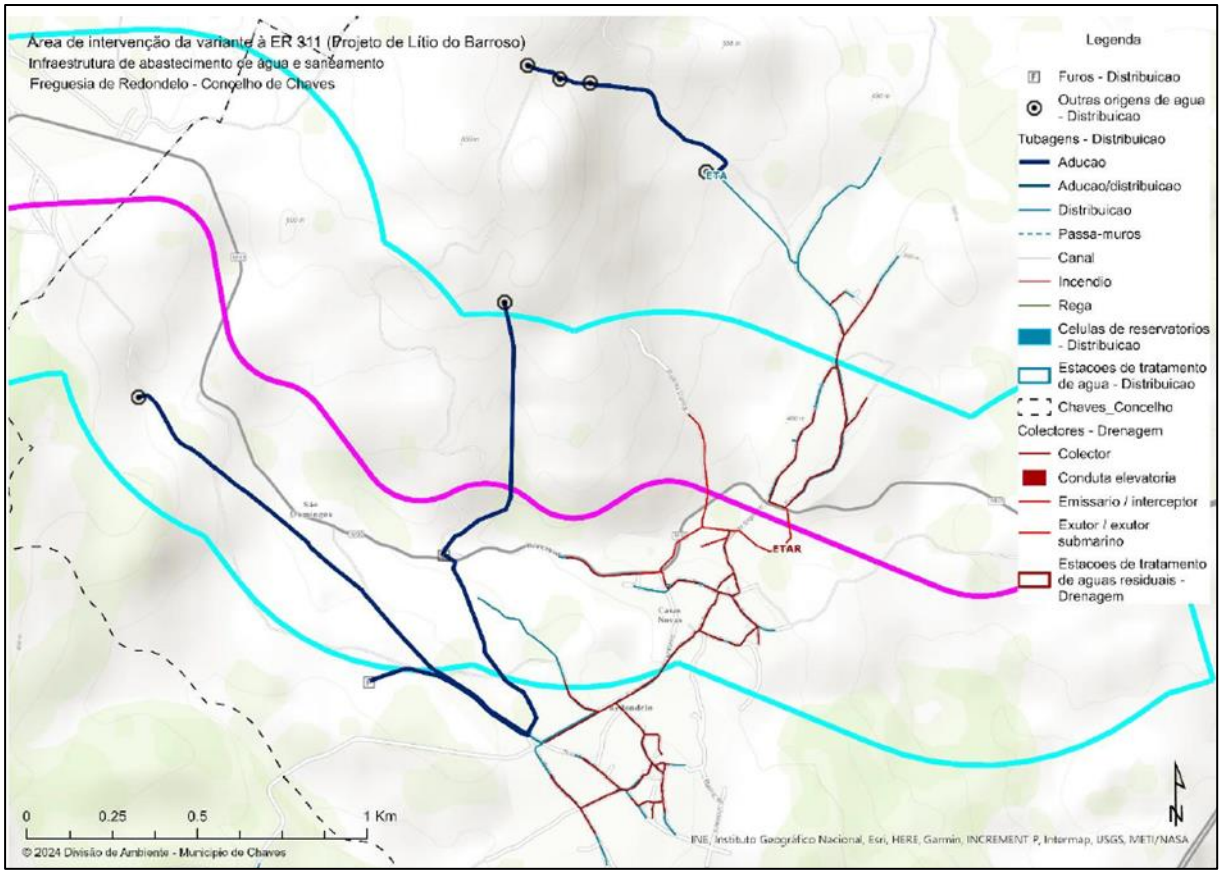


Fonte: https://geo2.dgterritorio.gov.pt/dgt%20

Figura 127 – Enquadramento da área de estudo na Rede Geodésica Nacional.

6.14.5.4.10 Servidão de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento Básico

Conforme os pareceres das Câmaras Municipais de Boticas e de Chaves, verifica-se a existência de adutoras para abastecimento de água assim como infraestruturas de saneamento básico, na área de estudo, em ambos os concelhos (Figura 128).



Fonte: Parecer da Câmara Municipal de Chaves.

Figura 128 – Enquadramento da área de estudo no Extrato do Cadastro de infraestruturas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais de Chaves.

6.14.5.4.11 Turismo

Na Figura 129 apresenta-se se o enquadramento da área de estudo com os Empreendimentos Turísticos existentes na envolvente do local de implantação do projeto. Refere-se que, na área de estudo, existem 5 estabelecimentos turísticos, a que acrescem outro com parecer favorável do Turismo de Portugal; 5 unidades de Alojamento Local.

A maioria destas unidades localizam-se em Boticas (7), localizando-se uma em Carreira da Lebre e 3 em Casas Novas:

O Hotel e Restaurante Rio Beça localiza-se em Carreira da Lebre. Dispõe de 10 quartos e organiza eventos personalizados.

Em Boticas localiza-se o Boticas Hotel - Art & SPA, que possui 42 quartos e 2 suites, para além de Restaurante, Bar, SPA (com piscina interior, jacuzzi, sauna, banho turco, duche escocês, duche vichy, salas de tratamentos, ginásio), Sala de reuniões, Business Center e Piscina exterior.

Para além do hotel, Boticas conta com 4 unidades de alojamento local, a Casa Sousa 3rd Generation, um apartamento para 8 pessoas, a Boticas-Natureza e Biodiversidade/Abrigos de Natureza e a Casa

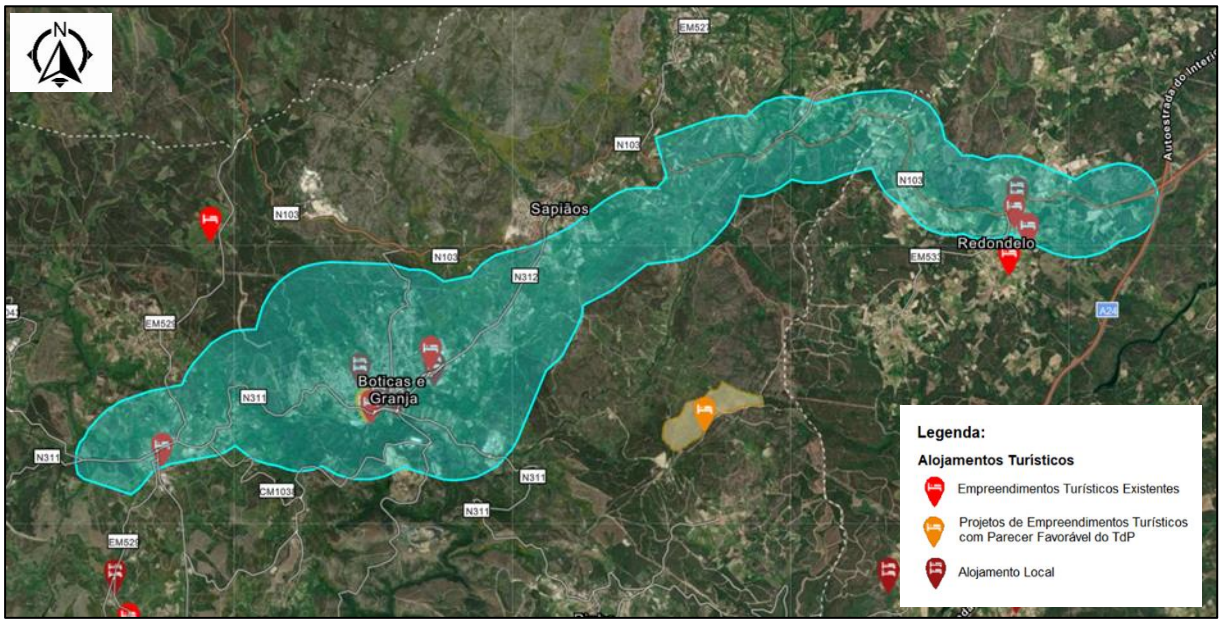
do Negrões, ambas moradias com capacidade para 6 pessoas, e a DINA HOUSE, uma moradia com capacidade para 4 pessoas.

Em Boticas localiza-se também o Parque de Campismo Virgílio António de Miranda, com capacidade para 90 campistas ou caravanistas, e a empresa de Animação Turística Albino Fernandes, Unipessoal, Lda., que organiza Atividades de observação da natureza e de descoberta do Património Etnográfico.

Encontra-se ainda prevista a construção de um Hotel Rural, com 16 quartos, com parecer favorável do Turismo de Portugal.

Em Casas Novas existem dois estabelecimentos turísticos: o Hotel Rural Casas Novas, com 26 quartos e uma suite, Restaurante, Bar, Sala de estar, Piscina exterior, Biblioteca, Sala de massagens, Ginásio, Espaços verdes, Terraços e Campo de ténis, e que tem parecer favorável do Turismo de Portugal para ampliação; e a Quinta do Souto - Casa de Campo, com 4 quartos e 2 suites e piscina exterior. Adicionalmente, existe ainda uma unidade de alojamento local, a Casa dos Vasconcelos, uma moradia com capacidade para 12 utentes.

Nenhuma das alternativas em estudo interfere com unidades turísticas existente ou previstas.



Fonte: https://sigtur.turismodeportugal.pt/

Figura 129 – Localização dos empreendimentos Turísticos aprovados pelo Turismo de Portugal na área de estudo.

6.14.5.4.12 Linhas Elétricas

O regime das servidões administrativas das linhas elétricas segue o disposto no Decreto-Lei n.º 4335 de 19 de novembro de 1960.

O Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão estabelecido pelo Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro, determina as servidões de passagem e define as distâncias mínimas que devem ser observadas pelos condutores elétricos relativamente ao solo, árvores, edifícios e equipamentos.

A zona de proteção das Linhas Elétricas de Alta Tensão é no máximo de 45 m (22,5 m contados para cada lado do eixo da linha).

O Decreto-Lei n.º 11/2018, de 15 de fevereiro, estabelece as restrições básicas ou níveis de referência referentes à exposição humana a campos eletromagnéticos derivados de linhas, instalações e demais equipamentos de alta e muito alta tensão, regulamentando a Lei n.º 30/2010, de 2 de setembro.

A área de estudo é atravessada por várias Linhas Elétricas, Alta, Média e Baixa Tensão (ver Desenho 26), sendo que o projeto prevê o restabelecimento dos serviços afetados.

6.14.5.4.13 Áreas Sensíveis

De acordo com o Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação dada pelo Decreto-Lei n.º 11/2023 de 10 de fevereiro, entendem-se por "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 n.º 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, definidos nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

De acordo com o Desenho 6 e com a Figura 85, a área de estudo não é abrangida por áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho (alterado pelos Decretos-Leis n.os 242/2015, de 15 de outubro, e 42 -A/2016, de 12 de agosto e 11/2023, de 10 de fevereiro), nem por 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, na sua redação atual.

No que respeita a 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 (alterado pelo Lei n.º 36/2021, de 14 de junho), na área de estudo foram identificados sete sítios com estatuto legal de proteção:

- Ponte de Pedrinha sobre o Rio Beça (oc. 1, classificada como IIP - Imóvel de Interesse Público, Decreto nº 29/90, DR, 1.ª série, n.º 163 de 17 julho 1990;

- Castro do Cabeço (oc. 18, classificada como IIP - Imóvel de interesse público - Decreto n.º 1/86, DR, I Série, n.º 2, de 3-01-1986;
- Igreja Paroquial de Sapiãos / Igreja de São Pedro (oc. 26 - Imóvel de Interesse Municipal);
- Castro de Sapelos (oc. 38 - Em vias de classificação (com Despacho de Abertura) - Anúncio n.º 71/2019, DR, 2.ª série, n.º 78, de 22-04-2019);
- Solar dos Viscondes do Rosário / Solar do Conde de Penamacor / Hotel Rural de Casas Novas (oc. 52, classificado como MIP - Monumento de Interesse Público / ZEP, Portaria nº 740-ES/2012, DR, 2.ª série, n.º 252, de 31 dezembro 2012);
- Quinta da Macieira em Casas Novas (oc. 53, classificado como IIP - Imóvel de Interesse Público, Portaria n.º 443/2006, DR, 2.ª série, n.º 49 de 09 março 2006);

Refere-se ainda que, o projeto em análise, se encontra na Região Agrícola do Barroso (oc. 61) - Sistema Importante do Património Agrícola Mundial – GIAHS / FAO.

7 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (OPÇÃO 0)

Prevê-se que sem a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 (“opção 0”) a situação atual do ambiente que se observa na respetiva área de implementação e que se descreve no capítulo anterior irá manter-se.

Em termos da evolução da área de implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 na ausência do mesmo não são expectáveis alterações ao nível das variáveis mais estáveis do território como a geologia e o solo, não se perspetivando a ocorrência de alterações no estado atual do ambiente nestas componentes.

Tendo em conta a região onde se insere o Projeto, prevê-se que, no que respeita às variáveis climáticas, a evolução da situação na zona abrangida pelo Projeto será idêntica à avaliada para a região em estudo.

Na ausência do projeto em estudo os aspetos físicos do meio ambiente, nomeadamente, a **geomorfologia e a geologia**, serão mantidos, prevendo-se que a situação atual se mantenha, no essencial, inalterada.

Do ponto de vista dos **solos**, considera-se que, na ausência do projeto, se mantêm as características identificadas na situação de referência, a longo prazo, visto não ser previsível a ocorrência de alterações topográficas significativas. Importa referir que, a nível evolutivo, as características pedológicas da região estarão normalmente dependentes da intensidade de atuação dos fatores de formação dos solos, entre os quais se destaca o tempo como um dos fatores mais relevantes.

No que respeita ao Uso do Solo, considera-se que na ausência do projeto em estudo, não serão expectáveis grandes alterações nos padrões de ocupação, em especial nos espaços agrícola e florestal.

No que respeita aos **recursos hídricos**, considera-se que, na ausência de projeto, atendendo à inexistência de alterações ao uso do solo, não se esperam que ocorram alterações no regime de escoamento do meio hídrico superficial/subterrâneo.

Na ausência de projeto, os níveis da **qualidade do ar** da área de estudo manter-se-ão influenciados pelas emissões do tráfego rodoviário que circulam das vias próximas à área de estudo e por outras fontes emissoras existentes. Contudo, dado que as crescentes exigências ao nível da legislação de qualidade do ar relativas às emissões atmosféricas resultantes do tráfego rodoviário e melhorias tecnológicas, nomeadamente em termos de exigências técnicas dos veículos e de combustíveis, é possível concluir que o aumento de tráfego poderá ser compensado pela redução dos fatores de emissão específicos pelo que não se preveem alterações significativas da qualidade do ar para a zona em estudo.

Na ausência de implementação do projeto em análise prevê-se que a paisagem envolvente ao mesmo evolua dentro dos parâmetros atualmente observados, com manutenção do carácter rural, ainda que com tendência para um aumento na presença de elementos de carácter industrial, nomeadamente relacionados com a extração de inertes e a produção de energias renováveis.

Na ausência de intervenção sobre a área de estudo, identificam-se como principais características da sua evolução do ponto de vista **socioeconómico**: agravamento da diminuição da população residente; agravamento da situação de envelhecimento da população; agravamento dos índices de atividade económica registados nos concelhos; aumento do desemprego; pressão sobre os equipamentos e infraestruturas existentes e necessidade de novos; equipamentos e infraestruturas de apoio à população local nas áreas em crescimento.

A evolução natural do **ambiente sonoro** na área de influência acústica do projeto está relacionada com as suas características atuais e futuras de ocupação e uso do solo.

Atualmente a envolvente do projeto apresenta um uso e ocupação do solo relativamente consolidado, caraterizado por povoações rurais, campos agrícolas e floresta, sendo previsível que no futuro venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação.

Neste contexto, perspetiva-se que as principais fontes de ruído existentes se mantenham no futuro, pelo que o ambiente sonoro na área de influência acústica do projeto, relativamente consolidado, deverá assumir no futuro valores semelhantes aos atuais e compatíveis com os valores limite de exposição aplicáveis.

Ao nível das vibrações, na ausência de fontes de vibração relevantes, na envolvente dos recetores sensíveis e do edificado existente, prevê-se que o ambiente vibrátil futuro, na ausência de projeto, será semelhante ao atual.

8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

8.1 METODOLOGIA

No presente capítulo do Estudo de Impacte Ambiental procedeu-se à identificação dos potenciais impactes ambientais gerados pela construção, exploração e desativação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 e consequentes eventuais impactes cumulativos, com base na consideração das suas caraterísticas intrínsecas e do respetivo local de implantação, tendo em conta a experiência da equipa na realização de estudos ambientais e através das informações e elementos recolhidos sobre o projeto em análise.

Em termos metodológicos, cada impacte identificado é avaliado, de forma sistemática, segundo os critérios de classificação descritos em seguida:

Natureza: positivo (benéfico); negativo (prejudicial)

No que se refere ao tipo de impacte, prejudicial ou benéfico, os impactes ambientais resultantes do projeto em análise foram classificados em negativos ou positivos, respetivamente.

Efeito: direto; indireto

Os impactes ambientais resultantes do projeto em análise foram classificados quanto ao seu efeito: direto ou indireto.

Persistência: esporádica; temporária; permanente

Quanto à persistência, o impacte considera-se esporádico se ocorrer ocasionalmente, temporário se só ocorrer durante um determinado período. Caso se mantenha, considera-se o impacte permanente.

Frequência (Instante em que se produz): imediato; médio prazo; longo prazo

O instante em que se produz o impacte conhece-se observando o intervalo de tempo que decorre entre a ação que provoca o impacte e o impacte propriamente dito. Considera-se o impacte como imediato se ocorrer logo após a ação ou, a médio e longo prazo, se existir um intervalo de tempo de menor ou maior duração entre a ação e o impacte.

Magnitude: reduzida; média; elevada

A magnitude é determinada consoante o grau de agressividade de cada uma das ações e a suscetibilidade dos fatores ambientais afetados, conforme se descreve em seguida:

- os impactes negativos sobre o *clima e alterações climáticas* são considerados de magnitude reduzida quando se verifica uma pequena alteração de alguma das variáveis que traduzem, em determinada altura, as condições físicas da atmosfera, e estas variações são sentidas a nível microclimático, na envolvente direta das infraestruturas do projeto, podendo inclusive dissipar-se em diferentes alturas do dia, ou do ano. Atribuindo-se magnitude média, quando os efeitos das

alterações destes elementos climáticos já são sentidos a uma distância que extravasa a área diretamente afeta ao projeto, e de magnitude elevada quando as alterações se fazem sentir a nível regional.

- os impactes negativos sobre a *geologia e geomorfologia* são considerados de magnitude média quando determinam importantes afetações sobre as formas de relevo naturais pré-existentes introduzindo alterações nas linhas originais de relevo na orografia, afetem ou destruam formas naturais, pontos dominantes, abrangendo sectores especialmente importantes de vistas panorâmicas, cumeadas, vales, ou atingem de algum modo o património geológico protegido por legislação específica; os impactes são considerados de magnitude elevada se a importância dos conjuntos ou elementos geológicos ou geomorfológicos, ou ainda se a extensão das áreas afetadas são consideráveis;

- os impactes negativos sobre a *qualidade do ambiente sonoro, qualidade do ar e da água*, são considerados de magnitude média se ocorrer violação de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo de magnitude elevada caso essa violação determina um considerável afastamento dos padrões estabelecidos, ou se a extensão das regiões afetadas seja importante, ou ainda se mantenha durante um período temporal alargado;

- os impactes negativos sobre os *solos e usos dos solos*, são considerados de magnitude média se são afetadas áreas importantes, nomeadamente se esses solos possuírem boa aptidão para fins diferentes dos previstos no projeto, sendo considerados de magnitude elevada se o projeto afetar em grande extensão áreas inseridas na RAN;

- no que se refere a *áreas classificadas pertencentes à REN*, os impactes são considerados negativos de magnitude média quando determinam alterações ao uso do solo previsto e às áreas classificadas de acordo com a legislação vigente incluídas nos instrumentos regulamentares das figuras de ordenamento do território; são considerados de magnitude elevada se a importância e/ou extensão das áreas afetadas forem consideráveis;

- Os impactes nos *recursos hídricos superficiais* serão de magnitude média quando, no que à quantidade diz respeito, existe uma acentuada alteração no regime hidrológico natural; são considerados de magnitude elevada se alterações induzidas forem muito importantes dentro do contexto onde inserem, ou ainda se a extensão das linhas de água afetadas for considerável;

- os impactes negativos sobre a *biodiversidade*, são considerados de magnitude média quando determinam afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingem de algum modo o património natural protegido por legislação específica; os impactes são considerados de magnitude elevada se a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas seja grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas seja considerável;

- no que se refere à *paisagem*, embora se trate de um fator ambiental de maior subjetividade, é aceite com relativo consenso que devem ser considerados impactes negativos de magnitude média aqueles que determinem alterações sobre áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, em função do seu valor intrínseco ou da sua raridade, tendo em consideração o grau de intrusão visual provocado, a sensibilidade paisagística e visual da área, a extensão da área afetada e o número de potenciais observadores envolvidos, atendendo à proximidade de aglomerados e à acessibilidade da zona, sendo considerados de magnitude elevada se os referidos parâmetros assumirem uma expressão importante;

- em relação aos aspetos de *ordenamento do território*, população e atividades económicas, os impactes são considerados de magnitude média, positivos ou negativos, consoante o sentido das alterações introduzidas, quando interferem com instrumentos, planos ou políticas de ordenamento anteriormente estabelecidos, induzem alterações sobre a forma e os padrões de vida das populações afetadas, determinam modificações no padrão de mobilidade, atividade económica e emprego das populações, ou quando envolvem grandes investimentos, devendo ser considerados de magnitude elevada quando a extensão das regiões afetadas ou das populações envolvidas assim o determinam;

- relativamente ao *património arqueológico, arquitetónico e etnológico* a magnitude é elevada se o impacte for direto, ou seja, provocado pela construção e exploração do projeto, e implicar uma destruição total da ocorrência. É média se implicar uma destruição parcial ou a afetação da sua envolvente próxima. A magnitude é reduzida se traduzir uma degradação menos acentuada ou uma intrusão na zona envolvente também com menor expressão volumétrica ou mais afastada da ocorrência.

Reversibilidade: irreversível; reversível

A reversibilidade do impacte, é considerada consoante os respetivos efeitos permaneçam (sendo considerável irreversível, independentemente do período de tempo em análise) ou se anulem (logo reversível) quando cessar a respetiva causa.

Probabilidade ou grau de certeza: certo; provável; improvável (probabilidade muito baixa)

O grau de certeza ou a probabilidade de ocorrência de impactes é determinado com base no conhecimento das caraterísticas intrínsecas de cada uma das ações e de cada fator ambiental, o que permite assim considerar consequências certas, prováveis ou improváveis.

Impacte minimizável ou compensável:

Capacidade de minimização ou compensação perante o impacte, este pode ser minimizável ou compensável (M) ou Não Minimizável e compensável (N).

Significância: muito significativo, significativo ou pouco significativo

A significância de um impacte é influenciada por todos os restantes critérios de avaliação, em particular a intensidade, a duração, a reversibilidade do impacte e a capacidade de minimização ou compensação. A significância de um impacte leva ainda em conta o cumprimento da legislação específica vigente, a interferência com populações, a afetação do equilíbrio dos ecossistemas existentes, a afetação de áreas de reconhecido valor cénico ou paisagístico, etc.

Os critérios de classificação apresentados anteriormente serão apenas considerados para as fases de construção e exploração, dada a dificuldade de se prever, no horizonte de tempo de vida útil do Projeto, quais as condições ambientais locais e quais os Instrumentos de Gestão Territorial que estarão em vigor aquando da fase de desativação do Projeto.

Face ao conjunto de incertezas associadas à fase de desativação é proposto que, aquando da fase de desativação, seja elaborado um estudo de incidências ambientais com base na realidade à data, que considere as diversas alternativas de desativação e determine qual a alternativa mais favorável, bem como as metodologias e as ações a desenvolver com vista a uma eficaz minimização dos impactes ambientais associados.

8.2 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

As principais ações geradoras de efeitos ambientais fazem-se sentir durante diversas fases que se estendem desde o planeamento da obra até à sua desativação ou possível reconversão: planeamento/projeto, construção, exploração e eventual fase de desativação do projeto.

Na fase de projeto ou planeamento prevê-se uma perturbação muito reduzida, ou sem significado, na área, pela ação dos técnicos implicados na planificação da obra e na elaboração do respetivo Estudo de Impacte Ambiental.

Para as fases de construção e exploração distinguem-se as seguintes ações:

CE – Construção

- **CE1** - instalação e utilização do estaleiro e zona de armazenamento temporário de materiais diversos;
- **CE2** - operações de desmatação da vegetação, corte de árvores e decapagem da terra vegetal, limpeza do terreno nas áreas a intervencionar;
- **CE3** - movimentação geral de terras (escavação e aterro) para execução do projeto (rede viária, passagens superiores (PS0.1, PS5.1_N do Traçado Norte da Variante; PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24), passagem inferior (PI3.1 da Ligação à A24); passagens agrícolas/passagens hidráulicas e drenagem e viadutos);
- **CE4** - movimentação de pessoas, máquinas e veículos afetos às obras, incluindo circulação de pesados;
- **CE5** - trabalhos de pavimentação e construção de guardas de segurança;
- **CE6** - trabalhos de instalação da rede de drenagem;

- **CE7** - trabalhos de sinalização, barreiras de segurança e instalação de vedações;
- **CE8** - trabalhos associados à construção de 3 viadutos;
- **CE9** - recuperação paisagística das zonas intervencionadas através de arranjos exteriores finais;
- **CE10** - restabelecimento de Serviços Afetados;
- **CE11** - utilização de explosivos.

EE – Exploração do Projeto

- **EE1** - presença física das infraestruturas;
- **EE2** - efeitos do funcionamento da nova via rodoviária (circulação de tráfego automóvel);
- **EE3** - trabalhos de manutenção do acesso, dos caminhos paralelos, dos taludes, dos restabelecimentos, dos viadutos e dos sistemas de drenagem;
- **EE4** – manutenção da faixa de gestão de combustível.

À data da elaboração do presente relatório, não se prevê que o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, venha no futuro a ser desativado. No entanto, foi incluído no presente Relatório o subcapítulo 8.4.15 onde se efetua uma caracterização Geral dos impactes resultantes da eventual fase de desativação do projeto.

8.3 Critérios para a Quantificação das Áreas Diretamente Afetadas pela Implementação do Projeto

8.3.1 Considerações Iniciais

Para a avaliação de impactes ambientais, é necessário, em complemento com a identificação das atividades associadas ao Projeto que vão provocar impactes ambientais, quantificar a extensão das áreas que serão afetadas.

A definição das diferentes áreas de estudo, consoante os fatores ambientais em análise, já pressupôs um conhecimento prévio da abrangência dos impactes expectáveis, baseados na experiência que se tem deste tipo de projetos e dos efeitos que causam na zona onde se inserem. Assim, para os descritores cujos efeitos se fazem sentir diretamente na área de estudo restrita, e que resultam dos efeitos sentidos nas áreas diretamente afetadas, importa apresentar os critérios de quantificação dessas áreas.

A aplicação desses critérios permite apurar estimativas de áreas a intervencionar, sendo que essas áreas apresentam obviamente, diferenças significativas entre a fase de construção e a fase de exploração, sendo que na fase de exploração a afetação será substancialmente mais reduzida face ao observado durante a fase de construção.

As áreas consideradas na fase de construção e que se discriminam por tipo de infraestrutura nos pontos seguintes incluem, para além das zonas diretamente afetadas pelas ações mobilização do solo (desmatação, escavação e aterro), as áreas adjacentes de circulação de máquinas e de equipamentos

e de depósito de materiais resultantes da regularização geral do terreno (rocha, terra vegetal, saibro, etc.).

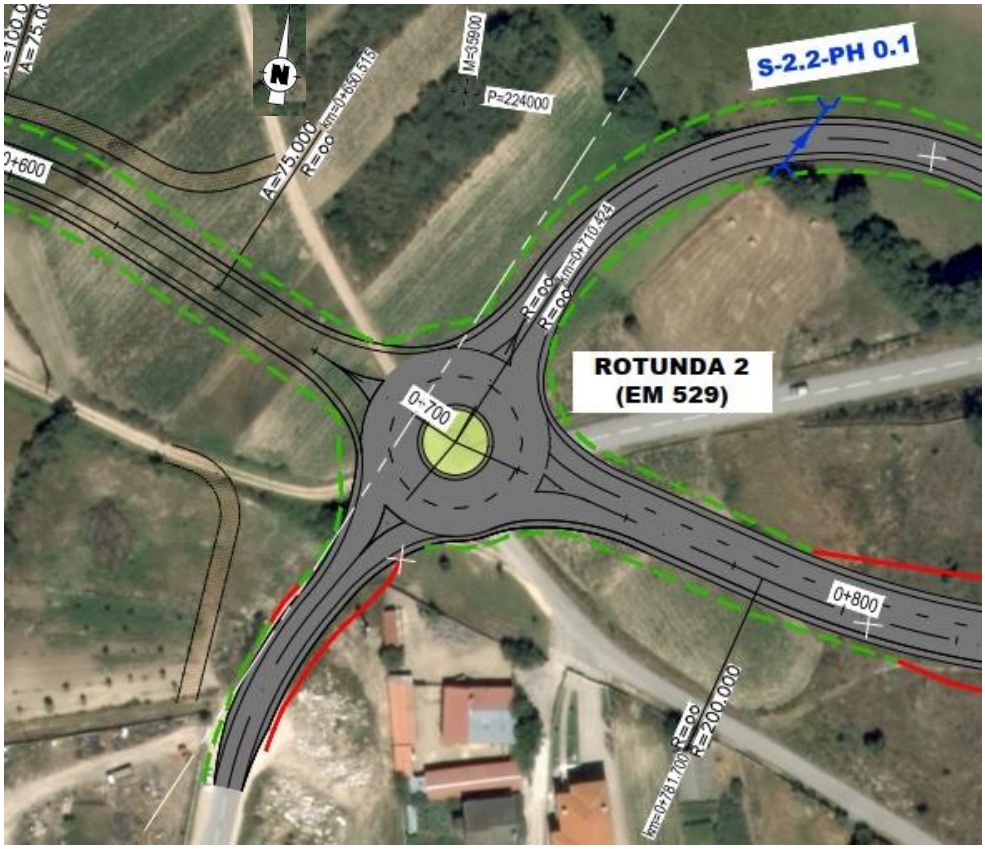
8.3.2 Áreas afetadas (Fases de Construção e Exploração)

Na análise de impactes dos fatores ambientais ecologia (Flora, Vegetação e Habitats), Solos e Ocupação do Solo, as áreas de afetação resultantes da implantação do Projeto foram calculadas de acordo com as seguintes ocupações previstas do espaço, as quais têm por base as dimensões já apresentadas no capítulo 4 (Descrição do Projeto):

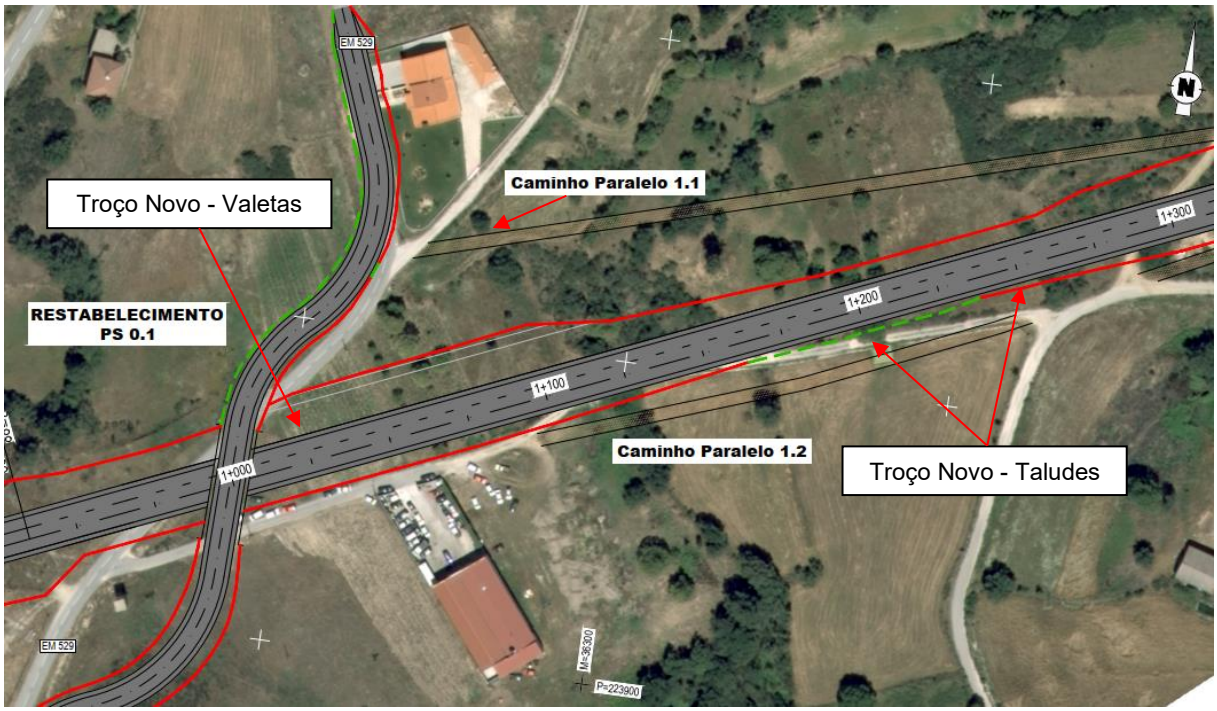
Para a **Fase de construção**:

- **Troço novo** – Corresponde à área de implantação do troço novo, cuja largura foi definida em estudo prévio, nomeadamente, Faixa de rodagem com uma via de circulação **por sentido** com 3150 metros de largura.

- **Troço novo (rotunda) –** Corresponde à área interior da rotunda, assinalada a cor verde na imagem seguinte.



- **Troço novo (valeta)** – Corresponde à área ocupada pela berma da estrada, cuja largura foi definida em estudo prévio, nomeadamente, Bermas exteriores com 1.50 metros de largura.



- **Troço novo (taludes)** – Corresponde à área ocupada pelos taludes, quer de escavação, quer de aterro.

- **Caminhos paralelos** - Corresponde à área ocupada pelos caminhos paralelos a implementar para restabelecimento dos acessos às propriedades afetadas pela nova ligação.

8.3.3 Síntese da quantificação das áreas afetadas

Apresenta-se no Quadro 113 a quantificação das áreas que serão afetadas durante a construção do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, e que servirão de base à avaliação dos impactes de alguns dos fatores ambientais em análise.

Quadro 113 – Áreas afetadas durante a construção e exploração do projeto.

PROJETO	TROÇO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	1,4	10,2
	Caminhos paralelos	0,2	1,6
	Troço novo	3,8	27,4
	Troço novo (rotunda)	0,2	1,2
	Troço novo (taludes)	6,8	49,5
	Troço novo (valetas)	1,4	10,2
	Total	**13,8**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	1,5	4,6
	Troço novo	9,1	27,5
	Troço novo (rotunda)	0,4	1,1
	Troço novo (taludes)	18,7	56,7

PROJETO	TROÇO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
	Troço novo (valetas)	3,3	10,1
	Total	**33,0**	**200,0**
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	1,6	4,4
	Troço novo	8,5	22,5
	Troço novo (rotunda)	0,3	0,9
	Troço novo (taludes)	22,4	59,5
	Troço novo (valetas)	4,8	12,8
	Total	**37,7**	**100,0**

8.4 PREVISÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES NAS FASES DE CONSTRUÇÃO DE EXPLORAÇÃO

8.4.1 Considerações Iniciais

Conforme referido o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, encontra-se dividido em 2 troços:

- **Variante a Boticas**, correspondente à nova ligação com início na interseção giratória com a ER311 (Rotunda 1) e fim na interseção giratória com a EN103 (Rotunda 4). Para esta variante foram estudadas duas alternativas de traçado **Variante Norte** e **Variante Sul**.
- **Ligação à A24**, com início na interseção giratória com a EN103 (Rotunda 4) e término na aproximação ao Nó de Boticas/Carvalhelhos da A24. Esta ligação será composta por lanços novos e lanços existentes a beneficiar, sendo comum às duas alternativas em estudo.

Os impactes foram discriminados, sempre que se justificou, por Alternativa Norte, Alternativa Sul e Ligação à A24, de forma a facilitar a comparação entre alternativas e identificar os impactes da Ligação à A24 que é comum às duas alternativas.

8.4.2 Impactes sobre o Clima e Alterações Climáticas

8.4.2.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A avaliação do impacte do Projeto nas alterações climáticas foi feita considerando as fases de construção e exploração, tendo em vista a estimativa da produção de emissões de CO_2 equivalente (adiante CO_2e) nessas fases.

8.4.2.2 Fase de Construção

As atividades de construção que podem ter impactes ao nível do clima e alterações climáticas são a desmatação/desarborização (remoção de vegetação) previstas, na faixa de implantação da nova estrada, em zonas florestais e agrícolas, associada a uma perda de capacidade de sequestro de carbono e o funcionamento de equipamentos com emissão de GEE decorrentes do funcionamento de equipamentos que consomem combustíveis fósseis.

As referidas ações, ao levarem à destruição do coberto vegetal, poderão eventualmente levar a uma subida, embora muito pouco acentuada, de temperatura do ar junto ao solo e diminuição da humidade relativa do ar. Todo este efeito ficará circunscrito ao perímetro do projeto onde serão realizadas as atividades de desmatação/desarborização para a implementação do projeto.

Assim, durante a fase de construção do projeto, e ainda que de carácter temporário, prevê-se a realização de ações suscetíveis de gerar emissões, diretas e indiretas, de GEE, nomeadamente:

- Circulação de veículos e de equipamentos/máquinas de apoio às atividades de construção;
- Emissões fugitivas;
- Eliminação de sumidouros de carbono (abate de árvores e áreas agroflorestais, etc.).
- Consumos energéticos, para o funcionamento dos estaleiros para a obra (ainda não definidos nesta fase do Projeto);
- Aquisição de bens e serviços, ainda que, em fase de Estudo Prévio, não seja possível estimar com precisão as quantidades de betuminoso, betão e aço e outros materiais a utilizar na construção.

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 e da quantidade de materiais previstos a aplicar na obra.

De seguida, apresenta-se uma estimativa das emissões de GEE (de acordo com a calculadora da APA[3]) previstas para a fase de construção, apenas para as principais atividades para as quais existe informação disponível, em fase de Estudo Prévio, nomeadamente a eliminação de usos do solo e estimativa de veículos a mobilizar. Convém enfatizar que as estimativas de tráfego de veículos ligeiros e pesados afetos à obra baseia-se em projetos similares para a construção de estradas em zonas montanhosas com um desenvolvimento aproximado de 17,0 km, abrangendo os eixos dos dois traçados alternativos (Norte e Sul, acrescidos da ligação à A24) bem como os restabelecimentos rodoviários (caminhos paralelos).

Para o apuramento das emissões resultantes da circulação de máquinas e veículos, nos quadros seguintes, apresenta-se a estimativa de emissões de CO_2 decorrentes da utilização de veículos e máquinas a mobilizar para a obra.

[3] *https://apambiente.pt/clima/integracao-das-alteracoes-climaticas-em-aia*

Quadro 114 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de emissões devido decorrentes da Utilização de veículos e máquinas, para a Ligação à A24 + Troço Alternativa Norte (Fase Construção)

Fase do projeto	Descrição da deslocação	Tipo de veículo	Distância média anual (km/ano)	Veículo pertencente ao proponente/projeto?	Tipo de transporte	Unidades do fator de emissão	Fator de Emissão do modo de transporte (kg/unid)			Emissões de CO_2 (t/ano)	Emissões de CH_4 (t/ano)	Emissões de N_2O (t/ano)	Emissões de GEE médias anuais (t CO_2e / ano)
							CO_2	CH_4	N_2O				
Exploração	*Viagem anual de team building*	*Autocarro (gasóleo)*	*1000.0*	*Sim*	*Viagens a negócios*	*kg/km*	*1.20*	*0.00*	*0.00*	*1.20*	*0.00*	*0.00*	*1.21*
Construção ou fase preparatória	Veículos ligeiros (Alternativa Norte+Ligação A24)	Veículo ligeiro de passageiros - Gasolina	250 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.20	0.00	0.00	50.53	0.01	0.00	**50.97**
Construção ou fase preparatória	Frota de caminões	Veículo pesado - gasóleo	250 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.56	0.00	0.00	139.90	0.00	0.01	**141.68**
Construção ou fase preparatória	Outras máquinas	Veículo pesado - gasóleo	40 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.56	0.00	0.00	22.38	0.00	0.00	**22.67**

Quadro 115 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de emissões devido decorrentes da Utilização de veículos e máquinas, para a Ligação à A24 +Troço Alternativo Sul (Fase Construção)

Fase do projeto	Descrição da deslocação	Tipo de veículo	Distância média anual (km/ano)	Veículo pertencente ao proponente/projeto?	Tipo de transporte	Unidades do fator de emissão	Fator de Emissão do modo de transporte (kg/unid)			Emissões de CO_2 (t/ano) fóssil	Emissões de CH_4 (t/ano)	Emissões de N_2O (t/ano)	Emissões de GEE médias anuais (t CO_2e / ano)
							CO_2	CH_4	N_2O				
Exploração	*Viagem anual de team building*	*Autocarro (gasóleo)*	*1 000.0*	*Sim*	*Viagens a negócios*	*kg/km*	*1.20*	*0.00*	*0.00*	*1.20*	*0.00*	*0.00*	*1.21*
Construção ou fase preparatória	Veículos ligeiros (Alternativa Norte+Ligação A24)	Veículo ligeiro de passageiros - Gasolina	275 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.20	0.00	0.00	55.58	0.01	0.00	**56.07**
Construção ou fase preparatória	Frota de caminões	Veículo pesado - gasóleo	275 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.56	0.00	0.00	153.88	0.01	0.01	**155.84**
Construção ou fase preparatória	Outras máquinas	Veículo pesado - gasóleo	50 000.0	Sim	Transporte a jusante da empresa	kg/km	0.56	0.00	0.00	27.98	0.00	0.00	**28.34**

Assim, para a opção Ligação à A24 + Troço Alternativo Norte, a estimativa de emissões de GEE (tCO_2e) associada às deslocações das equipas afeta à obra deverão rondar 215,32 $tCO2_e$/ano. É possível definir um valor para a estimativa de emissões de GEE (tCO_2e) devido ao consumo energético do estaleiro em redor de 4,25 tCO_2e/ano. Esse valor será de 240,25 $tCO2_e$/ano, considerando agora a opção pela Alternativa Sul de Boticas (acresce ainda o consumo do estaleiro de obra).

Este é um impacte negativo, direto, de dimensão local, temporário (restringe-se ao tempo de recobrimento do solo nas zonas envolventes da estrada) ou permanente (no local de implantação da estrada), certo, imediato (durante a desmatação), reversível, significativo e de magnitude média.

Desta forma, face ao tempo de duração da obra de construção (18 meses) e à tipologia de projeto, o número de viaturas e equipamentos necessários para a construção do Projeto, considera-se que o aumento de emissões de GEE gerados pela circulação e funcionamento de maquinaria e equipamentos afetos à obra de construção do Projeto, será negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude média, reversível, provável, minimizável (através do controlo das emissões da frota utilizada) e significativo.

Relativamente às emissões fugitivas, em fase da definição o projeto, não é possível definir com rigor, o número de equipamentos de climatização que será utilizado durante a fase de construção nos estaleiros. Ainda assim, considerando obras similares, considera-se que para um traçado com este desenvolvimento, em relevo acidentado, é admissível instalação temporária de um estaleiro central e 2 a 4 estaleiros secundários/apoio.

Ainda que as quantidades de HFC-32 para aos aparelhos que se perspetiva instalar sejam reduzidas (25,5 kg) e a taxa de fuga também ela seja reduzida (0,1%/ano) a libertação deste gás poderá originar impactes, face ao seu elevado potencial de aquecimento global (HFC-32 (difluorometano) tem um potencial de aquecimento global (PAG / GWP) muito superior ao do CO_2 em cerca de 677 vezes, em 100 anos), mesmo em pequenas quantidades. Note-se que os equipamentos em questão são estanques para que não ocorram fugas. Por outro lado, as operações de manutenção/reposição são efetuadas por técnicos certificados, porque o R-32 é inflamável (classe A2L) e trabalha sob pressão.

Considerando a existência provável de 25 *spliters* de pequena dimensão (com gás HFC-32) teremos para qualquer uma das alternativas (Norte/Sul) uma emissão anual de 4,6 tCO_2e. Considerando que a fase de construção terá uma duração e 2 anos teremos, de acordo com a calculadora de emissões da APA uma emissão total de 6,9 tCO_2e em cada uma das Alternativas.

.

Quadro 116 – Extrato da calculadora da PA sobre a estimativa de Emissões fugitivas (Alternativa Norte/Sul) (Fase Construção)

Tabela 1. Emissões de GEE por equipamentos de climatização ou refrigeração

Fase de projeto	Tipo de Equipamento	Capacidade do equipamento		Conhece o gás de refrigeração?	Selecione o gás		Quantos equipamentos tem nestas condições	PAG - padrão	Emissões de GEE CO_2e (kg/ano)
		Valor padrão (kg)	Se não for o valor padrão, indique o valor em baixo (kg)						
Construção ou fase preparatória	*Refrigeração Residencial*	*0.5*		*Sim*	*Dióxido de carbono (CO2)*		*1*	*1.0*	*0.21*
Construção ou fase preparatória	Refrigeração Residencial	0.50		Sim	HFC-32		25	677.0	**4612.06**
Total									4612.06

	Fase do projeto			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO_2e/ano)	4.6	-	-	Total
Emissões totais de GEE (t CO_2e)	6.9	-	-	6.9

Atenção: para os cálculos aqui apresentados não existe a emissão de CO_2 biogénico associado.

Para a estimativa da redução dos sumidouros de carbono (quadros seguintes) foi considerada a informação relativa à área de afetação durante a fase de construção para Alternativa Norte + Ligação à A24 (Quadro 117) e para Alternativa Sul + Ligação à A24 (Quadro 118).

Quadro 117 – Extrato da calculadora da APA sobre a Estimativa de Outras emissões do processo, para a Alternativa Norte + Ligação à A24 (Fase de Construção)

Fase do projeto	Designação da fonte (opcional)	Tipo de atividade	A.	
			Categoria de uso do solo que será eliminada	Área a eliminar no projeto (ha)
Construção ou fase preparatória	*Eliminação de sobreiros para instalação elétrica*	*Eliminação de usos de solo*	*Sobreiro*	*100.0*
Construção ou fase preparatória	Elimição de áreas agrícolas	Eliminação de usos de solo	Culturas anuais de sequeiro	9.1
Construção ou fase preparatória	Eliminação de folhosas	Eliminação de usos de solo	Carvalhos	13.1
Construção ou fase preparatória	Elimiação de resinosas (pinheiro-bravo)	Eliminação de usos de solo	Pinheiro-bravo	14.9
Construção ou fase preparatória	Elimnação de matos	Eliminação de usos de solo	Arbustos	3.6
Construção ou fase preparatória	Elimição de áreas agrícolas	Eliminação de usos de solo	Outras culturas permanentes	1.3
Construção ou fase preparatória	Eliminação de pomares	Eliminação de usos de solo	Outras culturas permanentes	1.0
Construção ou fase preparatória	linterferência com acessos	Eliminação de usos de solo	Áreas urbanizadas	3.3
Construção ou	Interferência com cursos de água	Eliminação de usos de solo	Zonas húmidas	0.3
Construção ou fase	Eliminação de pastagens	Eliminação de usos de solo	Todos os prados/pastagens	0.1
Construção ou fase preparatória	Eliminação de soutos de castanheiros	Eliminação de usos de solo	Castanheiro	0.1

F. Eliminação de usos do solo			
Perda de carbono armazenado por área (tCO_2/ha)	Perda de carbono na fase do projeto (tCO_2/fase)	Duração da fase de projeto (anos)	Perda média anual de carbono armazenado (tCO_2/ano.fase)
79.0	*7900.0*	*2*	*3950.0*
2.27	20.76	2.00	10.38
112.00	1466.52	2.00	733.26
119.00	1774.60	2.00	887.30
50.28	183.37	2.00	91.69
36.42	47.05	2.00	23.53
36.42	35.88	2.00	17.94
0.00	0.00	2.00	0.00
0.00	0.00	2.00	0.00
5.39	0.77		
251.00	31.07	2.00	15.53

Quadro 118 - Extrato da calculadora da APA sobre a Estimativa de Outras emissões do processo, para a Alternativa Sul + Ligação à A24 (Fase de Construção)

Fase do projeto	Designação da fonte (opcional)	Tipo de atividade	A.	
			Categoria de uso do solo que será eliminada	Área a eliminar no projeto (ha)
Construção ou fase preparatória	*Eliminação de sobreiros para instalação elétrica*	*Eliminação de usos de solo*	*Sobreiro*	*100.0*
Construção ou fase preparatória	Elimição de áreas agrícolas	Eliminação de usos de solo	Culturas anuais de sequeiro	9.6
Construção ou fase preparatória	Eliminação de folhosas	Eliminação de usos de solo	Carvalhos	18.5
Construção ou fase preparatória	Elimiação de resinosas (pinheiro-bravo)	Eliminação de usos de solo	Pinheiro-bravo	13.8
Construção ou fase preparatória	Elimnação de matos	Eliminação de usos de solo	Arbustos	3.0
Construção ou fase preparatória	Elimição de áreas agrícolas	Eliminação de usos de solo	Outras culturas permanentes	1.2
Construção ou fase preparatória	Eliminação de pomares	Eliminação de usos de solo	Outras culturas permanentes	0.7
Construção ou fase preparatória	Iinterferência com acessos	Eliminação de usos de solo	Áreas urbanizadas	4.1
Construção ou fa	Interferência com cursos de água	Eliminação de usos de solo	Zonas húmidas	0.4
Construção ou fase preparatória	Eliminação de pastagens	Eliminação de usos de solo	Todos os prados/pastagens	0.1
Construção ou fase preparatória	Eliminação de soutos de castanheiros	Eliminação de usos de solo	Castanheiro	0.1

F. Eliminação de usos do solo			
Perda de carbono armazenado por área (tCO_2/ha)	Perda de carbono na fase do projeto (tCO_2/fase)	Duração da fase de projeto (anos)	Perda média anual de carbono armazenado (tCO_2/ano.fase)
79.0	*7900.0*	*2*	*3950.0*
2.27	21.79	2.00	10.90
112.00	2075.35	2.00	1037.67
119.00	1636.86	2.00	818.43
50.28	150.79	2.00	75.40
36.42	44.98	2.00	22.49
36.42	24.80	2.00	12.40
0.00	0.00	2.00	0.00
0.00	0.00	2.00	0.00
5.39	0.77		
251.00	30.79	2.00	15.40

Em termos globais, estima-se que a afetação dos usos atuais do solo, na área de intervenção, corresponda a uma redução de CO_2 sequestrado de cerca de 3560,02 tCO_2e considerando a Ligação à A24 + Alternativa Norte, e de 3986,14 tCO_2, para a opção Ligação à A24 + Alternativa Sul, ou seja, a opção pela Alternativa Sul de Boticas corresponderá sensivelmente a acréscimo de 11,97% no CO_2 que deixa de ser sequestrado.

No que diz respeito ao consumo de Energia elétrica, o Estudo Prévio não contempla a utilização de iluminação da via ou equipamentos de controlo de tráfego através de indicações luminosas. Em face disso, a utilização da energia elétrica se resume apenas à sua utilização da energia durante a fase de construção para o funcionamento dos estaleiros. Convém frisar, novamente que se trata de uma mera estimativa, não existindo definição do número total de locais temporários para estaleiro e respetivas áreas a afetar, sendo definidas apenas em fase de Projeto de execução.

Considerando uma estimativa de consumo mensal de 3 960 kWh para climatização, e 5 940 kWh para iluminação (cenário médio com um total de 9 900 kWh/mês) teremos por ano um consumo total aproximado de 118,8 MWh. Assim para a fase de construção (para ambas alternativas), de acordo com a calculadora de emissões da APA, a emissão será de aproximadamente 6,4 tCO_2e para a fase de construção.

Quadro 119 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Energia elétrica e térmica (Troço Alternativa Norte/Sul) (Fase Construção)

Tabela 1. Eletricidade adquirida à rede

Fase do projeto	Descrição (opcional)	Compra média anual de eletricidade (MWh/ano)	Fator de emissão da eletricidade médio para a fase do projeto (t CO_2e/MWh)	Emissões de GEE médias anuais (tCO_2eq/ano)
Exploração	Veículo elétrico 1	10 000.0	0.03	329.47
Construção ou fase preparatória	Estaleiro	118.8	0.03	3.21
Total		118.80		3.21

	Emissões médias anuais (tCO_2e/ano)		
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação
Emissões de GEE elétricas e térmicas adquiridas	3.2	-	-
Emissões de eletricidade adquirida	3.2	-	-
Fração proveniente do transporte em ferrovia relatado em combustão móvel	-	-	-
Emissões de energia térmica adquirida	-	-	-

	Emissões acumuladas do projeto (tCO_2e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
Emissões de GEE elétricas e térmicas adquiridas	6.4	-	-	6.4
Emissões de eletricidade adquirida	6.4	-	-	6.4
Fração proveniente do transporte em ferrovia relatado em combustão móvel	-	-	-	-
Emissões de energia térmica adquirida	-	-	-	-

Finalmente, para a estimativa de Aquisição de bens e serviços, foram utilizados os mapas de quantidades do Estudo Prévio.

O mapa de quantidades em fase de Estudo Prévio é um documento preliminar fundamental para estimar o custo de um projeto de construção, pelo que são elaborados com níveis de definição muito diferentes dos mapas em fase de Projeto de Execução (nesta fase as medições são estimativas baseadas em desenhos de pormenor), pois são baseados em estimativas, rácios e perfis tipo, apresentando por isso menos detalhe possibilitando aferir uma ordem de grandeza e estimativa de custo do projeto. Não obstante, apresenta-se a estimativa pra essas emissões, considerando a utilização de aço, betuminoso e betão

De acordo com o mapa de quantidades (Estudo prévio) estima-se para a Alternativa Norte a utilização de: 2 851,38 t de aço, 28 397,25 t de betuminoso e 295 694,02 t de betão no total da fase de construção. De acordo com a calculador de emissões da APA a emissão total de GEE será de 38 441,7 tCO_2e.

Quadro 120 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Aquisição de bens e serviços (Troço Alternativa Norte) (Fase Construção)

Tabela 1. Relato de produtos e serviços ou bens de capital adquiridos

A. Fase do projeto	B. Produtos e serviços, bens de capital ou combustíveis adquiridos	C. Caso esta coluna se encontre azul, especifique o bem que selecionou em B.	D. Consumo médio anual do Bem			E. Fator de emissão (kg CO_2e/ unid)			Emissões médias anuais de GEE (tCO_2e/ano)
			Quantidade	Unidades	Unidades	Valor padrão	Caso não exista valor padrão ou o seu valor for diferente deste, indique aqui o seu valor	Observações (indique como obteve o valor (fonte, breve descrição metodológica, pressupostos)	
Exploração	*Vidro*		*100.0*	*t vidro*		*0.09*	*10*	*Valor obtido da fábrica x em Aveiro*	*1.00*
Construção ou fase preparatória	Aço		1 425.7	t aço		0.03			0.05
Construção ou fase preparatória	Outros	Betuminoso	14 198.6	(indique a unidade no campo ao lado)	t betuminoso		0.05		0.71
Construção ou fase preparatória	Outros	Betão	147 847.0	(indique a unidade no campo ao lado)	t betão		130		19220.11
Total									19220.87

	Fase do projeto			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO_2e/ano)	19 220.9	-	-	Total
Emissões acumuladas de GEE (t CO_2e)	38 441.7	-	-	38 441.7

No que diz respeito à Alternativa Sul, a estimativa obtida aponta para a utilização de: 2 526,49 t de aço, 29 068,71 t de betuminoso e 286 838,43 t de betão no total da fase de construção. De acordo com a calculador de emissões da APA a emissão total de GEE para esta alternativa ascende a sensivelmente 37 290,4 tCO_2e.

Quadro 121 – Extrato da calculadora da APA para o cálculo de emissões resultantes da Aquisição de bens e serviços (Troço Alternativa Sul) (Fase Construção)

Tabela 1. Relato de produtos e serviços ou bens de capital adquiridos

A. Fase do projeto	B. Produtos e serviços, bens de capital ou combustíveis adquiridos	C. Caso esta coluna se encontre azul, especifique o bem que selecionou em B.	D. Consumo médio anual do Bem			E. Fator de emissão (kg CO_2e/ unid)			Emissões médias anuais de GEE (tCO_2e/ano)
			Quantidade	Unidades	Unidades	Valor padrão	Caso não exista valor padrão ou o seu valor for diferente deste, indique aqui o seu valor	Observações (indique como obteve o valor (fonte, breve descrição metodológica, pressupostos)	
Exploração	*Vidro*		*100.0*	*t vidro*		*0.09*	*10*	*Valor obtido da fábrica x em Aveiro*	*1.00*
Construção ou fase preparatória	Aço	1 263		t aço		0.03			0.00
Construção ou fase preparatória	Outros	Betuminoso	14 533.9	(indique a unidade no campo ao lado)	t betuminoso		0.05		0.73
Construção ou fase preparatória	Outros	Betão	143 419.2	(indique a unidade no campo ao lado)	t betão		130		18644.50
Total									18645.22

	Fase do projeto			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO_2e/ano)	18 645.2	-	-	Total
Emissões acumuladas de GEE (t CO_2e)	37 290.4	-	-	37 290.4

Em sintonia com o referido anteriormente, não foi estimada nesta fase do Projeto, a diferenciação entre betão executado *in situ* e betão em elementos pré-fabricados para nenhuma das alternativas.

8.4.2.3 Fase de Exploração

A análise de impactes associados às alterações climáticas pode ser feita sob o ponto de vista da mitigação, traduzindo-se na capacidade do projeto em reduzir a emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera; e da adaptação, ou seja, da forma como o projeto prevê medidas que minimizem a sua vulnerabilidade aos efeitos das alterações climáticas. Por outro lado, a implantação no Projeto irá implicar a redução da fixação de carbono atmosférico, já que irá implicar a afetação de áreas com florestadas.

Na fase de exploração é expectável um impacte negativo resultante do aumento das emissões de GEE, associada ao aumento do tráfego rodoviário, sobretudo tráfego de veículos pesados. Contudo as emissões geradas pelo tráfego previsto dependem da composição do parque automóvel português, que está atualmente a sofrer uma transformação energética, com os veículos sem emissões diretas de CO_2 a representarem um papel cada vez mais relevante no panorama nacional. A tendência de evolução do sector rodoviário, considerando as políticas nacionais de transição energética, é para a redução global das emissões de GEE.

De seguida, apresentam-se as estimativas das emissões indiretas de GEE associadas à fase de exploração do projeto considerando os dados do Estudo de Tráfego. Para esta fase adotou-se uma abordagem conservadora, com base na estimativa de veículos mais penalizadora obtida (2047).

Dado que o Estudo de Tráfego incluiu a circulação rodoviária total (regular + associado à mina) não é possível diferenciar as emissões entre os dois tipos de tráfego. No entanto, no troço final, o fluxo rodoviário atual (dados relativos a 2024) será de 4497 ligeiros/106 pesados.

Considerando a Alternativa Norte, para 2027 teremos uma estimativa de emissões na fase de exploração de 7 503,1 tCO_2e/ano, para 2037 um valor de 9 045,5 tCO_2e/ano e para 2047, uma estimativa de 10 462,3 tCO_2e/ano. Ou seja, considerando o cenário mais penalizador, as emissões totais na fase de exploração (14 anos) ascendem a 146 472,2 tCO_2e.

Quadro 122 – Estimativa de Emissões devido decorrentes do tráfego de veículos ligeiros e pesados, para a Ligação à A24 + Alternativa Norte (Fase Exploração)

	Emissões de GEE médias anuais (tCO_2e/ano)		
	Construção ou fase	Exploração	Desativação
Emissões da combustão móvel DIRETAS	215.3	-	-
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	-	10 462.3	-
Transporte a montante	-	-	-
Viagens a negócios	-	*10 462.3*	-
Transporte a jusante	-	-	-

	Emissões de GEE acumuladas (tCO_2e)			
	Construção ou fase	Exploração	Desativação	Total
Emissões da combustão móvel DIRETAS	430.6	-	-	430.6
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	-	146 472.2	-	146 472.2
Transporte a montante	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	*146 472.2*	-	*146 472.2*
Transporte a jusante	-	-	-	-

Considerando agora a Alternativa Sul, para 2027 teremos uma estimativa de emissões na fase de exploração de 8 520,1 tCO_2e/ano, para 2037 um valor de 10 255,5 tCO_2e/ano e para 2047, uma estimativa de 10 850,4 tCO_2e/ano. Ou seja, considerando o cenário mais penalizador, as emissões totais na fase de exploração (14 anos) ascendem a 165 485,0 tCO_2e.

Quadro 123 – Estimativa de Emissões devido decorrentes do tráfego de veículos ligeiros e pesados, para a Ligação à A24 + Alternativa Sul (Fase Exploração)

	Emissões de GEE médias anuais (tCO_2e/ano)		
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação
Emissões da combustão móvel DIRETAS	250.5	-	-
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	28.3	11 820.4	-
Transporte a montante	-	-	-
Viagens a negócios	-	*11 820.4*	-
Transporte a jusante	*28.3*	-	-

	Emissões de GEE acumuladas (tCO_2e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
Emissões da combustão móvel DIRETAS	501.1	-	-	501.1
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	56.7	165 485.0	-	165 541.7
Transporte a montante	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	*165 485.0*	-	*165 485.0*
Transporte a jusante	*56.7*	-	-	*56.7*

A tipo de comparação, e considerando o tráfego em 2024 na situação sem obra, as emissões estimadas ascendem a seriam de 6112,6 tCO_2e/ano. Fazendo uma análise comparativa com as duas alternativas (Norte/Sul) para o horizonte de 2047 resulta que se verifica um acréscimo de 71,2% face a 2024, para a Alternativa Norte, e de 77,5% para a Alternativa Sul. A Alternativa Sul apresenta emissões 3,71% superiores à Alternativa Norte, valor que não será manifestamente importante para efeito de seleção de alternativas. Finalmente, é natural que, após o fim da atividade da Mina do Barroso, os valores das emissões de GEE se reduzam significativamente, decorrente diminuição do trânsito de veículos maioritariamente pesados.

Por outro lado, as emissões alocadas ao traçado em estudo são residuais no contexto de emissões de GEE da região, para este sector de atividade, considerando-se assim o impacte da exploração de ambas opções dos Troços Alternativos e a Ligação à A24, no contexto das Alterações Climáticas como negativo, direto, permanente, de magnitude reduzida, irreversível, provável e pouco significativo.

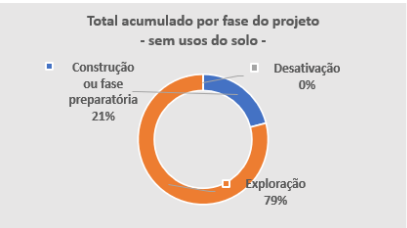
Tendo em consideração as emissões das fases construção e prevê-se que as emissões totais acumuladas associadas sejam as seguintes:

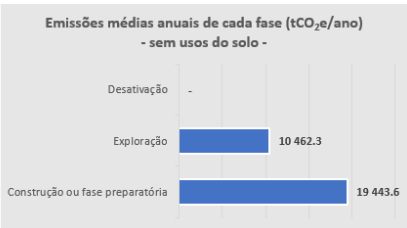
Alternativa Norte

Quadro 124 – Extrato da calculadora da APA, Resultados, para a Alternativa Norte

Emissões médias anuais e acumuladas por fase do projeto e por emissões diretas / indiretas

	Média anual (tCO_2e/ano)			Total acumulado (tCO_2e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
EMISSÕES DIRETAS sem usos do solo	219.5	-	-	439.0	-	-	439.0
EMISSÕES INDIRETAS DE ELETRICIDADE	3.2	-	-	6.4	-	-	6.4
OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS	19 220.9	10 462.3	-	38 441.7	146 472.2	-	184 913.9
TOTAL	19 443.6	10 462.3	-	38 887.1	146 472.2	-	185 359.3
USOS DO SOLO	1 779.6	- 34.7	-	3 559.3	- 486.3	-	3 073.0
TOTAL COM USOS DO SOLO	21 223.2	10 427.6	-	42 446.4	145 985.9	-	188 432.3
EMISSÕES EVITADAS							-





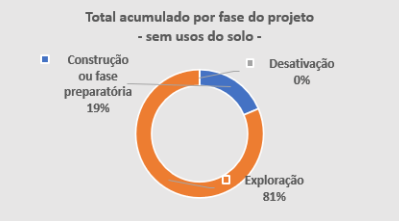
	Fase de projeto						Total (tCO_2e)
	Construção ou fase preparatória		Exploração		Desativação		
	média anual	acumulado	média anual	acumulado	média anual	acumulado	
Emissões diretas (sem usos do solo)							4.4E+02
Combustão Estacionária	-	-	-	-	-	-	-
Combustão Móvel	215.3	430.6	-	-	-	-	430.6
Emissões Fugitivas	4.2	8.3	-	-	-	-	8.3
Processos Industriais	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura e pecuária	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Alterações aos usos do solo	1 779.6	3 559.3	- 34.7	- 486.3	-	-	3 073.0
Emissões indiretas de eletricidade e calor							6.4
Eletricidade em edifícios	3.2	6.4	-	-	-	-	6.4
Eletricidade em ferrovia	-	-	-	-	-	-	-
Energia térmica	-	-	-	-	-	-	-
Outras emissões indiretas							184 913.9
Aquisição de bens e serviços	19 220.9	38 441.7	-	-	-	-	38 441.7
Emissões indiretas da produção de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a montante do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Produção de resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	-	10 462.3	146 472.2	-	-	146 472.2
Deslocações casa-trabalho	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a jusante do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Uso dos produtos do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Total sem usos do solo	757 571.7	715 125.3	704 697.7	558 711.8	558 711.8	558 711.8	185 359.3
Emissões evitadas							-

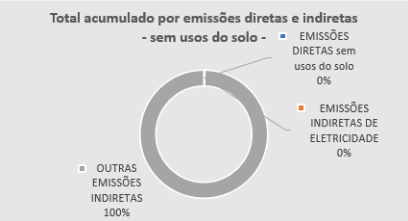
Ou seja, a implementação do projeto ao longo do período de vida considerado (14 anos) implica uma emissão total e **185 359,3 tCO2e**.

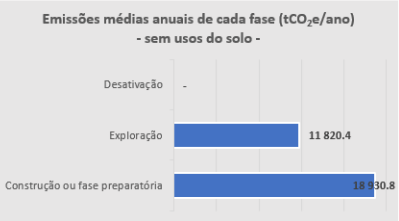
Alternativa Sul:

Quadro 125 – Extrato da calculadora da APA, Resultados, para a Alternativa Sul

	Média anual (tCO_2e/ano)			Total acumulado (tCO_2e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
EMISSÕES DIRETAS sem usos do solo	254.0	-	-	508.0	-	-	508.0
EMISSÕES INDIRETAS DE ELETRICIDADE	3.2	-	-	6.4	-	-	6.4
OUTRAS EMISSÕES INDIRETAS	18 673.6	11 820.4	-	37 347.1	165 485.0	-	202 832.2
TOTAL	18 930.8	11 820.4	-	37 861.6	165 485.0	-	203 346.6
USOS DO SOLO	1 992.7	- 41.6	-	3 985.4	- 582.5	-	3 402.9
TOTAL COM USOS DO SOLO	20 923.5	11 778.8	-	41 846.9	164 902.5	-	206 749.5
EMISSÕES EVITADAS							-







	Fase de projeto						Total (tCO_2e)
	Construção ou fase preparatória		Exploração		Desativação		
	média anual	acumulado	média anual	acumulado	média anual	acumulado	
Emissões diretas (sem usos do solo)							5.1E+02
Combustão Estacionária	-	-	-	-	-	-	-
Combustão Móvel	250.5	501.1	-	-	-	-	501.1
Emissões Fugitivas	3.5	6.9	-	-	-	-	6.9
Processos Industriais	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura e pecuária	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Alterações aos usos do solo	1 992.7	3 985.4	- 41.6	- 582.5	-	-	3 402.9
Emissões indiretas de eletricidade e calor							6.4
Eletricidade em edifícios	3.2	6.4	-	-	-	-	6.4
Eletricidade em ferrovia	-	-	-	-	-	-	-
Energia térmica	-	-	-	-	-	-	-
Outras emissões indiretas							202 832.2
Aquisição de bens e serviços	18 645.2	37 290.4	-	-	-	-	37 290.4
Emissões indiretas da produção de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a montante do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Produção de resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	-	11 820.4	165 485.0	-	-	165 485.0
Deslocações casa-trabalho	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a jusante do projeto	28.3	56.7	-	-	-	-	56.7
Uso dos produtos do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Total sem usos do solo	831 462.9	789 616.0	777 837.2	612 934.6	612 934.6	612 934.6	203 346.6
Emissões evitadas							-

A variante Sul, implica uma emissão toral de **203 346,6 tCO2e**.

8.4.2.3.1 Componente de Mitigação das Alterações Climáticas

A mitigação das alterações climáticas na construção de estradas foca-se na redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e na preservação da resiliência ecológica durante todo o ciclo de vida da infraestrutura. As principais estratégias dividem-se entre a fase de execução (construção) e a gestão a longo prazo.

Em fase de Estudo Prévio, para ambas as Alternativas estudadas foram selecionadas soluções que incluem materiais reciclados ou de produtos que incorporem materiais reciclados (betão, camada de base e camadas granulares), sendo a percentagem de incorporação superior aos 10%. Serão também escolhidos tipos de pavimento com menor impacto ambiental e que incorporam tecnologias que exigem

menos energia na sua produção, e que garantem uma maior durabilidade, reduzindo a necessidade de intervenções frequentes de manutenção, a definir em Fase de Projeto de Execução.

Conforme referido, a gestão da nova Variante a Boticas e Ligação à A24 ficará a cargo da Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP), pelo que as ações de manutenção ficarão a cargo da IP.

Nas ações de conservação, a IP promove a reutilização de materiais provenientes das próprias obras, como misturas betuminosas e elementos de betão, diminuindo o volume de resíduos enviados para vazadouro e a pegada carbónica associada ao transporte. A IP monitoriza ainda as emissões de gases com efeito de estufa associadas aos materiais e privilegia, sempre que possível, soluções de baixa intensidade carbónica e proximidade geográfica, contribuindo ativamente para a descarbonização da construção rodoviária.

8.4.2.3.2 Componente de Adaptação às Alterações Climáticas

8.4.2.3.2.1 Critérios de Avaliação Específicos

Ao nível da componente adaptação, importa avaliar o projeto segundo três perspetivas:

- De que forma o projeto contribui para agravar fenómenos extremos como ondas de calor, seca, incêndios florestais, regimes de inundação e fenómenos extremos de precipitação, entre outros.

- Identificar e avaliar os riscos climáticos significativos sobre o projeto, de modo a identificar, se necessário, as medidas de adaptação específicas a incorporar no projeto, que minimizem o risco (vulnerabilidade climática do projeto).

- Alinhamento/contributo para as políticas nacionais, regionais e locais relativas às alterações climáticas. Esta avaliação teve em conta a metodologia "*JASPERS, Guidance Note - The Basics of Climate Change Adaptation, Vulnerability and Risk Assessment*" (versão 1, julho 2017), bem como as orientações presentes no documento da Comissão Europeia Comunicação da Comissão 2021/C 373/01 "Diretrizes técnicas sobre a resiliência climática das infraestruturas para o período 2021- 2027", de 16 de setembro de 2021.

Conforme referido na Caracterização da Situação de Referência para a região onde será implementado o Projeto prevê-se o agravamento de fenómenos climáticos extremos.

Ao nível do **agravamento de fenómenos extremos** pode referir-se que:

- Ondas de calor - o projeto em análise não contribuirá de forma significativa para gerar calor, nem restringirá a circulação do ar ou reduzirá os espaços abertos;

- Seca – o projeto em análise não será grande consumidor de água e também não contribuirá de forma significativa para deteriorar a qualidade da água;

- Incêndios florestais – o projeto sobrepõe-se em grande a áreas florestais, dai que será importante reforçar a gestão das faixas de combustível, sobretudo em zonas com maior carga combustível, seja de mato ou mesmo povoamentos florestais.

- Regimes de inundação e fenómenos extremos de precipitação – o projeto prevê um aumento da secção dos órgãos de drenagem a substituir e a implementação de novas passagens hidráulicas (onde atualmente não existem) de forma a vencer pontos baixos do terreno e /ou linhas de água existentes, garantindo-se assim um sistema de drenagem eficaz, assegurando a continuidade dos sistemas hídricos existentes e a melhoria das atuais condições de drenagem.

Tendo em conta o acima exposto, considera-se que ao nível do agravamento de fenómenos extremos os impactes do projeto são negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, pouco prováveis, permanentes, irreversíveis, local a regional.

A **vulnerabilidade climática** do Projeto às Alterações Climáticas resulta do cruzamento entre a exposição ao clima (atual e futuro) do local onde se implanta o projeto e a sensibilidade particular, atendendo à especificidade do projeto e aos parâmetros climáticos em análise.

No subcapítulo da Situação de Referência (6.2) concluiu-se que os potenciais riscos climáticos relevantes para a área de estudo onde se implanta o projeto referem-se às temperaturas extremas/ondas de calor, traduzindo-se também num risco acrescido para a existência de incêndios rurais/florestais, pelo que os principais impactes se preveem associados a este evento climático. Para avaliar o grau de vulnerabilidade do projeto foram listados os principais elementos do projeto suscetíveis de serem afetados pelo evento climático e avaliado o impacte e a respetiva consequência. O grau de vulnerabilidade do projeto ao evento climático resultou do produto da gravidade da consequência e probabilidade de ocorrência considerada (matriz de risco abaixo apresentada).

Quadro 126 – Matriz de risco considerada para a avaliação do grau de vulnerabilidade do projeto

GRAU DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA		IMPACTE GLOBAL DAS VARIÁVEIS E DOS PERIGOS CLIMÁTICOS RELEVANTES PARA O PROJETO				
		MUITO BAIXO	BAIXO	MODERADO	ELEVADO	MUITO ELEVADO
PROBABILIDADE	Raro	B	B	M	A	MA
	Improvável	B	B	M	A	MA
	Ocasional	B	M	A	MA	MA
	Provável	M	A	A	MA	MA
	Muito provável	A	A	MA	MA	MA

Baixo (B) | Moderado (M) | Alto (A) | Muito Alto (MA) – Não aceitável

Fonte: https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3647/pf070.pe.10.1.02.rs.03202382414131.pdf

No Quadro 127 sintetiza-se o grau de vulnerabilidade do projeto aos perigos climáticos, resultante da análise de riscos realizada. Apesar do potencial risco climático relevante para o projeto em avaliação referir-se apenas às temperaturas extremas/ondas de calor, foram também identificados impactes potenciais relacionados com eventos climáticos de precipitação extrema e inundações.

Quadro 127 - Grau de vulnerabilidade do projeto aos perigos climáticos

ELEMENTOS DO PROJETO	EVENTO CLIMÁTICO	IMPACTE POTENCIAL DOBRE O PROJETO	CONSEQUÊNCIAS	GRAVIDADE	PROBABILIDADE	RISCO
Troço de estrada	temperaturas elevadas/ondas de calor	Aumento das tensões de compressão no piso, podendo originar fendas na camada betuminosa; perda das propriedades adesivas do betuminoso	Redução da durabilidade das infraestruturas - Necessidade acrescida de atividades de manutenção e reparos - Condicionamento da circulação	Baixo	Ocasional	M
	Precipitações intensas/ Inundações	Inundações temporárias devido à incapacidade de as redes municipais de drenagem pluvial escoarem caudais intensos; Bloqueio dos sistemas de drenagem devido à intensidade dos fenómenos de precipitação e acumulação de detritos	Danos sobretudo ao nível da rede de drenagem com consequente formação de acumulação de água a montante	Moderado	Improvável	M
Troço de estrada – proximidade com áreas florestais	Temperaturas elevadas/ondas de calor	Aumento do risco de incêndio florestal	Existência de fogos florestais na proximidade ou envolvente da via que poderá implicar condicionamento da circulação ou encerramento temporário da via	Moderado	Ocasional	A
Viadutos	Inundações	Não se preveem impactes, devido à cota de implantação	-	-	-	-
Restabelecimentos e passagens desniveladas	Temperaturas elevadas/ondas de calor	Aceleração da deterioração das estruturas rodoviárias - Degradação da camada de desgaste das vias rodoviárias - Aumento do risco de incêndio florestal nas áreas florestais confinantes às rodovias	Redução da durabilidade ou danos nas infraestruturas - Aumento da necessidade de manutenção e reparos dos pavimentos - Condicionamento na circulação automóvel	Baixo	Ocasional	M
	Precipitação intensa/Inundações ou cheias	Erosão das plataformas rodoviárias e destabilização das camadas inferiores dos pavimentos rodoviários, caso os sistemas de drenagem não sejam suficientemente eficientes - Acumulação de detritos	Danos nas infraestruturas; Bloqueio dos sistemas de drenagem; Condicionamento à circulação	Moderado	Improvável	M

SOLUÇÕES DE PROJETO E ALINHAMENTO COM OS INSTRUMENTOS/POLÍTICAS RELATIVAS À ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Identificam-se de seguida as soluções previstas pelo projeto com expressão em termos de adaptação e resiliência aos eventos climáticos ou perigos identificados e alinhadas com os Planos Nacionais, Metropolitanos e Intermunicipais de Adaptação às Alterações Climáticas existentes.

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC) contempla, no conjunto de oito ações concretas de intervenção, a linha de ação relativa à redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações. Neste âmbito é de referir que o projeto prevê o melhoramento das condições de drenagem atualmente existentes na área de intervenção do projeto através das seguintes intervenções nos sistemas de drenagem.

As intervenções nos sistemas de drenagem transversal e longitudinal constitui uma das medidas integradas nesta linha de ação relativa à redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheias e de inundações nas infraestruturas de transporte.

No que respeita ao dimensionamento efetuado, salienta-se que no presente projeto foi considerada uma majoração nas intensidades de precipitação calculadas para ter em conta o aumento da precipitação intensa devido às alterações climáticas. A ação de redimensionamento dos sistemas de recolha de águas pluviais nas novas infraestruturas constitui também linha de intervenção inserida na medida no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Alto Tâmega – PIAAC-AT.

Tendo por base a avaliação de risco apresentada na tabela anterior e as soluções de projeto e considerações relativas à capacidade adaptativa do projeto às alterações climáticas considera-se que ao nível da vulnerabilidade climática do projeto, os impactes são negativos, prováveis (poderá ocorrer em algum momento) a improváveis, imediatos e de médio/longo prazo (por exemplo, ao nível da degradação das infraestruturas), diretos, em alguns casos reversíveis, noutros irreversíveis, de efeito local a regional (à escala intermunicipal), temporários ou permanentes, de magnitude reduzida a média e pouco significativos a significativos (risco moderado a elevado).

De notar, contudo, que a análise dos impactes que as alterações climáticas podem exercer no próprio projeto envolve frequentemente um grau considerável de incerteza, dado que os impactes reais das mesmas a nível local são particularmente difíceis de prever. A implementação de medidas ou opções de adaptação permitirá reduzir a probabilidade de ocorrência dos impactes e minimizar a sua significância.

8.4.2.3.3 Enquadramento em Instrumentos de política climática e de ordenamento do território em vigor em Portugal e na União Europeia

O projeto enquadra-se de forma direta nos principais instrumentos de política climática e de ordenamento do território em vigor em Portugal e na União Europeia. Esse enquadramento ocorre sobretudo por três vieses: mitigação das alterações climáticas, adaptação/resiliência e avaliação ambiental e territorial.

O projeto constitui um importante contributo no cumprimento dos objetivos e metas nacionais e regionais estabelecidas no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e Plano de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) na medida em que vai facilitar o transporte público, oferecendo uma alternativa mais célere e cómoda para efetuar o *bypass* à vila de Boticas, desviando uma parte importante do tráfego

de veículos pesados, reduzindo congestionamento dentro da vila, com consequente diminuição do consumo de combustível e emissões.

Por outro lado, o projeto deve obrigatoriamente incluir o risco climático (ao abrigo da ENAAC 2030), sendo necessária uma avaliação explicita do risco de cheias, instabilidade das encostas, erosão e o próprio risco de incêndio. Assim, o projeto deve com comprovar que não agrava os riscos existentes e incorpora medidas de adaptação (drenagem, traçado resiliente, boa gestão dos taludes, etc.). Em contraponto, a Taxonomia Europeia não favorece e, regra geral, novas infraestruturas associadas a atividades extrativas intensas, dai que para ser considerada uma atividade alinhada, teria que contribuir claramente para a mitigação ou a adaptação climática, sem causar danos significativos noutros objetivos ambientais.

Relativamente ao Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela RCM n.º 130/2019, estradas aparecem de forma indireta e transversal, sobretudo em três domínios: intervenções em estruturas (melhoria ou reforço de sistemas de drenagem longitudinal e transversal, estabilização e revegetação de taludes, adaptação de passagens hidráulicas), proteção contra eventos extremos de precipitação e, reconfiguração de infraestruturas em contexto de risco (relacionada com a manutenção e funcionamento de estradas florestais, acessos rurais e vias na interface urbano-florestal)

O planeamento específico de adaptação das estradas poderá ser enquadrado do Plano de Resiliência das Infraestruturas às Alterações Climáticas (PRIAC) e nos Instrumentos das Infraestruturas de Portugal.

Deste modo, considera-se que, de uma forma geral, encontra alinhado com os objetivos políticos e estratégias europeias, nacionais e regionais definidas para combater as alterações climáticas, contribuindo para uma mobilidade sustentável, e, portanto, com sinergias com a adaptação aos efeitos das alterações climáticas, pelo que o impacte é considerado positivo, reduzida significância e magnitude, certo, direto/indireto, permanente, reversível, médio a longo prazo e regional.

Revela-se igualmente importante analisar o balanço de GEE do Projeto associado às perdas e ganhos de emissões de CO_2 resultantes do serviço de sumidouros de carbono que serão afetados, bem como as emissões resultantes das fases de construção e exploração. Os cálculos são apresentados nos ficheiros Excel da Calculadora GEE da APA.

8.4.2.3.3.1 Mitigação

Tendo como referencial algumas medidas de mitigação de emissões enquadráveis no **PRIAC – Plano de Resiliência das Infraestruturas às Alterações Climáticas (Infraestruturas de Portugal)** e coerentes com o **PNEC 2030**, o **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050)** e a **ENAAC 2030**, podem-se enunciar as seguintes medidas a detalhar em fase de Projeto de Execução:

Quadro 128 – Medidas de mitigação e enquadramento nos instrumentos

FASE	MEDIDA	DESCRIÇÃO DA MEDIDA	INSTRUMENTOS DE ENQUADRAMENTO
Projeto de Execução	Otimização do traçado	Redução da extensão da via, minimização de escavações e aterros e adequação do perfil longitudinal para diminuir consumos energéticos	PRIAC; PNEC 2030; RNC 2050
	Climate *proofing* da infraestrutura	Dimensionamento da via e das drenagens para cenários futuros de precipitação intensa e incêndio rural, evitando futuras reconstruções com elevada pegada carbónica	PRIAC; ENAAC 2030
Construção	Utilização de materiais de baixo carbono	Utilização de misturas betuminosas mornas e incorporação de materiais reciclados, adequadas ao tráfego pesado, reduzindo emissões associadas à produção de materiais	RNC 2050; PNEC 2030
	Reciclagem e reaproveitamento de materiais in situ	Reutilização de solos e materiais escavados, reduzindo transporte e consumo energético	PNEC 2030; RNC 2050
	Logística e estaleiros eficientes	Planeamento de obra para reduzir deslocações, uso de maquinaria eficiente e eletrificação progressiva de estaleiros, favorecendo por exemplo fornecedores regionais, mitigando emissões num território de baixa densidade	PNEC 2030; PRIAC
Exploração	Melhoria da fluidez do tráfego	Eliminação de constrangimentos geométricos e redução de congestionamentos para diminuir emissões por veículo	PNEC 2030; RNC 2050
	Gestão operacional do tráfego de pesados relacionados com a atividade mineira	Planeamento de horários de transporte de minério, evitando tempos de espera e circulação redundante	RNC 2050
	Integração de soluções verdes	Arborização, recuperação ecológica de taludes e criação de corredores verdes com potencial de sequestro de carbono (a definir no Projeto de execução)	ENAAC 2030; PRIAC
	Preparação para transição energética	Previsão de infraestrutura para futura utilização de veículos mineiros ou de serviço de baixas emissões (elétricos ou híbridos)	PNEC 2030; RNC 2050

FASE	MEDIDA	DESCRIÇÃO DA MEDIDA	INSTRUMENTOS DE ENQUADRAMENTO
Manutenção	Manutenção preventiva	Monitorização estrutural e intervenções precoces para reduzir obras futuras de maior intensidade emissora	PRIAC; ENAAC 2030
	Iluminação energeticamente eficiente	Utilização de tecnologia LED e sistemas inteligentes de gestão de energia, quando aplicável	PNEC 2030; RNC 2050
Compensação e monitorização	Compensação de emissões residuais	Reflorestação, recuperação ecológica ou renaturalização de áreas degradadas (a definir em Projeto de execução)	RNC 2050; ENAAC 2030
	Monitorização das emissões ao longo do ciclo de vida	Avaliação do carbono incorporado e operacional da infraestrutura, com reporte periódico	PRIAC; Lei de Bases do Clima

8.4.2.3.3.2 Adaptação

A adaptação às alterações climáticas consiste na incorporação estruturada do risco climático no planeamento, na gestão territorial e nas políticas setoriais, com o objetivo de diminuir a exposição e a vulnerabilidade da sociedade e do território aos efeitos adversos das alterações climáticas observadas e projetadas. Este processo implica o ajuste progressivo dos sistemas naturais, sociais e económicos, por meio da antecipação, planeamento e implementação de medidas adequadas, destinadas a prevenir ou reduzir danos, aumentar a resiliência e aproveitar de forma sustentável as oportunidades que possam decorrer das mudanças climáticas.

Tal como indicado no subcapítulo 6.2.4, prevê-se como principais alterações climáticas na região de Boticas e Chaves, uma diminuição da precipitação excluindo aos meses de inverno onde poderá aumentar, um incremento da temperatura média e sazonal (sobretudo das máximas), mas sobretudo um aumento de fenómenos extremos, em particular da precipitação intensa ou muito intensa.

Nesse contexto climático, o Projeto de execução deverá adotar um conjunto de medidas centradas no reforço da drenagem, na estabilidade das vertentes, na adaptação dos materiais e na integração de soluções baseadas na natureza. Estas medidas visam reduzir a vulnerabilidade da infraestrutura, aumentar a sua resiliência face a fenómenos climáticos extremos e garantir a segurança e continuidade do serviço ao longo do seu ciclo de vida.

Quadro 129 – Medidas de Adaptação

FATOR CLIMÁTICO RELEVANTE	COMPONENTE DO PROJETO	MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO PROPOSTAS	OBJETIVO DA MEDIDA
Aumento da precipitação intensa e muito intensa	Traçado e implantação	Evitar a implantação da via em fundos de vale, várzeas e zonas adjacentes a linhas de água; garantir cotas da plataforma superiores às áreas suscetíveis a cheias rápidas	Reduzir a exposição da estrada a cheias, galgamentos e interrupções de serviço
	Sistemas de drenagem	Dimensionar valetas, bueiros, aquedutos e passagens hidráulicas considerando cenários climáticos futuros e períodos de retorno superiores aos tradicionalmente adotados	Assegurar capacidade de escoamento adequada durante eventos extremo
	Drenagem longitudinal e transversal	Prever sistemas redundantes de drenagem e percursos alternativos de escoamento superficial	Minimizar o risco de falha do sistema de drenagem
	Soluções baseadas na natureza	Implementar bacias de retenção, zonas de dissipação de energia e áreas de infiltração natural junto à plataforma	Atenuar picos de escoamento e reduzir a erosão
Aumento do risco de erosão e instabilidade de taludes	Taludes e movimentos de vertente	Adequar inclinações dos taludes às características geotécnicas locais; implementar drenagem interna dos taludes	Prevenir deslizamentos induzidos por saturação dos solos
	Revestimento de taludes	Utilizar soluções de bioengenharia e revegetação com espécies autóctones adaptadas às condições edafoclimáticas de Boticas	Aumentar a estabilidade dos taludes e promover a integração paisagística
Aumento da temperatura média e das temperaturas máximas	Pavimentação	Selecionar misturas betuminosas e materiais estruturais resistentes a amplitudes térmicas mais elevadas e a deformações plásticas	Garantir a durabilidade do pavimento e a segurança rodoviária
	Conforto e segurança rodoviária	Assegurar boas condições de aderência em piso molhado e adequado escoamento superficial da plataforma	Reduzir riscos associados a hidroplanagem e degradação precoce
Intensificação de fenómenos extremos combinados (chuva intensa + calor)	Plataforma rodoviária	Definir perfis transversais e longitudinais que promovam rápido escoamento da água da faixa de rodagem	Evitar acumulação de água e danos estruturais
	Gestão da vegetação marginal	Manter a vegetação compatível com a drenagem, estabilidade dos taludes e prevenção de incêndios florestais	Assegurar funcionalidade da via e reduzir riscos climáticos combinados

FATOR CLIMÁTICO RELEVANTE	COMPONENTE DO PROJETO	MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO PROPOSTAS	OBJETIVO DA MEDIDA
Necessidade de adaptação ao longo do ciclo de vida	Exploração e manutenção	Implementar um plano de monitorização e manutenção preventiva, com inspeções reforçadas após eventos meteorológicos extremos	Detetar precocemente situações de risco e reduzir intervenções corretivas de grande escala
	Operação da infraestrutura	Prever procedimentos de atuação em situações de precipitação extrema ou eventos climáticos severos	Garantir a segurança dos utilizadores e continuidade do serviço

Referir que o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Tâmega, que incide sobre o território dos Municípios de Boticas e Chaves, é também uma forte referência na temática das alterações climáticas, e especificamente no que respeita à adaptação.

O Plano salienta a necessidade de rever e adaptar os sistemas de drenagem pluvial, tendo em conta cenários climáticos futuros; integrar estas preocupações nos instrumentos de ordenamento e planeamento municipal e identifica a erosão hídrica dos solos como um dos riscos climáticos mais relevantes no território, com impacto direto sobre infraestruturas, incluindo estradas.

Em particular:

- A erosividade da precipitação intensa, sobretudo após períodos de seca ou após incêndios florestais, potencia:
    - lavagem dos solos adjacentes às vias;
    - degradação de bermas e valetas;
    - assoreamento de sistemas de drenagem.
- Cerca de 66,5% do território da CIM-AT (apresenta suscetibilidade elevada à erosão, incluindo áreas do concelho de Boticas).

O documento alerta que a erosão:

- compromete a estabilidade da infraestrutura rodoviária;
- aumenta custos de manutenção;
- potencia situações de insegurança rodoviária.

O Plano também refere questões relacionadas com deslizamento de taludes (risco crescente devido à saturação dos solos e perda de coberto vegetal); e a temática da segurança rodoviária (agravamento

do risco por cheias, incêndios, erosão e instabilidade de vertentes, parcialmente compensado pela redução de gelo e neve.)

Algumas medidas especificas que minimizam os impactes no âmbito das Alterações Climáticas tanto ao nível da mitigação como de adaptação encontram-se descritas no Capítulo 10, estas medidas estão em linha com os principais instrumentos atrás referidos.

8.4.2.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre o clima e as alterações climáticas, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 130 – Síntese de impactes para o descritor Clima e Alterações Climáticas.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE1; CE2	Redução de capacidade de sequestro de carbono da área intervencionada	N	D	T	I	M	R	C	M	S
C	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos	Emissão de Gases com Efeito Estufa	N	D	T	I	M	R	C	M	S
E	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos	Emissão de Gases com Efeito Estufa	N	D	P	I	R	I	C	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito; Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.3 Impactes sobre a Geologia e Geomorfologia

8.4.3.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do Projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção e exploração) e a sua implicação na eventual alteração na geologia e geomorfologia da área de estudo.

Os impactes a nível geomorfológico, ocorrem sobretudo na fase de construção e caracterizam-se pelas alterações impostas em resultado da introdução de aterros e escavações de extensão e altura significativa. Estas ações afetam diretamente as formações geológicas, provocando alterações irreversíveis.

No presente estudo e no que diz respeito ao critério significância, tomou-se em consideração a seguinte escala:

IMPACTE POUCO SIGNIFICATIVO

- quando o impacte gerado por determinada ação se faz sentir sobre áreas desprovidas de especial interesse geológico e não sejam afetados quaisquer geomonumentos, zonas com contrato de exploração, pesquisa ou explorações de recursos minerais;
- quando as áreas afetadas não apresentem especial interesse geomorfológico ou quando as alterações geradas na morfologia natural, resultado da remoção do substrato geológico na execução de escavações e de aterros com alturas inferiores ou iguais a 5 m.

IMPACTE SIGNIFICATIVO

- quando o impacte gerado por determinada ação se faz sentir sobre áreas com especial interesse geológico, sobre zonas com contrato de prospeção e pesquisa ou quando afete indiretamente explorações de recursos minerais;
- quando são afetadas áreas com especial interesse geomorfológico ou quando são geradas alterações na morfologia natural, resultado da remoção do substrato geológico na execução de escavações e de aterros com alturas entre 5 m e 15 m.

IMPACTE MUITO SIGNIFICATIVO

- quando o impacte gerado por determinada ação se faz sentir sobre áreas com elevado interesse geológico, sobre geomonumentos, áreas cativas, áreas com pedido de concessão mineira, zonas com contrato de exploração ou sobre explorações de recursos minerais cativas (afetação direta).
- quando são afetadas áreas com elevado interesse geomorfológico ou quanto são geradas alterações na morfologia natural, resultado da remoção do substrato geológico na execução de escavações e de aterros com alturas superiores a 15 m.

8.4.3.2 Fase de Construção

Com base na análise dos elementos recolhidos nos reconhecimentos “in situ” realizados, decorrentes dos estudos geológicos e geotécnicos, são feitas considerações geotécnicas no que se refere às questões mais importantes das terraplenagens, nomeadamente no que diz respeito à decapagem, escavações e aterros.

Estima-se, nesta fase, que a espessura de terra vegetal a decapar seja da ordem dos 0,15 m a 1,0 m, estimando-se um valor médio de cerca de **0,60 m**. O ambiente geológico e climático em que o traçado está inserido, bem como o tipo de utilização do solo interessado, influenciam a espessura de terra vegetal a decapar, sendo expectável uma espessura maior associada a zonas baixas e menor nos locais onde os maciços rochosos se encontram aflorantes.

No Estudo Prévio é considerado que em fase de obra deverá ser analisada com maior detalhe a possibilidade de reutilização do material resultante da decapagem no revestimento vegetal dos taludes de aterro e de escavação. Caso estes solos resultantes da decapagem sejam considerados com características adequadas deverão ser acumulados em depósito, para posterior reutilização no revestimento vegetal dos taludes.

Para além da decapagem, é recomendado, no Estudo Prévio, o saneamento dos solos superficiais mais descomprimidos, que não apresentam boas características de fundação. Este saneamento está associado essencialmente às áreas de desenvolvimento da plataforma de via em aterro ao longo da UG3 (depósitos de superfície), UG2B (xistos decompostos a muito alterados) e UG2A (granitos de duas micas decompostos a muito alterados). No que se refere às zonas cartografadas como UG2B e UG2A, da análise dos elementos de prospeção disponíveis antecipam-se espessuras de saneamento de cerca de 0,5 a 1,5 m de forma a garantir adequadas condições de fundação dos aterros. No que se refere às zonas cartografadas como UG3, associadas às baixas aluvionares e zonas de acumulação de depósitos de superfície, deverá ser considerado o saneamento da espessura total de solos associados a esta UG que, de acordo com a informação atual, poderá ultrapassar 3,0 m em algumas zonas.

Refere-se que, a exposição dos solos após desmatação/decapagem aumenta a probabilidade de erosão e potencia o aumento do transporte de sólidos pelo vento e pelo escoamento de água no terreno, promovendo a perda de solo. Este efeito é temporário com duração limitada à fase de construção (e primeiro ano da exploração) dado que, se prevê o revestimento e proteção dos taludes com uma camada de terra vegetal. Este impacte considera-se como negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude média, reversível, provável, e minimizável, classificando-se globalmente como pouco significativo.

As condições de escavabilidade são função dos materiais que ocorrem ao longo do traçado, nomeadamente da litologia, da compacidade/consistência e do grau de alteração e, no caso de ocorrências rochosas, dependem em grande parte do estado de fracturação, assim admite-se que as Unidades Geotécnicas:

- UG3 (depósitos de superfície), UG2A (granitos de duas micas decompostos a muito alterados). e UG2B (xistos decompostos a muito alterados) serão globalmente escaváveis com meios correntes de terraplenagem de média potência do tipo máquina de lâmina;
- No caso particular a UG2A e UG2B, a heterogeneidade litológica nestes materiais resulta na ocorrência de material rochoso (blocos e lajes granitóides na UG2A e bancadas metassedimentares na UG2B) no seio do dispositivo deverão obrigar ao auxílio ponderado por "*rippers*" do tipo D9R (*Caterpillar*) e/ou martelo saneador para o seu desmonte, admitindo-se que, para efeitos de medição, cerca de 30% do volume de escavações nestas unidades (UG2A e UG2B) deverá necessitar de empregar meios mecânicos potentes e/ou pneumáticos;
- UG1A (Granitos de duas micas moderadamente a pouco alterados) e UG1B (Xistos moderadamente a pouco alterados), estes materiais de comportamento rochoso franco não poderão ser desmontados por meios correntes de terraplenagem. O seu desmonte poderá

pontualmente ser efetuado com recurso a "*rippers*" do tipo D9R (*Caterpillar*) e/ou martelo saneador em virtude do estado de fraturação e alteração ocorrente. No entanto a generalidade dos desmontes deverá obrigar à utilização de explosivos. Neste contexto, estima-se que as zonas a desmontar a fogo poderão atingir cerca de 50% do volume total de escavação nestas unidades.

De forma a minimizar as afetações das Unidades Geotécnicas UG1A e UG1B foi incluída uma medida de minimização no presente Relatório, nomeadamente:

- *"O recurso a explosivos deverá ser bastante cuidadoso, de modo a não danificar o maciço para além da zona de escavação pretendida, havendo a necessidade de adequar criteriosamente o plano de fogo às características geomecânicas destas formações. Deverá ser utilizada a técnica de pré-corte, por forma a garantir o corte do talude pela geometria pretendida, reduzindo-se simultaneamente a propagação de vibrações ao maciço e evitando-se deste modo, os efeitos de descompressão que poderão levar a instabilizações localizadas nas superfícies dos taludes."*

A inclinação dos **taludes de escavação** foi definida, no Estudo Prévio, em função de vários aspetos, tais como a altura da escavação, as características geomecânicas das formações interessadas, a ocupação do terreno e a adequada integração paisagística. Neste contexto, e em função do zonamento geotécnico efetuado preconizando-se o seguinte:

Taludes sem necessidade de estabilização

- Taludes de escavação que venham a interessar a unidade UG3 deverão ter inclinação máxima de 1V:2H, atendendo às fracas características dos depósitos superficiais, para taludes até 2,0 m de afastamento vertical. As soluções propostas na presente fase de Estudo Prévio não antecipam a ocorrência de grandes escavações nestes materiais, limitando-se, Geralmente, à ocorrência de saneamentos de alturas inferiores a 1,5-2,0 m em zonas de perfil misto, na transição para zonas de aterro;
- Taludes de escavação que interessem a unidade UG2A associam taludes de escavação com inclinação Geral de 1V:1H para taludes até 2,0 m de afastamento vertical. Para alturas superiores a 2,0 m preconiza-se uma inclinação Geral de 1V/1,5H;
- Taludes de escavação que interessem a unidade UG2B associam taludes de escavação com uma inclinação Geral de 1V/1,5H.
- Dada a elevada suscetibilidade à erosão dos materiais associados à UG2A e do caráter evolutivo dos materiais associados à UG2B, e tendo em vista evitar a ocorrência de ravinamentos provocados pela escorrência superficial e de problemas de estabilidade local preconiza-se o revestimento imediato dos taludes de escavação nestes materiais com camada de terra vegetal.
- No que se refere às unidades UG1A e UG1B preconiza-se a execução de taludes de escavação de inclinação Geral de 1V/1H.
- Para todos os taludes de escavação superiores a 8,0 m de afastamento vertical preconiza-se, também, a execução de banquetas com 3,0 m de largura. Considera-se que a execução de

banquetas apresenta o efeito benéfico de reduzir a inclinação média do talude, conferindo-lhe, assim, uma maior estabilidade. As banquetas deverão ser revestidas com uma lajeta de betão com 0,1 m de espessura com o objetivo de diminuir as infiltrações de água ao maciço e limitar a sua erosão e deterioração ao longo do tempo de vida da obra.

Taludes reforçados

A geometria foi definida em função da altura de escavação, características geomecânicas das unidades UG1A, UG1B, UG2A e UG2B, e da necessidade de minimizar a ocupação do terreno e a interferência com infraestruturas adjacentes.

As soluções adotadas seguem essencialmente o conceito de panos sucessivos, separados por banquetas de 3,0 m, permitindo drenagem e manutenção, e garantindo a estabilidade dos taludes.

As inclinações adotadas foram predominantemente:

- 3V:1H nos panos inferiores ou únicos, em materiais competentes (granitos moderadamente a pouco alterados, UG1A), onde a escavação elevada exigia reforço adicional;
- 2V:1H nos panos intermédios e superiores, em materiais menos competentes (xistos e granitos muito alterados, UG2A/UG2B), combinando estabilidade com redução da largura de ocupação;
- Em alguns casos, foi previsto pano superior mais suave, adaptado à interface de unidades geotécnicas e à morfologia local, para reduzir cargas sobre o material menos competente.

As alturas máximas dos taludes reforçados variam entre 8,0 m e 32,0 m, dependendo da secção e da unidade geotécnica, e a compartimentação em panos permite a aplicação de betão projetado, pregagens e geodrenos, garantindo segurança e durabilidade da estrutura.

De forma a evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais e o acesso de água ao corpo dos aterros, o Estudo Prévio, preconiza o revestimento e proteção dos taludes com uma camada de terra vegetal.

Dada a natureza dos terrenos, o Estudo Prévio, refere que é expectável a presença de níveis de água associados ao aquífero superficial (e, eventualmente ao aquífero profundo, dependendo da fraturação ocorrente e das alturas de escavação) pelo que deverá ser tida em consideração a possibilidade de existência exsurgências de água na face dos taludes de escavação, principalmente nas zonas de maior altura de escavação.

Perante tal situação, poderá prever-se a necessidade de executar estruturas de drenagem subsuperficiais, como esporões drenantes associados a máscaras drenantes, de modo a limitar os efeitos negativos dessas exsurgências na estabilidade dos taludes de escavação ao longo do tempo.

No caso de ocorrência de aportes significativos de água ao nível da rasante deverá prever-se, para além de valas drenantes longitudinais, a execução de valas drenantes transversais à plataforma da via.

Estes dispositivos, para além da captação e encaminhamento das águas, permitem ainda minimizar o efeito das subpressões que eventualmente se possam vir a instalar ao nível da fundação.

No âmbito da construção do Projeto do "Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24", prevê-se assim a necessidade pontual de efetuar escavações e aterros de maiores dimensões, conforme explanado no Quadro 131 para a Alternativa Norte e no Quadro 132 para a Alternativa Sul.

Quadro 131 - Resumo das alturas máximas dos principais aterros/escavações a realizar – Alternativa Norte

Localização no traçado	Quilometragem aproximada (km)	Extensão (m)	Tipo	Tipo de Impacte	Magnitude do Impacte	Altura máxima do talude (m)	
						(m)	Lado
Secção corrente (Norte)	1+259 ao 1+612	353	Escavação	Negativo	Muito Significativo	17,17	Esq.
Secção corrente (Norte)	2+342 ao 2+667	325	Escavação	Negativo	Muito Significativo	30,63	Esq.
Secção corrente (Norte)	2+687 ao 2+896	209	Escavação	Negativo	Muito Significativo	20,72	Esq.
Secção corrente (Norte)	2+922 ao 3+029	107	Escavação	Negativo	Muito Significativo	19,42	Esq.
Secção corrente (Norte)	3+200 ao 3+348	148	Escavação	Negativo	Muito Significativo	21,67	Esq.
Secção corrente (Norte)	4+784 ao 4+978	194	Escavação	Negativo	Muito Significativo	22,97	Esq.
Secção corrente (Norte)	5+068 ao 5+171	103	Escavação	Negativo	Muito Significativo	19,75	Esq.
Secção corrente (Norte)	5+183 ao 5+479	296	Escavação	Negativo	Muito Significativo	22,85	Esq.
Secção corrente (Norte)	5+661 ao 5+918	257	Aterro	Negativo	Muito Significativo	29,15	Dir.
Secção corrente (Norte)	6+597 ao 6+734	137	Escavação	Negativo	Muito Significativo	24,96	Esq.
Secção corrente (Lig.A24)	1+829 ao 2+082	253	Escavação	Negativo	Muito Significativo	17,69	Dir.

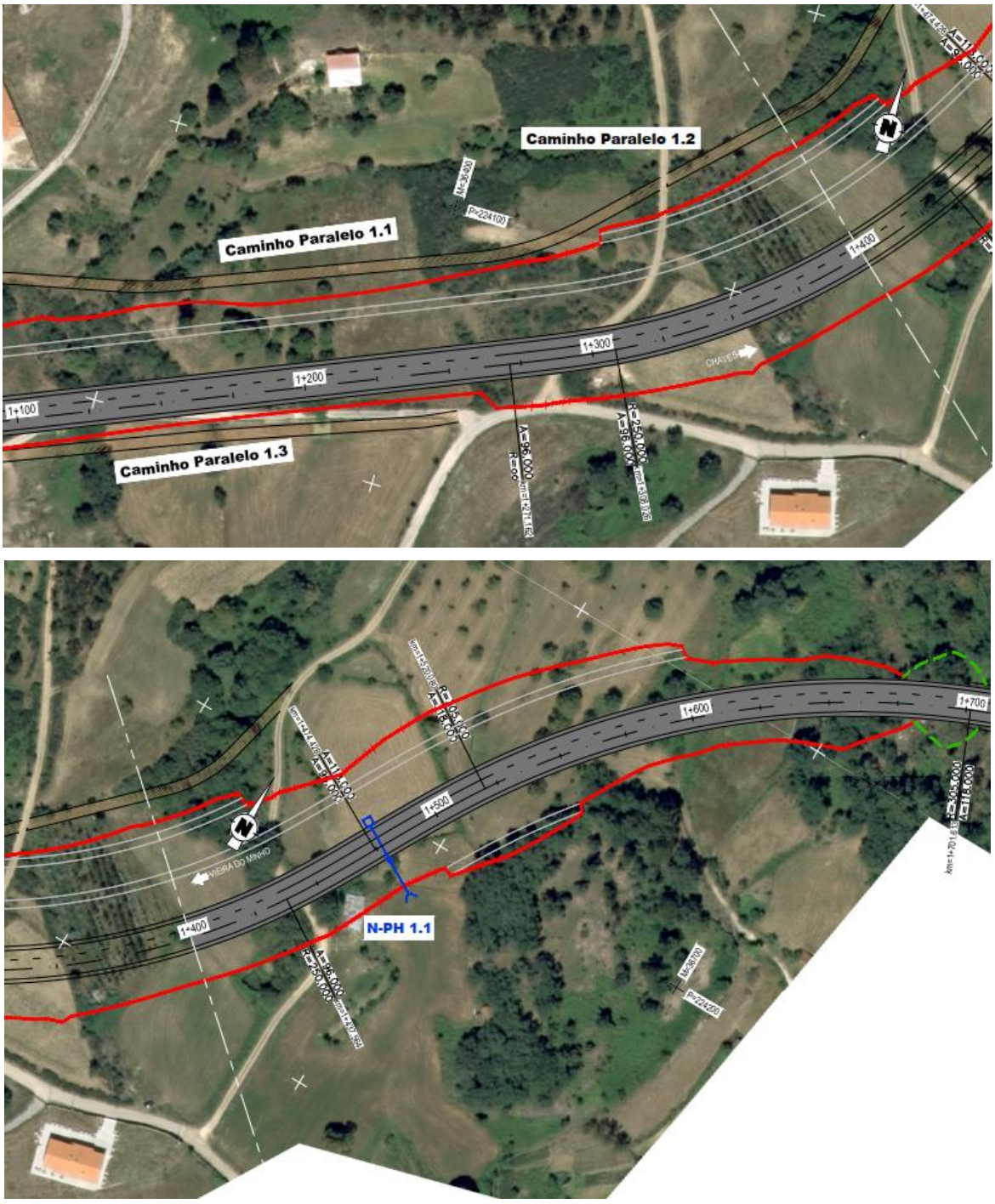


Figura 130 – Escavação (a cor vermelha) km 1+259 ao 1+612 (Altura máxima do talude - 17,17 m) – Alternativa Norte.

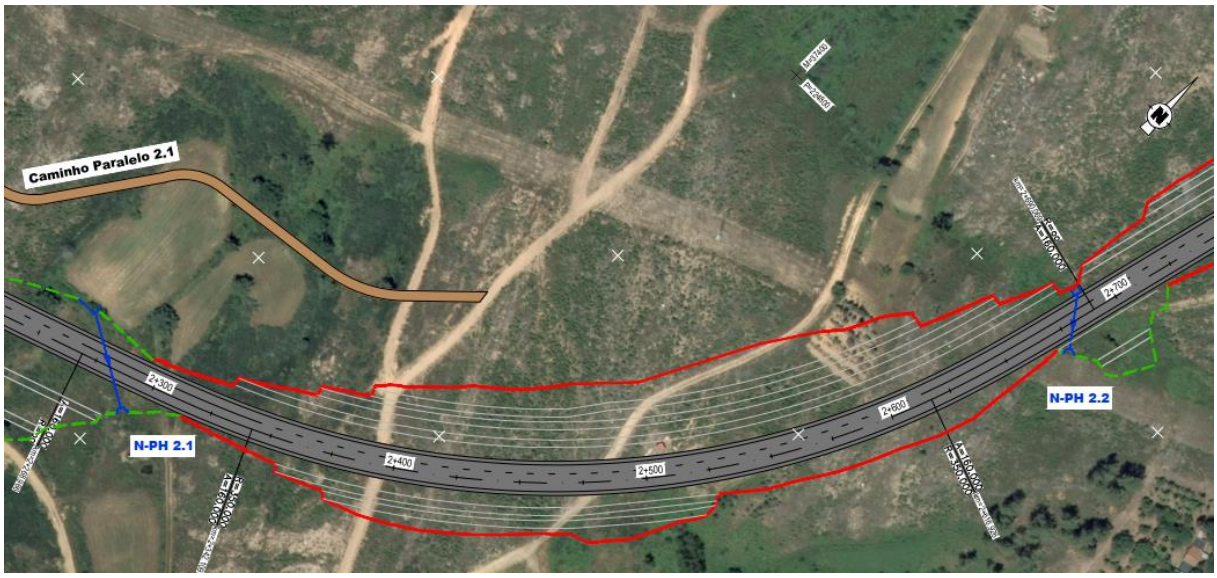


Figura 131 – Escavação (a cor vermelha) km 2+342 ao 2+667 (Altura máxima do talude - 30,63 m) – Alternativa Norte.

Figura 132 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 2+687 ao 2+896 (Altura máxima do talude – 20,72 m) e (B) Escavação (a cor vermelha) km 2+922 ao 3+029 (Altura máxima do talude – 19,42 m) – Alternativa Norte.

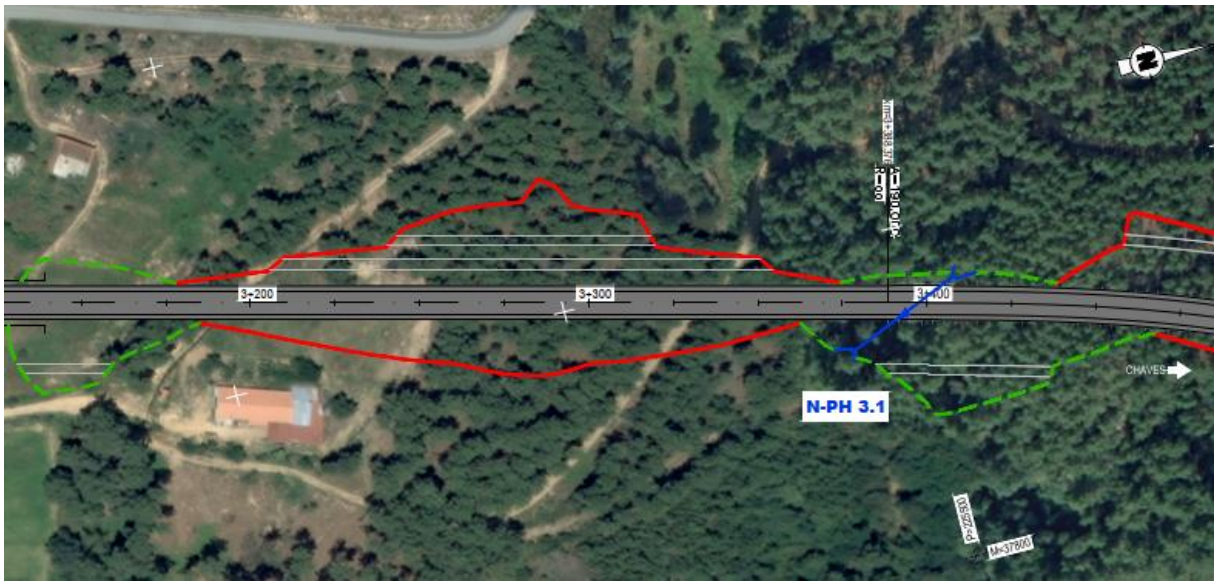


Figura 133 – Escavação (a cor vermelha) km 3+200 ao 3+348 (Altura máxima do talude – 21,67 m) – Alternativa Norte.

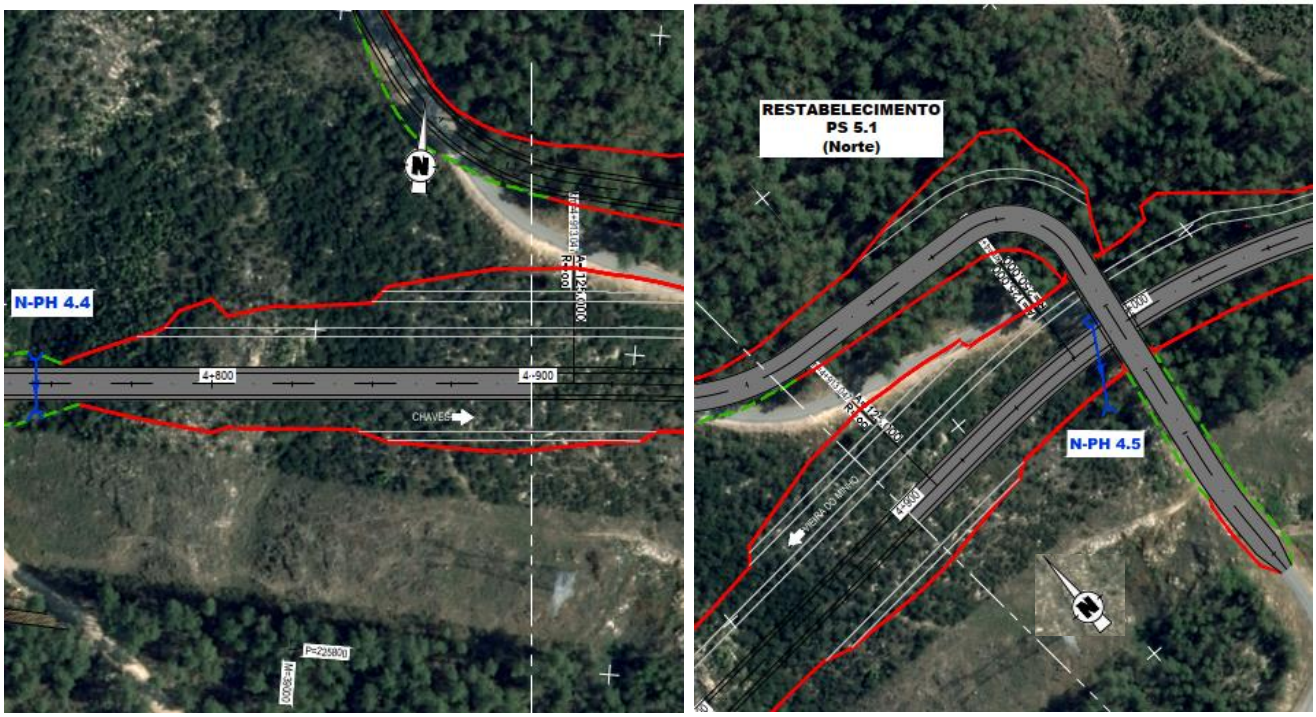


Figura 134 – Escavação (a cor vermelha) km 4+784 ao 4+978 (Altura máxima do talude – 22,97 m) – Alternativa Norte.

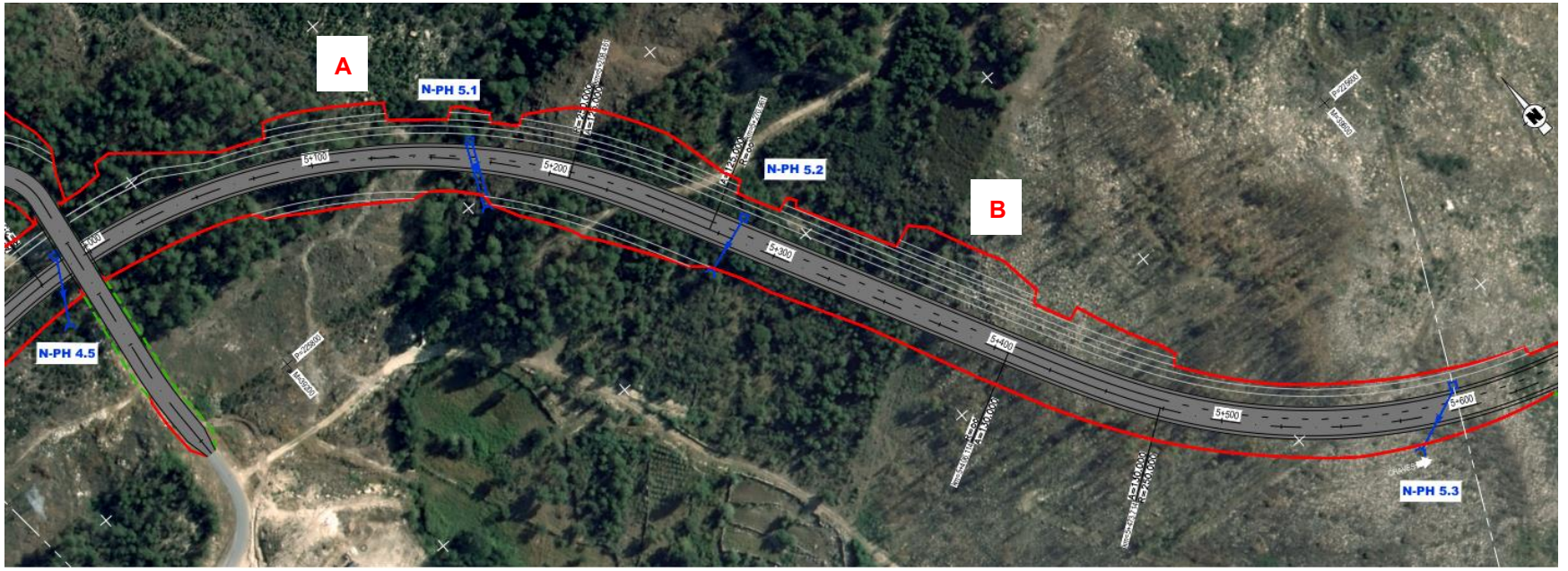


Figura 135 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 5+068 ao 5+171 (Altura máxima do talude – 19,75 m) e (B) Escavação (a cor vermelha) km 5+183 ao 5+479 (Altura máxima do talude – 22,85m) – Alternativa Norte.

Figura 136 – Aterro (a cor verde) km 5+661 ao 5+918 (Altura máxima do talude – 29,15 m) – Alternativa Norte.

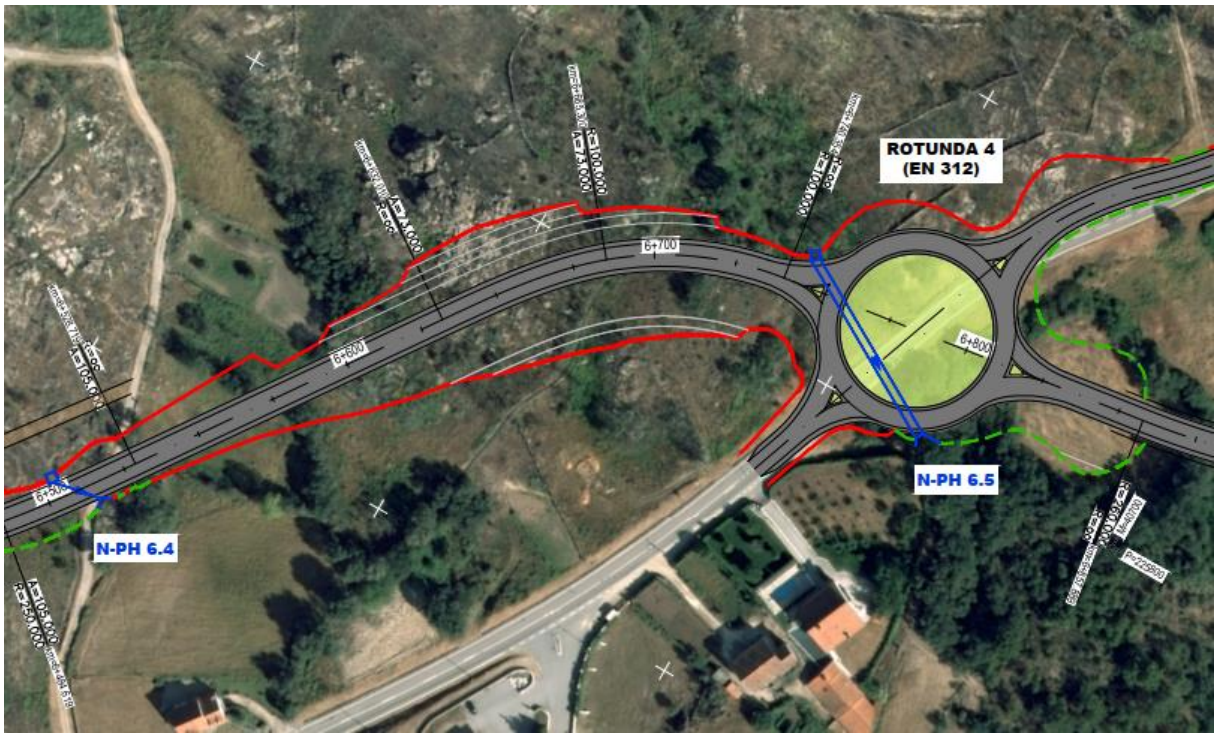


Figura 137 – Escavação (a cor vermelha) km 6+597 ao 6+734 (Altura máxima do talude – 24,96 m) – Alternativa Norte.

Quadro 132 - Resumo das alturas máximas dos principais aterros/escavações a realizar – Alternativa Sul

Localização no traçado	Quilometragem aproximada (km)	Extensão (m)	Tipo	Tipo de Impacte	Magnitude do Impacte	Altura máxima do talude (m)	
						(m)	Lado
Secção corrente (Sul)	1+907 ao 2+087	180	Escavação	Negativo	Muito Significativo	27,84	Esq.
Secção corrente (Sul)	2+957 ao 3+152	195	Aterro	Negativo	Muito Significativo	42,90	Esq.
Secção corrente (Sul)	3+259 ao 3+411	152	Aterro	Negativo	Muito Significativo	29,34	Esq.
Secção corrente (Sul)	3+264 ao 3+413	149	Aterro	Negativo	Muito Significativo	18,73	Dir.
Secção corrente (Sul)	3+428 ao 3+587	159	Escavação	Negativo	Muito Significativo	25,82	Dir.
Secção corrente (Sul)	3+684 ao 3+913	229	Aterro	Negativo	Muito Significativo	29,50	Esq.
Secção corrente (Sul)	4+011 ao 4+105	94	Escavação	Negativo	Muito Significativo	23,86	Dir.
Secção corrente (Sul)	4+125 ao 4+224	99	Aterro	Negativo	Muito Significativo	23,96	Esq.
Secção corrente (Sul)	4+218 ao 4+342	124	Escavação	Negativo	Muito Significativo	24,99	Dir.
Secção corrente (Sul)	4+480 ao 4+770	290	Aterro	Negativo	Muito Significativo	24,94	Esq.
Secção corrente (Sul)	4+804 ao 4+944	140	Escavação	Negativo	Muito Significativo	21,50	Dir.
Secção corrente (Sul)	5+101 ao 5+248	147	Escavação	Negativo	Muito Significativo	16,63	Dir.
Secção corrente (Sul)	6+168 ao 6+318	150	Aterro	Negativo	Muito Significativo	15,14	Esq.
Ramo 3.1	0+227 ao 0+333	107	Aterro	Negativo	Muito Significativo	19,80	Esq.
Secção corrente (Lig.A24)	1+829 ao 2+082	253	Escavação	Negativo	Muito Significativo	17,69	Dir.

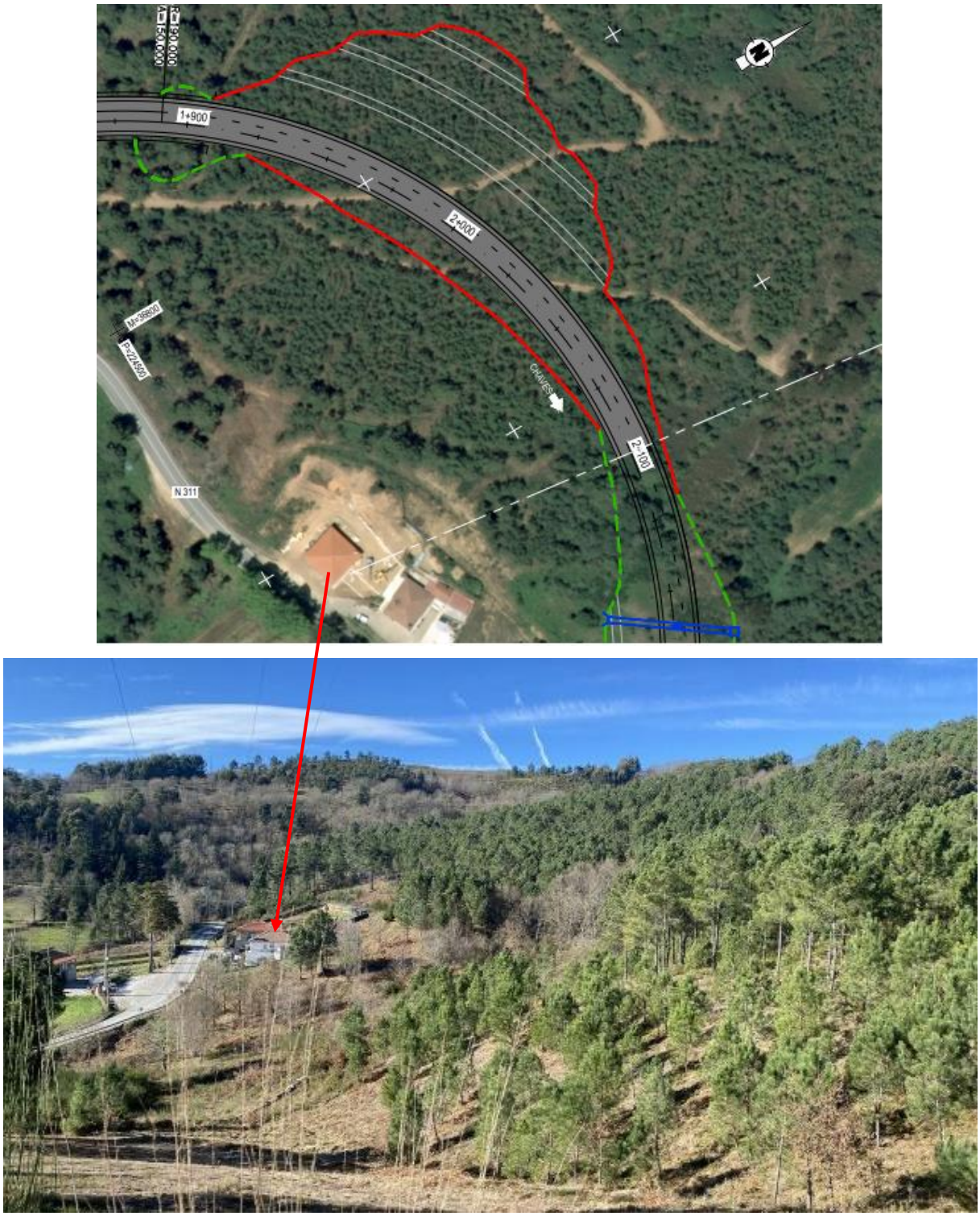


Figura 138 – Escavação (a cor vermelha) km 1+907 ao 2+087 (Altura máxima do talude - 27,84 m) – Alternativa Sul.

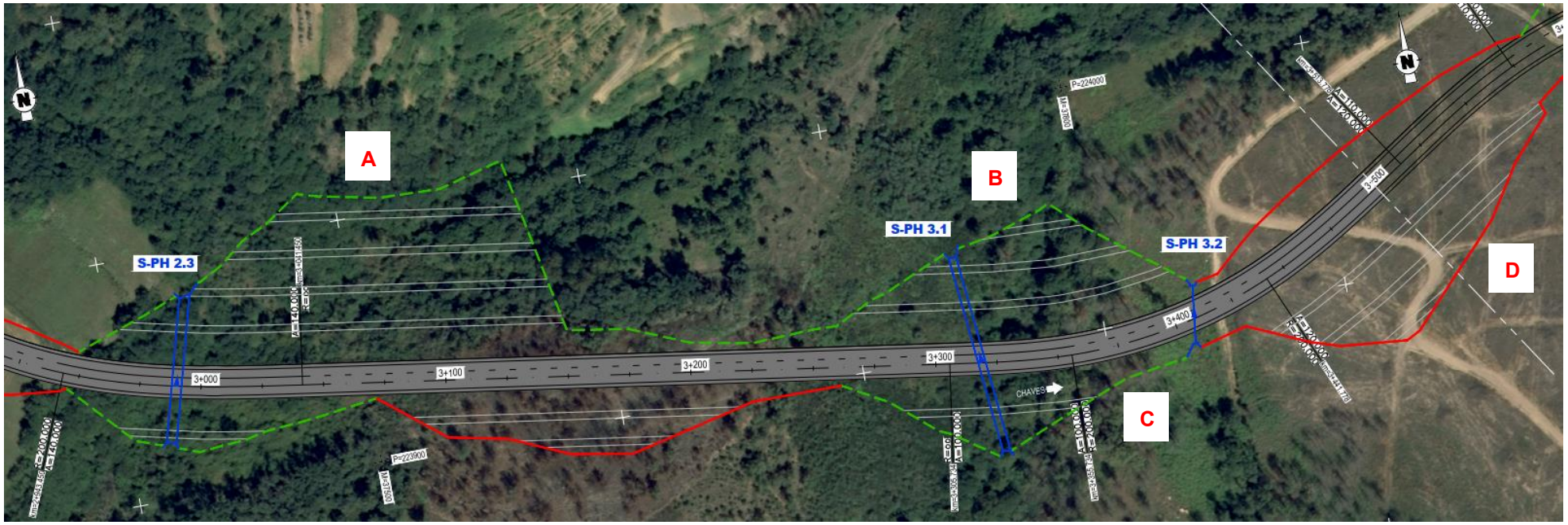


Figura 139 – (A) Aterro (a cor verde) km 2+957 ao 3+152 (Altura máxima do talude – 42,90 m); (B) Aterro (a cor verde) km 3+259 ao 3+411 (Altura máxima do talude – 29,34 m); (C) Aterro (a cor verde) km 3+264 ao 3+413 (Altura máxima do talude – 18,73 m) e (D) Escavação (a cor vermelha) km 3+428 ao 3+587 (Altura máxima do talude – 25,82 m) – Alternativa Sul.

Figura 140 – (A) Aterro (a cor verde) km 3+684 ao 3+913 (Altura máxima do talude – 29,50 m), (B) Escavação (a cor vermelha) km 4+011 ao 4+105 (Altura máxima do talude – 23,86 m) e (C) Aterro (a cor verde) km 4+125 ao 4+224 (Altura máxima do talude – 23,96 m) – Alternativa Sul.

Figura 141 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 4+218 ao 4+342 (Altura máxima do talude – 24,99 m), (B) Aterro (a cor verde) km 4+480 ao 4+770 (Altura máxima do talude – 24,94 m) e (C) Escavação (a cor vermelha) km 4+804 ao 4+944 (Altura máxima do talude – 21,5 m) – Alternativa Sul.

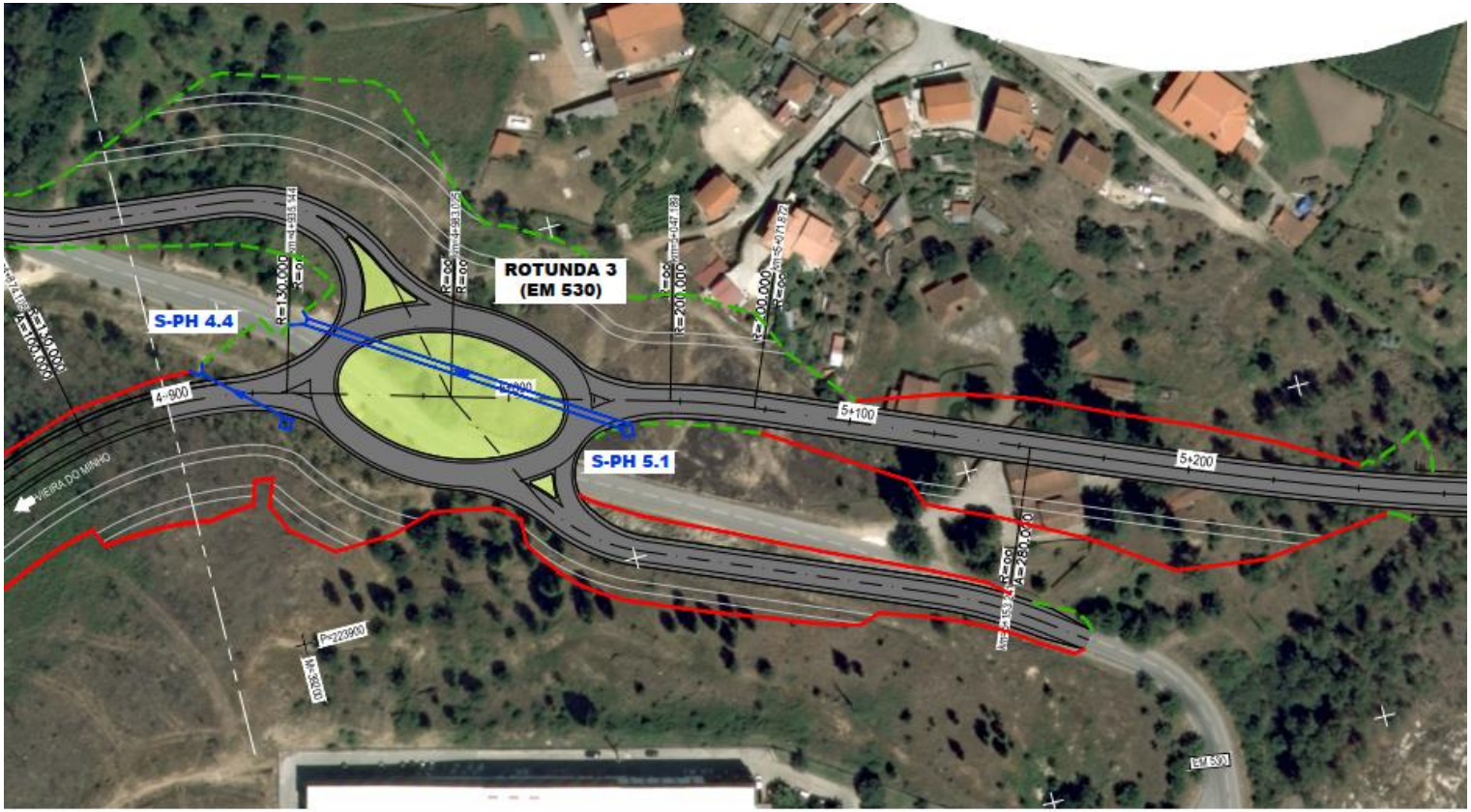


Figura 142 – (A) Escavação (a cor vermelha) km 5+101 ao 5+248 (Altura máxima do talude – 16,63 m) – Alternativa Sul.

Figura 143 – (A) Aterro (a cor verde) km 6+168 ao 6+318 (Altura máxima do talude – 15,14 m).

Conforme referido, para todos os taludes de escavação superiores a 8,0 m de afastamento vertical preconiza-se, também, a execução de banquetas com 3,0 m de largura, o que acresce um efeito benéfico de reduzir a inclinação média do talude, conferindo-lhe, assim, uma maior estabilidade.

Foi incluída a seguinte medida de minimização, para o dimensionamento futuro das banquetas, em fase de Projeto de Execução:

– *"As banquetas deverão ser dimensionadas de forma a garantir a instalação de drenagem com o objetivo de diminuir as infiltrações de água ao maciço e limitar a sua erosão e deterioração ao longo do tempo de vida da obra e permitir também a realização de ações de manutenção."*

Em relação às terraplenagens necessárias para a implementação do projeto refere-se que:

– Na **Alternativa Norte** prevê-se um volume total de escavação de 1 084 935,20 m^3 e de aterro de 713 820,37 m^3, gerando-se um volume excedentário de cerca de 371 115 m^3 de volume (após reaproveitamento dos materiais de escavação) que terá de ser levado a vazadouro;

– Na **Alternativa Sul** prevê-se um volume total de escavação de 699 421,43 m^3 e de aterro de 1 130 445,53 m^3, gerando-se um volume deficitário de cerca de 616 470 m^3 de volume (após reaproveitamento dos materiais de escavação) que terá de ser obtido em empréstimos.

Face ao volume de terras associado à implementação do presente projeto, considera-se o impacte gerado como negativo, direto, permanente, imediato, de magnitude média, irreversível, certo, e minimizável, classificando-se como significativo.

De salientar que todas as áreas intervencionadas, sujeitas a escavações e aterros e não ocupadas pela nova via rodoviária serão objeto de recuperação paisagística no final da fase de construção como medida de minimização dos impactes anteriormente descritos, além das medidas de gestão ambiental que se propõem no presente relatório para a obra para controlo dos processos erosivos.

8.4.3.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração manter-se-ão os impactes resultantes da alteração da morfologia do terreno em consequência das atividades construtivas e da presença da nova via rodoviária.

A presença da nova via rodoviária faz reduzir a área de infiltração da água no solo, promovendo um aumento do escoamento superficial e aumento do risco de erosão do solo. Este efeito poderá ser mais expressivo durante o primeiro ano da exploração, dado que neste período a vegetação nos taludes ainda se encontra em regeneração não permitindo a atenuação deste efeito.

Os principais impactes geológicos esperados encontram-se associados a dificuldades de estabilização dos taludes de escavação e de aterro, uma vez que se poderão desenvolver situações de rotura progressiva, nos aterros, ou queda de materiais nas escavações, constituindo um impacte negativo de difícil quantificação e praticamente sem significado, caso sejam adotados taludes estáveis, que serão propostos no projeto, bem como aplicadas medidas para a proteção contra a erosão.

Em situações em que os aterros não sejam devidamente compactados, drenados e revestidos, podem desenrolar-se fenómenos erosivos que, em situações extremas, poderão originar a rotura dos taludes e mesmo da via, o que constituiria um impacte negativo significativo, mas que se assume de ocorrência improvável no caso de serem adotadas medidas minimizadoras ao nível do projeto.

Em síntese, os impactes referentes à geologia e geomorfologia espetáveis na fase de exploração, poderão ser de baixa a média magnitude e significância, contudo, admitindo que serão implementadas medidas de proteção dos taludes e efetuada a manutenção periódica, consideram-se que estes impactes serão reduzidos.

Conforme referido anteriormente a implantação do projeto não interceta áreas de geossítios nem áreas de servidão de âmbito mineiro (concessões mineiras, explorações mineiras e de águas, áreas de reserva, áreas cativas, áreas pedidas ou concedidas para prospeção e pesquisa de recursos minerais, pedreiras licenciadas, etc.) de acordo com a consulta efetuado ao Geoportal da DGEG em fevereiro de 2026. Refere-se, no entanto, a existência de Áreas Potenciais de Recursos Minerais, na área de implantação do projeto, conforme se pode observar na Figura 82, pelo que a implantação do projeto irá potencialmente reduzir a área de exploração desses recursos minerais. Face à dimensão das Área Potenciais de Recursos Minerais e a área de implantação do projeto em análise, considera-se o impacte como negativo, direto, imediato, de magnitude reduzida, irreversível, provável e minimizável, sendo, portanto, pouco significativo.

8.4.3.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a geologia e a geomorfologia, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 133 – Síntese de Impactes para o descritor Geologia e Geomorfologia.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE2	Erosão	N	D	T	I	M	R	C	M	PS
C	CE3	Afetação de recursos minerais disponíveis	N	D	P	I	R	I	P	M	PS
C	CE3	Afetação da geomorfologia	N	D	P	I	M/E	I	C	M	S/MS
E	EE3	Erosão	N	D	T	I	M	R	C	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.4 Impactes sobre os Solos e Capacidade de Uso dos Solos

8.4.4.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Para avaliação dos impactes resultantes da ocupação direta de solos e da capacidade de uso serão contabilizadas as áreas afetadas por tipo e classe de solos, em hectares e em percentagem da área total, considerando a faixa a ocupar pela estrada incluindo os taludes de aterro e escavação.

Considera-se ser a fase de construção aquela em que ocorrem os impactes mais significativos, uma vez que é nesta fase que ocorre a ocupação irreversível dos solos e a destruição do seu uso atual. Durante a fase de exploração não são expectáveis impactes diretos nos solos, havendo, no entanto, a considerar os impactes de natureza indireta resultantes da eventual de contaminação dos solos adjacentes à via rodoviária.

8.4.4.2 Fase de Construção

É na fase de construção que ocorrem as principais ações geradoras dos maiores impactes negativos sobre os solos, dado que é durante a fase de obra que ocorre a implantação da nova via rodoviária e estrutura de drenagem associadas, a construção de rotundas e de passagens inferiores, superiores, passagens agrícolas/passagens hidráulicas, viadutos e o restabelecimento de caminhos de acessos, bem como a montagem de estaleiros e a movimentação de máquinas e materiais.

A importância da afetação dos solos dependerá essencialmente do tipo de solos intercetados pelo traçado em estudo. Desta forma, quantificam-se as áreas das manchas de solos intercetadas pelo projeto, de modo a identificar as tipologias e as pressões associadas, tendo em conta as suas características e potencialidades (Quadro 134).

Quadro 134 – Quantificação das Classes de Solos (FAO)

Troço	Projeto	Subnome	Especificação	Área (ha)	Área (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	Cambissolos húmicos	rochas eruptivas	1,4	10,2
			rochas eruptivas	0,2	1,6
	Caminhos paralelos		rochas eruptivas	3,5	25,5
	Troço novo		xistos	0,3	2,0
			rochas eruptivas	0,1	0,8
	Troço novo (rotunda)		xistos	0,1	0,4
			rochas eruptivas	6,5	47,3
	Troço novo (taludes)		xistos	0,3	2,1
			rochas eruptivas	1,3	9,6
	Troço novo (valetas)		xistos	0,1	0,6
			Total	**13,8**	**100,0**
Variante a Boticas (Alternativa Norte)	Caminhos paralelos	Cambissolos húmicos	rochas eruptivas	1,4	4,2
			xistos	0,1	0,4
	Troço novo		rochas eruptivas	7,3	22,1
			xistos	1,8	5,5
	Troço novo (rotunda)		rochas eruptivas	0,4	1,1
	Troço novo (taludes)		rochas eruptivas	15,2	46,0
			xistos	3,5	10,6
	Troço novo (valetas)		rochas eruptivas	2,8	8,5
			xistos	0,5	1,6
			Total	**33,0**	**100,0**
Variante a Boticas (Alternativa Sul)	Caminhos Paralelos	Cambissolos húmicos	rochas eruptivas	1,1	2,8
			xistos	0,6	1,6
	Troço novo		rochas eruptivas	5,2	13,9
			xistos	3,2	8,6
	Troço novo (rotunda)		rochas eruptivas	0,3	0,9
	Troço novo (taludes)		rochas eruptivas	12,9	34,2
			xistos	9,5	25,3
	Troço novo (valetas)		rochas eruptivas	3,8	10,0
			xistos	1,0	2,7
			Total	**37,7**	**100,0**

A maioria dos solos afetados pelo Projeto são os Cambissolos húmicos rochas eruptivas, cerca de 75% da área total de afetação.

Nos Quadros seguintes apresenta-se a quantificação da afetação das Classes de Capacidade de Uso do Solo, por Alternativa (Norte e Sul) e pela Ligação à A24.

Relativamente à capacidade de uso do solo, tal como apresentado no Quadro 135 verifica-se que as afetações incidem maioritariamente em solos da Classe F (cerca de 48,6%), que são solos com severas limitações agrícolas, adaptados a utilizações florestais e vegetação natural.

Quadro 135 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo.

Troço	Aptidão do Solo	Área (ha)	Área (%)
Ligação à A24	Classe A	0,61	4,43
	Classe F	5,08	36,73
	Classes A+F	8,14	58,84
	Total	**13,8**	**100**
Variante a Boticas (Alternativa Norte)	Classe A	4,65	14,10
	Classe C	2,60	7,89
	Classe F	13,59	41,18
	Classes A+C	6,73	20,39
	Classes C+F	5,43	16,44
	Total	**33,0**	**100,0**
Variante a Boticas (Alternativa Sul)	Classe A	8,36	22,19
	Classe C	0,91	2,42
	Classe F	21,16	56,16
	Classes C+F	7,24	19,22
	Total	**37,7**	**100,0**

Quadro 136 – Quantificação das Classes de Capacidade de Uso do Solo discriminada por tipologia de área afetada.

Troço	Projeto	Aptidão do Solo	Área (ha)	Área (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	Classe A	0,3	1,9
		Classe F	0,8	5,6
		Classes A+F	0,4	2,7
	Caminhos paralelos	Classe F	0,1	0,9
		Classes A+F	0,1	0,7
	Troço novo	Classe A	0,2	1,4
		Classe F	1,2	8,9
		Classes A+F	2,4	17,1
	Troço novo (rotunda)	Classe A	0,1	0,4
		Classe F	0,1	0,4
		Classes A+F	0,1	0,4
	Troço novo (taludes)	Classe A	0,1	0,4

Troço	Projeto	Aptidão do Solo	Área (ha)	Área (%)
		Classe F	2,4	17,6
		Classes A+F	4,3	31,4
	Troço novo (valetas)	Classe A	0,0	0,4
		Classe F	0,5	3,3
		Classes A+F	0,9	6,5
		Total	**13,8**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	Classe A	0,3	0,9
		Classe F	0,8	2,4
		Classes A+C	0,2	0,6
		Classes C+F	0,2	0,8
	Troço novo	Classe A	1,4	4,4
		Classe C	0,7	2,2
		Classe F	3,7	11,2
		Classes A+C	1,5	4,5
		Classes C+F	1,7	5,2
	Troço novo (rotunda)	Classe A	0,1	0,2
		Classe F	0,1	0,2
		Classes C+F	0,2	0,8
	Troço novo (taludes)	Classe A	2,3	6,9
		Classe C	1,6	5,0
		Classe F	7,6	23,1
		Classe A+C	4,5	13,7
		Classe C+F	2,6	8,0
	Troço novo (valetas)	Classe A	0,6	1,8
		Classe C	0,2	0,8
		Classe F	1,4	4,2
		Classes A+C	0,5	1,6
		Classes C+F	0,6	1,7
		Total	**33,0**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	Classe A	0,3	0,8
		Classe F	0,9	2,3
		Classes C+F	0,5	1,2
	Troço Novo	Classe A	1,9	4,9
		Classe C	0,1	0,3
		Classe F	5,0	13,3
		Classes C+F	1,5	3,9
	Troço Novo (rotunda)	Classe A	0,3	0,7
		Classes C+F	0,1	0,2
	Troço novo (Taludes)	Classe A	0,3	0,7
		Classe C	4,3	11,5

Troço	Projeto	Aptidão do Solo	Área (ha)	Área (%)
		Classe F	0,7	2,0
		Classes C+F	13,4	35,7
	Troço novo (valetas)	Classe A	3,9	10,3
		Classe C	1,6	4,3
		Classe F	0,0	0,1
		Classes C+F	1,8	4,8
		Total	**37,7**	**100,0**

A maior parte dos solos da Classe A encontram-se, igualmente classificados como solos pertencentes à Reserva Agrícola Nacional (6,4 ha no Traçado Alternativo Norte + Ligação à A24 e 8,6 ha no Traçado Alternativo Sul + Ligação à A24), conforme se quantifica no subcapítulo 8.4.14.

Face ao referido considera-se, o impacte de afetação da Capacidade de Uso do Solo negativo, de magnitude média, pouco significativo a significativo (quando implica a afetação de solos da Classe A, pertencentes à RAN), direto, permanente, certo, localizado e irreversível.

Na fase de construção, considera-se vir a existir impactes caracterizados como temporários e permanentes, consoante a perturbação se faça sentir apenas durante uma parte da vida do projeto ou se faça sentir durante todo o tempo de vida do projeto e/ou para lá deste resultantes. Os impactes sobre o solo e capacidade de usos do solo resultam das ações de desmatação e decapagem do solo, terraplenagens e movimentos de terras associados essencialmente à construção da nova via, das passagens superiores (PS0.1, PS5.1_N do Traçado Norte da Variante; PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24), passagem inferior (PI3.1 da Ligação à A24), das passagens agrícolas/passagens hidráulicas, dos trabalhos associados à drenagem da nova via e à construção de viadutos.

Assim, são previsíveis os seguintes impactes temporários nos solos, induzidos pela fase de construção:

- Degradação dos solos devido à sua compactação nas áreas marginais à obra, originada pela circulação de maquinaria pesada e veículos afetos à obra e implantação do estaleiro;
- Aumento potencial da erosão do solo devido à perturbação dos solos, resultante da decapagem e movimentação de terras das camadas superficiais do solo, alterando a textura e estrutura do mesmo;
- Possível contaminação dos solos, devido a derrames acidentais e pontuais de óleos e/ou combustíveis da movimentação de veículos e da atividade dos estaleiros;
- Ocupação temporária dos solos seja por terras resultantes dos trabalhos de terraplanagem, seja por maquinaria diversa.

Estes impactes são negativos, certos e diretos embora reversíveis e temporários desde que sejam implementadas as devidas medidas de minimização, cessando após a conclusão da obra. A sua influência é de carácter local e possui magnitude baixa. Em termos de significância, esta varia de pouco

significativo a significativo, consoante o tipo de solos intersetados, nomeadamente, solos florestais e solos agrícolas incluídos na RAN, respetivamente.

Refere-se que se encontram definidas no presente Relatório Síntese várias medidas de forma balizar as áreas a intervencionar no sentido de minimizar a afetação dos solos e da sua capacidade. Pelo que a correta aplicação das referidas medidas durante a fase de construção irão permitir minimizar o impacte esperado.

Poderão ocorrer contaminações pontuais do solo, em resultado de derrames acidentais de óleos ou combustíveis por utilização de veículos e maquinaria. Tendo em conta que será implementado o Plano de Gestão Ambiental da Obra proposto no presente EIA, considera-se que, no caso de ocorrência de derrame, este será de imediato contido e, por isso, este impacte é assim considerado como negativo, direto, imediato, de magnitude reduzida, reversível, provável e minimizável, sendo, portanto, pouco significativo.

8.4.4.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração da via, verifica-se que os impactes negativos decorrentes da construção da via com consequente ocupação de áreas de solos correspondentes à plataforma da via e dos taludes manter-se-ão durante esta fase.

Na fase de exploração, uma vez ocupado o solo com a construção da estrada, e sendo uma ocupação irreversível, a área total reduz-se à faixa asfaltada e bermas pelo que os efeitos provocados pela erosão se limitam aos taludes, e dependem das medidas de proteção recomendadas.

Os principais impactes nos solos são os que resultam da contaminação com resíduos de óleos e carburantes, provenientes das viaturas em circulação. Esta contaminação de muito pouco significado poderá resultar da escorrência a partir da plataforma, por efeito de arrastamento pelas chuvas ou pelo vento, e incidirá nas faixas contíguas à estrada e nas linhas de água que acolhem a drenagem da plataforma.

É, ainda, possível, embora improvável, a ocorrência de contaminação dos solos adjacentes à via devido a derrames acidentais de substâncias poluentes por parte dos veículos, que transmitam à via.

Por outro lado, as emissões gasosas produzidas pelos veículos motorizados e os resíduos resultantes do desgaste e corrosão dos componentes dos veículos constituem, nesta fase, o principal problema a nível de impactes ambientais, em especial na qualidade do solo. Referem-se a este nível as partículas que tendem a depositar-se e acumular-se no solo, ou infiltrar-se para níveis mais profundos, arrastados pelas águas da chuva. Em condições normais, os impactes a este nível são sempre, pouco significativos, pelo facto da concentração de poluentes não ser em Geral suficiente para alterar o perfil do solo, e consequentemente a sua capacidade de uso. Apesar de pouco significativos são, no entanto, impactes negativos e irreversíveis para a qualidade dos solos.

Tendo em conta a fraca aptidão da grande maioria dos solos envolventes ao traçado, em grande parte ocupados por floresta, considera-se que na fase de exploração da estrada serão provocados impactes negativos, de magnitude baixa a média, quando na envolvente se encontram áreas agrícolas, e pouco significativos.

8.4.4.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre os solos e capacidade de uso dos solos, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 137 – Síntese de impactes para o descritor Solos e Capacidade do Uso do solo.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE2; CE3 ; CE6 ; CE8	Processos de erosão dos solos. Perda de Solo	N	D	C	I	R	R	C	M	PS S
C	CE4 ; CE6 ; CE8	Compactação do Solo	N	D	C	I	R	R	C	M	PS
C	CE2; CE3 ; CE6 ; CE8	Alteração da capacidade de uso dos solos (maioritariamente florestal)	N	D	P	I	R	I	C	M	PS S
C	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos e utilização de estaleiros	Contaminação dos solos	N	D	T	I	R	R	P	M	PS
E	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos	Contaminação dos solos	N	D	E	I	R	R I	I	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.5 Impactes sobre o Uso e Ocupação do Solo

8.4.5.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Os impactes no uso do solo originados pela implantação do Projeto iniciam-se logo na fase de construção, abrangendo todas as infraestruturas de carácter permanente tais como os novos troços de acessos, passagens inferiores e superiores e passagens agrícolas/passagens hidráulicas e viadutos, mas também de carácter temporário, como são o estaleiro e zonas de armazenamento de materiais. Na fase de exploração, os impactes resultam sobretudo da manutenção das infraestruturas construídas.

Estas ações implicam a afetação de áreas provisoriamente, para a circulação de máquinas afetas à construção, para armazenamento de materiais de construção, para estaleiro, sendo que existe apenas uma ocupação permanente, mais reduzida que correspondente aos locais efetivos da dimensão de cada uma das infraestruturas a construir no âmbito do presente projeto (nova via, caminhos paralelos, viadutos, passagens superiores (PS0.1, PS5.1_N do Traçado Norte da Variante; PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24), passagem inferior (PI3.1 da Ligação à A24); passagens agrícolas/passagens hidráulicas e sistema de drenagem). Estes impactes serão minimizados, já que parte das áreas afetas à construção (as afetadas provisoriamente) serão renaturalizadas, pelo que o impacte circunscreve-se à área efetivamente ocupada pela implantação da nova via rodoviária e infraestruturas associadas.

Para avaliação dos impactes resultantes da ocupação direta de solos e dos usos atuais do solo são contabilizadas as áreas afetadas por classe de solos e de uso do solo, em hectares e em percentagem da área total, considerando a faixa a ocupar realmente pelos taludes de aterro e escavação.

8.4.5.2 Fase de Construção

Na fase de construção de uma infraestrutura rodoviária os principais impactes negativos resultam da ocupação irreversível dos solos e modificação dos usos atuais na faixa expropriada pelo projeto de forma definitiva, bem como a ocupação temporária resultante das atividades de obra, como sejam a abertura de acessos temporários, a circulação de viaturas e trabalhadores, a instalação e funcionamento de estaleiros e contaminação do solo por derrame de substâncias poluentes.

Salienta-se que, nesta fase não é ainda possível definir com exatidão o número, tipo e localização de outras estruturas de apoio à obra, já que as mesmas dependerão das opções do futuro Adjudicatário da obra. No entanto face à ocupação florestal da maior parte da envolvente do local de implantação do projeto, é expectável a afetação de espécies arbóreas com a instalação das estruturas de apoio à obra.

No que respeita às áreas de apoio à obra e estaleiros, o impacte gerado dependerá da área afetada e dos locais selecionados para a sua instalação, que nesta fase se desconhecem, devendo, assim, preconizar-se a sua localização evitando, sempre que possível, a proximidade a áreas urbanas e a áreas de elevada aptidão agrícola ou protecionista.

Os impactes decorrentes da construção do projeto rodoviário prendem-se, sobretudo, com a modificação dos usos praticados nas áreas onde serão realizadas as expropriações, tal como anteriormente referido.

A afetação das diferentes tipologias de ocupação territorial constitui um impacte cuja importância varia em função de diferentes fatores como seja o tipo de ocupação afetado, a dimensão da área em questão, o facto de conduzir à inviabilização da exploração da parcela de terreno afetada, entre outros aspetos.

Tratando-se, na sua maioria, de um novo troço rodoviário ocorrerá alteração relevante dos usos dos solos, quer em termos de dimensão da área afetada, quer nos diferentes usos.

Assim, verifica-se que os impactes decorrentes da construção da nova via rodoviária e estrutura de drenagem associadas, bem como da construção das passagens inferiores, superiores, agrícolas/passagens hidráulicas e viadutos prendem-se com a modificação dos usos praticados nas áreas onde serão realizadas diretamente as intervenções, nomeadamente as desmatações, escavações e implantação dos elementos de projeto. No Quadro 138 é apresentada a Quantificação da afetação da ocupação do solo resultante da implantação do Projeto.

Quadro 138 – Afetação da Ocupação do Solo, fase de construção.

PROJETO	TROÇO	OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,0002	0,001
		Cursos de água naturais	0,01	0,04
		Florestas de outros carvalhos	0,00001	0,00
		Florestas de pinheiro-bravo	0,01	0,06
		Rede viária e espaços associados	1,39	10,07
	Caminhos paralelos	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,05	0,35
		Cursos de água naturais	0,002	0,01
		Florestas de outros carvalhos	0,08	0,59
		Florestas de pinheiro-bravo	0,09	0,65
		Rede viária e espaços associados	0,000005	0,00003
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,004	0,03
	Troço novo	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,14	8,22
		Cursos de água naturais	0,02	0,12
		Florestas de outras folhosas	0,002	0,01
		Florestas de outros carvalhos	1,27	9,22
		Florestas de pinheiro-bravo	0,40	2,89
		Matos	0,18	1,30
		Mosaicos culturais e parcelares complexos	0,20	1,42
		Pomares	0,08	0,55
		Rede viária e espaços associados	0,50	3,65
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,01	0,05
	Troço novo (rotunda)	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,05	0,39
		Florestas de outros carvalhos	0,05	0,33
		Rede viária e espaços associados	0,06	0,43
	Troço novo (taludes)	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	2,17	15,72
		Cursos de água naturais	0,04	0,27
		Florestas de outras folhosas	0,03	0,19
		Florestas de outros carvalhos	3,06	22,10
		Florestas de pinheiro-bravo	0,84	6,11
		Matos	0,28	2,01
		Mosaicos culturais e parcelares complexos	0,16	1,19
		Pomares	0,10	0,74
		Rede viária e espaços associados	0,12	0,86
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,04	0,27
	Troço novo (valetas)	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,48	3,50
		Cursos de água naturais	0,01	0,05
		Florestas de outras folhosas	0,02	0,13
		Florestas de outros carvalhos	0,45	3,25
		Florestas de pinheiro-bravo	0,17	1,26
		Matos	0,09	0,63

PROJETO	TROÇO	OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
		Mosaicos culturais e parcelares complexos	0,06	0,45
		Pomares	0,04	0,27
		Rede viária e espaços associados	0,09	0,62
		Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	0,01	0,04
		Total	**13,8**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,01	0,02
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,47	1,42
		Cursos de água naturais	0,02	0,07
		Florestas de outros carvalhos	0,33	1,01
		Florestas de pinheiro-bravo	0,46	1,39
		Matos	0,19	0,59
		Pomares	0,01	0,03
		Rede viária e espaços associados	0,03	0,10
	Troço novo	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,32	0,96
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,61	4,89
		Cursos de água naturais	0,08	0,23
		Florestas de outras folhosas	0,11	0,35
		Florestas de outros carvalhos	1,72	5,22
		Florestas de pinheiro-bravo	3,53	10,68
		Matos	0,95	2,87
		Pastagens melhoradas	0,07	0,20
		Pomares	0,21	0,63
		Rede viária e espaços associados	0,50	1,51
		Tecido edificado descontínuo	0,00	0,00
	Troço novo (rotunda)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,13	0,40
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,04	0,11
		Cursos de água naturais	0,01	0,04
		Florestas de outros carvalhos	0,00	0,01
		Florestas de pinheiro-bravo	0,09	0,26
		Matos	0,01	0,04
		Rede viária e espaços associados	0,07	0,20
	Troço novo (taludes)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,28	0,86
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	2,52	7,63
		Cursos de água naturais	0,14	0,42
		Florestas de outras folhosas	0,44	1,34
		Florestas de outros carvalhos	4,79	14,51
		Florestas de pinheiro-bravo	8,07	24,45
		Matos	1,57	4,76
		Pastagens melhoradas	0,05	0,14
		Pomares	0,48	1,46
		Rede viária e espaços associados	0,36	1,10
		Tecido edificado descontínuo	0,00	0,01
	Troço novo (valetas)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,13	0,39
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,60	1,82
		Cursos de água naturais	0,02	0,07
		Florestas de outras folhosas	0,05	0,15
		Florestas de outros carvalhos	0,69	2,08
		Florestas de pinheiro-bravo	1,26	3,80
		Matos	0,38	1,15
		Pastagens melhoradas	0,03	0,10

PROJETO	TROÇO	OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
		Pomares	0,07	0,22
		Rede viária e espaços associados	0,11	0,32
		Tecido edificado descontínuo	0,00	0,00
		Total	**33,0**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,61	1,62
		Cursos de água naturais	0,02	0,05
		Florestas de castanheiro	0,04	0,10
		Florestas de outros carvalhos	0,27	0,72
		Florestas de pinheiro-bravo	0,45	1,20
		Matos	0,16	0,42
		Pomares	0,01	0,03
		Rede viária e espaços associados	0,08	0,22
	Troço novo	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,11	0,30
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,27	3,37
		Cursos de água naturais	0,06	0,16
		Florestas de outras folhosas	0,11	0,29
		Florestas de outros carvalhos	3,08	8,18
		Florestas de pinheiro-bravo	2,57	6,83
		Matos	0,70	1,85
		Pomares	0,11	0,28
		Rede viária e espaços associados	0,41	1,09
		Tecido edificado descontínuo	0,0003	0,001
		Tecido edificado descontínuo esparso	0,05	0,14
	Troço novo (rotunda)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,003	0,01
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	0,04	0,10
		Cursos de água naturais	0,005	0,01
		Florestas de outros carvalhos	0,09	0,24
		Florestas de pinheiro-bravo	0,10	0,28
		Rede viária e espaços associados	0,08	0,22
	Troço novo (taludes)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,60	1,60
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	2,64	7,01
		Cursos de água naturais	0,19	0,51
		Florestas de castanheiro	0,08	0,22
		Florestas de outras folhosas	0,12	0,33
		Florestas de outros carvalhos	8,68	23,05
		Florestas de pinheiro-bravo	7,89	20,94
		Matos	1,06	2,83
		Pastagens melhoradas	0,05	0,12
		Pomares	0,31	0,82
		Rede viária e espaços associados	0,60	1,60
		Tecido edificado descontínuo	0,004	0,01
		Tecido edificado descontínuo esparso	0,18	0,47
	Troço novo (valetas)	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	0,09	0,25
		Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1,14	3,03
		Cursos de água naturais	0,04	0,10
		Florestas de outras folhosas	0,05	0,12
		Florestas de outros carvalhos	1,17	3,11
		Florestas de pinheiro-bravo	1,22	3,24
		Matos	0,54	1,42
		Pastagens melhoradas	0,10	0,26

PROJETO	TROÇO	OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
		Pomares	0,04	0,11
		Rede viária e espaços associados	0,41	1,08
		Tecido edificado descontínuo	0,001	0,004
		Tecido edificado descontínuo esparso	0,02	0,06
		Total	**37,7**	**100,0**

Conforme referido anteriormente, a Ligação à A24 aproveita em parte o troço de EN 103 existente, estando prevista nesses locais somente a melhoria do pavimento existente, eventual desobstrução de pH existentes, ou limpeza de vegetação das bermas para manutenção da faixa de gestão de combustível. Face ao referido considera-se que no troço a beneficiar a afetação da ocupação do solo é residual.

No restante troço da Ligação da A24, prevê-se uma afetação maioritária de florestas de outros carvalhos (35,5% do total da área afetada), culturas temporárias de sequeiro e regadio (cerca de 28,2% do total de área afetada) e florestas de pinheiro-bravo (cerca de 11% da área afetada).

Em relação ao Traçado Alternativo Norte, a principal afetação em termos de ocupação do solo, são as florestas de pinheiro-bravo (cerca de 40,6% da área afetada), seguida das florestas de outros carvalhos (cerca de 22,8% da área afetada) e das culturas temporárias de sequeiro/regadio (cerca de 15,9% da área afetada).

Refere-se que, na Alternativa Norte com cerca de 9 988 m de extensão, está prevista a construção de 3 viadutos com cerca de 902 m de extensão no total, o que permite minimizar a extensão de solos ocupada.

Já o traçado Alternativo Sul, tem como principal afetação em termos de ocupação do solo são as florestas de outros carvalhos (cerca de 35,3% da área afetada), seguida das florestas de pinheiro-bravo (cerca de 32,5% da área afetada) e das culturas temporárias de sequeiro/regadio (cerca de 15,1% da área afetada).

Também para a Alternativa Sul, com cerca de 10 856 m de extensão, se encontra prevista a construção de 3 viadutos com cerca de 1 167 m de extensão no total, o que permite, conforme referido para a Alternativa Norte, minimizar a extensão de solos ocupada.

Refere-se, que de forma a minimizar a afetação de áreas de culturas temporárias de sequeiro/regadio (lameiros), no Traçado Alternativo Sul entre o pk 5+266.2 e o pK 5+953.2 está prevista a travessia de um vale agricultado através de um viaduto com cerca de 687 m, de forma a minimizar a afetação da área de lameiros (Figura 144).

De forma a minimizar a afetação das áreas agrícolas foi incluída no presente Relatório Síntese a seguinte medida de minimização:

– *"Os trabalhos associados à execução da obra deverão ser planeados de forma a minimizar os conflitos com a atividade agrícola na zona de intervenção, levando em consideração o calendário agrícola e o estado das culturas."*

Figura 144 – Zona de lameiros a ser atravessada pelo Viaduto 3 previsto na Alternativa Sul

Face ao referido, considera-se que a afetação da ocupação do solo gera um impacte negativo, direto, permanente (temporário nas zonas de estaleiro e armazenamento de materiais), imediato, de magnitude reduzida a média, reversível, certo, minimizável (aplicando as medidas de minimização referidas do presente Relatório Síntese direcionadas para a limitação das áreas necessárias à

execução dos trabalhos) e pouco significativo a significativo (áreas de culturas temporárias de sequeiro e regadio em RAN e nas zonas de outros carvalhos).

As diversas ações ocorrentes durante a fase de construção tais como: implantação do estaleiro, construção de rede viária, passagens superiores (PS0.1, PS5.1_N do Traçado Norte da Variante; PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24), passagem inferior (PI3.1 da Ligação à A24); passagens agrícolas/passagens hidráulicas e drenagem e viadutos, implicam movimentações de terras que constituem necessariamente um impacte negativo sobre os solos.

Conforme referido anteriormente, em relação às movimentações de terras necessárias para a implementação do projeto as duas Alternativas em estudo (Norte e Sul) implicam afetações diferentes, sendo que de acordo com o Estudo Prévio:

- Na **Alternativa Norte** prevê-se um volume total de escavação de 1 084 935,20 m^3 e de aterro de 713 820,37 m^3, gerando-se um volume excedentário de cerca de 371 115 m^3 de volume (após reaproveitamento dos materiais de escavação) que terá de ser levado a vazadouro;

- Na **Alternativa Sul** prevê-se um volume total de escavação de 699 421,43 m^3 e de aterro de 1 130 445,53 m^3, gerando-se um volume deficitário de cerca de 616 470 m^3 de volume (após reaproveitamento dos materiais de escavação) que terá de ser obtido em empréstimos.

Na fase de estudo prévio, ainda não se encontram definidos os locais de depósito das terras excedentárias, nem os locais de terras de empréstimo, sendo que se considera o impacte resultante do movimento de terras e correspondente afetação do uso do solo como negativo, direto, permanente, imediato, de magnitude média, irreversível, certo, e minimizável, classificando-se como significativo. Dado o volume de movimentos de terras muito superior na Alternativa Sul quando comparado com a Alternativa Norte, considera-se o impacte mais significativo na Alternativa Sul.

Refere-se, que no presente Relatório Síntese, foram incluídas medidas de minimização para a escolha dos locais de deposição de terras e de terras de empréstimo, de forma a minimizar a afetação dos usos do solo, da biodiversidade, do património, dos recursos hídricos, entre outros valores a salvaguardar, nomeadamente as seguintes:

- *"No caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, este deverá ser efetuado em locais legalmente autorizados. A seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: Áreas do domínio público hídrico; Áreas inundáveis; Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); Perímetros de proteção de captações; Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; Outras áreas onde possam ser afetadas 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 de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; Zonas de proteção do património.*

– *No caso se venha a revelar necessário recorrer a terras de empréstimo para a execução das obras, as terras deverão ser provenientes de locais legalmente autorizados. Deverão ser respeitados os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo: as terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte; as terras de empréstimo 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."*

Por último, refere-se que associado ao funcionamento, à circulação e manutenção de veículos e maquinaria afeta à obra, poderão ocorrer derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes que podem originar contaminação pontuais no solo. A eventual ocorrência de situações deste tipo representa um impacte negativo, de baixa magnitude, pouco significativo a significativo por se tratar de substâncias potencialmente perigosas, direto, de carácter temporário, incerto, de dimensão local e reversível. No entanto, a sua ocorrência e a gravidade dos seus efeitos poderão ser minimizadas se forem consideradas as medidas de minimização propostas.

8.4.5.2.1 Afetação de Quercíneas

Algumas zonas (sobretudo taludes) nesta fase de Estudo Prévio incidem sobre áreas atualmente com sobreiros, está prevista a afetação de exemplares isolados de sobreiros e uma área com povoamento de sobreiros. Alguns dos sobreiros isolados encontra-se em áreas de produção florestal onde a espécie dominante será o pinheiro-bravo.

Salienta-se que a área de povoamento foi incluída na Planta de Condicionamentos (Desenho 26 incluído no Volume 4 do EIA).

Neste âmbito, importa reforçar que os sobreiros cuja afetação ou abate estejam previstos, no âmbito da implantação do projeto, estarão sujeitos a medidas compensatórias (ver capítulo "Medidas de Minimização"), de acordo com o previsto no Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 155/2004, de 30 de junho e Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro. Alguns indivíduos isolados de maiores dimensões (classes de DAP 3 ou 4) poderão ser afetados.

Nos quadros seguintes apresenta-se o n.º indivíduos de quercíneas que serão afetados pela implementação do Projeto.

Quadro 139 – Afetação direta sobreiros, por classe, pela implementação das infraestruturas do projeto

Projeto	Troço	Classe	Povoamento/Isolado	Nº indivíduos	Nº indivíduos (%)
Troço Alternativa Norte	Troço novo (taludes)	Classe 2	Isolado	1	1,3
		Classe 3		2	2,6
	Troço novo (valeta)	Classe 1		1	1,3
	Troço novo	Classe 2		1	1,3
Total				**5**	**6,4**
Ligação à A24	Troço novo (taludes)	Classe 0	Povoamento	1	1,3
		Classe 1	Isolado	19	24,4
		Classe 1	Povoamento	1	1,3
		Classe 2	Isolado	2	2,6
		Classe 2	Povoamento	3	3,8
		Classe 3	Povoamento	3	3,8
		Classe 4	Isolado	2	2,6
		Classe 4	Povoamento	3	3,8
	Troço novo (valetas)	Classe 0	Povoamento	3	3,8
		Classe 1	Isolado	10	12,8
		Classe 2	Povoamento	2	2,6
	Troço novo (rotunda)	Classe 2	Isolado	1	1,3
		Classe 4	Isolado	1	1,3
	Troço novo	Classe 0	Povoamento	3	3,8
		Classe 1	Isolado	2	2,6
		Classe 1	Povoamento	1	1,3
		Classe 2	Isolado	2	2,6
		Classe 2	Povoamento	7	9,0
		Classe 3	Povoamento	5	6,4
		Classe 4	Isolado	1	1,3
		Classe 4	Povoamento	1	1,3
Total				**73**	**93,6**
Total de Indivíduos Afetados				**78**	**100,0**

Durante a fase de construção estima-se a afetação direta de 78 sobreiros, dos quais 7 de Classe 0, 34 de Classe 1, 19 de Classe 2, 8 de Classe 3 e 8 da Classe 4. Destes, 59 são indivíduos jovens.

Serão afetados diretamente, 33 sobreiros em povoamento (na Ligação à A24 – troço comum a ambas as Variantes), dos quais 7 da Classe 0; 2 da Classe 1; 12 da Classe 2; 8 da Classe 3 e 4 da Classe 4.

No que diz respeito aos sobreiros isolados (na Ligação à A24 troço comum a ambas as Variantes), há a contabilizar, 40, a saber: 31 da Classe 1; 5 da Classe 2 e 4 da Classe 4.

Relativamente aos sobreiros com afetação indireta, ou seja, decorrente de possíveis danos no seu sistema radicular, tronco ou copa (afetação indireta), nomeadamente por escavações, movimentação de terras e circulação de viaturas, correspondem a 7 da Classe 2; 3 da Classe 3 e 3 da Classe 4, incluídos na área de povoamento.

Relativamente a exemplares mortos ou decrépitos, foram identificados apenas 3 exemplares (no troço de Ligação à A24), em povoamento.

Salienta-se, no entanto, que o único povoamento de sobreiros (num troço novo da ligação à A24, foi incluído na Planta de Condicionamentos (Desenhos 26 folha 5 e Figura 145). Assim, estima-se que a afetação da área de povoamento, em Fase de Estudo Prévio, pelo troço de Ligação à A24, será de sensivelmente 4 358,1 m^2.

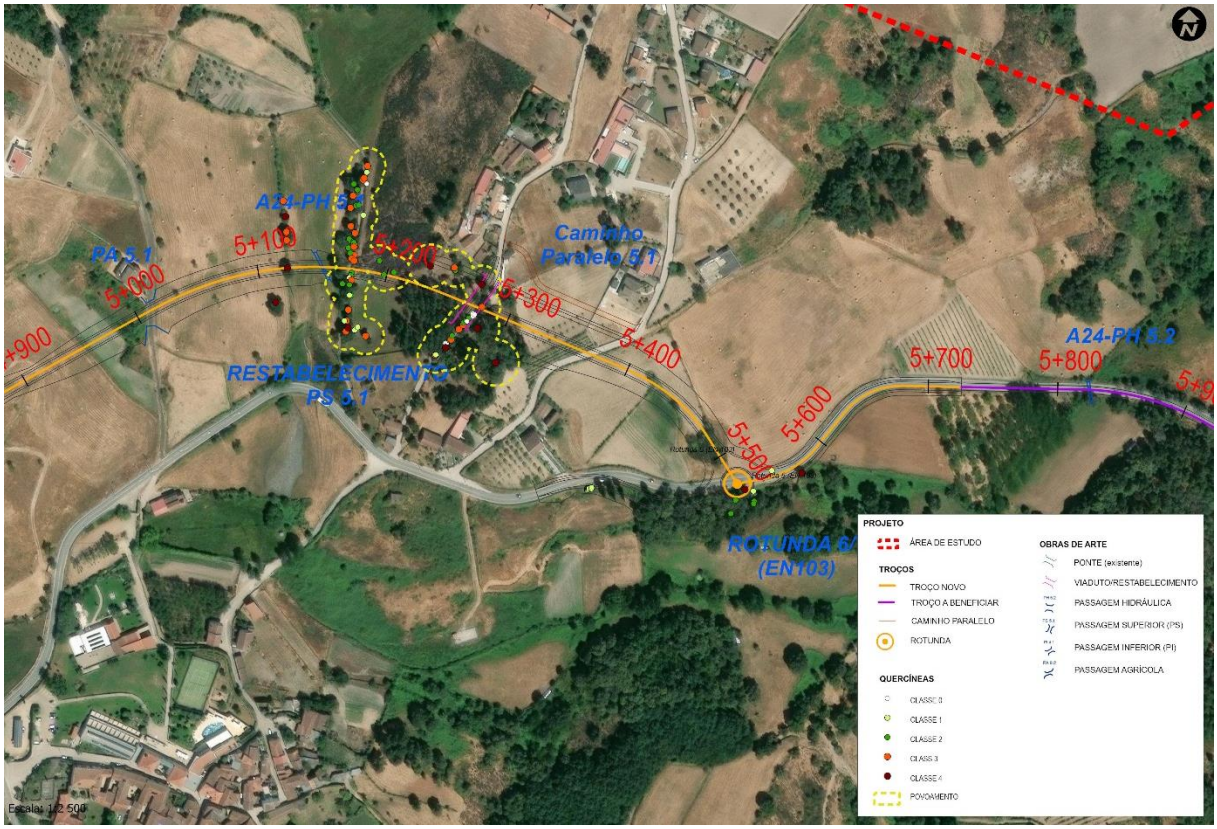


Figura 145 - Localização de sobreiros na Ligação à A24.

Em fase de Projeto de Execução (no RECAPE) será aferido o número exato dos sobreiros a abater em povoamento e elaborado o Projeto o Projeto de Execução das Medidas Compensatórias determinadas nos termos do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual.

8.4.5.3 Fase de Exploração

No que concerne à ocupação do solo, em fase de exploração da rodovia, à exceção das áreas expropriadas e da área de inserção da rodovia, prevê-se a manutenção das culturas agrícolas e florestais por hora existentes na envolvente da nova estrada, não se prevendo impactes negativos nesta fase. Assim, mantêm-se os impactes identificados e avaliados como permanentes durante a fase de construção, relativamente ao fator ambiental de uso do solo e ocupação do solo.

Na fase de exploração, uma vez ocupado o solo com a construção da estrada, e sendo uma ocupação irreversível, a área total reduz-se à faixa asfaltada e bermas pelo que os efeitos provocados pela erosão se limitam aos taludes, e dependem das medidas de proteção recomendadas.

Refere-se igualmente que o projeto em estudo, em fase de Projeto de Execução, deverá ser alvo de Projeto de Paisagismo, o qual assegurará o adequado revestimento dos taludes tendo em conta a melhor integração na paisagem da área de intervenção, bem como a recuperação de áreas de utilização temporária afetas à obra, como sejam os estaleiros.

Refere-se ainda que, tal como foi identificada durante a fase de construção a possibilidade de ocorrência de derrames de óleos/combustíveis e a rejeição de diversos tipos de resíduos responsáveis por situações de poluição pontual, também no âmbito das operações de manutenção da nova estrada e infraestruturas associadas, é necessário garantir o manuseamento, acondicionamento e encaminhamento adequado dos resíduos produzidos, de forma a prevenir um impacte negativo, improvável, imediato, permanente, reversível e pouco significativo.

Durante a exploração do projeto, será necessário manter uma faixa de gestão de combustível, pelo que nessa faixa, o uso do solo será mantido como matos rasteiros ou sem cobertura vegetal, gerando-se um impacte negativo, certo, imediato, permanente, reversível e pouco significativo.

8.4.5.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre o uso e ocupação do solo, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 140 – Síntese de impactes para o descritor Uso e Ocupação do solo.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE1	Alteração temporária do uso do solo nas zonas de estaleiro e zona de armazenamento temporário de materiais diversos	N	D	T	I	R	R	C	S	PS
C	CE3; CE6 e CE8	Alteração da ocupação do solo devido à instalação das infraestruturas - áreas com culturas temporárias de sequeiro e regadio e áreas com outros carvalhos	N	D	T	I	M	R	C	S	S
C	CE3; CE6 e CE8	Alteração da ocupação do solo devido à instalação das infraestruturas – áreas florestadas de pinheiro-bravo e restantes ocupações não referidas no ponto anterior	N	D	T	I	R	R	C	S	PS
C	CE3	Movimentação de Terras	N	D	T	I	M	I	C	M	S
C	Todas as ações que impliquem a circulação de máquinas e veículos	Contaminação dos solos	N	D	T	I	R	R	I	M	PS

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
E	Todas as ações que impliquem a circulação de máquinas e veículos	Contaminação dos solos	N	D	E	I	R	R	I	M	PS
E	EE4	Corte de vegetação para manutenção da faixa de gestão de combustível	N	D	T	I	R	R	I	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.6 Impactes sobre a Biodiversidade

8.4.6.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Para a avaliação dos impactes expectáveis sobre a biodiversidade, decorrentes da implementação do presente projeto, foram avaliados os potenciais impactes de cada uma das ações previstas nas fases de construção, exploração e desativação.

8.4.6.2 Fase de Construção

Durante a fase de construção do projeto são expectáveis impactes negativos sobre a flora vascular e sobre as comunidades vegetais, que resultam fundamentalmente da afetação física de indivíduos ou de populações de espécies de plantas vasculares; e de biótopos/habitats naturais.

É de notar que na elaboração do presente Projeto foi dada particular atenção à ocupação do solo existente, nomeadamente à presença de espécies e habitats que revelam valor de conservação.

A implantação das infraestruturas que compõem o projeto irá implicar a remoção da vegetação em parte do traçado, e atividades com efeitos diretos nas comunidades vegetais.

Na área do Projeto, ocorrem potencialmente 6 habitats naturais, de acordo com a classificação pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, sendo que um deles é prioritário. Nas visitas de campo realizada em outubro de 2024 e janeiro de 2025 foram identificados 2 habitats naturais classificados pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro, incluindo o habitat prioritário 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus Excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Este habitat foi identificado essencialmente ao longo dos Rios Beça e Terva, constituindo as galerias

ripícolas destes rios. Relativamente ao rio Beça, o projeto encontra-se a mais de 200 metros de distância, não o atravessando, pelo que o habitat 91E0* nesta área não será afetado durante a Fase de Construção. Quanto ao Rio Terva, o projeto atravessa-o, numa ponte, num acesso existente: a estrada N103. Assim, Não se prevê qualquer impacte para o habitat 91E0*.

A implantação da nova via rodoviária e restantes infraestruturas que compõem o projeto irá implicar a remoção da vegetação. Assim, será afetada a vegetação de alguns biótopos. Serão também afetados alguns sobreiros. Dada a extensão da estrada, considera-se o impacte decorrente deste tipo de intervenção como negativo, direto, permanente, imediato, de magnitude média, reversível, certo, minimizável e pouco significativo face às características do coberto vegetal presente. Salienta-se que se prevê a recuperação paisagística das áreas intervencionadas, por meio de colocação de terra vegetal, sendo que nestes locais a afetação é temporária.

Para a implantação do projeto serão afetados habitats naturais, nomeadamente o habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*. No entanto, a extensão deste habitat que será afetada, prevê-se que seja reduzida quando comparada com a presença deste habitat na região em estudo. Assim, considera-se o impacte do projeto sobre os habitats naturais como negativo, direto, permanente, imediato, de magnitude reduzida, reversível, certo, minimizável e pouco significativo.

A movimentação de maquinaria pesada e de pessoal adstrito à obra fora das zonas a intervencionar pode levar à afetação local da vegetação, através da compactação do solo, que aumenta a sua resistência mecânica ao desenvolvimento radicular das plantas e, consequentemente, dificulta a sua sobrevivência e capacidade de regeneração. Como quase a totalidade destas áreas será posteriormente sujeita a recuperação paisagística, por meio de colocação de terra vegetal, a regeneração da vegetação será facilitada, avaliando-se este impacte como negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude reduzida, reversível, provável, minimizável e pouco significativo.

Além da perturbação mecânica, poderá ocorrer uma perturbação química sobre as espécies vegetais, caso haja derrame de óleos, combustíveis e produtos afins decorrentes da utilização de máquinas e veículos afetos às obras. Estas situações de poluição pontual são impactes de fácil controlo e diretamente dependentes do comportamento do empreiteiro e respetivos trabalhadores em obra. Desta forma considera-se que o impacte é negativo, indireto, esporádico, imediato, de magnitude reduzida, reversível, improvável e minimizável, sendo, portanto, pouco significativo.

Relativamente à fauna, na fase de construção, para além da presença de veículos e máquinas indispensáveis para a realização da obra, e da inevitável perturbação humana, também responsáveis pelo aumento de ruído, haverá igualmente movimentação de terras. Em todas estas atividades poderá ocorrer esmagamento ou concussão de pequenos animais (répteis, anfíbios e pequenos mamíferos), gerando-se um impacte negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, irreversível, provável, minimizável e pouco significativo.

As mesmas atividades originarão uma perturbação dos locais de repouso, alimentação e reprodução de várias espécies faunísticas que estão presentes (aves, mamíferos), que resultarão num afastamento temporário desses indivíduos. Tendo em conta a área de intervenção, gerar-se-á um impacte negativo, indireto, temporário, imediato, de magnitude média, reversível, provável, minimizável e pouco significativo.

As mesmas atividades poderão originar uma perturbação nos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo. Esta perturbação terá maior importância durante a época de reprodução. No entanto, a área do projeto encontra-se a mais de 2 km dos centros de atividade das referidas alcateias. Os trabalhos também não irão ocorrer durante o período de maior atividade desta espécie (período noturno). Tendo também em conta que parte do projeto se encontra nas proximidades de áreas urbanas, considera-se o impacte negativo, indireto, temporário, imediato, de magnitude média, reversível, provável, minimizável e pouco significativo.

Por outro lado, tendo em conta que parte do projeto terá intervenção em via já existente, ou nas proximidades de via existente com atuais níveis de perturbação relativamente elevada, não são expectáveis alterações significativas de comportamento, ou perda significativa de qualidade. Embora exista risco de atropelamento, este não se afigura importante. Os impactes são, assim, considerados pouco significativos para esta fase.

8.4.6.3 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, alguns dos impactes negativos originados na fase de construção assumirão um carácter definitivo ou por um tempo prolongado. Relativamente à restante área, direta e indiretamente perturbada no momento de construção, é expectável que a flora entre num processo de recuperação, conduzindo a um rápido estabelecimento de comunidades herbáceas.

Durante a fase de exploração, a circulação de veículos na estrada e atividades de manutenção da mesma poderão causar perturbação química sobre as espécies vegetais, caso eventualmente haja derrame acidental de óleos, combustíveis e produtos afins. Admite-se que este impacte será negativo, indireto, esporádico, imediato, de magnitude reduzida, reversível, improvável e minimizável, e pouco significativo.

A circulação geral de veículos e de pessoas na estrada durante a fase de exploração do projeto será elevada, no entanto, face à fauna existente, admite-se assim que o impacte gerado pelo atropelamento de animais será negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, irreversível, provável, minimizável, e pouco significativo.

Especificamente no que se refere aos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo, a circulação geral de veículos na estrada durante a fase de exploração poderá levar ao atropelamento de alguns animais. Por a estrada se encontrar maioritariamente nas proximidades de zonas urbanas e a alguns quilómetros de distância dos centros de atividade de ambas as alcateias, considera-se que o impacte

será negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, irreversível, improvável, minimizável, e pouco significativo.

Além de um impacte sobre os animais causado pelo atropelamento, prevê-se que a própria presença humana (circulação de veículos na estrada) cause uma perturbação sobre a comunidade faunística, gerando-se um impacte negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, irreversível, provável, minimizável e, logo, pouco significativo.

Relativamente aos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo, a circulação de veículos na estrada poderá causar perturbação sobre estes animais. Tendo em conta que a estrada se encontra maioritariamente nas proximidades de zonas urbanas e a alguns quilómetros dos centros de atividade de ambas as alcateias, considera-se que o impacte será negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, irreversível, provável, minimizável e pouco significativo.

8.4.6.4 Análise Comparativa de Corredores

Analisando os habitats naturais e biótopos presentes em cada uma das alternativas, verifica-se que a Alternativa Sul atravessa uma maior extensão do habitat **9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica***. No total, a Alternativa Sul atravessa uma extensão de cerca de 3,95 km do Habitat 9230, enquanto a Alternativa Norte atravessa apenas cerca de 2,29 km, sendo que a Ligação à A24 (troço comum a ambas as Alternativas) atravessa uma extensão de cerca de 1,29 km. A Alternativa Sul atravessa ainda uma maior extensão de lameiros, um biótopo agrícola com elevado valor para a biodiversidade, e o seu corredor atravessa ou aproxima-se de uma maior extensão de pequenas linhas de água.

Refere-se que a Ligação à A24 não implica afetação de Habitats.

Quadro 141 – Quantificação da Afetação de Habitats Naturais

TROÇO	Projeto	Habitat	Área (ha)	Área (%)
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	9230	0,3	4,7
	Troço novo		1,7	23,9
	Troço novo (taludes)		4,3	61,3
	Troço novo (valetas)		0,7	10,1
		Total	**7,0**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	9230	0,3	1,9
	Troço novo		3,1	23,1
	Troço novo (rotunda)		0,1	0,4
	Troço novo (taludes)		8,9	65,9
	Troço novo (valetas)		1,2	8,7
		Total	**13,5**	**100,0**

No Quadro 142 apresenta-se a comparação das duas alternativas, relativamente aos habitat/biótopos e zonas com maior valor para a biodiversidade, assinalando-se com **+** ou **-**, consoante esse habitat ou biótopo é mais ou menos afetado por cada alternativa.

Quadro 142 – Afetação de habitats/biótopos com maior importância para a biodiversidade por cada uma das alternativas (+ : maior afetação; - : menor afetação).

Alternativa	Habitat 9230	Lameiros	Linhas de água
Alternativa Norte	-	-	-
Alternativa Sul	+	+	+

Relativamente ao lobo (*Canis lupus*), como se pode ver na Figura 91, entre as duas alternativas, a Alternativa Norte interseta ambos os buffers de 5 km em redor dos centros de atividade das alcateias. No total, a Alternativa Norte apresenta uma extensão de 3987,5 m dentro do buffer de 5 km de ambas as alcateias. O troço da estrada da Alternativa Norte que se encontra dentro das quadrículas 1x1 km onde foram detetados indícios da presença de lobo em 2021, nesta zona é de 1091,7 m. Relativamente à Alternativa Sul, esta interseta apenas o buffer da alcateia de Secerigo numa extensão de 1825,6 m. A extensão total da estrada que se encontra dentro de duas quadrículas 1x1 km onde foram detetados indícios de lobo em 2021 é de 2206,0 m.

Assim, relativamente ao lobo, apesar da Alternativa Norte se encontrar um pouco mais próxima de um dos centros de atividade, foi também detetada a presença de lobo em duas quadrículas 1x1 km onde a Alternativa Sul apresenta uma extensão de 2206,0 m – uma extensão superior à extensão da Alternativa Norte nas quadrículas 1x1 desta área.

Pela razão acima referida, e especialmente tendo em conta os habitats e a biodiversidade no Geral, a Alternativa Norte parece claramente ser a melhor opção. Esta alternativa atravessa sobretudo áreas de pinhal bravo (*Pinus pinaster*), um biótopo com menor valor para a biodiversidade do que os três biótopos/habitats referidos acima.

8.4.6.5 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a fauna e a flora, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 143 – Síntese de impactes para o descritor Biodiversidade.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
CE	CE1; CE2	Ações de remoção da vegetação, decapagem, compactação do solo	N	D	P	I	M	R	C	M	PS

FASE	AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES	IMPACTE	IMPACTE								
			SINAL	EFEITO	PERSISTÊNCIA	FREQUÊNCIA	MAGNITUDE	REVERSIBILIDADE	PROBABILIDADE	MINIMIZÁVEL OU COMPENSÁVEL	SIGNIFICÂNCIA
CE	CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6	Afetação da vegetação pela circulação de veículos e trabalhadores	N	D	T	I	R	R	P	M	PS
CE	CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; CE7; CE8; CE9	Perda de vigor e/ou mortalidade da flora por contaminação dos solos	N	I	E	I	R	R	I	M	PS
CE	CE2	Afetação dos habitats naturais	N	D	P	I	R	R	C	M	PS
CE	CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; CE9	Mortalidade por esmagamento/ atropelamento por viaturas e máquinas	N	D	E	I	R	I	P	M	PS
CE	CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; CE7; CE8; CE9	Perturbação dos locais de repouso, alimentação e reprodução	N	I	T	I	M	R	P	M	PS
CE	CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; CE7; CE8; CE9	Perturbação dos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo	N	I	T	I	M	R	P	M	PS
EE	EE2; EE3	Perda de vigor e afetação das comunidades vegetais por contaminação	N	I	E	I	R	R	I	M	PS
EE	EE2; EE3	Mortalidade de animais por atropelamento pela circulação de viaturas	N	D	E	I	M	I	P	M	PS
EE	EE2; EE3	Mortalidade de indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo por atropelamento pela circulação de viaturas	N	D	E	I	M	I	I	M	PS
EE	EE2; EE3	Perturbação da fauna pela circulação de viaturas	N	D	E	I	M	R	P	M	PS
EE	EE2; EE3	Perturbação dos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo pela circulação de viaturas	N	D	E	I	M	I	P	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.7 Impactes sobre os Recursos Hídricos e Subterrâneos

8.4.7.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

De acordo com a análise efetuada na Caraterização da situação de referência e nos Estudos Hidrológico e Hidráulico elaborados em fase de estudo prévio, verifica-se que os trabalhos associados à implantação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 implicam o atravessamento de uma

grande diversidade e quantidade de linhas de água. Daqui resultam alterações das caraterísticas geomorfológicas locais, onde a via poderá funcionar como uma barreira ao escoamento natural das águas superficiais, traduzindo-se numa alteração sensível das condições hidrológicas locais.

Por sua vez, o sistema de drenagem projetado para a nova via rodoviária pretende evitar ou minimizar o efeito de barreira criado, tentando permitir artificialmente a continuidade dos cursos de água intersetados. Assim, a **drenagem transversal** projeta no âmbito do presente projeto tem por fim garantir, através da construção de passagens hidráulicas, o escoamento das linhas de água intersectadas pela rodovia, ou o escoamento de pequenos caudais originados pela topografia relativa dos terrenos circundantes.

A localização das passagens hidráulicas (Quadro 14 – Alternativa Sul; Quadro 15 – Alternativa Norte e Quadro 16 – Ligação à A24), bem como os correspondentes dados para a sua implantação, identificam-se nos desenhos de traçado e na memória do Estudo Prévio – Volume das Infraestruturas Rodoviárias, que se envia conjuntamente com o presente documento.

Os órgãos de **drenagem longitudinal** visam o rápido escoamento de águas pluviais da plataforma de forma a evitar que estas se infiltrem na fundação de pavimento e sobre os taludes. Como tal, estes órgãos de drenagem promovem a recolha e condução das águas caídas na plataforma da via, nos taludes de escavação e aterro, e nas bacias a montante do traçado, para os órgãos de drenagem transversal ou diretamente para jusante do traçado. Na presente fase do projeto foi idealizada uma rede de drenagem longitudinal a implementar ao longo do traçado, mas só após o levantamento topográfico, mais detalhado, sobre o corredor escolhido, a realizar na próxima fase de projeto (Fase de Projeto de Execução), é que se pode aferir a real necessidade de implantação dos órgãos previstos.

Pretende-se, no presente subcapítulo, avaliar os impactes decorrentes das ações de construção, e exploração nos aspetos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Avaliam-se os impactes relacionados com as principais ações previstas para a implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24.

8.4.7.2 Fase de Construção

As atividades de limpeza na zona de implantação das obras, que envolvem essencialmente operações de desmatação, remoção da camada superficial de solo e terraplenagens, produzem sedimentos que, no caso de ocorrência de chuvadas, podem ser arrastados para as linhas de água, mesmo a grandes distâncias, afetando a sua qualidade. Admite-se que se gerará um impacte negativo, indireto, temporário, imediato, de magnitude reduzida, reversível, provável, minimizável e pouco significativo.

A movimentação de terras nas áreas próximas das linhas de água pode provocar um obstáculo temporário nas mesmas, provocando inundações. Estes impactes podem ser particularmente importantes nos períodos de maior ocorrência de chuvas, dada a presença de maiores caudais. A afetação das linhas de água atravessadas pelo traçado reflete-se num impacte temporário e reversível, uma vez concluído o seu restabelecimento através das respetivas passagens hidráulicas. Os impactes

inerentes a estas ações podem ser classificados como negativos, diretos, temporários, prováveis, locais, imediatos, reversíveis, pouco significativos a significativos (face ao volume de terras a movimentar próximo de algumas das linhas de água existentes) e de magnitude reduzida.

As atividades do estaleiro, nomeadamente a utilização das instalações sanitárias, as operações de betonagem, incluindo as lavagens das autobetoneiras, pavimentação e construção civil, são responsáveis pela produção de águas residuais e eventuais derrames acidentais de óleos, combustíveis e produtos afins, que ao serem rejeitados poderão contaminar as os solos, linhas de água superficiais e em casos extremos contaminar os recursos hídricos subterrâneos, caso não sejam aplicadas convenientemente as medidas de minimização propostas neste documento, gerando-se um impacte negativo, direto nas águas superficiais e indireto nas subterrâneas, esporádico, imediato, de magnitude reduzida, reversível, improvável, minimizável e pouco significativo.

Para a implementação de alguns dos órgãos de drenagem transversal identificados anteriormente, poderá ser necessário efetuar desvios temporários nas linhas de água de forma a facilitar o processo construtivo. O impacte sobre a construção dos desvios de linhas de água classifica-se como negativo, direto, local, certo, permanente, irreversível, pouco significativo já que as linhas de água existentes na envolvente no local de implantação da nova via possuem dimensões reduzidas, com exceção do rio Terva. Refere-se que o rio já é atravessado por uma ponte, onde se prevê que à data de construção do projeto, seja necessário somente a repavimentação da estrada existente, pelo que não se prevê afetação dos recursos hídricos neste local.

O possível aumento da erosão do solo, resultante das movimentações de terras, contribui para o aumento da carga de sedimentos dos meios recetores e consequente aumento da turbidez da água, deposição de sedimentos no fundo do leito dos cursos de água diminuindo a capacidade de escoamento de caudais elevados e transporte de elementos tóxicos absorvidos nas partículas transportadas.

Realça-se que a ocorrência de impactes na fase de construção deste tipo de projetos sobre os recursos hídricos está em grande parte dependente do comportamento do empreiteiro em obra, considerando-se de fácil minimização, desde que sejam aplicadas convenientemente as medidas de minimização propostas para a fase de construção.

Conforme referido, prevê-se que a drenagem longitudinal seja constituída por:

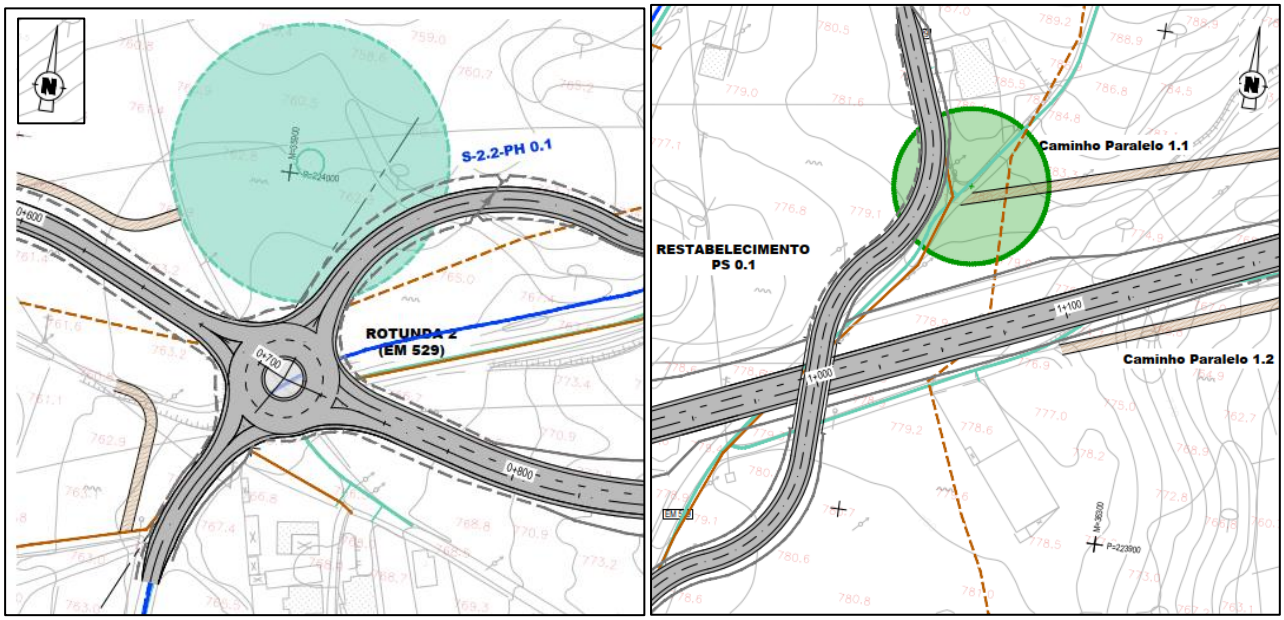
- Valetas de plataforma triangulares revestidas, com 1,20 m de largura, destinadas à recolha e encaminhamento das águas pluviais provenientes da plataforma e de taludes de escavação;
- Drenos para recolha de águas de infiltração e coletores, a associar a valetas de plataforma, quando necessários;
- Valetas de crista de talude de meia cana em betão, valetas de banqueta de meia cana em betão e descidas de talude, para proteção dos taludes de escavação contra os efeitos erosivos das águas superficiais, quando necessárias;

- Valetas de pé de talude trapezoidal em terra ou em betão, para coleta e condução de águas pluviais nas zonas de aterro e sempre que o sentido natural de escoamento das águas seja intercetado pelo terrapleno;
- Valas longitudinais associadas às passagens hidráulicas, para encaminhamento das águas até às linhas de água ou até zonas onde o terreno natural apresente pendentes que promovam o escoamento superficial.

Os caudais recolhidos serão posteriormente devolvidos ao sistema de drenagem natural. O impacte sobre a alteração do sistema de drenagem longitudinal existente, na fase de construção, caracteriza-se por ser negativo, direto, local, certo, temporário, irreversível, pouco significativo e de magnitude reduzida.

Na fase de construção os principais impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos prendem-se essencialmente com a afetação de captações, com a afetação de zonas sensíveis do ponto de vista hidrogeológico, com a interferência com a superfície freática das captações e com o desenvolvimento de aterros ou escavações.

Conforme referido nos antecedentes do projeto, foram efetuados ajustes aos traçados de modo a evitar sobreposição com os perímetros de proteção de captações (área de proteção mínima 10 m, 30 m [rega] e 50 m [consumo humano] e com as nascentes (50 m), sempre que possível. Assumiram-se os raios de proteção indicados, já que nenhuma das captações, nascente tem o limite definido. Refere-se que, no entanto, existem algumas situações pontuais, onde se mantém a potencial afetação das nascentes/ captações, conforme se identifica nas Figuras seguintes.



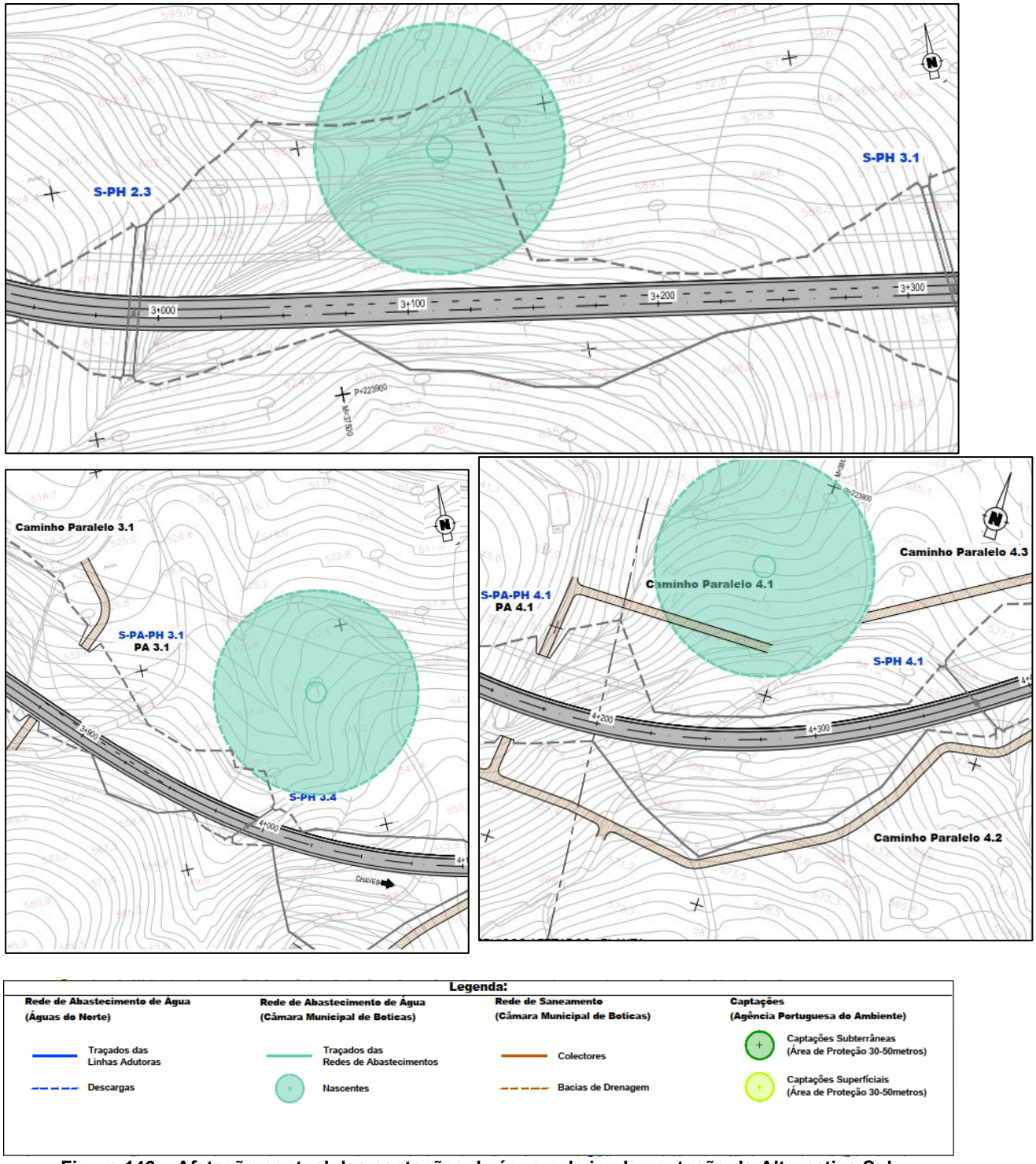


Figura 146 – Afetação pontual das captações de água pela implementação da Alternativa Sul.

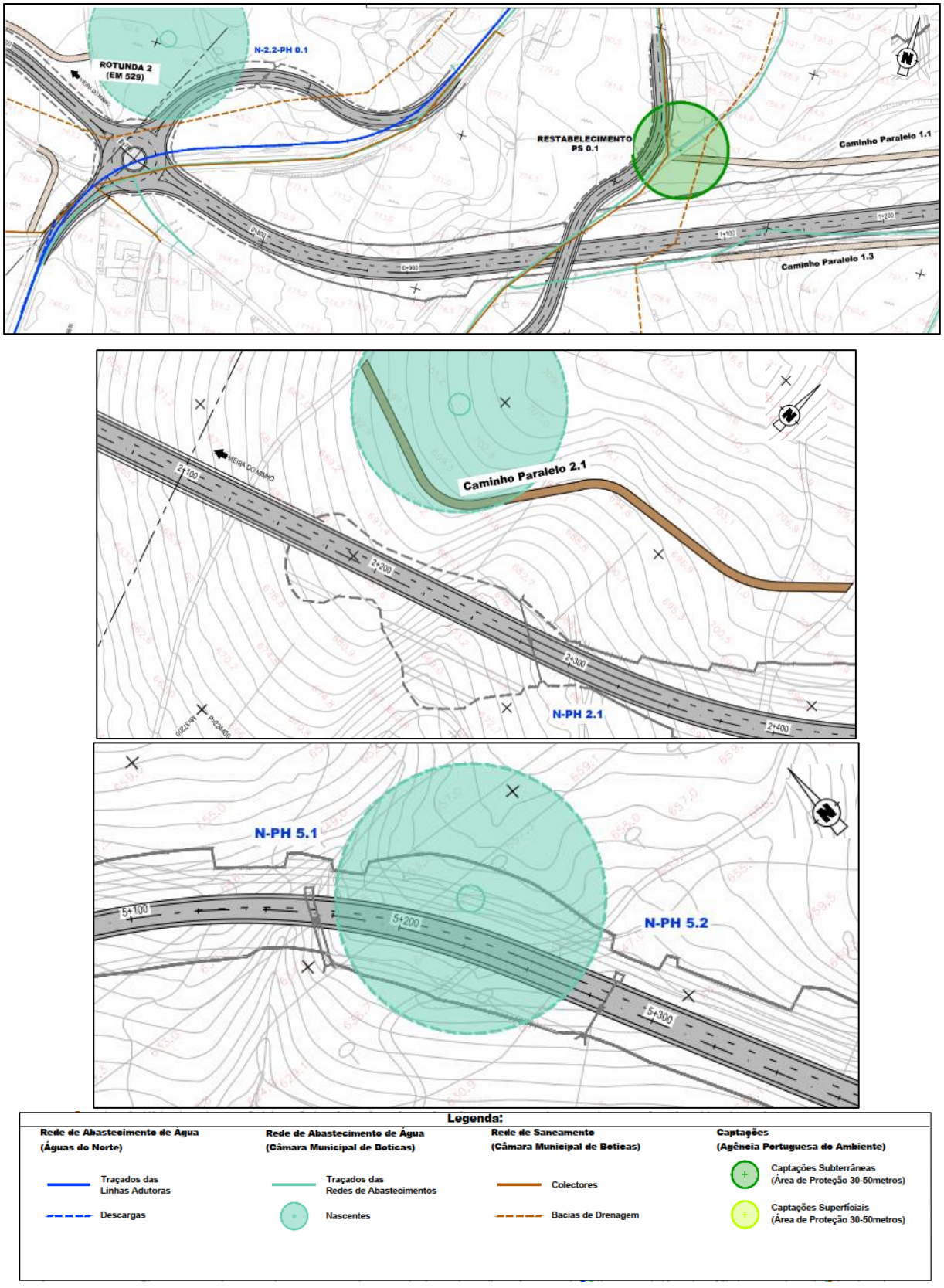


Figura 147 – Afetação pontual das captações de água pela implementação da Alternativa Norte.

Relativamente à afetação direta de captações para abastecimento público, em termos de qualidade da água subterrânea, poderá ocorrer em função de eventuais derrames acidentais nos solos ou nas linhas de água, de substâncias poluentes, causados pela presença de máquinas e equipamentos durante a fase de execução dos trabalhos de construção. A eventual afetação das captações de água/nascentes situadas na envolvente da área a intervencionar irá provocar um impacte negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude média, reversível, provável, e minimizável, classificando-se globalmente como pouco significativo a significativo (dependente do grau de afetação).

As zonas sensíveis, do ponto de vista hidrogeológico, correspondem às zonas de infiltração máxima, ou seja, a áreas em que, devido à natureza do solo e do substrato geológico e ainda às condições de morfologia do terreno, a infiltração das águas apresenta condições especialmente favoráveis, contribuindo assim para a alimentação dos aquíferos. Conforme referido o projeto irá localizar-se em zona aquífera pouco produtiva, sendo que irá pontualmente atravessar áreas de máxima infiltração (4,3 ha na Alternativa Norte e 6,8 ha na Alternativa Sul e 0,57 na Ligação à A24), considerando-se um impacte negativo, direto, temporário, imediato, de magnitude reduzida, reversível, provável, e minimizável, classificando-se globalmente como pouco significativo face à área classificada como áreas de máxima infiltração.

A execução de aterros pressupõe a compactação dos terrenos que promove a diminuição da permeabilidade e do grau de infiltração, com consequente diminuição da recarga dos aquíferos.

As diversas ações desenvolvidas na fase de construção irão produzir efeitos na fase de exploração, afetando a hidrogeologia, devido à impermeabilização dos terrenos. A impermeabilização do solo, quer pela acumulação de materiais excedentários de obra, quer pela presença do betuminoso, introduz perturbações no sistema natural de infiltração das águas pluviais, que passa a processar-se com maior dificuldade. Tendo em conta que a infiltração da água no solo é menor, diminuirá consequentemente a recarga dos aquíferos, constituindo um impacte negativo direto, temporário, provável, local, imediato, reversíveis (nos locais onde a afetação é temporária) e irreversível (nos locais onde será colocado o pavimento da estrada), pouco significativos e de magnitude média.

Relativamente às águas subterrâneas, um dos impactes negativos nos recursos hídricos está relacionado com as escavações abaixo do nível freático. Em algumas zonas de grande escavação poderá romper-se o equilíbrio hidrostático existente, intersectando-se o nível freático. O impacte classifica-se como negativo, direto, certo, localizado, permanente e imediato e irreversível. Na maior parte dos casos este impacte hidrogeológico assume magnitude reduzida, sendo pouco significativo, atendendo ao efeito geralmente localizado na circulação Geral das águas subterrâneas. Contudo, pontualmente podem ocorrer situações onde o impacte assuma maior magnitude e significado (ver Quadro 131 onde se indicam 6 locais onde as escavações terão maiores dimensões na Alternativa Norte).

A alteração das condições de infiltração traduz-se num aumento do escoamento superficial e, portanto, dos caudais de cheia, resultado da diminuição da capacidade de infiltração do terreno. Esta situação deve-se aos trabalhos de desmatação, decapagem da terra vegetal e à compactação do solo resultado

da circulação da maquinaria, causando impactes negativos, de magnitude média, diretos, temporários, prováveis, locais e reversíveis, embora se considerem pouco significativos, face à área a impermeabilizar associada à nova via rodoviária.

De forma a minimizar o impacte sobre as condições de infiltração, foram incluídas no presente Relatório Síntese, as seguintes medidas de minimização.

- *"As ações de desarborização, desmatação ou limpeza do coberto vegetal devem ser reduzidas ao mínimo indispensável à execução dos trabalhos e de forma gradual/progressiva.*

- *Devem ser privilegiados os acessos já existentes, de modo a evitar abertura de novos acessos, e definidos corredores de circulação no âmbito da execução da obra de forma a evitar a circulação indiscriminada nas áreas/terrenos adjacentes."*

8.4.7.3 Fase de Exploração

Os impactes sobre os recursos hídricos, durante a fase de exploração, fazem-se sentir ao nível da impermeabilização dos solos e ao nível do efeito barreira ao escoamento natural da zona atravessada pelo projeto.

A impermeabilização dos terrenos pelas faixas de rodagem da nova rodovia é responsável pelos impactes ao nível dos caudais de escoamento, induzindo à ausência de infiltração imediata no terreno, de uma parte da precipitação, conduzindo-a para pontos específicos do terreno. Também os órgãos de drenagem, como as valetas colocadas nos sopés e cabeceiras dos taludes, com o objetivo de neles evitar escorrências, originam desvios dos caudais. Estas modificações alteram a forma como se processa o escoamento superficial, podendo alterar a dimensão das bacias hidrográficas, o volume escoado, o tempo de concentração da bacia, a geometria das linhas de água, e podendo aumentar o risco de cheias, cuja importância dos efeitos depende do uso do solo existente, gerando um impacte negativo que poderá variar entre pouco significativo a significativo (se o uso for florestal ou agrícola, respetivamente), permanente e irreversível.

Os novos taludes criados pela implementação do projeto, ficarão sujeitos à ação dos agentes externos, sendo de esperar um aumento na carga sólida dos cursos de água que drenam os taludes, o que poderá, em situações de forte pluviosidade implicar o assoreamento das linhas de água e as possíveis inundações daí decorrentes. Conforme referido, para evitar este fenómeno está previsto o revestimento vegetal de taludes resultantes da implantação da nova estrutura viária.

Na sequência do que ocorre durante a fase de construção, devido à presença de todas as infraestruturas que promovem a impermeabilização do solo manter-se-á o efeito de redução da infiltração e diminuição da recarga do sistema hidrogeológico nomeadamente a impermeabilização de áreas de recarga de sistemas aquífero e o aumento da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, em virtude da criação de zonas deprimidas – zonas de escavação. Este impacte mantém-se tal como

classificado para a fase de construção: negativo, direto, permanente, a longo prazo, de magnitude média, irreversível, certo e pouco significativo.

As operações de manutenção da Variante a Boticas e Ligação à A24, em caso de derrames acidentais ou inadequado encaminhamento de hidrocarbonetos, óleos e produtos afins para os operadores de gestão de resíduos, poderão resultar num impacte negativo sobre linhas de água. A sua quantificação dependerá da gravidade das várias situações que possam ocorrer.

8.4.7.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre os recursos hídricos e a qualidade da água, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 144 – Síntese de impactes para o descritor Recursos Hídricos e Qualidade da Água.

Fases do Projeto	Ações Geradoras de Impactes	Identificação do Impacte	Classificação de Impactes								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
Recursos Hídricos Subterrâneos											
C	CE5	Impermeabilização e redução da infiltração devido à construção da nova via e infraestruturas associadas	N	D	P	I	R	R	C	M	PS
C	CE1	Impermeabilização e redução da infiltração devido ao estaleiro e zona de armazenamento temporário de materiais diversos	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
C	CE3, CE8	Interseção do nível freático durante escavações	N	D	E	I	R	I	I	N	PS
C	CE1, CE4, CE5	Contaminação das águas subterrâneas por derrame	N	I	E	M	R	I	I	M	PS
E	EE1, EE4	Impermeabilização e redução da infiltração devido à presença da nova via e infraestruturas associadas	N	D	P	I	R	I	C	M	PS
E	EE3	Contaminação das águas subterrâneas por derrame durante as manutenções	N	I	E	M	R	I	I	M	PS
Recursos Hídricos Superficiais											
C	CE3, CE6	Interferência com o domínio hídrico	N	D	P	I	R	R	C	M	PS
C	CE3, CE8	Erosão devido as escavações	N	I	T	I	R	R	P	M	PS
C	CE2, CE3 e CE6	Degradação da qualidade da água superficial	N	D	T	I	R	R	I	M	PS
C	CE1, CE8 e CE9	Consumo de água na obra	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
E	EE1	Erosão devido à presença dos taludes da nova via	N	I	P	I	R	R	P	M	PS

Fases do Projeto	Ações Geradoras de Impactes	Identificação do Impacte	Classificação de Impactes								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
E	EE2	Degradação da qualidade da água superficial devido a derrames acidentais	N	D	T	I	R	R	I	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.8 Impactes sobre a Qualidade do Ar

8.4.8.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção e exploração) e a sua implicação na eventual alteração dos níveis de qualidade do ar da área de estudo.

8.4.8.2 Fase de Construção

Os impactes na qualidade do ar associados à fase de construção resultam de diferentes atividades relacionadas com a execução da obra. Neste sentido, as ações mais relevantes, suscetíveis de causar impactes são:

- Instalação, manutenção e desativação dos estaleiros;
- Movimentações e condicionamentos de terras (onde se incluem as terraplenagens) - associada à movimentação de máquinas e veículos pesados no local de construção e nos acessos, à formação de aterros, realização de escavações, entre outros. Todas estas ações provocam a suspensão para a atmosfera de quantidades apreciáveis de partículas de solo;
- Limpeza do terreno e remoção do coberto vegetal - necessária para a construção de todas as áreas de apoio à obra (acessos, estaleiros, entre outros) bem como da própria nova via rodoviária e estrutura de drenagem associadas, da construção das passagens superiores (PS0.1, PS5.1_N do Traçado Norte da Variante; PS2.1 e PS5.1 da Ligação à A24), passagem inferior (PI3.1 da Ligação à A24); passagens agrícolas/passagens hidráulicas e de viadutos);
- Circulação de veículos e máquinas, quer nas vias de acesso, quer nas próprias áreas de construção;
- Erosão pela ação do vento;
- Aplicação de betão/betuminoso.

As ações acima referidas são responsáveis principalmente por um acréscimo do nível de partículas na atmosfera nas zonas envolventes às obras a realizar, afetando principalmente as áreas circundantes num raio de 100 a 200 metros.

Os principais poluentes associados às ações descritas são a emissão de partículas em suspensão (poeiras) e gases provenientes da combustão dos motores dos veículos, como se apresenta no Quadro 145.

Quadro 145 – Poluentes emitidos no decurso das ações potenciais de causar poluição atmosférica durante a fase de construção.

AÇÃO POTENCIAL DE IMPACTE NA QUALIDADE DO AR		POLUENTES				
		PARTÍCULAS	HC	NO_X	SO_X	CO
Movimentação de terras, escavações e construção de aterros		X				
Erosão eólica		X				
Circulação de veículos pesados de mercadorias		X (1)	X	X	X	X
Circulação de máquinas nos estaleiros e zonas de obras		X (1)	X	X	X	X
Aplicação betão	Central betão	X				
	Autobetoneira (descarga do betão no local de aplicação	X				
	Autobetoneira (percurso desde a produção até à obra)	X (1)	X	X	X	X

HC – Hidrocarbonetos; NO_X – óxidos de nitrogénio; SO_X – óxidos de enxofre; CO – monóxido de carbono.
(1) Esta emissão ocorre quer pelo funcionamento dos motores, quer pela ressuspensão de partículas aquando da circulação em vias não pavimentadas.

Na fase de construção da via rodoviária, são as partículas que assumem especial importância na degradação da qualidade do ar da zona envolvente, uma vez que têm origem em diversas atividades a desenvolver nesta fase e que se depositam nas imediações das zonas onde são emitidas. A conjugação de vários fatores como sejam a exposição de superfícies de solo à ação do vento, a baixa humidade no solo e a inexistência de uma cobertura vegetal, associados à circulação de veículos e máquinas nos locais da obra e nas vias não pavimentadas são suscetíveis de provocar um aumento temporário de partículas totais em suspensão (PTS). Os impactes associados a este fenómeno são negativos e localizados, e consistem na redução da visibilidade atmosférica, incomodidade das populações, perturbação das comunidades animais existentes e na diminuição do crescimento das plantas.

Do mesmo modo, a magnitude e significância destes impactes está associada a fatores como a velocidade de circulação dos veículos, os volumes de tráfego esperados, o correto acondicionamento dos materiais pulverulentos nos camiões que os transportam, a frequência de aspersão dos caminhos de acesso e a afetação da vegetação envolvente.

As consequências ambientais das partículas em suspensão variam com a sua dimensão. Partículas com maior diâmetro causam inconvenientes, principalmente pela sua deposição na vegetação, culturas agrícolas, construções e bens. Partículas com menor diâmetro permanecem nas vias respiratórias de pessoas e animais, podendo penetrar e ficar retidas nos alvéolos pulmonares.

A granulometria da matéria particulada produzida pela deslocação de veículos e máquinas, movimentação de terras e centrais de betão é maioritariamente superior à fração considerada como eventualmente inalável (diâmetro inferior a 10 µm) pelo que não se considera necessária a adoção de eventuais cuidados em termos de saúde pública. Os maiores impactes traduzem-se sobre as áreas agrícolas, através da deposição sobre as plantas com a consequente redução de produtividade.

O impacte devido à emissão difusa de partículas pela movimentação de terras e desmatação é negativo, direto, certo, temporário, local, reversível, magnitude média e pouco significativo a significativo (face ao volume de movimento de terras necessários para a implementação do projeto e à proximidade de habitações, especialmente na Alternativa Sul).

Para além dos impactes associados às emissões de partículas, esperam-se também impactes associados à emissão de SO_2, NOX e CO, resultantes dos escapes dos diversos veículos envolvidos na implementação do projeto.

O acréscimo local das emissões de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), hidrocarbonetos (HC) e monóxido de carbono (CO), originado pela circulação de viaturas e outras máquinas não rodoviárias, depende do número de equipamentos previstos e do período de tempo alocado a cada um dos equipamentos. O impacte dos camiões de transporte de materiais, de e para a obra, terá um impacte geográfico mais extenso. É relevante selecionar os caminhos de circulação que afetem menos população (zonas de densidade habitacional mais reduzida) e os horários mais favoráveis (com menos trânsito). Os impactes resultantes serão negativos, diretos, prováveis, mas temporários, locais, reversíveis e reduzidos, pouco significativos, não afetando a qualidade do ar junto dos recetores sensíveis, se as medidas de minimização previstas forem corretamente aplicadas.

A produção e aplicação de betão emite material particulado, sendo a intensidade variável, no caso de ser instalada uma central de betão móvel provisoriamente no estaleiro ou de se recorrer a autobetoneiras. Assim, caso optem por instalar uma central de betão no estaleiro, haverá um aumento significativo do nível de partículas no ar ambiente na envolvente da zona onde a central será instalada, principalmente devido às emissões com origem no processo de carga dos silos e descarga do betão produzido. Este impacte pode ser significativamente minorado com a escolha adequada do local de implantação da central e com a utilização de sistemas de filtragem eficientes, que reduzem significativamente as emissões. No caso de se optar por autobetoneiras que façam o transporte do betão desde uma central fixa até à obra, as concentrações de partículas estão associadas somente à descarga do betão produzido, na zona de obra, mas existe o acréscimo das emissões de gases de escape durante o percurso rodoviário. Considera-se o impacte é negativo, direto, certo, temporário, local (pode ser regional no caso de se optar pelas autobetoneiras), reversível, de magnitude e significância moderadas (na zona de implantação da central de betão ou de descarga de betão da autobetoneira).

O impacte na qualidade do ar será mais significativo na envolvente dos estaleiros e na envolvente das vias de acesso às zonas de intervenção.

O impacte devido à emissão de poluentes pelos motores dos camiões e maquinaria usada em obra é negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, temporário, imediato, certo, reversível e local.

O impacte devido à ressuspensão de partículas nas vias não pavimentadas é negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, temporário, imediato, certo, reversível e local.

O impacte devido à emissão difusa de partículas pela movimentação de terras é negativo, de magnitude e significância reduzida, direto, temporário, imediato, certo, reversível e local.

Em Geral, pode considerar-se que algumas atividades que decorrerão na fase de construção podem originar impactes negativos, considerados pouco significativos a significativos sobre a qualidade do ar da zona envolvente, conforme a proximidade a recetores ou locais considerados críticos ou sensíveis. Atendendo a que a fase de obra será temporária, estes impactes embora negativos serão temporários e reversíveis, apresentando expressão apenas nesse período de tempo e sendo passíveis de atenuação com a aplicação de algumas medidas de minimização adequadas.

8.4.8.3 Fase de Exploração

Os impactes sobre a qualidade do ar gerados durante a exploração do traçado em estudo são essencialmente resultantes das emissões atmosféricas dos veículos automóveis, principalmente representados pelos seguintes poluentes: monóxido de carbono, partículas, hidrocarbonetos, óxidos de azoto e dióxido de enxofre. O volume e composição das emissões são dependentes do número de veículos e das características dos mesmos (tipo de motor, combustível consumido, idade do automóvel, velocidade, tipo de veículo).

Na fase de exploração do projeto é expectável o aumento na circulação rodoviária e, por consequente, o aumento da emissão direta de gases de combustão, o que se traduzirá numa degradação da qualidade do ar local. Estes impactes serão mais evidentes para os recetores sensíveis que se encontram a menos de 20 m do eixo da via e/ou restabelecimentos e acessos, nomeadamente nas zonas onde os recetores se encontram sob influência dos ventos dominantes.

No âmbito do Estudo prévio foi elaborado um Estudo de Tráfego (ver Estudo Prévio, Volume Estudo de Tráfego, entregue conjuntamente com o Presente Relatório), cujas principais conclusões se transcrevem de seguida.

No Estudo de Tráfego foram consideradas duas alternativas de traçado para os lanços novos, na zona de Boticas – Variante Norte e Sul – sendo o restante traçado da via em estudo coincidente nas duas alternativas. Consideram-se assim os seguintes lanços da nova via, sempre com ligação à rede existente por meio de rotundas:

– Variante Norte: lanço novo, com início do traçado na EN311 (Rotunda 1) a poente de Carreira da Lebre, desenvolvendo-se para nascente até à Rotunda 2 na EM529 a norte desta localidade; os sublanços seguintes têm um traçado a norte de Boticas, em que o primeiro liga à estrada existente que dá seguimento à Av. Rei Olavo V por meio da Rotunda 3, e o segundo liga à EN312

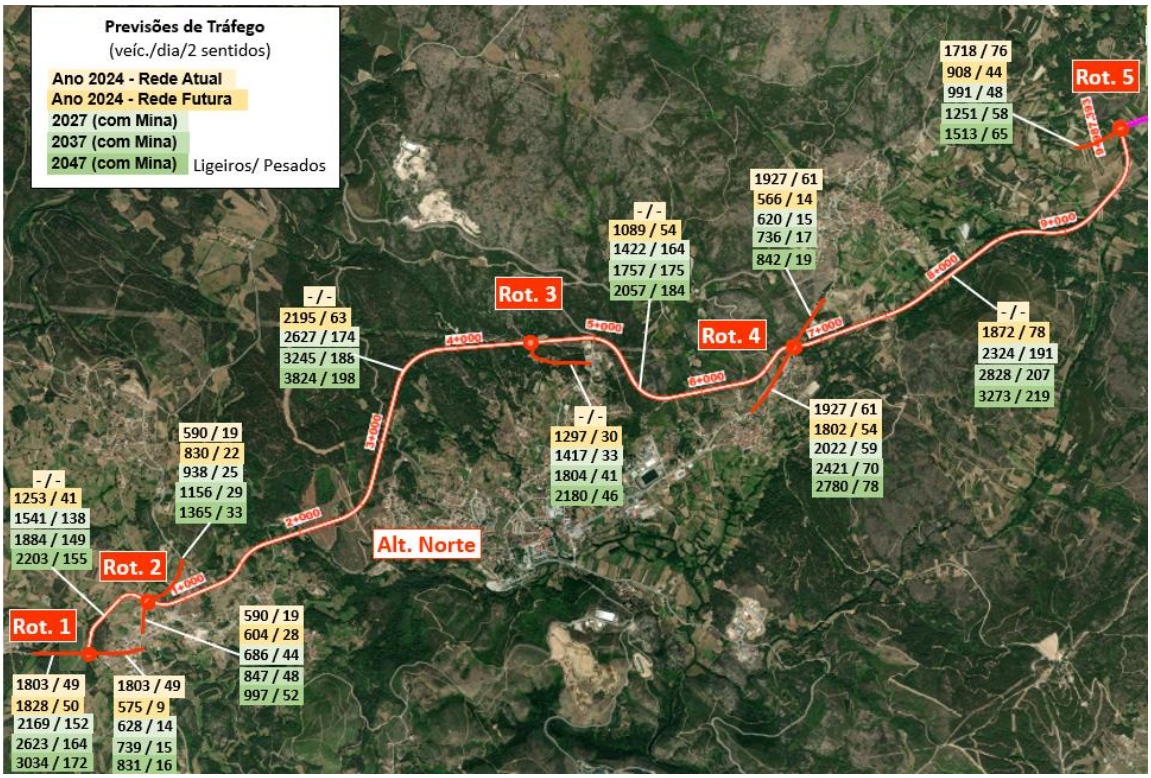
(Rotunda 4) já a nascente de Boticas e Granja; o último sublanço da Alternativa Norte tem um pouco mais de 3.2 kms e funciona como variante à localidade de Sapiãos por sul, até ligar à EN103 por meio da Rotunda 5; a extensão total da Alternativa Norte é de cerca de 9.987 kms, e apresenta um perfil transversal de 1+1 vias;

– Variante Sul: lanço novo, com início do traçado na EN311 (Rotunda 1) e coincidente com o traçado da Alternativa Norte até à Rotunda 2 na EM529 a norte de Carreira da Lebre; o sublanço seguinte tem um traçado que se desenvolve para sul da EN311, ligando à EM530 (Rotunda 3) e permitindo assim uma ligação a sul à localidade de Boticas; esta alternativa não tem, no entanto, ligação à EN312 a nascente de Granja, pelo que o último sublanço é o mais extenso com cerca de 5.9 kms, funcionando também como variante às localidades de Granja e Sapiãos por sul, até ligar à EN103 por meio da Rotunda 4, coincidente com a ligação da Alternativa Norte; a extensão total da Alternativa Sul é de cerca de 10.855 kms, e apresenta um perfil transversal de 1+1 vias;

– Ligação à A24: este lanço é comum às duas alternativas anteriores, e inicia-se nas respetivas Rotundas 5 e 4 para nascente, respetivamente, sendo uma beneficiação da EN103 existente, com cerca de 1.8 km de extensão, até à Rotunda 6 e 5, respetivamente, na mesma EN103; a partir desta rotunda, volta a ser uma nova construção cujo traçado se desenvolve perto da atual EN103 entre Nichos e Casas Novas, com cerca de 3.75 kms, até voltar a ligar à EN103 na Rotunda 6, em Redondelo; da Rotunda 6 até ao Nó da EN103 com a A24, volta a ser uma beneficiação do troço existente; a extensão total da Ligação à A24 é de cerca de 6.53 kms, incluindo os troços sujeitos a beneficiação, e apresenta um perfil transversal de 1+1 vias.

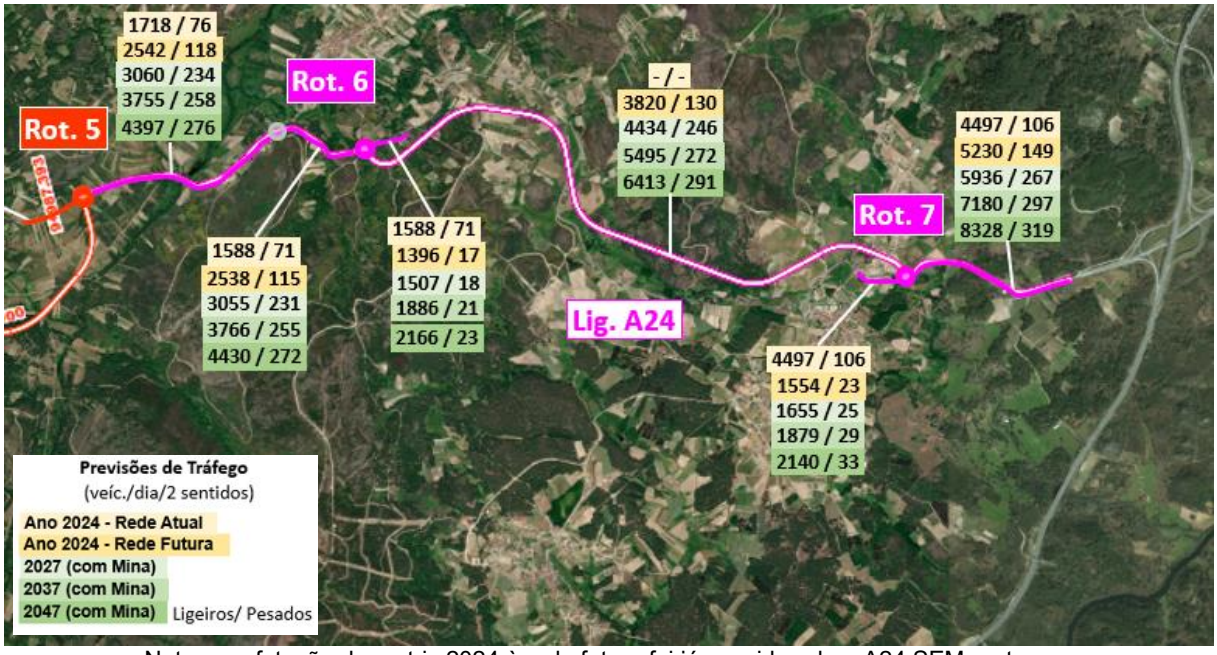
A modelação da rede viária futura para os cenários descritos atrás foi feita recorrendo-se aos softwares MapInfo e Saturn, à semelhança do que foi feito para a rede atual, e os anos futuros de modelação considerados foram os anos 2027 (ano de entrada em funcionamento da nova via), 2037 (ano 10) e 2047 (ano 20 – ano horizonte).

Apresentam-se de seguida as previsões de tráfego nos anos de previsão considerados, em figura, nas secções da via em estudo (Variante Norte e Sul + Ligação à A24), bem como na rede envolvente ao empreendimento em estudo.



Nota: na afetação da matriz 2024 à rede futura foi já considerada a A24 SEM portagem

Figura 148 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Variante Norte

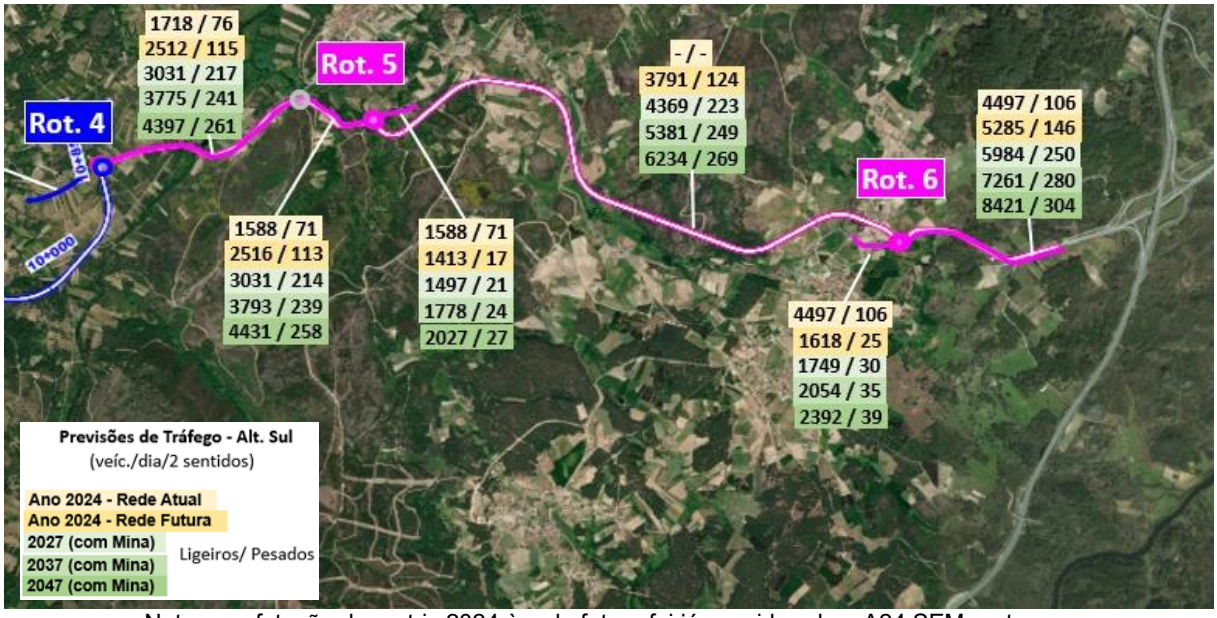


Nota: na afetação da matriz 2024 à rede futura foi já considerada a A24 SEM portagem

Figura 149 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Ligação à A24 (Alternativa Norte).

Nota: na afetação da matriz 2024 à rede futura foi já considerada a A24 SEM portagem;

Figura 150 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Variante Sul.



Nota: na afetação da matriz 2024 à rede futura foi já considerada a A24 SEM portagem

Figura 151 – Previsões de Tráfego nos Anos de Previsão – Ligação à A24 (Alternativa Sul)

- **Período 2024 - 2027**

Numa análise ao **impacte da rede futura** num cenário hipotético com a procura de tráfego de 2024 (rede futura do ano 2027, com a procura atual de 2024, sendo que as alterações na rede futura incluem a nova variante, e também a eliminação de portagem na A24), realçam-se os seguintes aspetos:

- nos sublanços da via em estudo aproveitados da via existente (com beneficiação), entre as rotundas 5 e 6, e entre a rotunda 7 e a A24, o impacto da rede futura é de cerca de +54% e +16% nos ligeiros e de +59% e +40%nos pesados, respetivamente em cada um dos dois troços analisados (Alternativa Norte);
- na Alternativa Sul os impactos são ligeiramente inferiores, com cerca de +52% e +18% nos ligeiros, e +55% e +38% nos pesados, naqueles dois sublanços, respetivamente;
- em termos da rede envolvente à variante (Alternativa Norte), a maior perda ocorre na EN312 a norte da rotunda 4 -71% para o total de veículos, que corresponde a cerca de 1408 veículos/dia/2 sentidos), já que com a variante, o tráfego de passagem pode evitar o atravessamento de Sapiãos, por exemplo, optando pela nova via em vez da EN312;
- na Alternativa Sul, o maior impacto negativo ocorre EN103 a poente da rotunda 6, com perda de 2940 veic/dia (-64%), havendo ainda a referir alguns troços com impacto positivo, nomeadamente na EM530, a norte da rotunda 3 (com acréscimo de 2415 veic/dia, já que esta ligação passará a ser um dos principais acessos a Boticas).

Numa análise ao **impacto do crescimento de tráfego de 2024 para 2027**, sem e com o acréscimo da geração correspondente à ampliação da Mina do Barroso (redes futuras do ano 2027, com a procura atual de 2024 e de 2027 sem e com mina), tem-se:

- a secção média da via em estudo (Alternativa Norte), num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +14.7% em ligeiros e +10.9% em pesados, entre 2024 e 2027 (redes futuras), crescimento esse superior ao crescimento da matriz no mesmo período (+8.2% e +8.5%, para ligeiros e pesados, respetivamente); quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +19.1% nos ligeiros e +125% nos pesados (acréscimo de 483 ligeiros e de 113 pesados, entre os dois anos de previsão);
- na Alternativa Sul, a secção média da via em estudo, num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +14.1% em ligeiros e +10.4% em pesados, entre 2024 e 2027 (redes futuras), crescimento esse também superior ao crescimento da matriz no mesmo período (+8.2% e +8.5%, para ligeiros e pesados, respetivamente); quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +17.9% nos ligeiros e +114% nos pesados (acréscimo de 484 ligeiros e de 101 pesados, entre os dois anos de previsão);
- em termos de veículos ligeiros, e considerando também o tráfego gerado pela mina, a Alternativa Sul é mais atrativa do que a Alternativa Norte no ano 2027, com cerca de 3191 ligeiros/dia/2sentidos contra os 3015 da Alternativa Norte, em termos de secção média

ponderada pela distância; em termos de veículos pesados, são semelhantes, com 203 e 190 pesados/dia/2sentidos, respetivamente, nas alternativas norte e sul;

- em qualquer das duas alternativas, o troço da via em estudo mais carregado (ano 2027, com Mina do Barroso já ampliada) é o troço final de ligação à A24 (que corresponde a um troço existente, beneficiado), com 6203 e 6233 veículos/dia/2 sentidos, nas Alternativas Norte e Sul, respetivamente;

- **Período 2027 - 2037**

Neste período, e fazendo uma análise ao crescimento de tráfego de 2027 para 2037 na via em estudo, sem e com o acréscimo da geração correspondente à ampliação da Mina do Barroso (redes futuras dos anos 2027 e 2037 sem e com mina), tem-se:

- a secção média da via em estudo (Alternativa Norte), num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +24.3% em ligeiros e +19.0% em pesados, crescimento esse ligeiramente superior ao crescimento da matriz no mesmo período para ligeiros (+22.3%) e semelhante para pesados (+19.3%); quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +23% nos ligeiros e +9.3% nos pesados (entre os dois anos de previsão), havendo uma redução do crescimento em consequência de se ter considerado que a geração da Mina não irá aumentar ao longo dos anos, a partir de 2027;
- na Alternativa Sul, a secção média da via em estudo, num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +23.8% em ligeiros e +18.5% em pesados, entre 2027 e 2037 (redes futuras); quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +23.3% nos ligeiros e +10% nos pesados (entre os dois anos de previsão);
- à semelhança do que se passa no período anterior, a Alternativa Sul é mais atrativa do que a Alternativa Norte (no ano 2037) para os ligeiros, com cerca de 3934 ligeiros/dia/2sentidos contra os 3708 da Alternativa Norte, nas suas secções médias; em termos de veículos pesados, passa-se o mesmo, com 222 e 209 pesados/dia/2 sentidos, respetivamente, nas alternativas norte e sul;

- **Período 2037 - 2047**

- neste período, a secção média da via em estudo (Alternativa Norte), num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +17.1% em ligeiros e +12.2% em pesados, crescimento esse semelhante ao crescimento da matriz no mesmo período (+16.9% e +12.2%, para ligeiros e pesados, respetivamente); quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +16.8% nos ligeiros e +6.2% nos pesados (entre os dois anos de previsão);
- na Alternativa Sul, a secção média da via em estudo, num cenário sem a geração adicional da Mina do Barroso, tem um crescimento de +16.9% em ligeiros e +12.3% em pesados, entre 2037 e 2047 (redes futuras), crescimento esse também ligeiramente superior ao crescimento da matriz

no mesmo período; quando se considera a geração adicional da Mina, o crescimento da secção média passa para +16.2% nos ligeiros e +7.0% nos pesados (entre os dois anos de previsão);

- no ano horizonte 2047, a secção com maior procura é a secção entre a rotunda 7/6 e a ligação à A24, em ambas as alternativas, com cerca de 8647 veículos totais/dia/2sentidos (3.7% pesados) e 8725 veículos totais/dia/2sentidos (3.5% pesados), nas alternativas norte e sul, respetivamente;
- ainda em 2047, a secção com menor procura em ambas as alternativas ocorre na secção inicial, entre as rotundas 1 e 2, com 2359 veículos totais/dia/2sentidos (6.6% pesados) e 2681 veículos totais/dia/2sentidos (5.8% pesados), nas alternativas norte e sul, respetivamente;
- a Alternativa Sul continua a ser a solução de traçado mais atrativa, em termos de secção média no ano horizonte 2047, relativamente à Alternativa Norte, no caso dos veículos ligeiros, com 4571 ligeiros/dia/2sentidos contra os 4332 da Alternativa Norte; em termos de veículos pesados, mantêm-se muito semelhantes, com 235 e 224 pesados/dia/2 sentidos, respetivamente, nas alternativas norte e sul.

De acordo com o referido no Estudo do tráfego, "*na ausência da intervenção (Cenário 0), as EN311, EN312 e EN103 terão uma procura de tráfego significativamente superior quando comparada com o cenário com intervenção (Cenário 1), em qualquer das alternativas, nomeadamente nos troços em que a nova variante é alternativa de percurso. Existe ainda um acréscimo de tráfego relevante na EM 530, na Alternativa Sul, por este troço passar a ser o acesso principal a Boticas, a partir da variante.*

A necessidade da via em estudo resulta fundamentalmente da vantagem em oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem, em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Sapiãos, etc., permitindo assim que os troços urbanos das EN311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos. Esta vantagem torna-se ainda mais relevante em termos de tráfego pesado, fazendo com que a construção da variante seja essencial para garantir uma acessibilidade adequada entre a rede viária primária (A24) e a Mina do Barroso.

Foram analisadas as condições de circulação da via em estudo (análise realizada para o ano 2047, situação mais desfavorável), quer nas secções quer nas rotundas de ligação à rede viária envolvente, nas horas de ponta da manhã e da tarde, por serem estas as situações mais desfavoráveis e que determinam os níveis de serviço da rede em estudo.

Os resultados obtidos mostram que todas as secções da via em estudo apresentam reservas de capacidade satisfatórias, em qualquer das alternativas de traçado (e nas duas horas de ponta), no ano horizonte 2047, com níveis de serviço que variam entre B e C. Também as entradas das rotundas das alternativas norte e sul apresentam reservas de capacidade muito satisfatórias, sempre acima de +62% nas horas de ponta da manhã e da tarde do ano horizonte 2047."

Face ao referido, dada a dimensão do projeto, os valores de tráfego previstos e a velocidade de circulação expectável, considera-se que durante a fase de exploração o impacte na qualidade do ar

resultante do aumento da circulação de veículos, será de negativo, direto, regional, certo, permanente, irreversível, imediato, de magnitude média e pouco significativo.

Conforme referido, a necessidade da via em estudo resulta fundamentalmente da vantagem de oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem (pesados provenientes da Mina do Barroso), em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de ter de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas, permitindo assim que os troços urbanos das EN311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos. Esta vantagem torna-se ainda mais relevante em termos de tráfego pesado, fazendo com que a construção da variante seja essencial para garantir uma acessibilidade adequada entre a rede viária primária (A24) e a Mina do Barroso.

Pelo que, a circulação de veículos pesados fora dos aglomerados urbanos mencionados, irá ter um impacte positivo, significativo, na qualidade do ar, nomeadamente na redução da emissão direta de gases de combustão e consequentemente a redução da sujeição dos residentes a esses gases emitidos pela circulação de veículos pesados.

8.4.8.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a qualidade do ar, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 146 – Síntese de impactes para o fator qualidade do ar.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE2 e CE3	Emissão difusa de partículas pela movimentação de terras e desmatação	N	D	T	I	M	R	C	M	PS
C	CE4	Trânsito de veículos afetos à obra	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
C	CE4 e CE5,	Produção e aplicação de betão a partir de Central a instalar no local	N	D	T	I	M	R	C	M	PS
E	EE2	Degradação da qualidade do ar, junto aos recetores na envolvente do local de construção do Projeto	N	D	T	I	M	I	C	M	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.9 Impactes sobre o Ambiente Sonoro

8.4.9.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Com o presente capítulo pretende-se identificar e avaliar os impactes ambientais relevantes no ambiente sonoro, decorrentes da construção e exploração do projeto.

Tendo em consideração as características do projeto, é possível efetuar uma estimativa fundamentada, relativamente ao ambiente sonoro gerado exclusivamente pelo projeto, mediante recurso a métodos previsionais adequados, tendo por base dados de emissão e modelos de propagação sonora normalizados.

A avaliação dos impactes será efetuada de um modo qualitativo e, sempre que possível proceder-se-á à sua quantificação tendo por base a prospetiva dos níveis sonoros de ruído particular e ambiente decorrente.

As operações de desmonte na fase de construção são suscetíveis de induzir alterações no ambiente vibrátil e ser potencialmente gerador de impactes nos recetores sensíveis existentes na imediata proximidade.

Os normativos em Portugal referem-se apenas à exposição a vibrações impulsivas (e.g., compactação dinâmica de terrenos, detonação de cargas explosivas, perfurações por percussão, etc.), para que não haja qualquer dano nos edifícios, conforme **estabelecido na NP2074:2015**.

8.4.9.2 Fase de Construção

A fase de construção tem associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias caraterísticas desta fase, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação, terraplanagem e pavimentação.

Durante esta fase serão levadas a cabo um conjunto de ações passíveis de gerarem níveis sonoros e/ou vibração, com algum significado, nomeadamente:

- instalação e utilização do estaleiro;
- circulação de viaturas, maquinaria e veículos pesados afetos à obra;
- circulação de viaturas (pesados) e máquinas para a execução das várias intervenções, incluindo o transporte de materiais e de trabalhadores;
- desmonte mecânico e terraplanagens;
- desmonte com recurso as explosivos (em troços limitados);

- abertura e fecho de valas;
- pavimentação;
- instalação do sistema de drenagem transversal e longitudinal;
- instalação de equipamentos de sinalização e segurança,
- desativação do estaleiro.

Assim, é expectável a ocorrência de um aumento temporário dos níveis de ruído ambiente e de vibração impulsiva, na envolvente das frentes de obra, cuja localização irá variando ao longo do traçado durante a fase de construção.

A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras e na zona de estaleiro de apoio às diversas ações executadas e nos acessos a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente e de forma temporária os níveis de ruído nessas mesmas áreas. Os níveis de ruído gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como o tipo de equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, período de duração, modo de utilização do material e o seu estado de conservação, pelo que poderão variar num intervalo alargado de valores.

Neste contexto, no quadro seguinte apresentam-se as distâncias correspondentes aos níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando fontes pontuais e um meio de propagação homogéneo, determinados a partir dos valores limite dos níveis de potência sonora, indicados no Anexo V, do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, relativamente às emissões sonoras dos equipamentos para utilização no exterior.

Quadro 147 – Distâncias correspondentes a diferentes níveis de L_{Aeq} associados a equipamentos típicos de construção

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]		
		LAeq =65	*LAeq* =55	*LAeq* =45
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8	40	126	398
	8<P≤70	45	141	447
	P>70	>46	>146	>462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55	32	100	316
	P>55	>32	>102	>322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55	25	79	251
	P>55	>26	>81	>255

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]		
		LAeq =65	*LAeq* =55	*LAeq* =45
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15	10	32	100
	P>15	>10	>31	>99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15	35	112	355
	15<m≤30	≤52	≤163	≤516
	m>30	>65	>205	>649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos eletrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2	≤12	≤37	≤116
	2<Pel≤10	≤13	≤41	≤130
	Pel>10	>13	>40	>126
Compressores	P≤15	14	45	141
	P>15	>15	>47	>147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L≤50	10	32	100
	50<L≤70	16	50	158
	70<L≤120	16	50	158
	L>120	28	89	282

Dependendo do número de equipamentos a utilizar (no total e de cada tipo) e dos obstáculos à propagação sonora, os níveis sonoros instantâneos na imediata envolvente das frentes de obra podem ter variações significativas, sendo expectável que a menos de 10 metros, durante a operação dos equipamentos mais ruidosos, o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído particular, seja superior a 65 dB(A), e pontualmente de cerca de 90 dB(A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas, como seja a operação de escavadora com martelo hidráulico.

As múltiplas operações e atividades diferenciadas que integram as obras na fase de construção, geram níveis de ruído, normalmente, temporários e descontínuo, pelo que o carácter transitório destas atividades induz nas populações uma maior tolerância, relativamente a outras fontes de carácter permanente.

Não possuindo informação precisa sobre a localização e quantidade de equipamentos ruidosos a operar ao mesmo tempo, de forma a ter uma estimativa dos níveis sonoros esperados, no modelo de simulação acústica desenvolvido para a fase de exploração foram consideradas 2 fontes pontuais com uma potência sonora de 100 dB(A), localizadas nas frentes de obra mais próxima dos recetores potencialmente mais afetados.

O resultado da modelação aponta para que durante a realização das principais atividades geradoras de ruído, o ruído particular seja temporariamente $L_{Ar} \leq 64$ dB(A), mas tendo em consideração que a utilização de equipamento mais ruidoso é intermitente, em termos médios deverá ser significativamente inferior.

A movimentação de terras será efetuada maioritariamente pelas vias existentes, sempre que possível, dado que o projeto prevê o reaproveitamento das terras escavadas.

O desmonte rochoso será efetuado maioritariamente com meios mecânicos, no entanto, caso as caraterísticas do maciço rochoso não permitam o desmonte mecânico, poderá ser necessária a utilização de desmonte com recurso a substâncias energéticas.

A efetiva necessidade apenas poderá ser determinada durante a fase de construção, devendo ser desenvolvido previamente pelo empreiteiro um Plano de Fogo, cabendo ao mesmo garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na norma NP2074:2015.

Note-se que o uso de explosivos terá de possuir um plano de fogo ajustado às características geomecânicas do maciço envolvido, por forma a não danificar o maciço para além da zona de escavação, nem o edificado envolvente.

O Plano de Fogo para desmonte com explosivos deverá ser desenvolvido pelo empreiteiro, cabendo elaborar um Plano de fogo específico para cada local, por forma a não danificar o maciço para além da zona de escavação, e garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na norma NP2074:2015, para proteção do edificado na envolvente.

No troço a beneficiar a fase de construção consistirá essencialmente na repavimentação e beneficiação da via, pelo que as operações na proximidade do mesmo recetor terão uma duração muito limitada.

Enquanto atividade ruidosa temporária, a fase de construção, dado que na envolvente do projeto não existem hospitais nem escolas, e que a fase de construção se prevê que ocorra apenas no período diurno, nos termos do disposto dos artigos 14º e 15º do RGR, não tem valores limite de exposição a verificar.

Caso se venha a verificar a necessidade extraordinária de obras no horário 20h-8h de dias úteis e/ou ao fim-de-semana e/ou feriados, nos termos do disposto nos artigos 14.º e 15.º do RGR, será necessário solicitar ao respetivo Município a emissão de Licença Especial de Ruído (LER).

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção, durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de impactes negativos e pouco significativos.

8.4.9.2.1 Vibrações

O desmonte rochoso será efetuado maioritariamente com meios mecânicos, no entanto, antevê-se que será provável o desmonte, ainda que limitado, com recurso a explosivos.

As operações de desmonte, principalmente com explosivos, são suscetíveis de induzir alterações no ambiente vibrátil e ser potencialmente gerador de impactes nos recetores sensíveis e no edificado localizado na imediata proximidade das frentes de desmonte.

A escavação em materiais mais brandos, poderão ser escavados recorrendo a equipamento de média potência, por vezes apoiado por martelo pneumático nos níveis mais resistentes. Nos maciços rochosos ocorrentes em profundidade, dever-se-á considerar o recurso a equipamento pesado do tipo ripper, pontualmente apoiado por explosivos, martelo saneador ou cimentos expansivos.

A determinação dos locais concretos onde eventualmente serão utilizados explosivos apenas será avaliada em fase de Projeto de Execução (RECAPE), em função do Estudo Geológico e Geotécnico.

Atendendo aos estudos preliminares nesta fase de estudo prévio, antevê-se que será provável o desmonte com recurso a explosivos nos seguintes troços (unidades geológicas UG1A e UG1B):

- **Variante Norte:**
  - Entre o km 1+850 e o pk 1+900 (UG1B) - zona de viaduto (sem necessidade de desmonte), com recetores sensíveis e telheiros a mais de 72 m ao eixo da via;
  - Entre o pk 2+550 e o pk 3+080 (UG1B) - com recetores sensíveis e telheiros a mais de 106 m a sudeste da frente de escavação;
  - Entre o pk 3+480 e o pk 3+940 (UG1A e UG1B) e pk 4+300 e pk 5+540 (UG1A) – troço parcialmente em aterro (sem necessidade de escavação), e sem recetores sensíveis ou edificado na imediata proximidade. Os recetores localizam-se a mais de 187 m a sudoeste das frentes de escavação;
  - Entre o pk 4+600 e o pk 5+300 (UG1A) - eventual necessidade de desmonte parcial com explosivos entre o pk 4+800 e o pk 5+250, com recetores a partir do 19 m às frentes de obra.
- **Variante Sul**:
  - Entre o km 1+900 e o km 2+050 (UG1B) - com recetores sensíveis e telheiros a mais de 86 m da frente de escavação;
  - Entre o km 2+620 e o km 3+500 (UG1B) - zona parcialmente em viaduto ou maioritariamente em aterro (sem necessidade de desmonte), eventual necessidade de desmonte com explosivos entre o km 3+425 e o km 3+600, sem edificado na proximidade, os recetores mais próximos localizam-se a mais de 310 m, a noroeste da frente de obra;
  - Entre o km 4+600 e o km 5+300 (UG1A) - eventual necessidade de desmonte parcial com explosivos entre o km 4+800 e o km 5+250 (UG1A), com recetores a partir do 19 m às frentes de obra.

- **Na Ligação à A24:**

  - unidades geológicas UG1A entre o km 3+700 e o km 4+675, onde o traçado se prevê que seja desenvolvido em aterro (sem necessidade de desmonte). Os recetores mais próximos localizam-se a partir dos 77 m às frentes de obra (aterro).

  - entre o km 0+700 e o km 1+400, habitação isolada ao km 1+850, entre o km 2+500 e km 2+700 e entre o km 6+200 e o km +800. Identifica-se ainda a presença de telheiro e apoio agrícola ao km 3+200, localizado a 18 m da área de escavação.

Identificaram-se os seguintes recetores na proximidade das Alternativas Norte e Sul e na Ligação à A24:

Troço inicial partilhado pelas duas Alternativas: habitações dispersas, a mais de 50 m ao eixo da via, entre os km 0+700 e o km 1+400.

Alternativa Sul: habitações isoladas ao km 2+250, entre o km 5+050 e km 5+300, uma habitação isolada ao km 5+520 (viaduto). Identifica-se ainda a presença de telheiro e apoio agrícola ao km 3+200, localizado a 18 m da área de escavação;

Alternativa Norte: habitações isoladas entre o km 3+100 e o km 3+200 e o km 6+200 e o km 6+800;

Na **Ligação à A24**, no troço existente da EN103, alvo de beneficiação, identificam-se habitações a partir do 18 m ao eixo do traçado, entre os km 0+740 e o km 1+100. No troço a construir, identificam-se habitações, a 40 m de escavação ao km 2+530, a 14 m ao aterro no km 5+010, a mais de 28 m do talude escavado entre o km 5+250 e o km 5+400. Ao km 5+250 identifica-se um telheiro a 12 m do talude escavado.

A efetiva necessidade de uso de explosivos apenas poderá ser prevista com exatidão em fase de projeto de execução, e as quantidades apenas poderão ser determinadas durante a fase de construção, devendo ser desenvolvido pelo empreiteiro um Plano de Fogo, cabendo ao mesmo e ao dono de obra, garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na norma NP2074:2015.

Note-se que o uso de explosivos terá de possuir um plano de fogo ajustado às características geomecânicas do maciço envolvido, por forma a não danificar o maciço para além da zona de escavação, o que minimizará a potencial de afetação do edificado envolvente.

O Plano de Fogo para desmonte com explosivos deverá ser desenvolvido pelo empreiteiro, cabendo elaborar um Plano de fogo específico para cada local, por forma a não danificar o maciço para além da zona de escavação, e garantir o cumprimento dos limites estabelecidos na norma NP2074:2015, para proteção do edificado na envolvente.

De acordo com o explicitado anteriormente, tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção que decorrerá apenas no período diurno, prevê-se durante a fase de construção a ocorrência de impactes negativos e pouco significativos.

8.4.9.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração o impacte associado às rodovias está associado à emissão sonora do tráfego rodoviário. A estimativa dos níveis sonoros nos recetores, localizados na área de potencial influência acústica do projeto, foi efetuada para a fase de exploração, mediante a construção de um modelo 3D do local, com recurso ao programa informático *CadnaA*.

A avaliação da conformidade e de impacte será baseada no cumprimento dos limites legais estabelecidos nos artigos 11º - Valores limite de exposição do RGR e na Regra de Boa Prática (RBP), estabelecida pela Agência Portuguesa do Ambiente para projetos de infraestruturas de transporte.

O *CadnaA* foi desenvolvido pela *Datakustik* para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os "caminhos sonoros" entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, mesmo em zonas urbanas complexas, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído a 2D e 3D.

No caso específico, para modelação do tráfego rodoviário e previsão do ruído nos recetores potencialmente mais afetados, foi usado o método de cálculo CNOSSOS, que é o método recomendado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019 (que transpõe a Diretiva (UE) 2015/996), que altera e republicado pelo Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE).

No desenvolvimento do modelo de simulação acústica foi utilizada cartografia 3D do terreno e as caraterísticas especificas do projeto. De acordo com os dados específicos do presente estudo, com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos e tendo por base as diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), afigurou-se adequado considerar as configurações de cálculo e de apresentação que se apresentam no Quadro 148.

Quadro 148 – Configurações de cálculo utilizados na modelação de ruído (fase de exploração)

Parâmetros		Configuração
Geral	Software	CadnaA – Versão BPM XL (2025)
	Máximo raio de busca	5000 metros
	Ordem de reflexão	2
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo	α = 0,0 (Tipo G – superfícies rígidas - Edificado e estradas)[a] α = 0,3 (Tipo F – Solos compactados densos – terreno não permeabilizado) [a]

Parâmetros		Configuração
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis:	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	14 ºC
	Humidade relativa média anual	88 %
Avaliação de ruído nos recetores	Altura acima do solo	1,5 m acima do piso mais desfavorável
	Distância mínima recetor-fachada	3,5 metros
	Distância mínima fonte/refletor	0,1 metros
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA 2023

a) Fonte: APA, Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído (2023)

Sendo a média anual das caraterísticas do vento apenas indicativa de maior ou menor probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora para junto dos recetores, na simulação procurou-se efetuar a avaliação do cenário mais desfavorável (mais crítico), ou seja, consideraram-se as percentagens de condições favoráveis à propagação sonora recomendadas no documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.*

De notar que caso fosse considerada a distribuição de ventos local, iríamos ter apenas algumas direções com maior probabilidade de ocorrência de condições favoráveis de propagação sonora. Uma vez que as condições favoráveis de propagação sonora não dependem só do regime do vento, mas também dos gradientes verticais de temperatura (período do dia e nebulosidade, como especificado no Quadro A.1 da NP ISO 1996-2), a consideração das condições favoráveis de propagação sonora apenas com base na Rosa dos Ventos, traduzir-se-ia na subvalorização da ocorrência de condições favoráveis.

Na modelação da rodovia foi considerado a camada de desgaste de pavimento betuminoso regular, correspondente em termos de emissão sonora à tipologia CNOSSOS – CNS_01 (sem atenuação sonora).

A velocidade de projeto preconizada foi de 90 Km/h na plena via, limitada nas Rotundas à velocidade a 50 Km/h.

Na modelação foi considerado o tráfego previsto no estudo de tráfego do projeto: Estudo de Tráfego: Variante a Boticas e Ligação à A24 – Volume II – Relatório Final, desenvolvido em janeiro de 2025, pela Exacto e TPF que consta no Volume 3 do Estudo Prévio que se entrega conjuntamente com o EIA.

Dado que o tráfego médio diário anual indicado apenas distingue veículos ligeiros e pesados, mas conforme o Decreto-Lei nº146-A/2019, sendo os métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente (CNOSSOS) os métodos estabelecidos para previsão de ruído em Portugal, considerou-se a

distribuição de 50% dos veículos pesados pelas categorias C2 e de 50% de veículos da categoria C3 do método CNOSSOS.

Com base no modelo 3D desenvolvido, no método de cálculo CNOSSOS-EU, nos parâmetros de base descritos anteriormente, foram prospetivados os níveis sonoros de ruído particular para os anos de início de exploração 2027, intermédio 2037 e horizonte 2047, nos recetores sensíveis (fachada e piso mais desfavorável), potencialmente mais afetados pelo ruído da rodovia em avaliação, que se localizam no Desenho 23 e no Desenho 24.

No Quadro 149 apresentam-se os níveis de ruído particular para a Alternativa Norte e no Quadro 150 apresentam-se os níveis de ruído particular para a Alternativa Sul.

Para que seja possível uma perspetiva mais abrangente do ruído particular do projeto, foram também calculados os Mapas de Ruído Particular para o ano horizonte 2047 (maior volume de tráfego), a 4 metros acima do solo para os indicadores L_{den} e L_n, que se apresentam no Desenho 23 e no Desenho 24.

Quadro 149 – Níveis de ruído particular nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Norte

Recetor	Ruído Particular 2027 [dB(A)]				Ruído Particular 2037 [dB(A)]				Ruído Particular 2047 [dB(A)]				Conformidade RGR (artigo 11º)
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	
R01	54	48	43	54	55	49	44	55	55	49	45	55	cumpre
R02	54	48	43	54	54	48	44	54	55	49	45	55	cumpre
R03	35	29	25	35	35	30	26	35	36	31	27	36	cumpre
R04	40	35	30	40	41	35	31	41	42	36	32	42	cumpre
R05	55	48	44	54	56	49	45	55	56	50	45	56	cumpre
R06	27	22	19	28	28	23	20	29	29	24	20	29	cumpre
R07	22	16	13	22	22	17	13	22	23	18	14	23	cumpre
R08	25	20	16	25	26	21	17	26	26	21	17	26	cumpre
R09	38	33	29	38	39	34	30	39	39	34	30	39	cumpre
R10	36	31	27	36	37	31	28	37	37	32	28	37	cumpre
R11	23	17	13	23	24	18	13	24	24	18	14	24	cumpre
R12	34	29	26	35	35	30	26	35	35	30	27	36	cumpre
R13	44	38	35	44	44	39	35	44	45	40	36	45	cumpre
R14	46	40	37	46	46	41	37	46	47	42	38	47	cumpre
R15	51	45	42	51	51	46	42	51	52	47	43	52	cumpre
R16	45	40	36	45	46	41	36	46	47	41	37	47	cumpre
R17	51	45	40	51	52	45	41	51	52	46	41	52	cumpre
R18	62	56	51	62	63	56	52	62	63	57	52	63	cumpre
R19	61	55	50	61	62	56	51	62	63	56	51	62	cumpre
R20	49	44	39	49	50	44	40	50	51	45	41	51	cumpre
R21	52	47	43	52	53	48	44	53	53	48	44	53	cumpre
R22	53	47	43	53	54	48	43	54	54	49	44	54	cumpre
R23	61	54	50	60	61	55	50	61	62	56	51	62	cumpre
R24	43	37	33	43	43	38	34	43	44	39	35	44	cumpre
R25	45	40	36	45	46	41	37	46	47	41	37	47	cumpre
R26	48	42	38	48	49	43	39	49	49	44	39	49	cumpre

Quadro 150 – Níveis de ruído particular nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Sul

Recetor	Ruído Particular 2027 [dB(A)]				Ruído Particular 2037 [dB(A)]				Ruído Particular 2047 [dB(A)]				Conformidade RGR (artigo 11º)
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	
R01	55	49	44	55	55	49	44	55	56	50	45	56	cumpre
R02	55	49	45	55	55	49	45	55	56	50	45	56	cumpre

Recetor	Ruído Particular 2027 [dB(A)]				Ruído Particular 2037 [dB(A)]				Ruído Particular 2047 [dB(A)]				Conformidade de RGR (artigo 11º)
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	
R03	36	30	26	36	37	31	27	37	37	32	27	37	cumpre
R04	54	49	45	54	54	49	45	54	55	50	46	55	cumpre
R05	51	46	42	51	52	47	42	52	53	47	43	53	cumpre
R06	48	42	39	48	49	44	40	49	49	44	40	49	cumpre
R07	47	41	37	47	48	42	37	48	49	43	38	49	cumpre
R08	55	49	44	55	56	50	45	56	57	50	45	56	cumpre
R09	22	16	11	22	22	16	12	22	23	17	13	23	cumpre
R10	20	14	10	20	21	15	10	21	21	15	11	21	cumpre
R11	29	24	20	29	30	25	21	30	31	25	21	31	cumpre
R12	34	28	23	34	35	29	24	35	35	29	25	35	cumpre
R13	38	32	28	38	39	33	29	39	39	34	30	39	cumpre
R14	29	24	20	29	29	25	21	30	30	25	21	30	cumpre
R15	32	27	23	32	32	27	24	33	33	28	24	33	cumpre
R16	26	20	15	26	27	21	16	27	27	21	17	27	cumpre
R17	42	36	32	42	43	37	33	43	44	38	33	44	cumpre
R18	62	56	51	62	62	56	51	62	63	57	52	63	cumpre
R19	61	55	50	61	61	55	50	61	62	56	51	62	cumpre
R20	49	43	39	49	50	44	40	50	51	45	41	51	cumpre
R21	52	47	43	52	52	47	44	53	53	48	44	53	cumpre
R22	53	47	43	53	54	48	43	54	54	48	44	54	cumpre
R23	60	54	49	60	61	55	50	61	62	55	51	61	cumpre
R24	43	37	34	43	43	38	34	43	44	39	35	44	cumpre
R25	45	40	36	45	46	41	37	46	47	41	37	47	cumpre
R26	48	42	38	48	49	43	39	49	49	43	39	49	cumpre

De acordo com os resultados apresentados nos quadros anteriores, com a concretização da Alternativa Norte e da Alternativa Sul, até ao ano horizonte 2047, prospetiva-se o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis:

- R01 a R22 (concelho de Boticas), ausência de classificação acústica, conforme estabelecido no número 3, artigo 11.º do RGR – $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A);
- R23 e R26 (concelho de Chaves), zona mista, conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11.º do RGR – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

No Quadro 151 e no Quadro 152 apresentam-se respetivamente para a Alternativa Norte e Alternativa Sul, os níveis sonoros de ruído residual (referência), e os níveis de ruído ambiente decorrente previstos (soma energética do ruído de referência com o ruído particular com a concretização do projeto). Os valores foram arredondados ao número inteiro, a fim de serem comparados com os valores-limite estabelecidos no RGR.

Relativamente aos recetores R18 e R19 estão localizados junto ao atual traçado da EN311, cujo troço no âmbito do presente projeto será beneficiado, mantendo a diretriz da via, dado a principal fonte de ruído relevante atual (que se sobrepõe às restantes fontes), é o tráfego da própria EN311, e que neste troço o tráfego decorrente foi considerado na modelação, considera-se que o ruído particular prospetivado, é equivalente ao ruído ambiente decorrente.

Apresenta-se ainda a avaliação da Regra de Boa Prática para infraestruturas de transporte rodoviário, estabelecida pela Agência Portuguesa do Ambiente [*Lresultante-Lsit* ref^{a} ≤ 15 dB(A) e *Lresultante* > 45 dB(A)].

Quadro 151 – Níveis de ruído ambiente nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Norte

Recetor / Ponto de medição	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Ambiente 2027 [dB(A)]				Ruído Ambiente [dB(A)]				Ruído Ambiente 2047 [dB(A)]				Conformidade RGR (artigo 11º)	Boa Prática (LAeq≤15 dB(A)	
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}		Incremento máximo	conformidade
R01 / PR1	48	44	42	50	55	49	46	55	56	50	46	56	56	50	47	56	cumpre	8	cumpre
R02 / PR1	48	44	42	50	55	49	46	55	55	49	46	55	56	50	47	56	cumpre	8	cumpre
R03 / PR1	48	44	42	50	48	44	42	50	48	44	42	50	48	44	42	50	cumpre	0	cumpre
R04 / PR2	45	42	41	48	46	43	41	49	46	43	41	49	47	43	42	49	cumpre	2	cumpre
R05 / PR3	62	56	51	62	63	57	52	63	63	57	52	63	63	57	52	63	cumpre	1	cumpre
R06 / PR4	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	cumpre	0	cumpre
R07 / PR4	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	cumpre	0	cumpre
R08 / PR4	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	47	45	44	51	cumpre	0	cumpre
R09 / PR5	46	42	42	49	47	43	42	49	47	43	42	49	47	43	42	49	cumpre	1	cumpre
R10 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	47	42	42	49	47	42	42	49	cumpre	1	cumpre
R11 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R12 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R13 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R14 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R15 / PR6	61	57	51	61	61	57	52	61	61	57	52	61	62	57	52	62	cumpre	1	cumpre
R16 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R17 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	62	57	51	62	62	57	51	62	cumpre	1	cumpre
R18* / PR7*	62	56	52	62	62	56	51	62	63	56	52	62	63	57	52	63	cumpre	1*	cumpre
R19* / PR7*	62	56	52	62	61	55	50	61	62	56	51	62	63	56	51	62	cumpre	1*	cumpre
R20 / PR7	62	56	52	62	62	56	52	62	62	56	52	62	62	56	52	62	cumpre	0	cumpre
R21 / PR7	62	56	52	62	62	57	53	62	63	57	53	63	63	57	53	63	cumpre	1	cumpre
R22 / PR7	62	56	52	62	63	57	53	63	63	57	53	63	63	57	53	63	cumpre	1	cumpre
R23 / PR8	47	45	42	50	61	55	51	61	61	55	51	61	62	56	52	62	cumpre	15	cumpre
R24 / PR9	49	47	43	51	50	47	43	51	50	48	44	52	50	48	44	52	cumpre	1	cumpre
R25 / PR9	49	47	43	51	50	48	44	52	51	48	44	52	51	48	44	52	cumpre	2	cumpre
R26 / PR9	49	47	43	51	52	48	44	53	52	48	44	53	52	49	44	53	cumpre	3	cumpre

Nota (*) – Os recetores R18 e R19 estão localizados junto ao atual traçado da EN311 a beneficiar, sendo a principal fonte de ruído relevante (que se sobrepõe às restantes fontes), o respetivo tráfego da EN311 (modelado), pelo que se considera que o ruído particular previsto é equivalente ao ruído ambiente decorrente.

Quadro 152 – Níveis de ruído ambiente nos recetores para a fase de exploração – Alternativa Sul

Recetor / Ponto de medição	Ruído de Referência [dB(A)]				Ruído Ambiente 2027 [dB(A)]				Ruído Ambiente [dB(A)]				Ruído Ambiente 2047 [dB(A)]				Conformidade RGR (artigo 11º)	Boa Prática [L_{Aeq}≤15 dB(A)]	
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}		Incremento máximo	conformidade
R01 / PR1	48	44	42	50	56	50	46	56	56	50	46	56	57	51	47	57	cumpre	9	cumpre
R02 / PR1	48	44	42	50	56	50	47	56	56	50	47	56	57	51	47	57	cumpre	9	cumpre
R03 / PR1	48	44	42	50	48	44	42	50	48	44	42	50	48	44	42	50	cumpre	0	cumpre
R04 / PR2	45	42	41	48	55	50	46	55	55	50	46	55	55	51	47	56	cumpre	10	cumpre
R05 / PR3	62	56	51	62	62	56	52	62	62	57	52	62	63	57	52	63	cumpre	1	cumpre
R06 / PR4	47	45	44	51	51	47	45	53	51	48	45	53	51	48	45	53	cumpre	4	cumpre
R07 / PR4	47	45	44	51	50	46	45	52	51	47	45	53	51	47	45	53	cumpre	4	cumpre
R08 / PR4	47	45	44	51	56	50	47	56	57	51	48	57	57	51	48	57	cumpre	10	cumpre
R09 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R10 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R11 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R12 / PR5	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	46	42	42	49	cumpre	0	cumpre
R13 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R14 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R15 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R16 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R17 / PR6	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	61	57	51	61	cumpre	0	cumpre
R18* / PR7*	62	56	52	62	62	56	51	62	62	56	51	62	63	57	52	63	cumpre	1*	cumpre
R19* / PR7*	62	56	52	62	61	55	50	61	61	55	50	61	62	56	51	62	cumpre	0*	cumpre
R20 / PR7	62	56	52	62	62	56	52	62	62	56	52	62	62	56	52	62	cumpre	0	cumpre
R21 / PR7	62	56	52	62	62	57	53	62	62	57	53	62	63	57	53	63	cumpre	1	cumpre
R22 / PR7	62	56	52	62	63	57	53	63	63	57	53	63	63	57	53	63	cumpre	1	cumpre
R23 / PR8	47	45	42	50	60	55	50	60	61	55	51	61	62	55	52	62	cumpre	15	cumpre
R24 / PR9	49	47	43	51	50	47	44	52	50	48	44	52	50	48	44	52	cumpre	1	cumpre
R25 / PR9	49	47	43	51	50	48	44	52	51	48	44	52	51	48	44	52	cumpre	2	cumpre
R26 / PR9	49	47	43	51	52	48	44	53	52	48	44	53	52	48	44	53	cumpre	3	cumpre

Nota (*) – Os recetores R18 e R19 estão localizados junto ao atual traçado da EN311 a beneficiar, sendo a principal fonte de ruído relevante (que se sobrepõe às restantes fontes), o respetivo tráfego da EN311 (modelado), pelo que se considera que o ruído particular previsto é equivalente ao ruído ambiente decorrente.

De acordo com os resultados apresentados nos quadros anteriores, com a concretização da Alternativa Norte e da Alternativa Sul, até ao ano horizonte 2047, prospetiva-se que o ruído ambiente decorrente cumpra os valores limite de exposição aplicáveis:

- R01 a R22 (concelho de Boticas), ausência de classificação acústica, conforme estabelecido no número 3, artigo 11.º do RGR – $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A);
- R23 e R26 (concelho de Chaves), zona mista, conforme estabelecido na alínea a), número 1, artigo 11.º do RGR – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

Para além do cumprimento dos valores limite de exposição (art. 11º do RGR) importa ainda referir que também se prospetiva o cumprimento da Regra de Boa Prática da Agência Portuguesa do Ambiente [*Lresultante-Lsit* refª ≤ 15 dB(A) e *Lresultante* > 45 dB(A)].

Neste contexto, prevê-se para a fase de exploração, o projeto se venha a traduzir em impactes: negativos, permanentes, diretos, prováveis, reversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativos.

Importa ainda destacar que a concretização do projeto se traduzirá na diminuição do volume de tráfego que atualmente circula nos troços urbanos da EN311, EN312 e EN103, pelo interior das povoações de Boticas, Quintas, Carreira da Lebre, Granja, Nicho e Casas Novas, o que proporcionará uma melhoria do ambiente sonoro local (redução de pelo menos 3 dB(A), ou seja, a concretização do projeto terá impactes positivos nas respetivas populações urbanas.

8.4.9.4 Síntese de Impactes

A envolvente do projeto é caraterizada por edifícios habitacionais unifamiliares, isolados ou em meio semiurbano, nos concelhos de Boticas e Chaves.

De acordo com os resultados das medições experimentais para caraterização da situação atual (referência), verificou-se que os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos cumprem os valores limite de exposição aplicáveis, conforme estabelecido no 11º do RGR.

Atualmente o ambiente sonoro atual varia entre o pouco e o moderadamente perturbado, típico de meio semiurbano rural, sendo a principal fonte o ruído o tráfego rodoviário da EN311, EN312 e EN103, em que se pretende intervir.

Na fase de construção prospetiva-se o cumprimento dos limites legais aplicáveis para atividades ruidosas temporárias, e ainda que o ruído durante as operações mais ruidosas possa ter influência pontual junto dos recetores, pelo que o impacte no ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis mais próximos (habitações unifamiliares) deverá ser pouco significativo.

Na fase de exploração, prevê-se a conformidade com valores limite aplicáveis do RGR, ausência de classificação acústica no concelho de Boticas e zona mista no concelho de Chaves, em todos os recetores localizados na envolvente do projeto.

Refere-se ainda, que comparativamente ao ambiente sonoro atual, se prospetiva um acréscimo no ambiente sonoro de referência cumpra os limites da Regra de Boa Prática (RBP) estabelecida pela Agência Portuguesa do Ambiente [os valores resultantes após a implementação do projeto, em termos de L_d, L_e ou L_n, não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência; esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A)].

A concretização do projeto irá traduzir-se na diminuição do volume de tráfego que atualmente circula nos troços urbanos da EN311, EN312 e EN103, pelo interior das povoações de Boticas, Quintas, Carreira da Lebre, Granja, Nicho e Casas Novas, o que proporcionará uma melhoria do ambiente sonoro local.

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre o ambiente sonoro, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 153 – Síntese de impactes para o descritor ambiente sonoro.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Natureza	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável	Significância
C	CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, CE9 e C11	Aumento do ruído e vibrações junto de alguns dos recetores sensíveis	N	D	T	I	R	I	C	N	PS
E	EE2 e EE3	Aumento do ruído e vibrações junto alguns dos recetores sensíveis	N	D	P	I	R	R	C	N	PS

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.10 Impactes sobre a Paisagem

8.4.10.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Neste capítulo serão analisados os impactes sobre a paisagem decorrentes da implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24. A implementação do projeto acarretará alterações na

paisagem, direta ou indiretamente, que se traduzem em impactes mais ou menos negativos. Estes dependem das características da área de implantação do projeto, assim como das características do mesmo.

Os impactes traduzem-se, fundamentalmente, na desorganização da paisagem durante a fase de construção, impacte esse que é temporário e reversível; na introdução de novos elementos na paisagem, ainda que estes não sejam elementos totalmente estranhos à mesma; e, finalmente, na operação do parque eólico.

A área de projeto sofrerá alterações que se traduzirão no aparecimento de uma nova infraestrutura, que se desenvolverá maioritariamente a cotas próximas das cotas do terreno, com exceção dos viadutos sobre os vales mais encaixados. Este é um tipo de ocupação do solo que não é estranho a esta paisagem, cortada por várias rodovias, das quais se destacam a ER311, a EN103 e a A24. No que respeita às alterações na paisagem do ponto de vista cénico, estas far-se-ão sentir sobretudo na unidade Serras do Larouco e Barroso, em áreas de sensibilidade paisagística variável, predominantemente elevada e muito elevada. Estas alterações traduzem-se numa nova intrusão visual.

A avaliação dos impactes foi efetuada de acordo com seis parâmetros (natureza, significância, magnitude, localização, duração, dimensão espacial e reversibilidade), dos quais resulta a classificação global do impacte.

A avaliação da significância teve em conta a seguinte escala:

- Muito significativo: se a implementação do projeto determina uma alteração estrutural na paisagem de consequências muito severas no seu funcionamento, ou se traduz na criação de uma intrusão visual grave em áreas de valor cénico ou paisagístico elevado ou muito elevado.
- Moderadamente significativo: quando a implementação do projeto determina uma alteração estrutural na paisagem de consequências pouco severas no funcionamento da mesma, ou se traduz na criação de uma intrusão visual em áreas de valor cénico ou paisagístico médio a elevado, ainda que de média severidade.
- Pouco significativo: quando o projeto, pelas suas características, não induz alterações estruturais profundas na paisagem e, cumulativamente, por se localizar numa área de grande capacidade de absorção visual ou pelas suas características volumétricas, não determina a criação de uma intrusão visual assinalável.

Foram identificados os impactes para as fases de construção, de exploração e de desativação do projeto em análise. Da totalidade das ações previstas selecionaram-se aquelas que serão efetivamente impactantes para o descritor paisagem.

8.4.10.2 Fase de Construção

A instalação e funcionamento dos estaleiros (incluindo parqueamento de máquinas e viaturas, armazenamento temporário de materiais vários, transporte de materiais e equipamentos para a obra), assim como a produção de poeiras que tal atividade implica, terão necessariamente um impacte cénico

negativo. Não se conhecem ainda as áreas onde esta ação decorrerá, mas, assumindo que serão evitadas as áreas com sensibilidade paisagística elevada e muito elevada, estima-se que desta ação decorra um impacte negativo de baixa a média significância e baixa magnitude, temporário e irreversível, uma vez que implica alterações temporárias na paisagem, com presença de elementos estranhos à mesma e desorganização Geral dos elementos em presença, mas numa área restrita.

A desarborização e desmatação das áreas a intervencionar ocorrerá de forma permanente nas áreas de implementação das estruturas que compõem o projeto. Esta ação traduz-se na eliminação total do coberto vegetal. Os impactes estruturais e funcionais decorrentes desta ação são analisados em detalhe no âmbito do fator Sistemas Ecológicos, resultando para a paisagem sobretudo o aparecimento de uma faixa desflorestada nas áreas ocupadas atualmente por florestas, que funcionam em alguns locais como barreira visual. Verifica-se, no entanto, que as áreas a desarborizar são frequentemente rodeadas por áreas também florestais, que garantirão parcialmente o referido efeito de barreira visual. Este é um impacte que se prevê negativo pouco significativo, de média magnitude, direto, permanente e irreversível de dimensão local, que se sentirá a curto prazo.

A execução de movimentações de terras na faixa de projeto terá um impacte estrutural decorrente da alteração da morfologia do terreno e um impacte cénico devido à criação de taludes. Prevê-se que esta alteração da morfologia tenha impactes estruturais e cénicos pouco significativos a significativos, de baixa magnitude, diretos, permanentes e irreversíveis, de dimensão local, que se sentirão a curto prazo.

A construção da plataforma da estrada e estruturas associadas traduz-se na alteração direta do território na área de implantação das mesmas, com a conversão de áreas atualmente ocupadas florestas e áreas agrícolas, pontualmente por matos, em áreas dedicadas a infraestruturas viárias. Esta alteração terá um impacte cénico na paisagem envolvente, uma vez que a infraestrutura a criar será percebida, com maior ou menor clareza, pelos observadores localizados nas suas proximidades.

O traçado da estrada em análise desenvolve-se genericamente a cotas baixas, ao longo do terço inferior das encostas, evitando o atravessamento de linhas de festo em locais de elevada exposição cénica. Ainda que o traçado atravesse dois festos de considerável dimensão - que separam as bacias hidrográficas dos rios Beça, Terva e Tâmega - estes atravessamentos fazem-se em zonas de colo, minimizando assim a exposição visual potencial da estrada a criar. Para se perceber a extensão e severidade desta afetação cénica, procedeu-se a uma análise visual do projeto, em Sistema de Informação Geográfica. Considerou-se 3 km como a distância máxima de visualização das estruturas que compõem o projeto em análise.

Como não se conhecem ainda as cotas da plataforma da estrada, assumiu-se nesta modelação que esta será construída um metro acima da cota atual do terreno. Os elementos cenicamente mais penalizantes da paisagem são os três viadutos a construir para vencer os vales maiores ou mais encaixados, cujas cotas aproximadas são já conhecidas, pelo que se realizou separadamente uma bacia visual para cada um desses viadutos. Consideraram-se separadamente os traçados das alternativas norte e sul, que se desenvolvem entre e perto da ponte da ER311 sobre o rio Beça e perto

da ponte da EN103 sobre o rio Terva, e o traçado da ligação à A24, que se desenvolve para leste deste ponto. As bacias visuais obtidas são apresentadas no Desenho 16.

A inspeção das bacias visuais mostra que, de acordo com a modelação realizada, a área total de visualização potencial das duas alternativas em estudo é muito semelhante, a da Alternativa Norte com 4 165 ha e a da Alternativa Sul com 4 186 ha. A bacia visual da Alternativa Norte estende-se mais para norte, na serra de Leiranco, o que não constitui surpresa, e abrange uma área maior do vale abaixo da Senhora do Monte, junto a Bouças; ambas são áreas sem presença de observadores. A bacia visual da Alternativa Sul estende-se mais para sul, também numa zona sem presença de observadores, mas também abrange mais áreas nas imediações de Boticas e de Granja, onde a presença de observadores é significativa. A área total de visualização potencial da ligação à A24 corresponde a uma área de 3 074 ha, sobrepondo-se à dos traçados alternativos em cerca de 1000 ha; resulta numa bacia visual total estimada de 6 230 ha se incluindo a Alternativa Norte e de 6 240 ha se incluindo a Alternativa Sul.

É expectável que troços da estrada sejam observáveis a partir de Beça, Boticas, Granja, Sapiãos, Sapelos, Bobadela, Casas Novas e Redondelo. Provavelmente também será possível observar pequenos troços da estrada a partir de Carvalhelhos, Curalha e Vilar do Tâmega, embora provavelmente as árvores que existem entre a estrada e estas povoações funcionarão como barreira visual, ocultando a visibilidade, se não por completo, pelo menos parcialmente. Quanto a observadores temporários, estes surgirão ao longo das estradas existentes, mais concretamente da EM 520, ER 311, EN 312, EM 103, EN 103 e EM 527.

Para suporte desta análise, recolheram-se imagens a partir de três pontos notáveis de observação dentro destas bacias visuais: o miradouro de Nossa Senhora do Alto da Rosalina, junto a Boticas; o castro de Sapelos, junto à povoação com o mesmo nome; e o baloiço de Pastoria (Fotografia 54, Fotografia 55, Fotografia 56, respetivamente). A observação destas imagens permite perceber que, de facto, a rede rodoviária é parte integrante destas paisagens, sendo os elementos lineares mais fortemente marcados na mesma, que se percebem a distâncias consideráveis. Por outro lado, percebe-se também que, por não ser um elemento estranho a estas paisagens, a implementação de uma nova rodovia não constituirá um evento disruptor das mesmas.

Fotografia 54 – Imagem obtida a partir do miradouro de Nossa Senhora do Alto da Rosalina, na direção de Boticas.

Fotografia 55 – Imagem obtida a partir do Castro de Sapelos, na direção de Boticas.

Fotografia 56 – Imagem obtida a partir do baloiço de Pastoria, na direção de Casas Novas.

No que respeita às bacias visuais dos viadutos, as diferenças entre alternativas são mais significativas. Os viadutos 1 são semelhantes em ambas as situações, sendo a bacia visual do previsto na Alternativa Norte ligeiramente mais extensa. Os viadutos 2 são também semelhantes no que respeita à sua extensão - são ambos relativamente curtos (da ordem dos 210 a 260 metros de comprimento) - mas o da Alternativa Norte tem uma bacia visual significativamente mais extensa, abrangendo a maior parte da área de Boticas e parte de Granja. Os viadutos 3 são muito diferentes: o da Alternativa Norte tem uma extensão da ordem dos 320 metros e uma bacia visual pequena e que quase não abrange áreas habitacionais, excetuando-se uma pequena parte de Sapiãos; o da Alternativa Sul tem uma extensão da ordem dos 750 metros e uma bacia visual extensa, que abrange toda a área de Boticas e de Granja.

Note-se que estas bacias de visualização estão sobrestimadas por não serem considerados os obstáculos à visualização, nomeadamente o arvoredo e as construções que se localizam nas imediações dos locais com presença de observadores ou da infraestrutura a implementar, funcionando como cortinas visuais.

Prevê-se assim que desta ação resulte, globalmente, um impacte cénico negativo significativo a muito significativo e de média magnitude, direto, permanente e irreversível, de dimensão local, que se sentirá a curto prazo.

O desmantelamento do estaleiro terá um impacte na paisagem semelhante ao da sua instalação, pela presença e movimentação de maquinaria e produção de poeiras, mas, no final, esta ação dará origem a um impacte positivo, pois permitirá a remoção de todos os elementos estranhos à paisagem associados à fase de construção e a recuperação da área assim libertada. Será um impacte positivo pouco significativo e de baixa magnitude, direto, permanente e irreversível, de dimensão local, que se sentirá a curto prazo.

8.4.10.3 Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, o principal impacte na paisagem decorrerá da presença e operação da Variante a Boticas e Ligação à A24, gerando impacte cénico numa área de sensibilidade paisagística predominantemente elevada e muito elevada. Esta ação consistirá na perpetuação do impacte analisado na fase de construção, constituindo um impacte negativo significativo a muito significativo e de média magnitude, direto, certo, permanente e irreversível, de dimensão local, que se sentirá a curto, médio e longo prazo.

8.4.10.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a paisagem, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 154 – Síntese de impactes para o descritor Paisagem.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Natureza	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável	Significância
C	CE1	Alterações na estrutura da paisagem decorrentes de ações de caráter temporário	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
C	CE2, CE3 e CE8	Alterações da estrutura da paisagem decorrentes de ações de desmatação e decapagem	N	D	T	I	R	I	C	M	PS
C	CE2, CE3 e CE8	Alterações da estrutura da paisagem decorrentes de ações de movimentação de terras	N	D	P	I	R	I	C	M	PS
C	CE9	Recuperação paisagística	P	D	P	I	R	I	C	M	PS
E	EE1 e EE2	Impacte visual da rodovia	N	D	P	I	M	I	C	N	S

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.10.5 Avaliação Comparativas de Alternativas

Com base nas análises efetuadas nos capítulos anteriores e na afetação direta de áreas de elevada sensibilidade paisagística, tendo como critérios diferenciadores os parâmetros sintetizados no Quadro 155, conclui-se que a Alternativa Norte se conforma como a menos impactante no que respeita ao fator Paisagem.

Quadro 155 – Análise comparativas das alternativas (norte e sul)

PARÂMETROS AVALIADOS	ALTERNATIVAS*	
	NORTE	SUL
Extensão da bacia visual	4 165 ha	4 186 ha
Impacte decorrente da presença de viadutos	+	o
Ocorrência de impactes cumulativos	+	o
Extensão de traçado sobre áreas de elevada sensibilidade paisagística	3 885 m	3 058 m
Extensão de traçado sobre áreas de muito elevada sensibilidade paisagística	3 689 m	4 366 m
Avaliação global	**+**	**o**

* **+** assinala a alternativa mais favorável, **o** a alternativa menos favorável

8.4.11 Impactes sobre a Socioeconomia/População

8.4.11.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A análise socioeconómica da área envolvente ao Projeto, constituiu um instrumento importante na caracterização socioeconómica e demográfica das regiões e supra-regiões, permitindo caracterizar e tanto quanto possível, quantificar os aspetos de perturbação socioeconómica local, passíveis de assumir um cariz negativo, mas que podem igualmente constituir-se como um fator altamente positivo na dinamização do desenvolvimento local.

Os condicionalismos ambientais sobre a componente socioeconómica local, resultante da construção e exploração deste Projeto traduzem-se, naturalmente, em consequências positivas, associadas ao desenvolvimento das atividades económicas (exploração mineira), e potenciação da melhoria das condições de segurança e circulação rodoviária no acesso às áreas industriais, evitando-se a travessia dos aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas, pelos veículos afetos à exploração da Mina do Barroso.

8.4.11.2 Fase de Construção

A região em estudo trata-se de uma zona envelhecida e recessiva em termos demográficos e com perda de efetivo populacional. Com efeito o envelhecimento da população, induzindo um movimento natural negativo, e a concentração populacional nos centros menos dinâmicos, contribui para a situação

de esvaziamento demográfico desta zona, pelo que o Projeto poderá surgir como um fator potencialmente dinamizador, ao contribuir para uma eventual criação de emprego, suscetível de potenciar o desenvolvimento de atividades paralelas, ainda que de forma temporária. Os impactes positivos, poderão, assim, advir da contratação local de trabalhadores para a obra, da aquisição de bens e serviços (para a obra, para o estaleiro social e para os escritórios), do aluguer de habitações, de espaços de armazenamento ou depósito de materiais e de máquinas e veículos.

Assim, é expectável que o projeto em estudo crie postos de trabalho no subsector da construção civil e obras públicas, podendo conduzir, se bem que temporariamente, a uma redução do índice de desemprego local. Trata-se, assim, de um impacte positivo, significativo (prevê-se uma duração de 18 meses da fase de construção), de magnitude baixa, direto, temporário, provável, local e reversível.

Outro aspeto potencialmente positivo decorre, de forma mais indireta, da presença permanente de trabalhadores vindos de outros concelhos, e dos consumos por eles realizados localmente (habitação, alimentação, e outros produtos e serviços). Embora não seja possível, à partida, estimar a magnitude e a significância destes impactes, estes efeitos poderão ser significativos em determinados ramos de atividade da economia local, nomeadamente os relacionados com a alimentação e estadia, já que o prazo total para a elaboração da obra é de cerca de 18 meses.

As ações de movimentação de pessoas, máquinas e veículos afetos às obras e de transporte de materiais diversos para a construção, irão aumentar o tráfego de veículos pesados e viaturas comerciais, nos acessos à obra, conduzindo a um aumento de emissões de poluentes para atmosfera, assim como de ruído, promovendo uma alteração generalizada da qualidade ambiental, ainda que reduzida, na área de intervenção e na sua envolvente, pelo que é expetável uma diminuição do bem-estar das populações residentes, pelos impactes a nível sonoro (aumento do ruído) e de qualidade do ar (emissão de poeiras), devido ao aumento do tráfego de veículos ligados à obra e aos trabalhos da própria obra. Considera-se este impacte negativo, indireto, de magnitude média, provável, imediato, temporário, reversível, e pouco significativo.

Refere-se que, ambas as Alternativas se afastam dos aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas, pelo que no local onde irão decorrer as obras de construção propriamente ditas, não existem muitas habitações na envolvente, sendo que na Alternativa Sul existem mais habitações na envolvente do local de construção do que na Alternativa Norte.

Para mitigar estes impactes, para além da adoção de medidas e práticas tendentes a minimizar os incómodos ambientais e evitar acidentes, deverá ser estabelecido um plano de circulação em fase de obra que defina os acessos à frente de obra evitando ao máximo a circulação no interior de aglomerados populacionais.

Face ao referido, foi incluída a seguinte medida de minimização no presente Relatório Síntese:

– *"Definir previamente trajetos para circulação de máquinas e veículos afetos à obra, por forma a evitar o trânsito desordenado e assim, melhorar as condições de segurança para trabalhadores e utentes da via pública. O trânsito da obra deve ser feito pelas vias menos utilizadas ou por*

caminhos próprios. O plano de circulação a elaborar deve contemplar a consulta das autarquias e outras entidades competentes."

8.4.11.3 Fase de Exploração

Conforme referido, a necessidade da via em estudo resulta fundamentalmente da vantagem de oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem (pesados provenientes da Mina do Barroso), em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de ter de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas, permitindo assim que os troços urbanos das EN311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos. Esta vantagem torna-se ainda mais relevante em termos de tráfego pesado, fazendo com que a construção da variante seja essencial para garantir uma acessibilidade adequada entre a rede viária primária (A24) e a Mina do Barroso. Assim, considera-se que a retirada do tráfego dos aglomerados urbanos referidos, gera um impacte positivo, direto, de magnitude média, certo, imediato, permanente, reversível e significativo.

O emprego direto criado pelo eixo viário em análise está relacionado com atividades de manutenção (sinalização, limpeza de bermas, taludes e vistorias às obras de drenagem). O número de trabalhadores necessários, para este efeito, não será significativo no contexto do emprego local. Outras intervenções de maior dimensão na via são asseguradas por empreiteiros externos, que poderão ocasionalmente recrutar trabalhadores localmente. Assim, as implicações diretas em termos de emprego, embora potencialmente positivas são pouco significativas.

O emprego indireto gerado na fase de exploração está relacionado com as potencialidades de desenvolvimento criadas, nomeadamente com condições para atrair novas instalações ligadas ao sector secundário e terciário, repercutindo-se ao nível de novas oportunidades de emprego para a povoação de Boticas e as mais próximas da área de implementação do projeto.

Prevê-se que a criação de emprego direto e indireto na fase de exploração irá gerar um impacte positivo, direto, de magnitude média, certo, imediato, permanente, reversível, e pouco significativo.

8.4.11.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a socioeconómica e população, associados às fases de construção, de exploração e de desativação do Projeto.

Quadro 156 – Síntese de impactes para o descritor Socioeconomia / População.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	CE2, CE4	Criação/manutenção de postos de trabalho	P	D	T	I	R	R	C	M	S
C	CE4	Dinamização da economia e emprego local	P	D	T	I	R	R	C	M	S
C	CE4 e CE8	Degradação de estradas e Circulação rodoviária e Perturbação à acessibilidade, mobilidade e segurança na circulação em rodovias nacionais e municipais	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
C	CE4	Movimentação de pessoas, máquinas e veículos afetos às obras e de transporte de materiais diversos para a construção com afetação da qualidade de vida dos residentes	N	D	T	I	R	R	C	M	PS
E	EE2	Desvio do Tráfego dos aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas	P	D	P	I	M	R	C	M	S
E	EE2 e EE4	Dinamização da economia e emprego local	P	D	P	I	M	R	C	M	S

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.12 Impactes sobre a Saúde Humana

8.4.12.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

Os impactes do Projeto na Saúde Humana são avaliados ao nível da qualidade do ar e da incomodidade gerada pelo ruído, nas fases de construção, exploração e desativação.

Na fase de construção é ainda avaliado o impacte da eventual ocorrência de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, assim como a proliferação de vetores transmissores de doenças nos locais de armazenamento de resíduos.

Na fase de exploração é avaliado o impacte associado às alterações nas condições de vida e de bem-estar da população residente.

Por último refere-se que associados à construção de qualquer infraestrutura podem surgir também os acidentes de trabalho. Contudo, salienta-se que as normas de segurança serão devidamente

acauteladas no Plano de Saúde e Segurança para a fase de construção (requerido por lei) pelo que não se esperam impactes negativos decorrentes de acidentes de trabalho, na medida em que se considera reduzida a probabilidade de ocorrência de acidentes e acauteladas as medidas de contingência necessárias no caso de ocorrência de um acidente.

8.4.12.2 Fase de Construção

Dada a natureza do Projeto, a sua construção (instalação do estaleiro, operações de desmatação, movimento de terras, preparação do terreno para a construção da via rodoviária, drenagem a ela associada, passagens superiores/inferiores/agrícolas/hidráulicas e viadutos), poderá provocar incomodidade na envolvente próxima da área de implantação do mesmo, devido à intensificação do tráfego de veículos pesados e consequente aumento de ruído e redução da qualidade do ar (emissões atmosféricas), gerando-se um impacte negativo sobre os habitantes das localidades existentes ao longo das vias de circulação a utilizar para acesso à obra e as mais próximas do local de implementação do projeto (os aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas). Considera-se que o aumento da circulação na envolvente das referidas povoações (que atualmente é reduzida) gerará um impacte negativo, direto, esporádico, imediato, de magnitude média, reversível, certo e minimizável, sendo no global também um impacte pouco significativo.

Os aspetos relacionados com a saúde que se considerou poderem ter relevância no presente estudo foram descritos nos fatores ambientais Qualidade do Ar e Ruído e Vibrações, quer para a fase de construção quer para a fase de exploração e sintetizam-se em seguida.

Quadro 157 – Síntese dos impactes na saúde humana relacionados com o fator qualidade do ar durante a fase de construção.

IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	
Suspensão de poeiras (PTS, PM2,5 e PM10) devido às desarborizações, desmatações, à circulação de veículos em áreas não pavimentadas e às terraplenagens a executar. **Emissão de poluentes rodoviários** (NOx, PM10 e PM2,5, SOx, CO, vários metais pesados e PAH) devida aos veículos a afetar aos trabalhos e ao funcionamento de máquinas não rodoviárias ou viagens com origem e destino na obra, para o transporte de pessoal e de materiais - terras/rochas e outros RCD, veículos envolvidos na realização de terraplenagens e aplicação de betão.	**Recetores** – Trabalhadores em obra Impactes negativos, locais, temporários, pouco significativos no pressuposto que serão adotadas as medidas tidas como necessárias no Plano de Segurança e Saúde do Projeto, no que respeita aos meios de trabalho (cabines de trabalho fechadas e ventiladas) e Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequados. **Recetores** - População presente na proximidade das zonas de trabalho e na proximidade de caminhos rurais não pavimentados e/ou vias que serão utilizadas para aceder às zonas de trabalho ou presente. Impactes negativos, temporários, pouco significativos no pressuposto que serão adotadas as medidas de minimização tidas como necessárias, designadamente o tratamento local a adoção de velocidade de circulação

IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	
	reduzida, a colocação da central de betão e betuminoso distante de zonas habitadas. Embora não tenha sido quantificado os impactes devido à complexidade da análise e indefinições associadas, não se prospetiva a ultrapassagem dos limites legais aplicáveis para proteção da saúde humana (Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro na sua versão atual).

Quadro 158 – Síntese dos impactes na saúde relacionados com o fator Ruído durante a fase de construção.

IMPACTES NA FASE DE CONSTRUÇÃO	
Emissão sonora gerada durante a fase de construção	**Recetores** – Trabalhadores em obra Impactes negativos, temporários e pouco significativos no pressuposto que serão adotadas as medidas tidas como necessárias no Plano de Segurança e Saúde do Projeto, no que respeita aos meios de trabalho a empregar e aos EPI a utilizar. **Recetores –** População localizada na envolvente do traçado atual a requalificar ou presente em vias e caminhos a utilizar para aceder às zonas de trabalho. As atividades construtivas ocorrem afastadas dos Recetores Sensíveis (escolas, hospitais ou similares), mas próximas de habitações, e irão decorrer apenas nos períodos permitidos (Artigo 14.º do DL 9/2007), os impactes serão negativos, temporários, diretos e indiretos de magnitude reduzida e pouco significativos. Caso seja necessário ocorrer atividades construtivas junto a Recetores Sensíveis nos períodos proibidos (Artigo 14.º do DL 9/2007), o que obrigará à solicitação de Licença Especial de Ruído ao Município de Loures, os impactes serão negativos, temporários, diretos e indiretos, de magnitude reduzida a moderada e significativos.

Refere-se, no entanto, que, apesar do referido anteriormente, não se prevê alterações significativas da qualidade do ar, nem dos níveis sonoros que possam levar a alteração nos problemas de saúde que foram descritos na caraterização da situação atual. Assim, também não se prevê qualquer alteração na frequência de pessoas nos equipamentos de saúde existentes devido às atividades construtivas.

Considera-se que as medidas de minimização adotadas no âmbito do ruído ambiente são aplicáveis ao descritor Saúde Humana, não se considerando necessário adotar medidas adicionais.

De referir que possíveis situações de emergências em obra, como incêndios em máquinas e no estaleiro de obra, assim como, derrames de substâncias químicas (provenientes de veículos,

máquinas) no solo e no meio hídrico, terão impactes negativos na envolvente, nomeadamente na qualidade do ar, dos recursos hídricos e no estado do solo, potenciando a possibilidade de afetação da saúde das populações (impactes dependem da dimensão do incêndio / derrame).

Refere-se, ainda, a possibilidade de ocorrerem acidentes de viação com a população local/regional devido à circulação de veículos associados à construção do Projeto, pelo que foi incluída, no presente Relatório síntese, a medida minimização de restrição da velocidade de circulação dos veículos no atravessamento das povoações. A ocorrer, o impacte será um impacte negativo, direto, esporádico, imediato, reversível, improvável de significância e magnitude variável consoante a gravidade do acidente.

A potenciação de criação de emprego e manutenção de postos de trabalho terá efeitos positivos para a saúde e bem-estar individual e das respetivas famílias. O potencial efeito positivo em atividades económicas que possam fornecer serviços e/ou bens para a obra terá consequentes benefícios para a saúde e bem-estar dos beneficiários, sendo que o impacte positivo, de magnitude média e significativo é temporário (durante os 18 meses da fase de construção) e reversível.

A afetação temporária e permanente (com expropriação) das propriedades e a afetação de atividades económicas decorrentes da execução da empreitada têm como potenciais efeitos: as afetações da saúde mental e a afetação do bem-estar individual e familiar, já que, apesar da compensação monetária aferida pelos proprietários dos terrenos resultante da expropriação, estes poderão não ir ao encontro das expectativas dos proprietários. Os impactes resultantes classificam-se como negativos de magnitude reduzida, pouco significativos a significativos (dependendo do grau de aceitação do projeto), permanentes e irreversíveis.

8.4.12.3 Fase de Exploração

Na fase de exploração do projeto em apreço, as afetações sobre a saúde humana estão sobretudo associadas à intrusão visual do projeto e ao acréscimo dos níveis sonoros e degradação da qualidade do ar, eventualmente resultantes do tráfego rodoviário.

A construção de uma via rodoviária irá implicar a diminuição da qualidade de paisagem existente, uma paisagem repleta de florestas de outros carvalhos, de pinheiro-bravo e áreas agrícolas e de sensibilidade paisagística predominantemente elevada e muito elevada.

No que respeita ao acréscimo dos níveis sonoros e degradação da qualidade do ar, considerando que o projeto substitui e melhora as condições de circulação da rede rodoviária existente, passando parte da circulação a ser realizada na nova via, retirando-se parte do tráfego dos aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas e tendo em conta a avaliação específica feita a esses dois temas no âmbito do presente estudo, consideram-se estes impactes como negativos, contudo, de magnitude reduzida a média e pouco significativos, permanentes, reversíveis e que se sentirá a curto, médio e longo prazo.

O projeto em estudo ao constituir uma alternativa ao atravessamento dos aglomerados urbanos de Boticas, Granja, Sapiãos, Nicho, Casas Novas, pelo que irá melhorar as condições de vida da população residente, já que a redução do tráfego irá contribuir para que haja menos congestionamento, menos acidentes e redução do ruído a que os residentes estão sujeitos gerando-se um impacte significativo e de magnitude reduzida.

Também as afetações nas condições de segurança da circulação rodoviária estarão associadas a consequências sobre a saúde humana e bem-estar das populações. Os acidentes rodoviários são causados por falhas atribuíveis, na maioria das vezes: ao elemento humano (capacidade do condutor, os passageiros ou o peão); a fatores mecânicos (o veículo e a sua carga); à infraestrutura rodoviária (incluindo as zonas imediatamente adjacentes) e/ou ao meio envolvente (topografia, condições climatéricas dominantes).

Sobre este tipo de risco, importa referir que o traçado rodoviário em estudo, quer a Alternativa Norte, quer a Alternativa Sul, permite:

- aliviar a circulação na infraestrutura viária existente (estradas nacionais, regionais e municipais);
- descongestionar os aglomerados urbanos (Boticas, Carreira da Lebre, Granja e Sapiãos) do tráfego de passagem, constituindo uma alternativa ao atravessamento e circulação de veículos pesados nas localidades, garantindo-se, contudo, a acessibilidade às localidades mais importantes;
- a melhoria das condições de segurança para a circulação rodoviária;
- assegurar o tráfego de veículos pesados associado à operação futura da Mina do Barroso.

Face ao referido, é previsível que as condições de segurança da circulação rodoviária melhorem, gerando-se um impacte positivo, certo, permanentes, reversíveis e que se sentirá a curto, médio e longo prazo e significativo.

8.4.12.4 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre a saúde humana, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 159 – Síntese de impactes para o descritor Saúde Humana

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos e utilização de estaleiros	Emissões de ruído, de gases de combustão e partículas pela movimentação de veículos e máquinas – aumento da afluência às estruturas de saúde	N	D	E	I	R	R	C	M	PS
C	Todas as ações que impliquem a utilização de máquinas e veículos e utilização de estaleiros	Emissões de gases de combustão (incêndio) e Derrames de Substância Químicas – aumento da afluência às estruturas de saúde	N	D	E	I	R M	R	I	M	S
E	Todas as ações que impliquem a circulação de máquinas e veículos	Emissões de gases de combustão (Incêndio) e/ou Derrames de Substância Químicas – aumento da afluência às estruturas de saúde	N	D I	E	I M	R M	R I	I	M	S

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito: Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.13 Impactes sobre o Património

8.4.13.1 Aspetos metodológicos e âmbito específico

A Situação de Referência do fator Património Cultural foi caracterizado com base em pesquisa documental e em trabalho de campo, tendo-se registado 82 ocorrências (oc. 1 a 82), das quais 29 situadas nos corredores incidência do projeto (oc. 1, 20, 34, 38, 45, 48, 52, 61 a 82) e as restantes na zona envolvente.

As alternativas Norte e Sul em estudo nesta fase, tem traçados comuns entre o quilómetro 0+000 e o quilómetro 4+300 e o quilómetro 11+005 até à ligação ao Nó de Boticas/Carvalheiros da autoestrada A24, o que em termos de avaliação de impactes, se traduzem em incidências comuns, que acabam por não ser determinantes na seleção do corredor mais favorável para o fator Património Cultural.

Do universo de ocorrências de interesse cultural assinaladas como resultado da Pesquisa e da prospeção de campo executada com carácter seletivo, nos corredores de incidência do Projeto, particularmente, nas áreas de traçado comum, apenas doze não têm incidência comum, ou seja, as oc. 20, 34, 68, 69, 70, 71, 72, 73 e 74 (solução sul) e as oc. 35, 67 e 66 (solução norte). As restantes ocorrências têm incidência comum, destacando-se no conjunto três ocorrências com estatuto de

proteção legal, a oc. 1 – Ponte, classificada como Imóvel de Interesse Público, e a oc. 38 – Povoado fortificado, Em Vias de Classificação, verificando-se que as suas ZEP se situam em incidência direta com o projeto, embora em zonas onde se prevê apenas a beneficiação das serventias rodoviárias existentes (ER311 e EN103); e a oc. 52 – Solar, classificado Monumento de Interesse Público, verificando-se que s sua ZEP se situa em incidência indireta com os dois corredores propostos. Assinala-se ainda a oc. 20 (castelo), com estatuto de proteção pelo inventário, que se situa em incidência direta com o traçado alternativo Sul. A oc. 61 (paisagem agrícola do Barroso) incide direta e indiretamente em todas as áreas do Projeto que se inserem no concelho de Boticas.

Como resultado da prospeção de campo executada com caráter seletivo, foram, como anteriormente referido, identificadas 21 novas ocorrências de interesse cultural (oc. 62 a 82), considerando-se que apenas oito ocorrências comportem uma incidência direta (oc. 20, 63, 67, 68, 69, 72, 77 e 78) e as restantes comportem uma incidência indireta.

8.4.13.2 Fase de Construção

Não se prevê impactes sobre as ocorrências localizadas na zona envolvente do Projeto.

Os potenciais impactes negativos assumidos nesta fase prévia são os que se traduzirão na destruição parcial ou total de uma ocorrência, a sua degradação, o ocultamento, ou uma intrusão na sua envolvente espacial mais próxima face aos traçados de cada um dos corredores propostos. O Quadro 160 sintetiza esta análise.

Quadro 160 - Síntese dos impactes negativos expectáveis sobre o Património identificado em campo

Alternativa	Destruição total	Destruição parcial	Ocultação	Intrusão espacial	Sem Impactes Expectáveis
Alternativa Norte	Oc. 63	Oc. 38 (?), Oc. 67		Oc. 52, Oc. Oc. 61, Oc. 64, Oc. 77, Oc. 78, Oc. 82	Oc.1, Oc. 45, Oc. 47, Oc. 48, Oc. 75, Oc. 76, Oc. 79, Oc. 80, Oc. 81
Alternativa Sul	Oc. 63, Oc. 69	Oc. 20, Oc. 38 (?), Oc. 67 e Oc. 68	Oc. 72	Oc. 34, Oc. 52, Oc. 61 Oc. 64, Oc. 70, Oc. 73, Oc. 74, Oc. 77, Oc. 78	Oc.1, Oc. 45, Oc. 47, Oc. 48, Oc. 75, Oc. 76, Oc. 79, Oc. 80, Oc. 81

De um modo mais abrangente e tendo em consideração as ações expectáveis na fase de construção de um projeto desta Tipologia, consideram-se ainda passiveis de gerar um impacte negativo (direto ou indireto) sobre ocorrências de interesse cultural as seguintes ações:

- Ações de desmatação e desflorestação;

- Movimentação de solo, escavação da camada vegetal, solo, e subsolo resultando eventualmente em impactes diretos, negativos, de probabilidade e magnitude indeterminadas, sobre ocorrências inéditas, ocultas no subsolo;
- Instalação de estaleiros e criação de áreas funcionais de obra, assim como o aproveitamento de zonas de depósitos temporários;
- Movimentação de maquinaria pesada.

8.4.13.3 Fase de Exploração

De acordo com a informação atualmente disponível, os impactes negativos que possam resultar das ações de manutenção ou de reparação das infraestruturas do projeto, com recurso a mobilização de solo / subsolo, têm qualificação indeterminada e deverão ser avaliadas a partir dos resultados obtidos com a execução de medidas de minimização propostas para a fase construção.

8.4.13.4 Análise Comparativa de Corredores

Com base em pesquisa documental e trabalho de campo, a informação disponível acerca das condicionantes culturais indica a existência de 21 ocorrências de interesse cultural no corredor de incidência da Alternativa Norte e 29 ocorrências no corredor da Alternativa Sul assinaladas no Quadro 161.

Quadro 161 - Distanciamento ao projeto das ocorrências identificadas em campo na Área de Incidência (AI) via.

Alternativa de Projeto	Projeto +10m. %	Projeto +50m. %	Projeto +100m. %	Projeto +150m. %
Alternativa Norte **21 oc. na AI**	Oc. 38, Oc. 61, Oc. 62, Oc. 63, Oc. 67, Oc. 77 Oc. 78 e Oc. 82 **38,1%**	Oc. 45, oc. 64 e Oc. 75, **14,3%**	Oc. 52, Oc. 65, Oc. 66, Oc.79, Oc. 81 **23.8%**	Oc. 1, Oc. 47, Oc. 48, Oc.76, Oc. 80, **23.8%**
Alternativa Sul **29 oc. na AI**	Oc .20, Oc. 34, Oc. 38, Oc. 61, Oc. 62, Oc. 63, Oc. 68, Oc. 69, Oc. 70, Oc. 72, Oc. 74, Oc. 77, Oc. 78 e Oc. 82 **48,3%**	Oc. 45, Oc. 64, Oc. 66, Oc. 73 e , Oc. 75 **17.2%**	Oc. 52, Oc. 65, Oc. 79 e Oc. 81, **13,8%**	Oc. 1, Oc. 47, Oc. 48, Oc. 71, Oc.76 e Oc. 80 **20.7%**

Como é possível observar no Quadro 161, a solução Alternativa Sul evidencia mais ocorrências na sua AI, sendo que 48.3% estão a um distanciamento ao projeto inferior a 10m, que relativamente ao número proporcional de ocorrência localizadas nesta faixa na solução Alternativa Norte, é consideravelmente superior.

A percentagem de ocorrências que se distanciam do Projeto até 50m, representa 14.3% na solução Alternativa Norte e 17.2% na solução Alternativa Sul.

As ocorrências que apresentam um distanciamento até 100m do projeto, distância que se considera já não ter um papel significativo na escolha alternativa entre corredores (e respetivos traçados presentemente projetados), é superior na solução Alternativa Norte, portanto, 23.8% face a 13.8%, na solução Alternativa Sul.

As diferenças encontradas nos indicadores, particularmente no que se referem ao distanciamento ao Projeto inferior a 50 m, determina que a escolha da solução mais favorável recai sobre a Alternativa Norte, com menos ocorrências culturais assinaladas. Noutra perspetiva, se nos focarmos no fator ocupação do solo como preponderante na seleção de corredores, parece-nos evidente que a implantação de um traçado próximo de localidades, poderá representar um maior risco de impactes sobre eventual património oculto no subsolo, do que as soluções com implantação em zonas serranas, mais profundamente alteradas pela plantação de espécies arbóreas, como se verifica em parte da solução Alternativa Norte.

Pelo exposto, parece-nos claro que a Solução Norte se afigura como a mais favorável.

8.4.14 Impactes sobre o Ordenamento do Território

8.4.14.1 Fase de Construção

Para a avaliação de impactes ao nível do Ordenamento do Território faz-se em seguida uma análise da compatibilidade dos usos previstos com as classes de espaço e condicionantes identificadas nos Planos de Ordenamento dos concelhos abrangidos pelo projeto.

8.4.14.1.1 Análise de compatibilidade com os Planos Diretores Municipais

Carta de Ordenamento

No Quadro seguinte apresenta-se a afetação das classes de ordenamento afetadas pela implantação das infraestruturas do projeto.

Quadro 162 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de ordenamento dos PDM de Boticas e de Chaves resultantes da construção do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24.

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Boticas	Beneficiação do troço existente	Estrutura Viária - Rede Principal	0,18	1,27
			Estrutura Viária - Rede Principal + Espaços de Uso Urbano Geral Nível 2 - restantes Aglomerados	0,05	0,38
			Estrutura Viária - Rede Principal + Espaços de Uso Urbano Geral Nível 2 - restantes Aglomerados + Perímetro de Proteção do Património Arqueológico (Sapelos)	0,17	1,27

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			Estrutura Viária - Rede Principal + Perímetro de Proteção do Património Arqueológico (Sapelos)	0,28	2,00
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,28	2,00
		Caminhos paralelos	Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,02	0,15
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,06	0,42
		Troço novo	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - restantes Aglomerados	0,01	0,08
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,11	0,80
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,34	2,49
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,19	1,40
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,69	5,00
			Solo Rural - Espaços Florestais + Espaços de Uso Múltiplos (Santuários)	0,12	0,88
		Troço novo (rotunda)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - restantes Aglomerados	0,00	0,02
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,03	0,20
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,004	0,03
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,05	0,38
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,02	0,13
		Troço novo (taludes)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,01	0,05
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,02	0,16
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,29	2,07
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,06	0,44
			Solo Rural - Espaços Florestais	1,48	10,72
			Solo Rural - Espaços Florestais + Espaços de Uso Múltiplos (Santuários)	0,08	0,58
		Troço novo (valetas)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,00	0,02
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,02	0,13
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,13	0,93
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,05	0,36
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,20	1,45
			Solo Rural - Espaços Florestais + Espaços de Uso Múltiplos (Santuários)	0,03	0,22
	Chaves	Beneficiação do troço existente	Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais	0,45	3,24
		Caminhos paralelos	Aglomerados Rurais	0,05	0,38
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Produção	0,09	0,68
		Troço novo	Aglomerados Rurais	0,14	1,02
			Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais	0,25	1,78
			Solo Rústico - Espaços Agrícolas	1,04	7,50
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Produção	0,80	5,77
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Uso Múltiplo	0,10	0,71
		Troço novo (rotunda)	Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais	0,02	0,15
			Solo Rústico - Espaços Agrícolas	0,03	0,23

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
		Troço novo (taludes)	Aglomerados Rurais	0,51	3,72
			Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais	0,02	0,16
			Solo Rústico - Espaços Agrícolas	2,29	16,55
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Produção	1,95	14,12
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Uso Múltiplo	0,12	0,89
		Troço novo (valetas)	Aglomerados Rurais	0,07	0,48
			Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais	0,08	0,59
			Solo Rústico - Espaços Agrícolas	0,45	3,22
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Produção	0,34	2,47
			Solo Rústico - Espaços Florestais de Uso Múltiplo	0,04	0,30
Total				**13,8**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Boticas	Caminhos paralelos	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,10	0,30
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	1,06	3,22
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,36	1,10
		Troço novo	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,72	2,18
			Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados +Estrutura Viária - Rede Principal	0,09	0,28
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,24	0,72
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	5,24	15,88
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,14	0,44
			Solo Rural - Espaços Florestais	2,65	8,03
		Troço novo (rotunda)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,06	0,19
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,07	0,23
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,14	0,43
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,08	0,24
		Troço novo (taludes)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,00	0,02
			Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,68	2,07
			Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados + Estrutura Viária - Rede Principal	0,06	0,19
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,06	0,18
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	11,93	36,15
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,18	0,54
			Solo Rural - Espaços Florestais	5,78	17,52
		Troço novo (valetas)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,002	0,01
			Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados	0,22	0,68
			Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 2 - Restantes Aglomerados + Estrutura Viária - Rede Principal	0,04	0,12
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,06	0,18
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	1,90	5,76
			Solo Rural - Espaços Agrícolas+Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,06	0,19

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			Solo Rural - Espaços Florestais	1,05	3,18
Total				**33,0**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Boticas	Caminhos paralelos	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,10	0,25
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	1,04	2,76
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,51	1,35
		Troço novo	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,52	1,38
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,03	0,07
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	5,29	14,04
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,14	0,38
			Solo Rural - Espaços Florestais	2,49	6,61
		Troço novo (rotunda)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,06	0,16
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,03	0,07
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	0,21	0,55
			Solo Rural - Espaços Florestais	0,02	0,07
		Troço novo (taludes)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	1,07	2,84
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,04	0,11
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	12,20	32,38
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,18	0,48
			Solo Rural - Espaços Florestais	8,93	23,71
		Troço novo (valetas)	Espaços de Uso Urbano Geral - Nível 1 - Área Urbana de Boticas	0,84	2,22
			Estrutura Viária - Rede Principal	0,17	0,44
			Solo Rural - Espaços Agrícolas	2,37	6,29
			Solo Rural - Espaços Agrícolas + Áreas de Potencial Geológico (Bobadela)	0,06	0,16
			Solo Rural - Espaços Florestais	1,38	3,66
Total				**37,7**	**100,0**

Conforme referido, somente o troço de Ligação à A24 se insere parcialmente no concelho de Chaves, sendo que de acordo com a carta de Ordenamento do PDM de Chaves (Desenho 18, folha 01) a área de estudo encontra-se classificada como Aglomerados Rurais, Solo Rústico - Espaços Florestais de Produção, Solo Rústico - Espaços Agrícolas, Solo Rústico - Espaços Florestais de Uso Múltiplo e Rede Viária - Vias Distribuidoras Principais.

Em relação ao PDM de Chaves, no Artigo 36.º referente às Instalações especiais é mencionado que:

1 - "Sem prejuízo dos regulamentos específicos, consideram-se generalizadamente compatíveis com os princípios referidos no artigo 34.º as instalações especiais afetas, nomeadamente, a:

d) ***Infraestruturas viárias, ciclovias e percursos pedestres*** (…)."

Face ao referido, considera-se que o projeto em análise pode ser compatibilizado com as diretrizes do PDM de Chaves.

Em relação ao PDM de Boticas, conforme análise apresentada no Quadro 106, o projeto pode ser viabilizado nas classes de espaço intercetadas pelo projeto **caso seja sujeito a autorização por parte da Câmara Municipal de Boticas**.

Refere-se que a Câmara Municipal de Boticas foi contactada no âmbito do presente projeto, tenho emitido o parecer que se incluiu no Anexo 2 do Volume 3 do EIA, tendo sugerido alterações ao traçado das alternativas, que foram vertidas no projeto que agora se apresenta, sempre que tecnicamente possível.

Carta de Condicionantes

Nos termos dos Regulamentos do PDM de Boticas e Chaves, as condicionantes identificadas na Planta de Condicionantes dos referidos PDM e descritas nos capítulos seguintes, regem-se pela legislação e regulamentação própria que as define, pelo que desta forma serão analisadas mais à frente.

Quadro 163 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de condicionantes dos PDM de Boticas e Chaves resultantes da construção do projeto

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Boticas	Beneficiação do troço existente	Limite de Perímetros Urbanos	0,15	1,06
			RAN	0,001	0,01
			RAN + REN	0,34	2,47
			RAN + REN - Leitos dos cursos de água	0,02	0,18
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,11	0,80
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + Limite de Perímetros Urbanos	0,08	0,56
			s/Condicionantes	0,26	1,86
		Caminhos paralelos	RAN	0,02	0,15
			s/Condicionantes	0,06	0,42
		Troço novo	Limite de Perímetros Urbanos	0,06	0,42
			RAN	0,10	0,75
			RAN + REN	0,11	0,77
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,09	0,62
			s/Condicionantes	1,12	8,07
		Troço novo (rotunda)	Limite de Perímetros Urbanos	0,01	0,04
			RAN + REN	0,02	0,12
			s/Condicionantes	0,08	0,61
		Troço novo (taludes)	Limite de Perímetros Urbanos	0,02	0,16
			RAN	0,04	0,30
			RAN + REN	0,04	0,30
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,09	0,65
			s/Condicionantes	1,74	12,60
		Troço novo (valetas)	Limite de Perímetros Urbanos	0,02	0,11
			RAN	0,03	0,19

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			RAN+REN	0,03	0,24
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,03	0,24
			s/Condicionantes	0,32	2,33
	Chaves	Beneficiação do troço existente	+Estrada Nacional Desclassificada	0,08	0,60
			Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,00	0,01
			Estrada Nacional Desclassificada	0,11	0,80
			RAN + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,0001	0,0004
			RAN + Estrada Nacional Desclassificada	0,001	0,01
			REN + Estrada Nacional Desclassificada	0,25	1,82
		Caminhos paralelos	Perímetro Florestal de Chaves	0,03	0,23
			Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,01	0,07
			Perímetro Florestal de Chaves + REN	0,05	0,38
			s/Condicionantes	0,05	0,38
		Troço novo	Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,07	0,54
			+Estrada Nacional Desclassificada	0,002	0,01
			Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,03	0,23
			Estrada Nacional Desclassificada	0,28	2,02
			Perímetro Florestal de Chaves	0,24	1,76
			Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,00	0,00
			Perímetro Florestal de Chaves + REN	0,05	0,38
			RAN	0,24	1,76
			RAN +Estrada Nacional Desclassificada	0,14	1,00
			RAN+ Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,005	0,03
			RAN + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,01	0,11
			RAN + Estrada Nacional Desclassificada	0,01	0,05
			REN	0,07	0,53
			s/Condicionantes	1,16	8,36
		Troço novo (rotunda)	Estrada Nacional Desclassificada	0,03	0,21
			RAN +Estrada Nacional Desclassificada	0,02	0,17
		Troço novo (taludes)	Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,14	1,00
			Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,08	0,57
			Estrada Nacional Desclassificada	0,21	1,49
			Perímetro Florestal de Chaves	0,50	3,60
			Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,001	0,01
			Perímetro Florestal de Chaves + REN	0,10	0,69
			RAN	0,80	5,77
			RAN +Estrada Nacional Desclassificada	0,12	0,90
			RAN+ Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,01	0,05
			RAN +Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,11	0,78
			RAN + Estrada Nacional Desclassificada	0,03	0,22
			RAN + Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,001	0,01
			REN	0,24	1,73
			REN + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,02	0,17
			s/Condicionantes	2,55	18,45
			Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,03	0,23

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
		Troço novo (valetas)	+Estrada Nacional Desclassificada	0,002	0,01
			Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,01	0,10
			Estrada Nacional Desclassificada	0,11	0,77
			Perímetro Florestal de Chaves	0,10	0,75
			Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,000	0,002
			Perímetro Florestal de Chaves + REN	0,02	0,17
			RAN	0,11	0,76
			RAN + Estrada Nacional Desclassificada	0,04	0,31
			RAN + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,003	0,02
			RAN + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,01	0,05
			RAN + Estrada Nacional Desclassificada	0,01	0,06
			RAN + Perímetro Florestal de Chaves + Domínio Hídrico-Leito e margens das águas fluviais	0,000	0,001
			REN	0,03	0,23
			s/Condicionantes	0,50	3,61
			Total	**13,8**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Boticas	Caminhos paralelos	RAN	0,001	0,004
			RAN+REN	0,15	0,46
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,01	0,04
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,003	0,01
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,07	0,23
			REN	0,20	0,61
			s/Condicionantes	0,98	2,97
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,10	0,30
		Troço novo	RAN	0,30	0,90
			RAN+REN	0,73	2,21
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,02	0,05
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,03	0,09
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,80	2,43
			REN	0,67	2,04
			REN - Leitos dos cursos de água	0,07	0,21
			s/Condicionantes	5,67	17,18
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,80	2,42
		Troço novo (rotunda)	s/Condicionantes	0,29	0,89
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,06	0,19
		Troço novo (taludes)	RAN	0,84	2,54
			RAN+REN	1,75	5,30
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,14	0,43
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,05	0,14
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	1,42	4,29
			REN	1,00	3,03
			REN - Leitos dos cursos de água	0,16	0,49
			s/Condicionantes	12,60	38,17

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,75	2,28
		Troço novo (valetas)	RAN	0,10	0,30
			RAN+REN	0,31	0,94
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,01	0,02
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,01	0,04
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,26	0,79
			REN	0,24	0,73
			REN - Leitos dos cursos de água	0,02	0,07
			s/Condicionantes	2,12	6,42
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,27	0,80
Total				**33,0**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Boticas	Caminhos paralelos	RAN	0,05	0,14
			RAN+REN	0,21	0,57
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,01	0,04
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,003	0,01
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,07	0,18
			REN	0,32	0,84
			s/Condicionantes	0,88	2,34
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,10	0,25
		Troço novo	RAN	0,27	0,72
			RAN+REN	1,31	3,49
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,04	0,11
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,03	0,08
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,90	2,38
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + REN	0,18	0,49
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + REN - Leitos dos cursos de água	0,03	0,07
			REN	1,38	3,67
			REN - Leitos dos cursos de água	0,15	0,40
			s/Condicionantes	3,69	9,79
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,49	1,30
		Troço novo (rotunda)	REN	0,06	0,16
			s/Condicionantes	0,20	0,53
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	0,06	0,16
		Troço novo (taludes)	RAN	0,29	0,77
			RAN+REN	3,11	8,26
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,13	0,34
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,05	0,12
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	2,31	6,12
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + REN	0,46	1,23
			REN	4,19	11,13
			REN - Leitos dos cursos de água	0,40	1,06
			s/Condicionantes	10,48	27,81

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas + Limite de Perímetros Urbanos	1,01	2,68
		Troço novo (valetas)	RAN	0,10	0,25
			RAN+REN	0,56	1,49
			RAN+REN - Leitos dos cursos de água	0,02	0,05
			RAN + REN + Áreas submetidas a Regime Florestal + Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,01	0,03
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal	0,52	1,39
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + REN	0,05	0,14
			Recursos Florestais - Áreas submetidas a Regime Florestal + REN - Leitos dos cursos de água	0,01	0,02
			REN	0,88	2,34
			REN - Leitos dos cursos de água	0,05	0,12
			s/Condicionantes	1,80	4,77
			Sensibilidade ao Ruído - Áreas Mistas +L imite de Perímetros Urbanos	0,82	2,16
Total				**37,7**	**100,0**

8.4.14.1.2 Análise de compatibilidade com as Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública

8.4.14.1.2.1 Reserva Ecológica Nacional

Analisando o Desenho 19 constata-se que uma parte do Projeto, se encontram situado em áreas classificadas como Reserva Ecológica Nacional. No Quadro 164 apresentam-se as áreas de REN afetadas pelo projeto, por tipologia de REN.

A área total de REN que se prevê vir a afetar pela implantação do projeto é de cerca de 7,3 ha na Alternativa Norte incluindo a Ligação à A24 e 15,0 ha na Alternativa Sul incluindo a Ligação à A24 (Quadro 164).

Quadro 164 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de Reserva Ecológica Nacional (Fase de Construção).

MUNICÍPIO	PROJETO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Boticas	Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	Áreas de máxima infiltração	0,35	2,50
			Leitos dos cursos de água	0,02	0,18
			Limite de Perímetro Urbano	0,22	1,62
			s/ REN	0,36	2,63
		Caminhos paralelos	s/ REN	0,08	0,57
		Troço novo	Áreas de máxima infiltração	0,11	0,82
			Limite de Perímetro Urbano	0,06	0,42
			s/ REN	1,30	9,40
		Troço novo (rotunda)	Áreas de máxima infiltração	0,03	0,22
			Limite de Perímetro Urbano	0,01	0,04
			s/ REN	0,07	0,51
		Troço novo (taludes)	Áreas de máxima infiltração	0,04	0,33
			Limite de Perímetro Urbano	0,02	0,16

MUNICÍPIO	PROJETO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
			s/ REN	1,87	13,52
		Troço novo (valetas)	Áreas de máxima infiltração	0,03	0,25
			Limite de Perímetro Urbano	0,02	0,11
			s/ REN	0,38	2,75
Chaves		Beneficiação do troço existente	Áreas estratégicas de infiltração, proteção e recarga de aquíferos	0,25	1,82
			s/REN	0,20	1,42
		Caminhos paralelos	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0,05	0,38
			s/REN	0,09	0,68
		Troço novo	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0,07	0,51
			Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo + Cursos de água - margem	0,06	0,40
			s/REN	2,19	15,87
		Troço novo (rotunda)	s/REN	0,05	0,38
		Troço novo (taludes)	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0,22	1,62
			Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo + Cursos de água - margem	0,13	0,96
			s/REN	4,54	32,85
		Troço novo (valetas)	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0,03	0,22
			Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo + Cursos de água - margem	0,02	0,17
			s/REN	0,92	6,67
Total				**13,8**	**100,0**
Boticas	Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	Áreas de máxima infiltração	0,4	1,1
			Leitos dos cursos de água	0,01	0,04
			Limite de Perímetro Urbano	0,1	0,3
			s/ REN	1,0	3,2
		Troço novo	Áreas com risco de erosão	0,4	1,2
			Áreas de máxima infiltração	1,1	3,4
			Leitos dos cursos de água	0,1	0,3
			Limite de Perímetro Urbano	0,8	2,5
			s/ REN	6,7	20,3
		Troço novo (rotunda)	Limite de Perímetro Urbano	0,1	0,2
			s/ REN	0,3	0,9
		Troço novo (taludes)	Áreas com risco de erosão	0,6	1,9
			Áreas de máxima infiltração	2,3	7,1
			Leitos dos cursos de água	0,3	0,9
			Limite de Perímetro Urbano	0,8	2,3
			s/ REN	14,7	44,5
		Troço novo (valetas)	Áreas com risco de erosão	0,1	0,3
			Áreas de máxima infiltração	0,5	1,4
			Leitos dos cursos de água	0,03	0,1
			Limite de Perímetro Urbano	0,3	0,8
			s/ REN	2,4	7,4
Total				**33,0**	**100,0**
Boticas		Caminhos paralelos	Áreas com risco de erosão	0,1	0,3
			Áreas de máxima infiltração	0,4	1,1

MUNICÍPIO	PROJETO	TROÇO	CLASSE	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	Traçado Alternativo Sul		Leitos dos cursos de água	0,01	0,04
			Limite de Perímetro Urbano	0,1	0,3
			s/ REN	1,0	2,6
		Troço novo	Áreas com risco de erosão	1,5	4,1
			Áreas de máxima infiltração	1,5	3,9
			Leitos dos cursos de água	0,2	0,6
			Limite de Perímetro Urbano	0,5	1,3
			s/ REN	4,7	12,6
		Troço novo (rotunda)	Áreas com risco de erosão	0,1	0,2
			Limite de Perímetro Urbano	0,1	0,2
			s/ REN	0,2	0,5
		Troço novo (taludes)	Áreas com risco de erosão	4,3	11,3
			Áreas de máxima infiltração	3,8	10,1
			Leitos dos cursos de água	0,5	1,4
			Limite de Perímetro Urbano	1,0	2,7
			s/ REN	12,8	34,0
		Troço novo (valetas)	Áreas com risco de erosão	0,5	1,3
			Áreas de máxima infiltração	1,0	2,8
			Leitos dos cursos de água	0,1	0,2
			Limite de Perímetro Urbano	0,8	2,2
			s/ REN	2,4	6,3
Total				37,7	100,0

Às áreas classificadas como REN deverá ser aplicado o previsto na legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro). Neste contexto, e no que se refere ao regime das áreas integradas na REN, este diploma refere (Art.º 20, n.º 1 e 2) que *"nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:*

a) *"Operações de loteamento"* – não aplicável às ocupações previstas*;*

b) *"Obras de urbanização, construção e ampliação"* – não aplicável às ocupações previstas*;*

c) *"Vias de comunicação"* – o projeto âmbito da presente avaliação, a nova estrada Variante a Boticas e Ligação à A24, enquadra-se nesta alínea*;*

d) *"Escavações e aterros"* - No âmbito do presente projeto estão previstos aterros e escavações para a implantação do projeto*;*

e) *Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais* – para a implementação do projeto será necessário proceder à desmatação (coberto vegetal maioritariamente constituído por pinheiro-bravo e outros carvalhos). O projeto prevê a recuperação paisagística dos taludes e das rotundas.

2 - Excetuam-se do disposto no número anterior os usos e as ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN.

No n.º 3 do mesmo Artigo é ainda referido que *"consideram-se compatíveis com os objetivos mencionados no número anterior os usos e ações que, cumulativamente*:

a) *Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I; e*

b) *Constem do anexo II do presente Decreto-Lei, que dele faz parte integrante, nos termos dos artigos seguintes, como:*

i) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou

ii) Sujeitos à realização de uma mera comunicação prévia."

É então necessário verificar as condições elencadas no Anexo I para as tipologias de REN afetadas pelos elementos do Projeto.

Em **Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos** [áreas de máxima infiltração] só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i) *Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos* – A maioria das linhas de água existentes na área de implantação do projeto são de carácter torrencial/temporário e serão restabelecidas através de passagens hidráulicas, que irão permitir dar continuidade às linhas de água. Estão ainda previstos órgãos de drenagem longitudinal têm como finalidade estabelecer com segurança a drenagem das águas caídas na plataforma da estrada. Não se prevê a captação de águas subterrâneas nem a realização de atividades com emissão de poluentes que possam afetar os recursos hídricos subterrâneos desde que sejam implementadas as medidas de minimização propostas no presente Relatório.

ii) *Contribuir para a proteção da qualidade da água* – Tal como referido no capítulo 8.4.7 tanto na fase de construção como na fase de exploração existem atividades que podem potencialmente afetar a qualidade da água. Na fase de construção, os impactes decorrem sobretudo do potencial arrastamento de poeiras para as linhas de água pela ação da chuva e do vento e de derrames acidentais de combustíveis, óleos e outras substâncias. Na fase de exploração decorrem sobretudo de derrames acidentais durante operações de manutenção e reparação. No entanto, tendo em consideração a implementação das medidas de minimização propostas e de acordo com o exposto no capítulo 8.4.7 esta afetação será muito pouco significativa.

iii) *Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio* – Tal como referido o projeto não implica a captação de águas subterrâneas nem a realização de atividades com emissão de

poluentes que possam afetar os recursos hídricos subterrâneos desde que sejam implementadas as medidas de minimização propostas no presente Relatório.

iv) *Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobrexploração dos aquíferos* – Tendo em consideração a localização do Projeto, não se prevê que este seja causa de cheias e inundações. Salienta-se que no âmbito do presente projeto está prevista a implementação de um sistema de drenagem transversal e subterrânea adaptado às alterações climáticas previstas para os municípios de Boticas e Chaves. Também não se prevê a realização de atividades com emissão de poluentes que possam afetar os recursos hídricos subterrâneos, nem implica a captação de águas subterrâneas nem emissão de poluentes que possam afetar os recursos hídricos subterrâneos desde que sejam implementadas as medidas de minimização propostas no presente Relatório.

v) *Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos* – Não aplicável à área do projeto.

vi) *Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas* - Tal como referido o projeto não implica a captação de águas subterrâneas nem a realização de atividades com emissão de poluentes que possam afetar os recursos hídricos subterrâneos e seus ecossistemas desde que sejam implementadas as medidas de minimização propostas no presente Relatório.

Em **áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo** podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções (Secção III, alínea d), ponto 3 do Anexo I do diploma supracitado):

i. *"Conservação do recurso solo"* – a implantação das diferentes componentes do projeto, irão implicar uma afetação do recurso solo. No entanto, posteriormente é possível efetuar a recuperação do local de intervenção, restabelecendo o solo/coberto vegetal dos taludes e do interior das rotundas*;*

ii. *"Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos"* – O movimento de terras para a implantação das rasantes irá provocar, em alguns locais, escavações e aterros de altura média a elevada, provocando pontualmente a afetação do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos; para os taludes acima de 8 m de altura está prevista a colocação de banquetas de forma a reduzir a inclinação média do talude, conferindo-lhe, assim, uma maior estabilidade.

iii. *"Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial"* – no âmbito do presente projeto está prevista a construção de várias passagens hidráulicas que irão permitir o restabelecimento das linhas de água atravessadas pela via em projeto. Também está prevista a implementação de órgãos de drenagem longitudinal com a finalidade de estabelecer com segurança a drenagem das águas caídas na plataforma da estrada, permitindo conduzir essa água para o solo facilitando a sua infiltração;

iv. *"Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água"* – Estão previstas várias medidas de minimização a aplicar durante a fase de construção do projeto de forma a minimizar as áreas intervencionadas e consequentemente reduzir a perda e a colmatação do solo. Na fase final da obra está prevista a recuperação do solo na envolvente dos locais onde o projeto ficará instalado e que foram intervencionados durante a fase de construção.

Em **Cursos de água e respetivos leitos e margens**, só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

i. *"Assegurar a continuidade do ciclo da água:* as linhas de água de menores dimensões atravessadas pelo projeto serão restabelecidas através de pH, que irão permitir dar continuidade às linhas de água. Estão ainda previstos órgãos de drenagem longitudinal têm como finalidade estabelecer com segurança a drenagem das águas caídas na plataforma da estrada;

ii. *Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água*: a drenagem transversal proposta no projeto de execução permite o restabelecimento das linhas de água através de pH que atravessam a via em estudo, pelo que a funcionalidade a hidráulica e hidrológica dos cursos de água serão asseguradas.

iii. *Drenagem dos terrenos confinantes*: o projeto irá garantir a manutenção das condições de drenagem nos terrenos confinantes.

iv. *Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola*: as linhas de água que atravessam a via em estudo são de carácter torrencial/temporário e na maioria do caso não tem na sua envolvente uma galeria ripícola. A linha de água de maiores dimensões, o rio Terva, atualmente já é atravessado por uma ponte, prevendo-se somente o eventual tratamento do pavimento existente.

v. *Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos*: as passagens hidráulicas a implementar no âmbito do presente projeto foram dimensionadas para a cheia com período de retorno de 100 anos, pelo que estão acomodadas as situações de risco de cheias.

vi. *Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna*: estão previstas várias medidas de minimização a aplicar durante a fase de construção do projeto de forma a conservar os habitats naturais e as espécies da flora e da fauna existentes no local de implantação do projeto.

vii. *Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica*: as linhas de água atravessadas pelo projeto serão restabelecidas através de pH, que irão permitir dar continuidade às linhas de água. Prevê-se que o projeto não seja responsável pela interferência com as interações entre águas superficiais e subterrâneas.

Por sua vez, o n.º 1 do art. 21º do mesmo diploma estabelece que nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de **relevante interesse público** que sejam reconhecidas como tal por despacho

do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN.

Considerando cumulativamente que o Projeto não colocará em causa as funções anteriormente transcritas, com a aplicação adequada das medidas de minimização propostas no documento, será de concluir a ocorrência de impactes pouco significativo (Alternativa Norte) a significativo (Alternativa Sul) sobre os sistemas de REN identificados.

8.4.14.1.2.2 Reserva Agrícola Nacional

Analisando o Desenho 17 e o Desenho 18 constata-se que uma parte do Projeto, se encontram situado em áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional. No Quadro 165 apresentam-se as áreas de RAN afetadas pelo projeto, por tipologia de RAN.

Quadro 165 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas classes de Reserva Agrícola Nacional (Fase de Construção)

PROJETO	CONCELHO	TROÇO	ÁREA(HA)	ÁREA (%)
Ligação à A24	BOTICAS	Beneficiação do troço existente	0,4	15,1
		Caminhos paralelos	0,02	0,9
		Troço novo	0,2	8,7
		Troço novo (rotunda)	0,0	0,7
		Troço novo (taludes)	0,1	3,4
		Troço novo (valetas)	0,1	2,5
	CHAVES	Beneficiação do troço existente	0,001	0,04
		Troço novo	0,4	16,8
		Troço novo (rotunda)	0,02	1,0
		Troço novo (taludes)	1,1	44,1
		Troço novo (valetas)	0,2	6,9
		Total	**2,4**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	BOTICAS	Caminhos paralelos	0,2	3,8
		Troço novo	1,1	24,1
		Troço novo (taludes)	2,8	62,4
		Troço novo (valetas)	0,4	9,6
		Total	**4,4**	**271,2**
Traçado Alternativo Sul	BOTICAS	Caminhos paralelos	0,3	4,6
		Troço novo	1,7	26,7
		Troço novo (taludes)	3,6	57,7
		Troço novo (valetas)	0,7	11,1
		Total	**6,2**	**100,0**

Refere-se que, como o projeto se localiza em áreas de RAN, devem ser tomadas as necessárias medidas para evitar a afetação, temporária ou permanente, de áreas de RAN para além do estritamente necessário para a construção do projeto.

Considera que a afetação de solos e elevada aptidão agrícola integrados na RAN constitui um impacte negativo, direto, de dimensão local, permanente, certo, imediato, irreversível, significativo (fase à dimensão da área afetada) e de magnitude reduzida.

8.4.14.1.2.3 Zonas de Intervenção Florestal

A área do Projeto não afeta qualquer Zona de Intervenção Florestal.

8.4.14.1.2.4 Áreas de Perigosidade de Incêndio Rural "elevada" e "muito elevada" (SIGFR)

Refere-se que de acordo com a legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro) será necessário a manutenção de uma faixa de gestão de combustível na faixa de terreno com ocupação florestal confinante com a via. A manutenção dessa faixa irá potenciar a redução dos efeitos da passagem de incêndios, protegendo de forma passiva vias de comunicação, infraestruturas e equipamentos sociais, zonas edificadas e povoamentos florestais de valor especial e permitirá isolar os potenciais focos de ignição de incêndios.

8.4.14.1.2.5 Domínio Hídrico

No quadro seguinte apresenta-se a extensão da área de afetação do domínio hídrico durante a construção, distribuída pelas duas Alternativas em estudo e pela Ligação à A24.

Quadro 166 – Contabilização da Afetação do Domínio Hídrico pela implementação do Projeto (Fase de Construção).

PROJETO	TROÇO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	0,1	8,2
	Caminhos paralelos	0,02	2,5
	Troço novo	0,2	25,0
	Troço novo (taludes)	0,4	54,1
	Troço novo (valetas)	0,1	10,1
	Total	**0,7**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	0,17	6,4
	Troço novo	0,68	26,1
	Troço novo (rotunda)	0,13	4,9
	Troço novo (taludes)	1,41	53,6
	Troço novo (valetas)	0,24	9,0
	Total	**2,6**	**100,0**

PROJETO	TROÇO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	0,2	5,1
	Troço novo	0,6	20,4
	Troço novo (rotunda)	0,04	1,2
	Troço novo (taludes)	1,9	61,5
	Troço novo (valetas)	0,4	11,8
	Total	**3,0**	**100,0**

Atendendo que a interferência com o domínio hídrico é reduzida, comparativamente à área global do domínio hídrico existente, considera-se o impacte negativo, direto, permanente, imediato, de magnitude reduzida, reversível, certo, mitigável e pouco significativo.

No presente Projeto, as intervenções temporárias sobre o DH, nomeadamente ao nível das intervenções nos leitos e margens de 10 m das linhas de água atravessadas, para construção de novas pH e Viadutos, estão sujeitas a Autorização Prévia de Utilização a emitir pela ARH do Norte, ao abrigo do n.º 1 do Art.º 62º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual, a requerer em fase prévia à obra.

O presente EIA define medidas de minimização que determinam que as intervenções a efetuar se restrinjam ao estritamente necessário, assim como um outro conjunto de medidas de minimização com o objetivo de garantir que não só as linhas de água não são obstruídas como procedimentos para que as intervenções a efetuar diminuam a probabilidade de assoreamento e afetação da qualidade da água.

8.4.14.1.2.6 Regime Florestal

No Quadro seguinte apresenta-se extensão da área de afetação do Regime Florestal durante a construção, distribuída pelas duas Alternativa em estudo e pela Ligação à A24.

Quadro 167 – Quantificação de área ocupada pelas infraestruturas do projeto nas áreas afetas ao Regime Florestal (fase de exploração)

PROJETO	TROÇO	REGIME FLORESTAL	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Ligação à A24	Beneficiação do troço existente	Perímetro Florestal de Chaves	0,2	10,7
	Beneficiação do troço existente		0,2	10,7
	Caminhos paralelos		0,1	5,4
	Troço novo		0,4	21,9
	Troço novo (taludes)		0,0	2,2
	Troço novo (taludes)		0,7	38,9
	Troço novo (valetas)		0,0	1,0
	Troço novo (valetas)		0,2	9,1
		Total	**1,7**	**100,0**
Traçado Alternativo Norte	Caminhos paralelos	Perímetro Florestal do Barroso	0,1	2,9
	Troço novo		0,8	31,4

PROJETO	TROÇO	REGIME FLORESTAL	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	Troço novo (taludes)		1,5	55,3
	Troço novo (valetas)		0,3	10,3
		Total	**2,6**	**100,0**
Traçado Alternativo Sul	Caminhos paralelos	Perímetro Florestal do Barroso	0,07	1,5
	Troço novo		1,1	24,6
	Troço novo (taludes)		2,8	60,9
	Troço novo (valetas)		0,6	12,9
		Total	**4,6**	**100,0**

Face à área inserida em regime florestal, considera-se o impacte certo, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

8.4.14.1.2.7 Vértices Geodésicos

Conforme referido os marcos geodésicos têm zonas de proteção determinadas caso a caso, em função da visibilidade que deve ser assegurada ao sinal e entre os diversos sinais, tendo como extensão mínima uma área com um raio de 15 metros.

Os projetos de obras ou planos de arborização na proximidade de marcos geodésicos não podem ser licenciados sem prévia autorização da Direção-Geral do Território (DGT).

Os vértices geodésicos existentes na envolvente do projeto localizam-se a mais de 400 m de distância, pelo que não irá interferir com esta servidão. As infraestruturas a implementar no âmbito do presente projeto não obstruem as visibilidades das direções constantes das minutas de triangulação dos vértices geodésicos existentes na envolvente do projeto.

8.4.14.1.2.8 Servidão de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento Básico

O projeto prevê o restabelecimento de todos os serviços afetados, pelo que eventualmente poderá ocorrer uma afetação temporária de infraestruturas existentes que será prontamente reposto.

8.4.14.2 Fase de Exploração

8.4.14.2.1 Análise de compatibilidade com os Planos Diretores Municipais

Considerando que nesta fase já se procedeu à eventual desafetação das áreas necessárias para a construção do projeto, e que não haverá afetação de outras áreas durante a fase de exploração, não se preveem impactes negativos adicionais nesta fase.

Refere-se, no entanto, que parte das áreas intervencionadas temporariamente (área de circulação e depósito de material), e estaleiro serão alvo de requalificação ambiental, pelo que as áreas

efetivamente ocupadas pelas infraestruturas do projeto na fase de construção são inferiores às quantificadas para a fase de construção.

Carta de Condicionantes

Nos termos dos Regulamentos do PDM de Boticas e Chaves, as condicionantes identificadas na Planta de Condicionantes dos referidos PDM e descritas nos capítulos seguintes, regem-se pela legislação e regulamentação própria que as define, pelo que desta forma serão analisadas mais à frente.

8.4.14.3 Síntese de Impactes

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese de impactes sobre o ordenamento do território, associados às fases de construção e de exploração do Projeto.

Quadro 168 – Síntese de impactes para o descritor Ordenamento do Território.

Fase	Ações Geradoras de Impactes	Impacte	Impacte								
			Sinal	Efeito	Persistência	Frequência	Magnitude	Reversibilidade	Probabilidade	Minimizável ou Compensável	Significância
C	Todas	Afetação de condicionantes, servidões administrativas e/ou restrições de utilidade pública	N	D	P	I	R	R	C	M	PS S
E	Todas	Afetação de condicionantes, servidões administrativas e/ou restrições de utilidade pública	N	D	P	I	R a M	R	C	M	PS S

Fase: Construção (C); Exploração (E); Desativação (D); Sinal (natureza do impacte): Positivo (P); Negativo (N); Efeito; Direto (D); Indireto (I); Persistência: Esporádica (E); Temporário (T); Permanente (P); Frequência (ocorrência no tempo): Imediatos (I); Médio Prazo (M); Longo Prazo (L); Magnitude: Reduzida (R); Média (M); Elevada (E); Reversibilidade: Reversível (R); Irreversível (I); Probabilidade (grau de certeza): Certo (C); Provável (P); Improvável/Probabilidade muito baixa(I); Capacidade de Minimização ou Compensação: Minimizável ou compensável (M); Não Minimizável nem compensável (N); Significância: Muito Significativo (MS); Significativo (S); Pouco Significativo (PS).

8.4.15 Fase de Desativação do Projeto

Não se prevê que o Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 venha a ser desativado, já que se trata de uma estrada que irá permitir oferecer condições de circulação adequadas ao tráfego de passagem, em termos de velocidade, nível de serviço e segurança de circulação, que deixará de atravessar os aglomerados urbanos de Boticas, Sapiãos, etc., permitindo assim que os troços urbanos das ER311, EN312 e EN103 passem a funcionar essencialmente como vias urbanas e arruamentos.

No entanto, a ocorrer a desativação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, as principais ações geradoras de impactes estarão relacionadas com a remoção da estrada e infraestruturas associadas (viadutos, restabelecimentos, passagens superiores, inferior e passagens agrícolas/passagens hidráulicas e sistema de drenagem), envolvendo nomeadamente a demolição de infraestruturas, a remoção e o transporte de equipamentos e resíduos e o seu envio a destino final

adequado. Todas estas ações implicam a montagem de um estaleiro de obra e a circulação de veículos e maquinaria no local, tal como na fase de construção.

As atividades referidas terão impactes negativos semelhantes ao da fase de construção (já avaliados) em alguns fatores ambientais como a qualidade do ar e o ruído, possibilidade de contaminação de solos e linhas de água, perturbação da comunidade envolvente e dos sistemas biológicos, entre outros, devido ao tipo e natureza das atividades que envolve, embora de forma temporária.

A desativação implicará ainda a posterior recuperação paisagística do local, considerando-se que se recuperará em grande parte a morfologia original do terreno, sendo expectável que os solos recuperados adquiram o seu potencial de uso original, que ocorra a recuperação do coberto vegetal que existia antes da implementação do projeto, bem como a recuperação do potencial de infiltração de água no subsolo (nas áreas que anteriormente se encontravam impermeabilizadas) o que se traduz numa recuperação da paisagem original do local e num impacte positivo embora pouco significativo.

8.4.16 Matriz de Comparação das Alternativas de Traçado

De seguida apresenta-se a Matriz de Comparação os dois troços alternativos em estudo, Alternativa Norte e Sul.

Quadro 169 - Matriz de Comparação das Alternativas de Traçado

Fator	Descrição	Alternativa Norte	Alternativa Sul
Clima e Alterações Climáticas	Redução de CO_2 sequestrado (tCO_2)	3559,3	3985,4
Geologia e Geomorfologia	Movimentos de terras (escavação e aterro) Total (m^3)	1 798 756	1 829 867
	Afetação do Substrato geológico - Altura de Taludes	menores dimensões	maiores dimensões
Solos e Ocupação do Solo	Área de Afetação Construção (ha)	33,0	37,7
	Afetação de Solos da Classe A (ha)	4,7	8,4
	Afetação de florestas de outros carvalhos (ha)	7,5	13,3
Biodiversidade	Afetação do Habitat 9230 (ha)	7,5	13,3
Recursos Hídricos	Interferência temporária de linhas de água, repostas com pH (n.º de pH)	38	37
Qualidade do Ar	Nº de veículos a circular (ano horizonte 2047) – pesados (ligeiros/dia/2 sentidos)	4332	4571
	Nº de veículos a circular (ano horizonte 2047) – ligeiros (ligeiros/dia/2 sentidos)	235	224
Ambiente Sonoro	Afetação de recetores sensíveis na envolvente	Menos recetores sensíveis	Mais recetores sensíveis
Paisagem	Bacias Visuais (ha)	4165	4186
	N.º de Observadores	Menos Observadores	Mais Observadores
Socioeconomia e Saúde Humana	Proximidade a povoação	- próximo	+ próximo
Solos e Ordenamento do Território	Afetação de Áreas de RAN (ha)	4,4	6,2
Ordenamento do Território	Afetação de Áreas de REN (ha)	5,8	14,1

Fator	Descrição	Alternativa Norte	Alternativa Sul
Património	Possível Afetação do Património	menor risco de impactes sobre eventual património oculto no subsolo - implantação do traçado + em zonas serranas	maior risco de impactes sobre eventual património oculto no subsolo - implantação do traçado + próximo de localidades

Menor Impacte	Maior Impacte	Impacte Equivalente

Em termos globais, estima-se que a afetação dos usos atuais do solo, na área de intervenção, corresponda a uma redução de CO_2 sequestrado de cerca de tCO_2 considerando a Ligação à A24 + Troço Alternativo Norte, e de tCO_2, para a opção Ligação à A24 + Troço Alternativo Sul, ou seja, a opção pelo troço a sul de Boticas corresponderá sensivelmente a acréscimo pouco significativo no CO_2 que deixa de ser sequestrado.

Em termos de afetação da geologia/geomorfologia o Troço Alternativo Sul implica o movimento de um volume de terras (escavação e aterro) superior ao Troço Alternativo Norte.

A implementação do Troço Alternativo Sul implica a afetação de 42% de mais área classificada como RAN e mais do dobro de afetação de áreas classificadas como REN e quase o dobro de áreas do Habitat 9230 (ha), quando comparado com a implementação da solução do Troço Alternativo Norte.

Em termos de paisagem, apesar da área visual das duas soluções não diferir muito, o Troço Alternativo Sul será visível por mais observadores do que o Troço Alternativo Norte. Também ao nível dos recetores sensíveis/povoações observa-se um maior número de residentes na envolvente do Troço Alternativo Sul.

Em termos de património oculto no subsolo, a probabilidade de existir é maio no Troço Alternativo Sul que se desenvolve mais próximo das localidades do que no Troço Alternativo que se desenvolve mais em zonas serranas.

Face ao referido, considera-se que a Alternativa Norte implica uma menor afetação do meio ambiente e consequentemente, a sua implementação acarreta um impacte menos significativo do que a Alternativa Sul.

8.4.17 Impactes Cumulativos

Impactes cumulativos são definidos como "*impactes de natureza aditiva, iterativa, sinergética ou irregular (imprevisível), gerados por ações individualmente insignificantes, mas coletivamente significativas que se acumulam no espaço e tempo*" (Canter, 1999). Assim, neste capítulo, pretende-se, identificar, caraterizar e avaliar os impactes que se preveem que venham a ser gerados pela implementação do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24, conjuntamente (ou cumulativamente) com outros projetos ou atividades, existentes ou previstos para a mesma área geográfica, ou seja, impactes determinados ou induzidos pelo Projeto que se irão adicionar a perturbações já existentes ou previstas sobre qualquer dos fatores ambientais considerados.

É importante distinguir entre os fatores ambientais que, pela presença de empreendimentos semelhantes (ou outros empreendimentos cuja existência e exploração possam contribuir, cumulativamente, para os impactes) em áreas próximas, acrescem a sua significância e os outros que, por serem espacialmente muito localizados, não sofrem amplificações do seu significado, mesmo na presença de outros empreendimentos próximos.

Assim, apenas serão avaliados neste capítulo os fatores ambientais que, pela presença de outros empreendimentos em áreas próximas, possam sofrer um acréscimo na significância dos impactes gerados.

Biodiversidade

Os impactos cumulativos de projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 em conjunto com parques eólicos, minas e outras infraestruturas poderão gerar efeitos sinérgicos significativos sobre a biodiversidade, frequentemente resultando na fragmentação de habitats, perda de conectividade ecológica, aumento da mortalidade de fauna e poluição ambiental. A perda de conectividade pode levar ao isolamento das populações, reduzindo a diversidade genética e aumentando o risco de extinção local. Esse impacto é particularmente severo em espécies com baixa capacidade de dispersão, como certos pequenos mamíferos, anfíbios e répteis.

Relativamente à afetação de flora e habitats, qualquer projeto, durante a sua fase de construção, vai implicar a afetação direta de áreas de vegetação, sendo que muitas áreas só são recuperadas após a desativação do projeto em causa. Os impactes cumulativos serão mais significativos quando a implementação dos vários projetos implicou a afetação de habitats dominados por espécies arbóreas, representativos de etapas mais avançadas da sucessão e que por isso são mais raros, como os carvalhais (Habitat 9230 - Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*) e ao amiais (Habitat 91E0* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)).

Relativamente ao lobo, o projeto em análise vai constituir mais uma fonte de perturbação, numa área onde existem já diversos projetos e onde se espera que venham a ser implementados outros, havendo diversas áreas de concessão mineira nas imediações que podem vir a ser exploradas. Na área existem já diversos parques eólicos em áreas de alcateias conhecidas. É um facto que as alcateias se mantêm na região, tendo-se confirmado a reprodução em algumas delas, no entanto, considera-se que o presente projeto poderá também potenciar os impactes já verificados pela presença de outros projetos.

Paisagem

Para a análise de impactes cumulativos considerou-se a implementação conjunta do projeto em análise e de outras infraestruturas análogas geradoras de impactes na paisagem, localizadas num raio de 6 km em redor da rodovia em estudo, nomeadamente as estradas ER311, EN312, EN103, EN2 e A24 (Desenho 25).

A presença destas estruturas lineares na paisagem é já significativa, constituindo-se como elementos de artificialização do território e assim contribuindo para uma imagem cada vez mais urbanizada do mesmo, que gradualmente se afasta do carácter rural que outrora o caracterizou. Esta artificialização sente-se mais fortemente na proximidade das povoações de maior dimensão, como é o caso de Boticas, e na estrutura definida pelas principais vias de comunicação, que na área em análise se centra na A24. É nestas zonas, em particular no atravessamento de áreas com alguma amplitude de vistas e elevado valor cénico, como é o caso da várzea do Terva entre Sapiãos e Sapelos e da zona a leste e sudeste de Boticas, que a coexistência destes elementos se pode traduzir na ocorrência de impactes cumulativos significativos. Esta situação poderá concretizar-se na ocorrência efetiva de tais impactes no caso de ser implementada a Alternativa Sul, que inclui a construção de um viaduto sobre o ribeiro do Fontão (viaduto 3).

Ordenamento do Território

Conforme referido, a área de implantação do projeto inclui-se parcialmente numa área rural, num espaço pouco artificializado e com importantes recursos naturais e paisagísticos, os quais, dada a singularidade dos sistemas agro-silvo-pastoris presentes, tendo sido classificada como sítio GIAHS (Sistema Importante do Património Agrícola Mundial) da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura).

No âmbito da presente análise foram identificados no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente próxima, diversos projetos, tanto em tipologias de projeto distintos (parques eólicos, pedreiras, empreendimentos turísticos, linhas elétricas), como na mesma tipologia de projeto (estradas municipais e nacionais). Nas Figuras seguintes detalha-se a localização de parte dos projetos referidos.

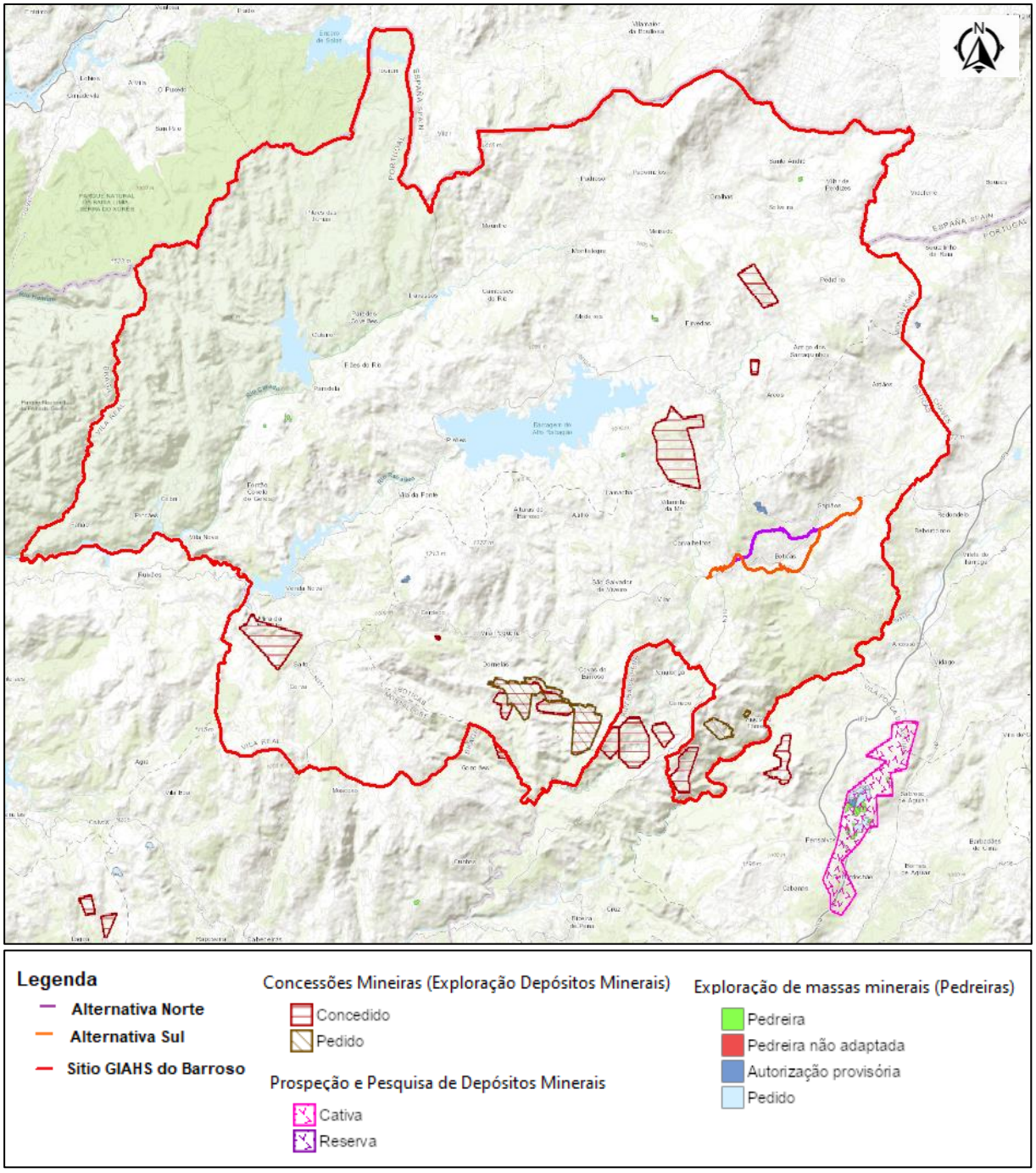


Figura 152 - Concessões mineiras existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.

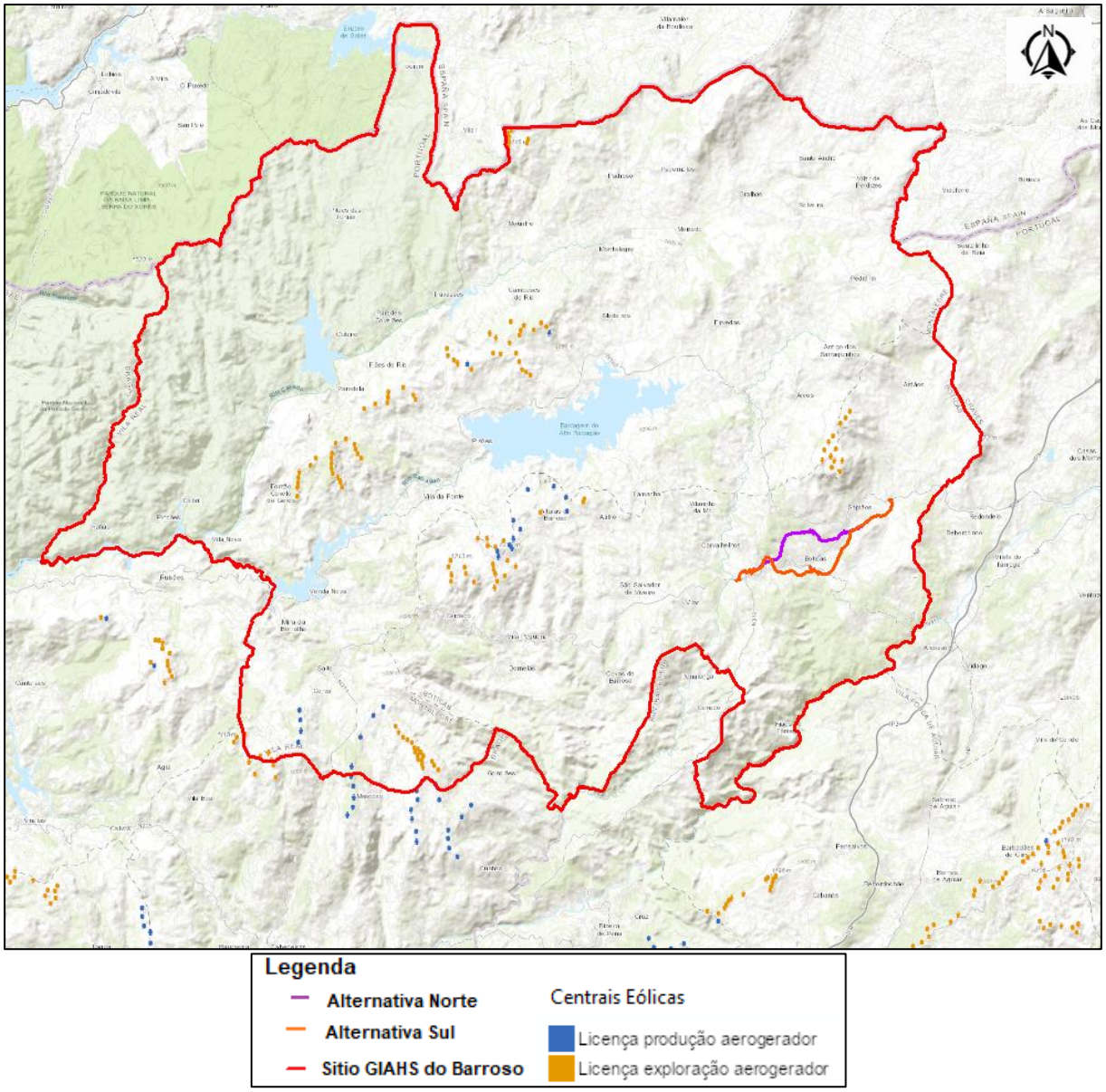
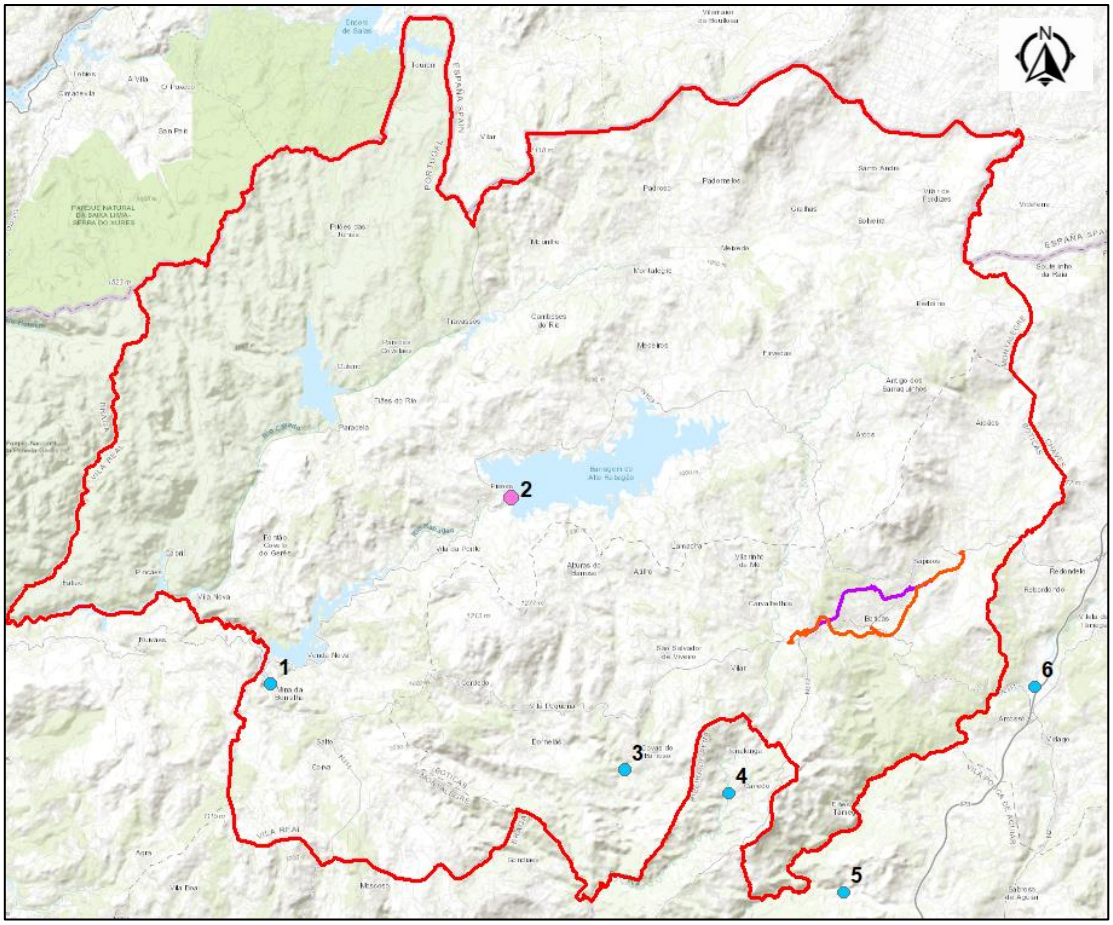


Figura 153 – Centrais eólicas existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.



Legenda

- Alternativa Norte
- Alternativa Sul
- Sitio GIAHS do Barroso

Centrais Hídricas

- Grande hídrica
- Mini-hídrica

1

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3896	148	MESA DO GALO I E II	CABOAREAL, MADALENA & ILIDIO - CENTRAL HODROELÉCTRICA, LDA	Autónomo	Mini-hídrica	Licença produção	Null	Null	Null	900	900	2160	Montalegre	Vila Real

2

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3758	2206	ALTO RABAGÃO	EDP GESTÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA, SA	Hibridização	Grande hídrica	Licença produção	12/15/2025	Null	Null	Null	Null	Null	Montalegre	Vila Real

3

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3830	166	COVAS DO BARROSO	LUSITERG - GESTÃO E PRODUÇÃO ENERGÉTICA, LDA	Autónomo	Mini-hídrica	Licença produção	2/7/1995	Licença exploração	7/27/1998	6400	8000	7500	Boticas	Vila Real

4

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3915	884	CANEDO II	HDR-HIDRO ELÉCTRICA, SA	Autónomo	Mini-hídrica	Licença produção	3/12/2007	Licença exploração	12/19/2008	10016	10770	10770	Ribeira de Pena	Vila Real

5

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3831	231	BRAGADO	LUSITERG - GESTÃO E PRODUÇÃO ENERGÉTICA, LDA	Autónomo	Mini-hídrica	Licença produção	8/4/1997	Null	Null	2980	3725	3553	Vila Pouca de Aguiar	Vila Real

6

OBJECTID	Processo	Denominação Parque	Proprietário	Tipo Instalação	Sub-tipo Instalação	Licença Produção	Data Licença Produção	Licença Exploração	Data Licença Exploração	Potência Geradores (KW)	Potência Instalada (KVA)	Potência Ligação (KVA)	Concelho (s)	Distrito (s)
3863	98	PENEDA	HIDROELÉTRICA COVA DO VAL, SA	Autónomo	Mini-hídrica	Licença produção	5/6/1993	Null	Null	550	620	620	Chaves	Vila Real

Figura 154 - Centrais hídricas existentes no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.

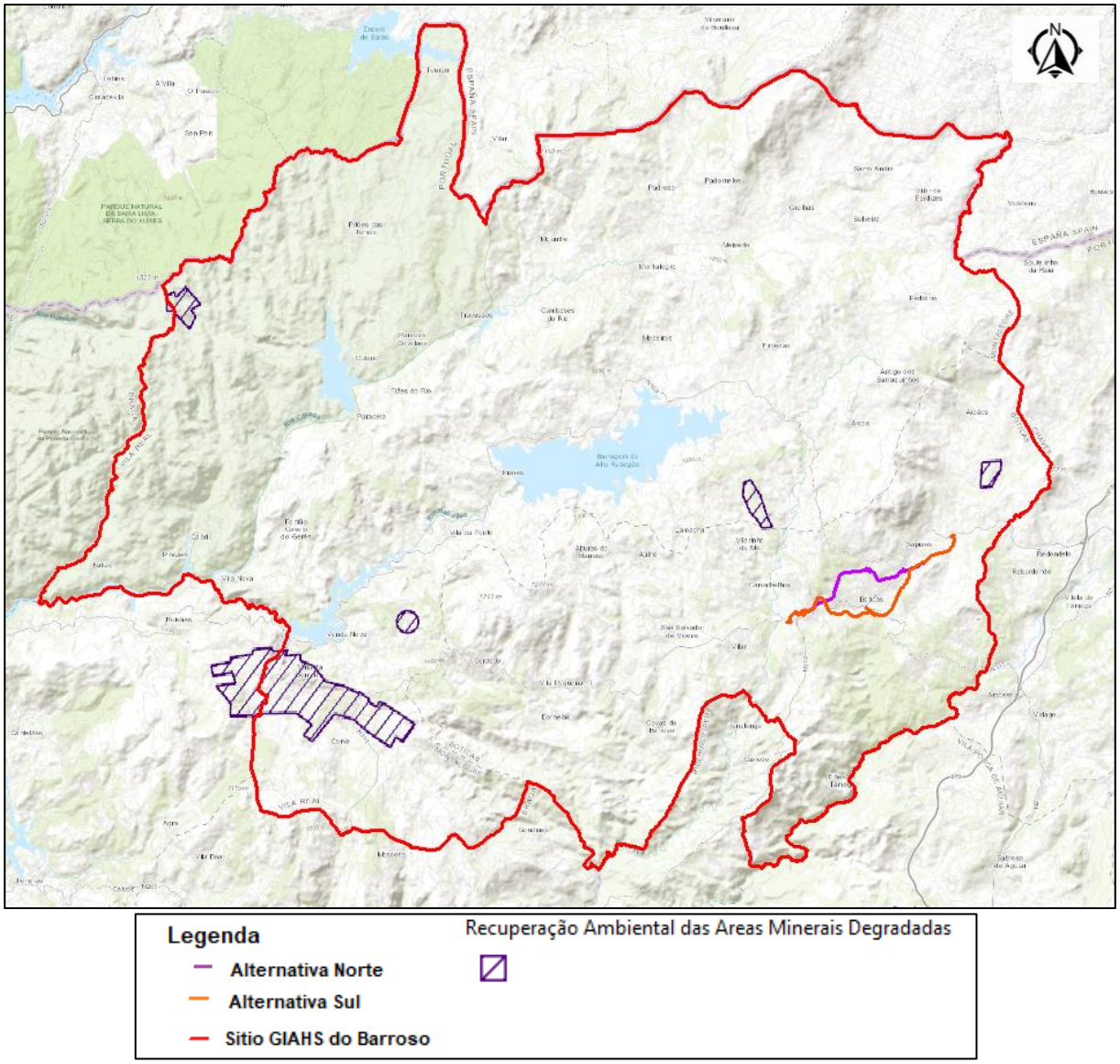


Figura 155 - Recuperação Ambiental (depósitos minerais) no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.

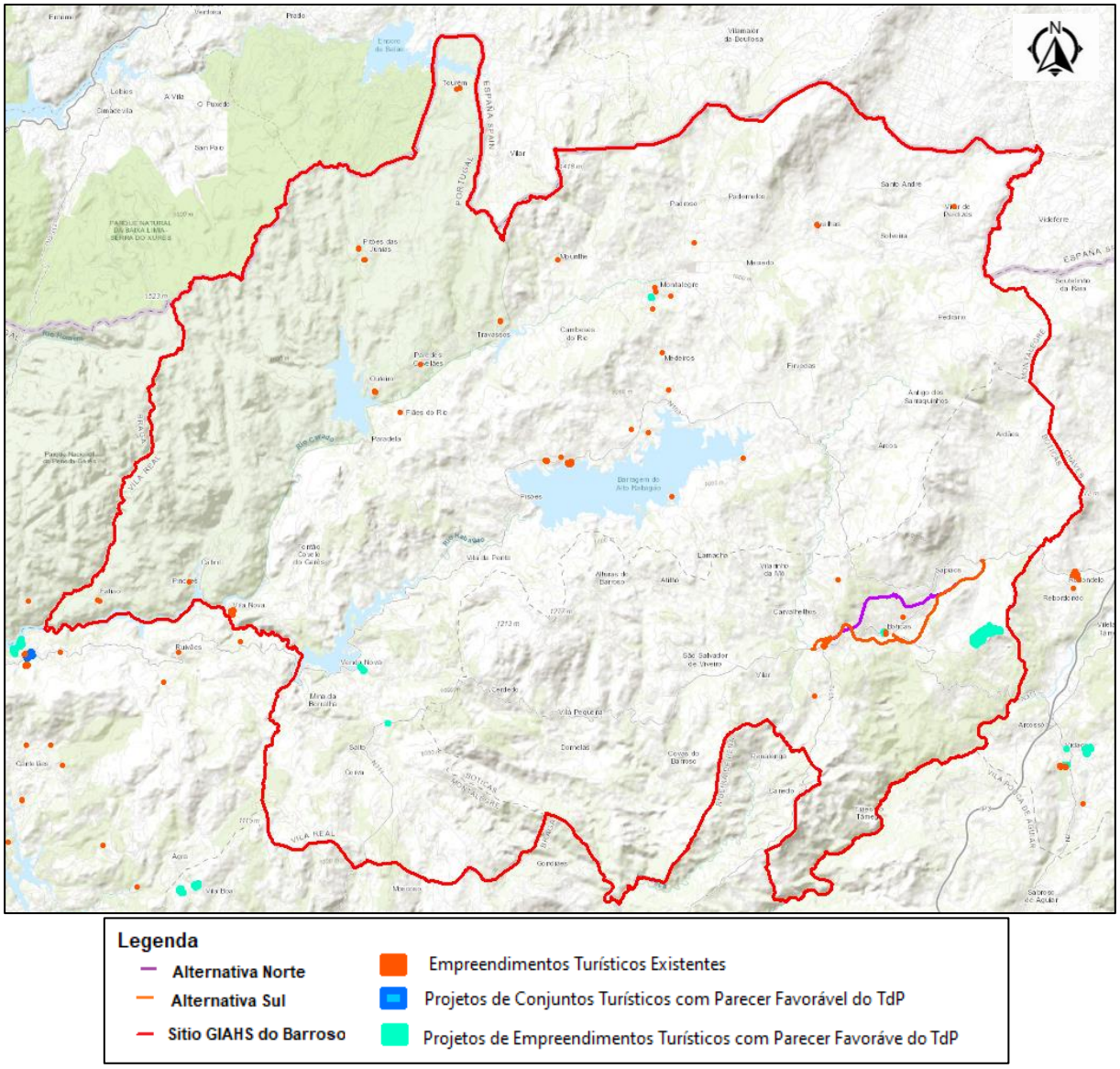


Figura 156 - Empreendimentos Turísticos no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.

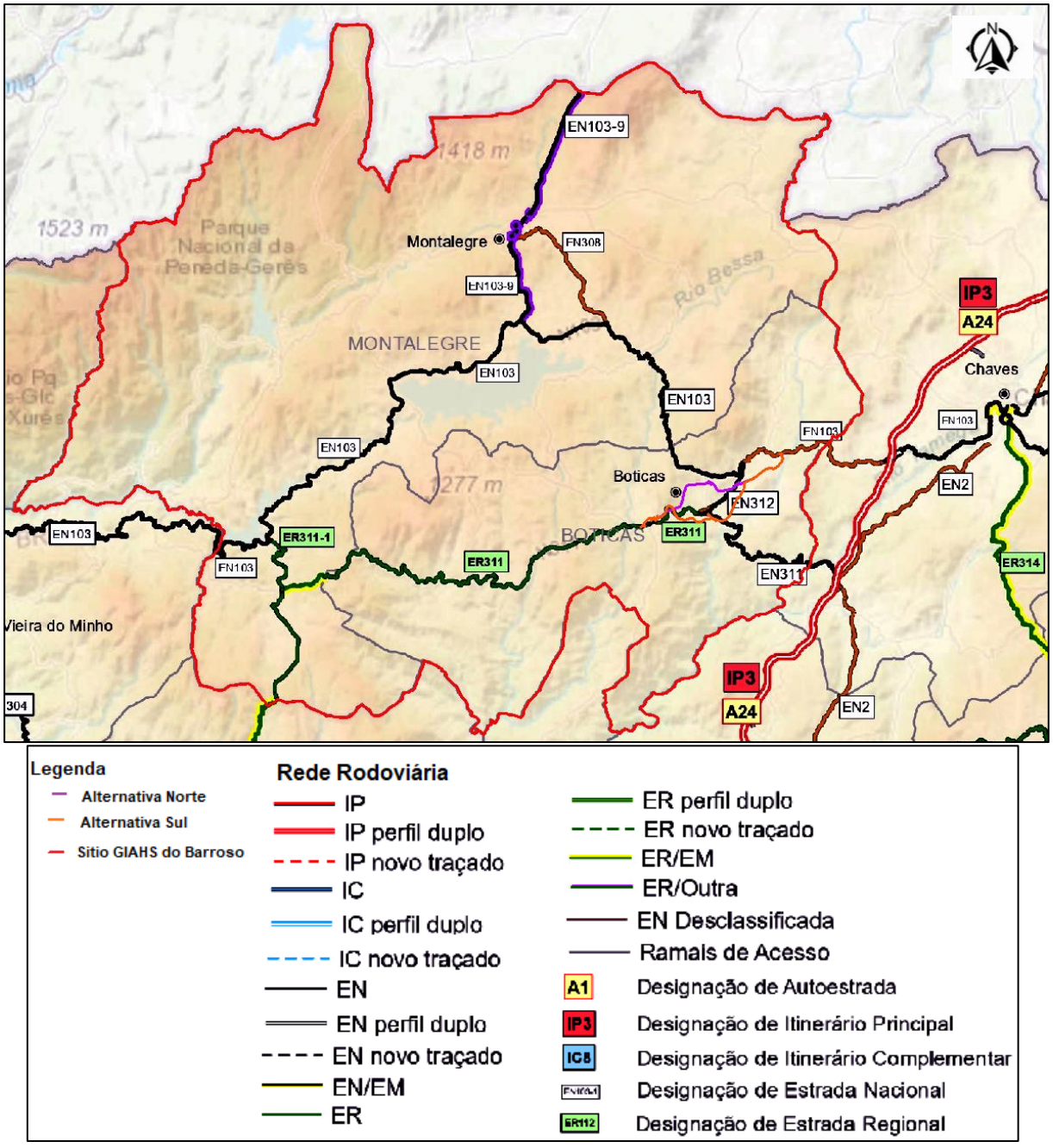


Figura 157 – Rede Rodoviária no Sítio GIAHS do Barroso e envolvente.

Um impacte comum a estes projetos é a sua inserção na Paisagem Classificada GIAHS do Barroso (GIAHS) que representa um impacte negativo, significativo e progressivo, à medida que os novos projetos vão sendo implementados. Este impacte traduz-se na transformação da paisagem e na adulteração dos princípios originais que estiveram na base dessa mesma classificação. Neste sentido, a afirmação justifica-se pelo simples facto de se considerar que sempre que todo e qualquer projeto que seja desenvolvido no interior desta área classificada, que se traduza numa afetação direta sobre quaisquer elementos que a compõe, vão sempre contribuir para essa adulteração, de forma

incremental, à medida que vão sendo somadas afetações semelhantes, de outros projetos passadas, presentes ou futuros.

Ainda sobre a classificação como sítio GIAHS do Barroso, há a referir que atualmente, as sociedades modernas já não se conseguem basear unicamente no trabalho rural de subsistência que se verificava antigamente e que foi responsável pela "construção" desta paisagem. Ao invés, têm necessidade de adotar práticas e atividades agrícolas e agroindustriais sustentáveis e rentáveis.

Haverá certamente impactes cumulativos significativos, sendo de extrema importância proceder a uma reorganização e planeamento espacial, em conjunto com as entidades agrícolas e gestoras deste território, dos métodos e formas de produção de forma a atrair e criar mais e melhores, tendo como intuito tornar eficiente e sustentável essa atividade e com isso manter a continuidade da prática agrícola nesta região classificada como património agrícola mundial, sem, contudo, cortar o desenvolvimento de outras atividades económicas.

Uso e Ocupação do Solo

Em termos gerais, é um território montanhoso, agreste, rústico onde escasseiam áreas com solos de boa qualidade e capacidade de uso. Por esse motivo, este território é fortemente vocacionado para a ocupação, sobretudo a exploração florestal para produção. As áreas como menores limitações a nível de uso do solo encontram-se, particularmente, nos locais mais aplanados e na envolvente dos principais aglomerados urbanos (salientando-se, pela sua dimensão a povoação de Boticas), subsistindo ainda, apesar do forte despovoamento e abandono das terras, espaços cultivados com carácter de subsistência, ocupados com pequenas pastagens, lameiros, hortas, pomares e olivais.

A implementação dos vários projetos nesta região ao longo do tempo, bem como do projeto em análise e de outros previstos gera impactes cumulativos no solo e usos do solo nomeadamente:

- A ocupação do solo e alteração dos seus usos (agrícolas e florestais) nos locais onde os projetos são instalados;
- Impermeabilização de algumas das áreas onde projetos são instalados;
- Alterações na morfologia do território afetado e desflorestação e decapagem de solos necessária para a implementação das infraestruturas dos projetos;
- Compactação dos solos com a redução da sua capacidade de infiltração;
- Contaminação de solos pela ocorrência de eventuais acidentes resultante da circulação de máquinas e veículos associados à construção e posterior manutenção do funcionamento dos projetos.

Salienta-se que os projetos existentes e o projeto em análise ocupam uma área pouco significativa quando comparada com a área com características semelhantes na região, pelo que se considera que

o impacte cumulativo sobre o solo e uso do solo não é muito significativo, sendo que muitos dos projetos existentes, incluindo o projeto em análise pressupõem uma recuperação paisagística das áreas utilizadas temporariamente durante a construção (locais de estaleiro, de depósito temporários de materiais, de acessos temporários, dos taludes criados) e que no fim de vida útil sejam repostas as condições iniciais (antes da instalação dos projeto), contribuindo para a minimização do impacte causado sobre este fator.

Ambiente Sonoro

Resulta expectável a ocorrência de impactes cumulativos significativos se implementada a Alternativa Sul, pouco significativos se implementada a Alternativa Norte e de baixa magnitude.

Na envolvente próxima do projeto e dos recetores sensíveis potencialmente mais afetados não são conhecidos projetos que possam influenciar significativamente o ambiente sonoro local.

Relativamente a outros projetos distantes, incluindo a Mina do Barroso, localizam-se fora da área de influência acústica direta dos recetores avaliados, mas cujo tráfego associado circulará pela rodovia em avaliação, foi estimado no respetivo estudo de tráfego e considerado na presente avaliação.

Assim, dada a atual ocupação e uso do solo é previsível que o ambiente sonoro futuro seja semelhante ao atual, cuja evolução estará ligada essencialmente à rodovia em avaliação, prevendo-se que tal como acontece atualmente seja compatível com os limites legais aplicáveis do RGR, pelo que se prevê que a ocorrência de impactes cumulativos deverá ser pouco significativo.

Socioeconomia e Saúde Humana

A nível socioeconómico a existência dos vários projetos (eólicos, hídricos, mineiros, turísticos, etc.) em conjunto com o projeto em análise, irão potenciar os seguintes impactes cumulativos:

- Criação de postos de trabalho diretos, associados à construção e manutenção/funcionamento dos vários projetos;
- Fixação da população em idade ativa na região com impacte na melhoria dos respetivos indicadores de desemprego registados na região;
- Dinamização do tecido económico e produtivo local e regional, por força da criação de postos de trabalho que induzirão receitas/atividades pela distribuição da sua massa salarial;
- Atração de pessoal especializado para a região;
- Indiretamente poderá contribuir para a fixação de pessoas que poderão se dedicar nos seus tempos livres à manutenção de uma agricultura de subsistência, nomeadamente através de criação de pequenas hortas e de pequenos rebanhos de animais.

Refere-se por último que, um dos objetivo do projeto em análise é permitir a diminuição do volume de tráfego (principalmente o tráfego pesado proveniente da Mina do Barroso) que atualmente circula nos troços urbanos da ER311, EN312 e EN103, pelo interior das povoações de Boticas, Quintas, Carreira da Lebre, Granja, Nicho e Casas Novas, o que proporcionará uma melhoria da condição de vida dos residentes (menor ruído, emissões de GEE, poeiras e circulação com maior segurança) e consequentemente contribuir para a melhoria da saúde da população residente nas referidas populações.

9 RISCOS – AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os riscos podem ser agrupados em 3 grupos (Fonte: Autoridade Nacional de Proteção Civil, 2019):

- **Riscos Naturais**, os que resultam do funcionamento dos sistemas naturais (e.g., nevões, ondas de calor, ondas de frio, ventos fortes, secas, cheias e inundações, sismos, movimentos de massa em vertentes, etc.);

- **Riscos Tecnológicos**, os que resultam de acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, decorrentes da atividade humana (e.g., cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas, emergências radiológicas);

- **Riscos Mistos**, os que resultam da combinação de ações continuadas da atividade humana com o funcionamento dos sistemas naturais (e.g., incêndios florestais).

Qualquer ação, atividade ou projeto tem um risco associado, seja para a população, seja para o meio ambiente, sendo que qualquer risco é função, essencialmente, de dois fatores:

- Gravidade que se relaciona, por um lado, com os potenciais efeitos negativos, perigosidade inerente (propriedade intrínseca) à substância ou ação em causa e, por outro, à exposição ao perigo existente;

- Probabilidade que traduz a maior ou menor possibilidade de vir a ocorrer efetivamente uma situação de acidente.

Da combinação dos dois fatores referidos resulta o Risco, o qual corresponde ao potencial de ocorrência de efeitos negativos, de determinada gravidade, sobre a população ou o ambiente.

A metodologia de Avaliação do Risco Ambiental utilizada foi a seguinte:

- Identificação das diversas fontes de risco potencial existentes na área em estudo, bem como as associadas às ações do próprio projeto;

- Avaliação qualitativa das potenciais consequências, tomando em consideração as medidas de minimização do risco já contempladas no projeto, ou que o deverão ser (numa perspetiva preventiva de ocorrência de acidentes).

9.2 RISCOS AMBIENTAIS SOBRE O PROJETO

No que diz respeito a riscos ambientais associados ao Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 apresenta-se de seguida no Quadro 170 a classe de suscetibilidade em termos de localização do projeto a perigos de génese natural, tecnológica ou mista, efetuada com base no enquadramento do mesmo relativamente aos riscos identificados no documento de Avaliação Nacional de Risco (2ª Atualização – 2023).

Na análise da localização do risco caracteriza-se a distribuição geográfica da suscetibilidade do território de Portugal Continental face ao risco em causa com base na respetiva carta de suscetibilidade. Esta foi classificada em quatro classes (elevada, moderada, reduzida e nula/residual), em conformidade com o Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal (ANPC, 2009). Na localização do risco procede-se ainda à identificação dos principais elementos expostos por risco (população, edifícios, infraestruturas, etc.), dando-se destaque aos localizados em zonas de maior suscetibilidade (Avaliação Nacional de Risco (2ª Atualização – 2023)).

Quadro 170 – Suscetibilidade da localização do projeto a riscos.

RISCOS		DESIGNAÇÃO		CLASSE DE SUSCETIBILIDADE	
RISCOS NATURAIS	**Meteorologia adversa**	Nevões	Ligação à A24	Reduzida	Nula ou Residual
			Traçado Alternativo Norte	Reduzida	Moderada
			Traçado Alternativo Sul	Reduzida	Moderada
		Ondas de calor	Ligação à A24	Muito Elevado	
			Traçado Alternativo Norte	Muito Elevado	
			Traçado Alternativo Sul	Muito Elevado	
		Ondas de frio	Ligação à A24	Elevada	
			Traçado Alternativo Norte	Elevada	
			Traçado Alternativo Sul	Elevada	
		Secas	Ligação à A24	Moderada	
			Traçado Alternativo Norte	Moderada	
			Traçado Alternativo Sul	Moderada	
		Ventos Fortes	Ligação à A24	Reduzida	
			Traçado Alternativo Norte	Reduzida	Moderada
			Traçado Alternativo Sul	Reduzida	Moderada
	Hidrologia	Cheias e inundações	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
		Inundações e galgamentos costeiros	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
	Geodinâmica interna	Sismos	Ligação à A24	Reduzida	
			Traçado Alternativo Norte	Reduzida	
			Traçado Alternativo Sul	Reduzida	
		Tsunamis	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
	Geodinâmica externa	Movimentos de massa em vertentes	Ligação à A24	Existente	
			Traçado Alternativo Norte	Existente	
			Traçado Alternativo Sul	Existente	
		Erosão costeira	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	

RISCOS		DESIGNAÇÃO		CLASSE DE SUSCETIBILIDADE	
RISCOS TECNOLÓGICOS	**Acidentes graves de transporte**	Acidentes rodoviários	Ligação à A24	Elevada	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
		Acidentes ferroviários	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
		Acidentes fluviais/ marítimos	Ligação à A24	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Norte	Nula ou Residual	
			Traçado Alternativo Sul	Nula ou Residual	
		Acidentes aéreos	Ligação à A24	Reduzida	
			Traçado Alternativo Norte	Reduzida	
			Traçado Alternativo Sul	Reduzida	
		Acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas	Ligação à A24	Moderada	
			Traçado Alternativo Norte	Nula	
			Traçado Alternativo Sul	Nula	
	Infraestruturas	Acidentes em infraestruturas fixas de transportes de mercadorias perigosas	Ligação à A24	Nula	
			Traçado Alternativo Norte	Nula	
			Traçado Alternativo Sul	Nula	
		Incêndios urbanos	Ligação à A24	Nula	
			Traçado Alternativo Norte	Nula	
			Traçado Alternativo Sul	Nula	
		Colapso de túneis, pontes e infraestruturas	Ligação à A24	Existente	
			Traçado Alternativo Norte	Existente	
			Traçado Alternativo Sul	Existente	
		Rutura de barragens	Ligação à A24	Nula	
			Traçado Alternativo Norte	Nula	
			Traçado Alternativo Sul	Nula	
	Atividade industrial e comercial	Emergências radiológicas	Ligação à A24	Moderada	
			Traçado Alternativo Norte	Moderada	
			Traçado Alternativo Sul	Moderada	
	Relacionados com a atmosfera	Incêndios florestais	Ligação à A24	Alta	Muito Alta
			Traçado Alternativo Norte	Alta	Muito Alta
RISCOS MISTOS			Traçado Alternativo Sul	Alta	Muito Alta

De acordo com os dados constantes no Quadro 170 verifica-se que o projeto se localiza na maior parte dos casos em zonas de classe de suscetibilidade nula, salientando-se, no entanto, a elevada suscetibilidade do local de implantação do projeto a meteorologia adversa (ondas de calor e vagas de frio) e a incêndios florestais.

9.3 Riscos do Projeto sobre o Ambiente e Saúde Humana

9.3.1 Fase de Construção

Na fase de construção, as ações de projeto suscetíveis de induzir riscos ambientais e/ou humanos, estão essencialmente relacionadas com as atividades no estaleiro, a movimentação de máquinas, as operações de desmatação e movimentos de terras, bem como nas operações de pavimentação. Também poderão existir situações externas que induzam riscos, nomeadamente situações climáticas adversas ou outras causas naturais imprevisíveis.

Os riscos associados para a saúde humana são os inerentes a qualquer obra de construção civil, cuja prevenção e controlo são contemplados na definição e implementação do Plano de Segurança e Saúde (PSS). A elaboração do PSS é um requisito legal estabelecido no Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e constitui um documento de referência para a planificação e gestão da segurança e saúde no trabalho aplicável a obras, e de vital importância para a definição das regras e requisitos de segurança.

No quadro seguinte sistematizam-se os principais riscos associados a estas atividades.

Quadro 171 – Resumo dos Principais Riscos Ambientais associados à fase de construção do projeto.

Ações do projeto	Causas	Riscos
Implantação e funcionamento do estaleiro Circulação de veículos e maquinaria e a operação de equipamentos	Presença de máquinas e de equipamentos em deficiente estado de conservação, utilização de materiais potencialmente contaminantes e operações de manutenção de máquinas e equipamentos, podendo ocorrer o seu derrame.	Contaminação dos solos e linhas de água. Explosão ou incêndio.
Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos	Derrames das substâncias armazenadas.	Contaminação dos solos e linhas de água. Intoxicação. Explosão ou incêndio.
Operações de desmatação e decapagem da terra vegetal	Exposição dos solos a fenómenos erosivos. Inadequado acondicionamento de despojos das ações de desmatação.	Contaminação do solo associada a escorrências de efluentes Incêndios florestais.
Alterações na morfologia e movimentação de terras	Instabilidade das formações geológicas Aumento do escoamento superficial	Riscos de erosão e arrastamento de solos. Ravinamento e deslizamento de vertentes.

À circulação de viaturas afetas à obra, no transporte de materiais e de trabalhadores, está associado um risco de sinistralidade rodoviário. Caso ocorram derrames dos materiais transportados resultantes de um acidente rodoviário, poderá ocorrer afetação dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Caso ocorra esta situação, o impacte decorrente será negativo, direto, temporário, provável, local, imediato, reversível, significativo e de magnitude média. No entanto, estes impactes estarão diretamente dependentes do comportamento do empreiteiro e dos trabalhadores em obra, pelo que poderão ser evitados caso sejam tomadas as devidas medidas de segurança na circulação rodoviária.

Em resultado das operações de desmatação e decapagem da terra vegetal os solos ficarão expostos e mais sujeitos a fenómenos erosivos, com potenciais consequências ao nível do transporte e/ou arrastamento de sólidos para as linhas de água. Porém, as linhas de água presentes na área de implantação do Projeto são linhas de água temporárias, admitindo-se que os riscos associados a esta atividade são reduzidos e facilmente controláveis.

O risco de incêndio relacionado com a utilização de equipamentos elétricos ou de substâncias inflamáveis trata-se de um risco possível, mas que pode ser controlado, de forma a evitar que ocorra o acidente. Na eventualidade do mesmo se verificar, a extensão das consequências depende da área afetada e da propagação do incêndio.

Associados à manutenção e à circulação de máquinas e atividades no estaleiro ou frentes de obra poderão ocorrer fugas ou derrames de óleos, combustíveis ou de outras substâncias químicas poluentes, que poderão levar a uma eventual contaminação dos solos e massas de água superficiais e subterrâneas conduzindo a um impacte negativo de magnitude variável consoante o grau de contaminação.

Os riscos associados ao transporte de materiais durante a fase de construção correspondem ao aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários, com danos para as pessoas e ambiente, em resultado do acréscimo da circulação do número de veículos pesados e degradação das vias utilizadas. O transporte de materiais poderá ainda induzir a dispersão de poeiras e partículas para os solos agrícolas da envolvente das vias rodoviárias por onde circulam os veículos afetos à obra e para as linhas de água.

Os riscos referidos podem ter graus de incerteza diversos. No entanto, de acordo com as características do projeto, considera-se que o risco de dispersão significativa de poeiras tem uma probabilidade associada maior do que a relativa à contaminação dos solos e das águas. Isto porque, a dispersão em si é inevitável em qualquer obra, muito embora possa ser minorada. Já a contaminação dos solos e das águas é um impacte possível, mas que pode ser de todo evitado, se forem tidas em conta as medidas de gestão ambiental adequadas.

Quanto à gravidade, os eventuais derrames poderão ter propriedades mais agressivas para o meio ambiente e para a saúde pública comparativamente com as poeiras. Assim, considera-se que a contaminação dos solos e das águas por derrames, a ocorrer, poderá ser mais grave, podendo afetar

a sua qualidade da água superficial e mesmo nos casos mais graves a qualidade da água subterrânea, bem como a fauna e a flora que aí recorrem, e a possível afetação da saúde pública. No que diz respeito a uma eventual dispersão significativa de poeiras, a sua afetação limita-se à qualidade do ar e pode ter reflexo ao nível dos trabalhadores em obra e aos residentes que se encontram mais próximos do local de construção.

Este aspeto, embora de alguma significância, pode ser evitado se forem consideradas as medidas de minimização previstas no presente estudo, nomeadamente as relativas às coberturas das cargas, lavagem de rodados, aspersão dos locais de obra de forma a evitar a dispersão de poeiras, entre outras medidas já referidas.

Salienta-se que as causas referidas no Quadro anterior são responsáveis por provocar, para além dos danos induzidos no ambiente devido a contaminação e erosão do solo, e contaminação dos recursos hídricos, igualmente danos físicos aos trabalhadores afetos à obra de construção do projeto. De forma a evitar os riscos físicos dos trabalhadores é obrigatório por lei, implementar um Plano de Segurança e Saúde dos Trabalhadores.

9.3.2 Fase de Exploração

Conforme referido, a sinistralidade rodoviária está dependente de vários fatores, pelo que a previsão da sua ocorrência é muito difícil de estimar. Neste aspeto é de salientar que um dos objetivos principais da implementação do atual projeto é o de tornar o percurso mais seguro, desviando o tráfego do atravessamento urbano minimizando o risco de atropelamento.

Na fase de exploração do projeto é expectável que a solução de fixação dos taludes, seja adequada de forma a se evitar ravinamentos.

Salienta-se também que o presente projeto será sujeito a inspeções periódicas do estado de conservação da via, permitindo o resultado dessas inspeções atuar de forma atempada.

Concluindo que, face às características do projeto, os impactes associados aos riscos ambientais serão negativos, diretos, temporários, prováveis, locais, a médio/longo prazo, reversíveis pouco significativos e de baixa magnitude.

9.3.3 Medidas Preventivas

De forma a reduzir os riscos identificados anteriormente, deverão ser implementadas as seguintes medidas:

FASE DE CONSTRUÇÃO

- Elaborar e implementar um Plano de Segurança e Saúde;

- Elaborar um Plano de Emergência que será colocado em prática em caso de situação de risco ambiental;
- Elaboração e implementação de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;
- Elaborar e implementar um Plano de Gestão Ambiental da Obra.

FASE DE EXPLORAÇÃO

- Elaborar e implementar um Plano de Manutenção Preventiva;
- Implementar um Sistema de Segurança e Vigilância;
- Elaborar um Plano de Emergência que será colocado em prática em caso de situação de risco ambiental;
- Elaborar e implementar um Plano de controlo da vegetação envolvente.

10 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a compatibilização da construção e exploração do Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 com o ambiente, é necessário um acompanhamento ambiental rigoroso, de forma a garantir a implementação de medidas de minimização dos impactes ambientais, visando reduzir a sua magnitude e intensidade, consoante o seu tipo, benéficos ou prejudiciais.

Nesse âmbito, foi definido um conjunto de medidas de proteção ambiental a integrar nos cadernos de encargos das obras a executar, que inclui ainda uma planta de condicionamentos. As medidas de minimização foram definidas em função das diversas fases de desenvolvimento do projeto, nomeadamente, medidas a considerar durante a fase de construção, que dizem respeito basicamente a cuidados a ter durante a execução de operações de desmatação e betonagem, gestão de resíduos, armazenamento e manuseamento de combustíveis e outras substâncias poluentes, e por fim limpeza e recuperação das áreas intervencionadas. São ainda definidas medidas para aplicar durante a fase de exploração.

10.2 MEDIDAS A CONSIDERAR NO PROJETO DE EXECUÇÃO

1. As banquetas deverão ser dimensionadas de forma a garantir a instalação de drenagem com o objetivo de diminuir as infiltrações de água ao maciço e limitar a sua erosão e deterioração ao longo do tempo de vida da obra e permitir também a realização de ações de manutenção.

2. De forma a evitar o ravinamento provocado pela escorrência das águas superficiais e o acesso de água ao corpo dos aterros, no caso de aterros realizados apenas com solos, poderá definir-se o seu revestimento e proteção dos taludes com uma camada de terra vegetal.

3. Em função dos resultados obtidos da campanha de prospeção complementar, a executar na fase de Projeto de Execução, deverão ser identificados os taludes a tratar e as soluções de tratamento mais adequado, de forma a conferir-lhes a estabilidade.

4. Em fase Projeto de Execução, deverão ser feitos os ajustes necessários para garantir uma menor afetação do terreno natural e do Habitat 9230 - Carvalhais galaico portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* existentes na sua envolvente.

5. Os trabalhos associados à execução da obra deverão ser planeados de forma a minimizar os conflitos com a atividade agrícola na zona de intervenção, levando em consideração o calendário agrícola e o estado das culturas.

10.3 MEDIDAS A CONSIDERAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO

10.3.1 Medidas Patrimoniais

6. Sempre que possível, ajustar o traçado selecionado às ocorrências caracterizadas na Situação de Referência deste descritor, adotando-se soluções técnicas que minimize a interferência direta nas ocorrências identificadas. Preferencialmente, deve ser garantida uma faixa mínima de proteção de pelo menos 50 metros a partir do limite da mesma;

7. Em sede de projeto de execução, o traçado selecionado deverá ser objeto de prospeção sistemática, pelo que todas as partes associadas ao projeto deverão estar já definidas (estaleiros, áreas de empréstimo e de depósito de materiais, etc.)

8. A avaliação de impactes e a adoção de medidas mitigadoras deverão ser revistas com base nos elementos preconizados nos pontos anteriores.

10.3.2 Fase Prévia à Execução das Obras

9. Divulgar o programa de execução das obras à população interessada, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades. Esta informação em locais públicos, nomeadamente nas juntas de freguesia e câmaras municipais.

10. Proceder à colocação de painéis informativos e esclarecedores sobre o projeto em causa, seus objetivos, constrangimentos e incómodos. A informação deve incluir o início das obras, o seu

regime de funcionamento e a sua duração. Em particular, especificar as operações mais ruidosas, bem como o respetivo início e final previsto.

11. Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações, no estaleiro e/ou através de telefone ou endereço de correio eletrónico. Elaborar um relatório relativo à receção e processamento das reclamações e pedidos de informação recebidos através do mecanismo de comunicação a criar para o efeito.

12. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras, relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos e relativamente aos valores patrimoniais em presença e às medidas cautelares estabelecidas para os mesmos no decurso de construção.

13. Obter o Título de Utilização de Recursos Hídricos para as linhas de água atravessadas pelo Projeto.

14. Antes do abate/transplante de árvores com estatuto de proteção (olival e sobreiros/azinheiras), dever-se-á garantir que são obtidas antecipadamente as devidas autorizações junto das entidades competentes (ICNF), instruindo o processo legalmente associado, e proceder à necessária compensação de repovoamento.

15. Definir previamente trajetos para circulação de máquinas e veículos afetos à obra, por forma a evitar o trânsito desordenado e assim, melhorar as condições de segurança para trabalhadores e utentes da via pública. O trânsito da obra deve ser feito pelas vias menos utilizadas ou por caminhos próprios. O plano de circulação a elaborar deve contemplar a consulta das autarquias e outras entidades competentes.

16. Devem ser privilegiados os acessos já existentes, de modo a evitar abertura de novos acessos, e definidos corredores de circulação no âmbito da execução da obra de forma a evitar a circulação indiscriminada nas áreas/terrenos adjacentes.

17. Em todas as áreas sujeitas a intervenção, e antes do início de qualquer atividade relacionada com a obra, devem ser estabelecidos os limites para além do qual não deve haver lugar a qualquer perturbação, quer pelas máquinas quer por eventuais depósitos de terras e/ou outros materiais de forma a reduzir a compactação dos solos. Os limites em causa devem ser claramente balizados e não meramente sinalizados, antes do início da obra, devendo permanecer até ao final da obra.

18. Os estaleiros devem dar cumprimento às Orientações da Direção-Geral da Saúde relativas à Prevenção e Controlo de Infeção no Setor da Construção Civil.

19. Na localização do estaleiro para a construção deve ser dada preferência a áreas já artificializadas. Na impossibilidade de selecionar áreas já de alguma forma intervencionadas, os estaleiros e áreas a intervencionar não devem ser implantados em:

- Áreas do domínio público hídrico;
- Áreas inundáveis;
- Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de proteção de captações de água;
- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou de classes mais sensíveis da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- Não afetar espécies de flora e fauna protegidas por lei, nomeadamente sobreiros e/ou azinheiras;
- Locais sensíveis do ponto de vista geotécnico;
- Áreas de ocupação agrícola;
- Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas;
- Zonas de proteção do património.

20. Os estaleiros deverão ser organizados nas seguintes áreas:
    - Áreas Sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);
    - Deposição de resíduos: deverão ser colocadas duas tipologias de contentores, nomeadamente contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentores destinados a Resíduos de Construção e Demolição;
    - Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deverá ser devidamente dimensionada, impermeabilizada e coberta de forma a evitar transbordamentos e que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes (as bacias de retenção a utilizar deverão ter capacidade suficiente para conter eventuais derrames);
    - Parqueamento de viaturas e equipamentos;
    - Deposição de materiais de construção.

21. As áreas dos estaleiros não deverão ser impermeabilizadas, com exceção dos locais de manuseamento e armazenamento de substâncias poluentes.

22. Os estaleiros deverão possuir instalações sanitárias amovíveis.

23. Informar os Serviços Municipais de Proteção Civil e os Gabinetes Técnicos Florestais, bem como os agentes de proteção civil localmente relevantes (Corpos de Bombeiros, por exemplo), designadamente quanto às ações que serão levadas a cabo e respetiva calendarização, de modo a possibilitar um melhor acompanhamento e intervenção, bem como para ponderar a eventual

necessidade de atualização dos correspondentes Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil e dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.

24. Assegurar a constituição de uma Equipa de Gestão Ambiental da obra, que inclua o Acompanhamento Arqueológico da mesma.

25. Comunicar com a Equipa de Higiene e Segurança da Obra de forma a garantir a integração das situações de risco ambiental no Plano de Emergência.

26. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Plano de Gestão Ambiental da Obra de Construção (PGAO), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras, identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras.

27. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e demolição (PPGRCD), considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos. O PPGRCD a implementar deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

28. Atualizar de acordo com a DIA e implementar o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI), intervindo-se nas zonas afetadas pelas obras de forma a possibilitar a melhor integração paisagística.

29. Deve ser respeitado o exposto na planta de condicionamentos. Sempre que se venham a identificar elementos que justifiquem a sua salvaguarda, a planta de condicionamentos deve ser atualizada. Esta deve ser distribuída a todos os intervenientes da obra.

30. Utilizar preferencialmente mão-de-obra local na fase de construção, beneficiando a população residente dos lugares próximos do local de implantação do projeto.

31. Dar preferência a empreiteiros e materiais que usem recursos locais, devendo ser um dos fatores de valoração na ponderação dos critérios de seleção em concurso.

10.4 MEDIDAS PARA A FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA

10.4.1 Medidas Gerais

32. Os locais escolhidos para instalação de estaleiros, parques de materiais e outras áreas de apoio à obra devem evitar áreas com sensibilidade paisagística elevada ou muito elevada.

33. A vegetação arbórea e arbustiva alta que eventualmente se encontre nas imediações da área de estaleiros e outras áreas de apoio à obra deverá, se possível, ser preservada como forma de restringir os impactes visuais durante a fase de construção, funcionando como cortina arbórea, ainda que a sua remoção seja necessária no final da empreitada. Para tal, estes exemplares devem ser devidamente assinalados ou balizados.

34. Deverá ser desenvolvido um Projeto de Integração e Recuperação Paisagística que contemple o tratamento de todas as áreas da estrada não pavimentadas e de todas as áreas temporariamente afetadas pelo projeto, nomeadamente as áreas de estaleiro e de acessos temporários e as áreas de movimentação de maquinaria. Este projeto deverá ser desenvolvido atendendo aos seguintes aspetos:

    – Os novos taludes a criar devem ser modelados o mais naturalmente possível nas zonas de transição com o terreno existente. A modelação do terreno deve privilegiar inclinações inferiores a 1:2 (V:H), suavizadas por perfil em S. Se necessário, e sempre que a estabilização do terreno o exija, deverão ser utilizadas mantas orgânicas ou realizadas hidrossementeiras para garantir a estabilização imediata dos taludes.

    – Nas situações potencialmente mais impactantes, pela proximidade a áreas habitadas ou onde estejam previstas estruturas de maior dimensão, deverá ser prevista a plantação de cortinas arbóreas.

    – Deverão ser recuperadas todas as áreas afetadas temporariamente pela obra, com reposição do relevo anteriormente existente e reposição da permeabilidade do solo, procedendo-se à criação de condições para a regeneração natural da vegetação. Esta recuperação deverá incluir operações de descompactação do solo e de modelação do terreno; as plataformas criadas para estaleiro ou outros fins, deverão, depois de desativadas, ficar com uma pendente nunca inferior a 2 %, para garantir o não empoçamento e uma melhor recuperação da vegetação natural.

    – Na escolha das espécies a utilizar deve ser privilegiado o uso de flora autóctone, admitindo-se também o uso de arqueófitos. Sob pretexto algum deverão ser usadas espécies alóctones para as quais tenha sido observado comportamento invasor em Portugal Continental, mesmo que não estejam incluídas na legislação existente (Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho);

    – Deverá ser feito e implementado um Plano de Manutenção com uma calendarização detalhada para o conjunto de operações que o mesmo deve observar.

35. Os estaleiros e parques de materiais devem ser restringidos ao absolutamente necessário e devem ser vedados, de forma a conter os impactes do seu normal funcionamento e para que o movimento das máquinas não cause estragos fora da área definida.

36. As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios com sensibilidade ao ruído.

10.4.2 Desarborização, desmatação, limpeza e decapagem dos solos

37. Assegurar a implementação de boas práticas de modo que sejam apenas intervencionadas as áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos.

38. Realizar as movimentações de terras, tanto quanto possível, em épocas mais húmidas em que o solo se encontra menos seco, de modo a reduzir a quantidade de poeiras suspensas que se podem depositar nas linhas de água.

39. Nos locais onde ocorra a compactação dos solos, provocada pela abertura de acessos temporários e pela circulação de máquinas e viaturas, deve proceder-se à sua adequada descompactação.

40. Os trabalhos de desarborização, desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, devendo proceder-se à balizagem prévia das áreas a intervencionar. Para o efeito:

    – Previamente ao início das intervenções, o limite das áreas de implantação deve ser sinalizado;
    – Estaleiro: o estaleiro deverá ser vedado em toda a sua extensão;
    – Devem ser delimitados os locais provisórios de depósitos de terras;
    – Devem ser delimitadas outras zonas de armazenamento de materiais e equipamentos, que pela sua dimensão não podem ser armazenados no estaleiro.

41. Delimitar as zonas de intervenção da obra, sobretudo as que se localizam nas proximidades de áreas de ocupação sensível (indicadas anteriormente como as áreas de proximidade a recetores sensíveis, principalmente de ocupação urbana) com recurso a tapumes. Esta medida evita ainda a concentração de pessoas a assistir ao desenvolvimento dos trabalhos que estariam particularmente expostas à emissão de poluentes da qualidade do ar.

42. Proceder à manutenção e vigilância dos balizamentos/sinalizações, até ao final das obras, e conclusão dos arranjos paisagísticos.

43. Nas áreas a desarborizar e desmatar, onde se verifique a presença de plantas exóticas invasoras, de forma a garantir uma contenção eficaz da dispersão de propágulos, deve proceder-se à sua remoção física e à sua eficaz eliminação, tendo em consideração que esta ação não deve ser executada durante a época de produção e dispersão de sementes. Esta medida deve ser aplicável a todas as áreas a intervencionar.

44. Todo o material vegetal proveniente do corte das espécies vegetais exóticas invasoras deve ser totalmente separado do restante material vegetal e devidamente acondicionado, sobretudo, do efeito de ventos. O corte deve ser realizado, sobretudo, fora da fase de produção de semente. A estilhagem e o espalhamento desta não podem ser considerados como ações a desenvolver. No transporte deste material, a destino final adequado, deve ser assegurado o não risco de

propagação das espécies em causa, pelo que devem ser tomadas as medidas de acondicionamento adequadas a cada uma destas.

45. A decapagem da terra viva/vegetal, sobretudo, nas áreas possuidoras do banco de sementes das espécies autóctones, deve restringir-se às áreas estritamente necessárias e deve ser realizada, de forma progressiva/gradual, em todas as áreas objeto de intervenção direta/física em termos de escavação/remoção de terras.

46. A decapagem da terra/solo vegetal/vivo deve realizar-se sempre de forma segregadora em função de as áreas acusarem ou não a presença de espécies vegetais exóticas invasoras, assim como na deposição nas áreas do seu armazenamento, em respeito pelo levantamento a apresentar em cartografia onde conste a representação gráfica das referidas áreas.

47. As terras contaminadas por espécies vegetais exóticas invasoras, nunca deve ser reutilizada nas ações de recuperação e integração paisagística, devendo ser transportada a depósito devidamente acondicionada ou colocada em níveis de profundidade superiores a 1 m.

48. A progressão da máquina nas ações de decapagem deve fazer-se sempre em terreno já anteriormente decapado, ou a partir do acesso adjacente, de forma que nunca circule sobre a mesma, evitando a desestruturação do solo vivo.

49. Efetuar o acompanhamento integral e contínuo da obra, por arqueólogo, com efeito preventivo em relação à afetação de vestígios arqueológicos incógnitos. Este acompanhamento consiste na observação das operações de remoção e revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e de escavação no solo e subsolo. Inclui a observação do desmonte de estruturas e o acompanhamento da execução de balizamentos de ocorrências, situadas a menos de 50 m de distância da frente de obra.

50. Efetuar, após a desmatação, a prospeção arqueológica sistemática das áreas de incidência direta de todas as componentes de obra. As ocorrências arqueológicas que forem reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico da obra devem, tanto quanto possível, e em função do valor do seu valor patrimonial, ser conservadas in situ (mesmo que de forma passiva), no caso de estruturas, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação atual ou salvaguardadas pelo registo. Os resultados obtidos no acompanhamento arqueológico podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo documental, sondagens de diagnóstico, escavações arqueológicas, entre outras), nomeadamente no caso de não ser possível determinar a importância científica e patrimonial das ocorrências então identificadas.

51. Os achados móveis colhidos no decurso destas empreitadas deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural (atualmente a Direção Geral do Património Cultural – DGPC).

52. Sinalizar de forma adequada e esclarecedora a área de obra e respetivos acessos, procedendo à vedação temporária das áreas de maior movimentação de solos, nomeadamente ao nível das escavações.

10.4.3 Escavações e movimentos de terras

53. A terra viva/vegetal proveniente das operações de decapagem, possuidora do banco de sementes das espécies autóctones, deve ser removida e depositada em pargas. Estas devem ter até 3 m de altura; devem ser colocadas próximo das áreas de onde foram removidas, mas assegurando que tal se realiza em áreas planas e bem drenadas; e devem ser protegidas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de leguminosas e/ou da sua cobertura se necessário e aplicável em função dos tempos de duração e das condições atmosféricas.

54. Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

55. A execução de escavações e aterros deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.

56. Se existir a necessidade de rebaixar os níveis freáticos, a água bombeada deve ser devolvida às linhas de água imediatamente a jusante da zona de obra, de forma a minimizar os impactes no processo de recarga dos aquíferos. A qualidade da água lançada nas linhas de água deve ser respeitada, na medida em que estes cursos podem ser fontes de recarga para os aquíferos.

57. Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).

58. Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.

59. 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.

60. Garantir o escoamento das linhas de água superficiais em todas as fases de obra.

61. O restabelecimento das linhas de água intercetadas deve ser efetuado o mais rapidamente possível, a implantação das passagens hidráulicas deve ser efetuada, sempre que possível, no período seco (junho a setembro), no mais curto espaço de tempo e de modo a alterar ao mínimo o leito e a diretriz das linhas de água.

62. Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, este deverá ser efetuado em locais legalmente autorizados. A seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas: Áreas do domínio público hídrico; Áreas inundáveis; Zonas de proteção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração); Perímetros de proteção de captações; Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN); Outras áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza; Outras áreas onde possam ser afetadas 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 de ocupação agrícola; Proximidade de áreas urbanas e/ou turísticas; Zonas de proteção do património.

63. Caso se venha a revelar necessário recorrer a terras de empréstimo para a execução das obras, as terras deverão ser provenientes de locais legalmente autorizados. Deverão ser respeitados os seguintes aspetos para a seleção dos locais de empréstimo: as terras de empréstimo devem ser provenientes de locais próximos do local de aplicação, para minimizar o transporte; as terras de empréstimo 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.

64. As terras sobrantes devem ser reutilizadas nos aterros previstos neste projeto, sempre que apresentem as características adequadas, ou na modelação do terreno. O depósito definitivo das terras em vazadouro deve ser feito em último recurso de modo a diminuir os impactes negativos relacionados com a condução e deposição daquelas terras.

65. Nos taludes aplicar uma camada de terra vegetal associada à plantação de espécies vegetais. Esta ação deve ser efetuada o mais rapidamente possível após a abertura das escavações, de modo que os taludes disponham de proteção aquando da ocorrência das primeiras chuvas.

66. Revestimento vegetal dos taludes com espécies adequadas, assim como adoção de soluções de drenagem superficial de modo a evitar o efeito erosivo das águas superficiais, tais como valas de crista, valetas de banqueta e coletores convenientemente espaçados.

67. No caso de, ainda durante a fase de construção, ocorrerem chuvas intensas que provoquem a erosão da terra vegetal ainda não fixada pelo crescimento das espécies vegetais e/ou iniciem o ravinamento dos taludes, deve se recolocar a terra vegetal, de forma a evitar o desenvolvimento dos ravinamentos.

68. No caso de afetação de serviços (luz, telecomunicações, água e gás) a população deverá ser informada com a devida antecedência e com informação (período e duração da afetação) que permita aos utentes aumentar a perceção de controlo e gerir a situação de incomodidade no seu quotidiano.

69. O recurso a explosivos deverá ser bastante cuidadoso, de modo a não danificar o maciço para além da zona de escavação pretendida, havendo a necessidade de adequar criteriosamente o plano de fogo às características geomecânicas destas formações. Deverá ser utilizada a técnica de pré-corte, por forma a garantir o corte do talude pela geometria pretendida, reduzindo-se simultaneamente a propagação de vibrações ao maciço e evitando-se deste modo, os efeitos de descompressão que poderão levar a instabilizações localizadas nas superfícies dos taludes.

70. Elaboração de um Plano de Fogo, prévio ao início de desmonte com explosivos.

71. Limitar as quantidades máximas de explosivo a utilizar nas pegas, ao máximo definido no Plano de Fogo.

72. Garantir que desmonte com explosivos se restringe ao período diurno.

73. Estabelecimento de canais de comunicação, de informação e de reclamações com o objetivo de, por um lado prestar esclarecimentos sobre a fase de obra sobretudo à população local e por outro receber e solucionar (sempre que possível) eventuais reclamações devido à emissão de ruído ou vibrações.

74. Aviso prévio aos recetores sensíveis (moradores na proximidade das frentes de trabalho), do início de trabalhos com recuso a explosivos.

75. Avaliar e ajustar o Plano de Fogo, ajustando as quantidades máximas de explosivo a utilizar, com vista ao cumprimento dos limites legais NP2074:2015.

10.4.4 Gestão de Materiais, Resíduos e Efluentes

10.4.5 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

76. Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas). Devem ser tomadas precauções no que respeita à movimentação de máquinas em leito de cheia, afetando ao mínimo possível o leito de cheia.

77. Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.

78. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas.

79. Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.

80. Minimizar os impactes erosivos causados pelo tráfego dos equipamentos de construção, limitando a circulação de todos os equipamentos e em especial os mais pesados a um corredor o mais estreito possível, proceder ao tratamento desses terrenos, melhorando as suas condições de compactação, com vista a dificultar a erosão.

81. Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e ressuspensão de poeiras.

82. 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. A saída de veículos das zonas de estaleiros e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos.

83. Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

84. 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.

85. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

86. Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.

87. Garantir condições de acessibilidade e operação dos meios de socorro, tanto na fase de construção como de exploração.

10.4.6 Gestão de produtos, efluentes e resíduos

88. Implementar o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, 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.

89. O Gestor de Resíduos deverá arquivar e manter atualizada toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos. Deverá assegurar a entrega de cópia de toda esta documentação à Equipa de Gestão de Ambiental da Obra para que a mesma seja arquivada no Dossier de Ambiente da empreitada.

90. Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis deverão ser triados de acordo com as seguintes categorias: vidro, papel/cartão, embalagens e resíduos orgânicos. Estes resíduos poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de resíduos sólidos urbanos do município ou por uma empresa designada para o efeito.

91. Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito.

92. É proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, sobre os solos ou linhas de água, ou em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado pela Equipa de Gestão Ambiental da Obra.

93. Armazenar temporariamente todo o tipo de resíduos resultantes das diversas obras de construção (embalagens de cartão, plásticas e metálicas, armações, cofragens, entre outros) num contentor no estaleiro, para posterior transporte para local de depósito autorizado, nomeadamente encaminhamento para os operadores de gestão de resíduos indicados pela Autoridade Nacional dos Resíduos – Agência Portuguesa do Ambiente.

94. Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis deverão ser separados de acordo com as seguintes categorias: vidro, papel/cartão, embalagens e resíduos orgânicos. Estes resíduos poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de RSU do município ou por uma empresa designada para o efeito.

95. O armazenamento de combustíveis e/ou outras substâncias poluentes apenas é permitido em recipientes estanques, devidamente acondicionados e dentro da zona de estaleiro preparada para esse fim. Os recipientes deverão estar claramente identificados e possuir rótulos que indiquem o seu conteúdo.

96. A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.

97. Deve ser assegurada a remoção controlada de todos os despojos de ações de decapagem, desmatação, desarborização e desflorestação necessárias à implantação do projeto. Os resíduos vegetais não poderão ser enterrados ou depositados próximo de cursos de água, ou em zonas onde possam vir a provocar a degradação da qualidade da água. Poderão ser aproveitados na fertilização dos solos por compostagem.

98. 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.

99. Manter um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas Guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (eGAR);

100. São proibidas queimas a céu aberto.

101. Deve ser restringida a execução de atividades poluentes em áreas de estaleiro impermeabilizadas e não deve ser permitida a lavagem da maquinaria, ou a realização de qualquer descarga em zonas que não sejam destinadas para o efeito, as quais deverão ser devidamente sinalizadas.

102. 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 encaminhamento para destino final adequado.

103. Assegurar o destino final adequado dos resíduos de construção equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), consoante a sua natureza. As frações passíveis de serem recicladas, como é o caso das paletes de madeira, cofragens, elementos em ferro, entre outros, devem ser, tanto quanto possível, enviadas para as indústrias recicladoras licenciadas para o efeito.

104. Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos.

105. Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos.

106. A descarga das águas resultantes da limpeza das betoneiras deverá ser efetuada em locais aprovados pela equipa de acompanhamento ambiental.

107. Durante a fase de construção devem ser implementadas medidas de redução do risco de incêndio, nomeadamente quanto ao manuseamento de determinados equipamentos, à remoção e transporte dos resíduos decorrentes de operações de desmatação e à desmontagem dos estaleiros (etapa na qual devem ser removidos todos os materiais sobrantes, não devendo permanecer no local quaisquer objetos que possam originar ou alimentar a deflagração de incêndios ou potenciar outros perigos).

10.4.7 Fase final da execução das obras

108. Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

109. Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam eventualmente afetadas no decurso da obra.

110. Reparação do pavimento eventualmente danificado nas estradas utilizadas nos percursos de acesso ao local de implantação do projeto pela circulação de veículos pesados durante a construção.

111. Assegurar a desobstrução e limpeza de todos os elementos hidráulicos de drenagem que tenham sido eventualmente afetados pelas obras de construção.

112. Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, se aplicável, através do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

113. Implementar o Projeto de Execução de Arquitetura Paisagista definido para o projeto.

10.5 Medidas a Considerar na Fase de Exploração

114. Assegurar a análise e atendimento das exposições da população no sentido de corrigir eventuais situações detetadas (pelos utilizadores) ao nível da segurança de acessibilidade e circulação, interferência com qualidade de vida por incomodidade gerada pela exploração da via ou outras.

115. Fornecer aos empreiteiros e subempreiteiros, sempre que se desenvolvam ações de manutenção ou outros trabalhos, a Carta de Condicionantes atualizada com a implantação de todos os elementos patrimoniais identificados até à data.

116. Efetuar o acompanhamento arqueológico sempre que ocorram trabalhos de manutenção que envolvam alterações que obriguem a revolvimentos do subsolo, circulação de maquinaria e pessoal afeto, nomeadamente em áreas anteriormente não afetadas pela construção das infraestruturas (e que não foram alvo de intervenção).

117. No caso de se verificar um acidente na via com um veículo de transporte de materiais tóxicos e perigosos, em que se verifique um derrame dos materiais para o meio hídrico ou para o solo, devem ser tomadas medidas adequadas. Devem ser contactadas as entidades responsáveis para que possam agir com rapidez, de forma a minimizar o impacte que esta descarga acidental possa ter no meio envolvente.

118. Proceder à vistoria, manutenção e limpeza periódica (no mínimo uma vez por ano), de todos os órgãos de drenagem transversal e longitudinal do troço em estudo.

119. Manter em boas condições todos os revestimentos vegetais que vierem a ser executados nas espaldas dos taludes de escavação ou de aterro, como medida de controlo da erosão dos taludes

120. Acautelar o bom estado dos taludes e a monitorização de assentamentos, sobretudo nas zonas dos encontros entre as estruturas rígidas (obras de arte) e dos aterros.

121. Cuidar e observar as estruturas da erosão e de correção torrencial que vierem a ser construídas, de forma a garantir as suas boas condições de funcionalidade.

122. Proceder à limpeza, desobstrução e manutenção das passagens hidráulicas, de modo a manterem a sua funcionalidade como locais de atravessamento da via por parte da fauna, diminuindo assim o efeito barreira e a fragmentação dos habitats por ela causados.

10.6 MEDIDAS PARA A FASE DE DESATIVAÇÃO

123. Tendo em conta o horizonte de tempo de vida útil previsto para o projeto e a dificuldade de prever as condições ambientais locais e os instrumentos de gestão territorial e legais que irão estar em vigor, deve ser apresentada, no último ano de exploração, a solução futura de ocupação da área de implantação do projeto após a respetiva desativação.

Deve assim ser apresentado à autoridade de AIA, para apreciação e pronúncia, um plano pormenorizado, contemplando nomeadamente:

a) A solução final de requalificação da área de implantação do projeto, a qual deve ser compatível com o direito de propriedade, os instrumentos de gestão territorial e com o quadro legal então em vigor;

b) As ações de desmantelamento e obra;

c) O destino a dar a todos os elementos retirados;

d) A definição das soluções de acessos ou de outros elementos a permanecer no terreno;

e) Um plano de recuperação final de todas as áreas afetadas.

Este plano deve ainda prever o cumprimento das condições da presente decisão que sejam também aplicáveis às ações de desativação e requalificação a desenvolver, complementadas com o conhecimento e imperativos legais que forem aplicáveis no momento da sua elaboração.

11 MONITORIZAÇÃO

11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A monitorização consiste num processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais do projeto, e a respetiva descrição periódica desses efeitos através de relatórios, com o objetivo de avaliar com maior detalhe os impactes causados pela implementação do projeto e avaliar, simultaneamente, a eficácia das medidas de minimização previstas no procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. A responsabilidade de implementação dos planos de monitorização é do promotor.

Existem domínios onde a aquisição de informação de um modo sistemático e controlado, através de ações de monitorização específicas, assume especial importância no sentido de um controlo permanente. Este controlo deverá ser mantido no âmbito de um plano de vigilância ambiental com vista à identificação de potenciais impactes decorrentes da implementação do projeto, no sentido de proceder à aplicação de medidas minimizadoras adequadas de forma progressiva e ajustada à realidade, de acordo com a magnitude desses impactes.

A obtenção de conhecimentos no âmbito de planos de vigilância ambiental de projetos deste tipo pode ainda contribuir para a adoção de técnicas e metodologias de análise de fatores ambientais mais ajustados.

Após a apresentação no capítulo 6 dos valores naturais da área que será intervencionada no âmbito do Projeto, da identificação e avaliação dos impactes previstos durante as diferentes fases do projeto, apesar dos impactes identificados não se terem revelado expressivos, por prudência, deverá ser realizada a monitorização do Ambiente Sonoro.

No âmbito da Monitorização do Lobo associada ao projeto da Mina do Barroso, o plano de monitorização foi atualizado de forma a incluir percursos de prospeção que abrangem a área de estudo da Variante, designadamente a área de implantação das duas soluções (Alternativa Norte ou Sul).

Neste âmbito, prevê-se o envio periódico de relatórios de monitorização à autoridade de AIA, à semelhança do que já é feito para a Mina do Barroso, onde serão apresentadas as ações desenvolvidas, os resultados obtidos e a sua interpretação e confrontação com o que já foi apresentado no EIA.

11.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DA FAUNA

11.2.1 Introdução e Objetivos

A mortalidade por atropelamento é o efeito mais visível das estradas na fauna e, embora o facto não seja consensual, é provavelmente também o impacte mais negativo na fauna. Com efeito, estudos com base em simulações, demonstram que a mortalidade, mais do que a redução da conectividade

promovida pelas rodovias, é o principal fator que contribui para a redução da diversidade genética das populações selvagens que ocorrem na periferia das estradas e, portanto, que mais põe em causa a persistência destas populações a longo prazo (Jackson & Fahrig, 2011).

O objetivo da monitorização é estimar a mortalidade da fauna por colisão/atropelamento com os veículos que circulam na estrada a implementar no âmbito do Projeto da "Variante a Boticas e Ligação à A24" e definir medidas de minimização direcionadas à redução da mortalidade.

11.2.2 Parâmetros a Avaliar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes:

- Mortalidade observada desagregada por espécie/grupo e secção da estrada monitorizada;
- Taxa de remoção e detetabilidade dos cadáveres.

11.2.3 Locais e Frequência da Amostragem

Deverá ser monitorizada toda a extensão nova da estrada.

A prospeção de cadáveres deverá ser semanal durante pelo menos 3 anos da fase de exploração.

A realização de testes de remoção e detetabilidade de cadáveres deverá ser efetuada devido à existência de diferenças significativas ao nível da taxa de detetabilidade dos observadores e/ou da taxa de remoção de cadáveres pela comunidade necrófaga.

Os testes de detetabilidade serão efetuados apenas uma vez no primeiro ano de monitorização e os testes de remoção deverão ser efetuados uma vez por época no primeiro ano de monitorização.

Para cálculo das taxas de detetabilidade, serão contabilizados o número de modelos (objetos de dimensão, forma e coloração semelhantes aos cadáveres) encontrados por um técnico, previamente distribuídos na envolvente do projeto por um segundo técnico (e sem que o primeiro tenha conhecimento das suas localizações). Os testes serão repetidos por todos os técnicos envolvidos na prospeção de cadáveres. Deste modo, apura-se a percentagem de modelos encontrados, como média de cada técnico da detetabilidade multiplicada pela frequência de prospeção.

11.2.4 Técnicas e Método de Amostragem

Toda a estrada deverá ser percorrida por um veículo a uma velocidade inferior ou igual a 20 km/h.

Sempre que um cadáver (completo ou não) for encontrado durante a prospeção deve ser registada a seguinte informação:

- espécie;

- idade;
- sexo;
- localização (distância em relação à estrada) e ponto GPS;
- habitat envolvente;
- presença ou ausência de indícios de predação e percentagem de tecidos removidos por necrófagos;
- presença ou ausência traumatismos;
- data aproximada da morte (4 categorias: 24h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês); indícios de migração (se possível);
- fotografia digital do cadáver e condições meteorológicas do dia de prospeção.

O equipamento necessário incluirá: GPS, ficha de campo, luvas cirúrgicas, sacos de plástico, máscaras e máquina fotográfica.

11.2.5 Conteúdo e Periodicidade dos Relatórios

No final de cada ano de monitorização será elaborado um relatório anual, que incluirá uma análise preliminar dos dados recolhidos até esse momento, e no final do período de monitorização será elaborado um relatório final, que incluirá toda a informação recolhida ao longo dos 3 anos. Estes relatórios serão entregues 60 dias a 90 dias após a conclusão dos trabalhos do ano a que se refere o relatório.

No relatório final será efetuada uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, avaliando-se então a necessidade de se efetuarem trabalhos adicionais e de se rever o Plano de monitorização.

11.2.6 Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados do Programa de Monitorização

No final de cada ano de monitorização e face aos resultados obtidos deve ser analisada a necessidade de implementação de medidas de minimização para reduzir a mortalidade.

11.2.7 Revisão do plano de Monitorização

Com base nos resultados obtidos no final dos três anos de monitorização na fase de exploração, será avaliada a necessidade da continuação da monitorização.

A revisão do plano de monitorização será feita se forem detetadas novas situações não abrangidas pelo presente programa de monitorização e caso se verifique que a metodologia proposta não é a mais adequada.

11.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

11.3.1 Introdução

Ainda que se perspetive a conformidade com os limites legais aplicáveis no âmbito do RGR e a ocorrência de impactes não significativos, julga-se adequado propor um Plano de Monitorização de Ruído, com o objetivo de verificar a conformidade com os limites legais aplicáveis e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente.

O processo de monitorização deverá permitir obter informação da situação existente, no espaço e no tempo, avaliar a conformidade com os limites legais aplicáveis e a averiguar a real afetação no ambiente sonoro envolvente ao projeto em avaliação.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC.

Assim, o programa de monitorização do ruído proposto permitirá:

- Informar sobre a situação real;
- Avaliar do grau de incerteza inerente às técnicas de predição;
- Informar da necessidade de medidas de minimização complementares.

Tendo em conta que uma monitorização é um processo dinâmico, o número de pontos e a periodicidade das campanhas deverão ser ajustados sempre que qualquer ocorrência não prevista ou resultados não expectáveis o determinem.

11.3.2 Fase de Construção

Dado que se prevê que a fase de construção decorra apenas no período diurno, e que enquanto atividade ruidosa temporária cumpra os limites legais em vigor, apresenta-se como desnecessária a definição de qualquer plano de monitorização de ruído.

Caso vejam a existir reclamações, deverá ser definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante.

Os limites estabelecidos no *artigo 14.º - Atividades ruidosas temporárias,* e se aplicável, na *Licença especial de ruído* (artigo 15º), do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º

9/2007, de 17 de janeiro, devem constituir as regras de decisão para declarar a conformidade com os requisitos legais.

As medições devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado e devem seguir a versão mais atual da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- NP ISO 1996-1:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente: no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. 2020.

Os resultados deverão ser interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde fevereiro de 2007.

11.3.3 Fase de Exploração

O Programa de Monitorização de Ruído que se propõe tem como objetivo informar sobre os níveis sonoros em pontos julgados pertinentes, de forma a verificar, se na **fase de exploração** são cumpridos os requisitos legais em matéria de ruído.

11.3.3.1 Parâmetros a monitorizar

Devem ser medidos os parâmetros físicos que consubstanciam os requisitos legais de boa prática aplicáveis, L_{Aeq} e L_{Ar}, com vista a avaliar os limites legais aplicáveis expressos no artigo 11º em conjugação com o 19º do RGR (Decreto-Lei 9/2007), para os vários períodos legais: diurno, entardecer e noturno, nomeadamente:

- L_d (ou L_{day}) – indicador de ruído diurno (período de referência das 7 às 20 h);
- L_e (ou $L_{evening}$) – indicador de ruído entardecer (período de referência das 20 às 23 h);
- L_n (ou L_{night}) – indicador de ruído noturno (período de referência das 23 às 7 h);
- L_{den} – indicador global “diurno-entardecer-noturno”, que é dado pela seguinte expressão:

$$L_{den} = 10 \times log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

As medições acústicas deverão registar os níveis de ruído L_{Aeq} e os espectros em bandas de frequência de 1/3 de oitava.

Para averiguar da existência ou não de características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação deverá ser monitorizado o nível sonoro contínuo equivalente, *LAeq*, em simultâneo com característica impulsiva e *fast*.

Deverão ainda ser determinados pelo menos os seguintes parâmetros meteorológicos: temperatura do ar; velocidade do vento; direção do vento; humidade relativa do ar.

Os limites estabelecidos no artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, constituem as regras de decisão para declarar a conformidade com os requisitos legais.

11.3.3.2 Locais a monitorizar

A monitorização deve ser realizada nos recetores sensíveis identificados, potencialmente mais afetados.

Os recetores propostos para monitorização estão identificados pelas coordenadas. A monitorização deve permitir avaliar a fachada mais exposta.

Quadro 172 - Pontos de monitorização de ruído

Pontos de Medição	Local	Coordenadas ETRS89
R02	Boticas - Carreira da Lebre	41°40'59.66"N; 7°42'4.99"W
R06	Boticas - Granja	41°41'3.35"N; 7°39'36.86"W
R18	Boticas – Sapelos (Nicho)	41°42'57.99"N; 7°36'25.06"W
R23	Chaves – Dorna	41°42'45.17"N; 7°34'1.29"W
R26	Chaves – Lavagueira	41°42'44.57"N; 7°33'44.52"W

11.3.3.3 Periodicidade e Frequência da Amostragem

Propõe-se a realização de uma campanha de monitorização com o início da fase de exploração, que em função dos resultados poderá cessar ou passar para periodicidade quinquenal.

11.3.3.4 Técnicas e métodos de recolha de dados e equipamentos necessários

As medições devem ser efetuadas por laboratório acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007), e deverão ser usados equipamentos de medição de modelo(s) homologado(s) pelo Instituto Português de Qualidade, e com a verificação metrológica devidamente atualizada.

Os intervalos de tempo de amostragem serão os necessários para garantir a estacionaridade dos níveis sonoros e a representatividade estatística dos registos em relação à totalidade da duração do período de referência.

A duração de cada medição é determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, a avaliar pelo operador do sonómetro, devendo ser garantida a duração mínima de 15 minutos. Por amostra entende-se um intervalo de tempo de observação que deve conter, no mínimo, três medições, para redução da incerteza associada e melhor representatividade da amostra.

Os meios necessários à realização do Programa de Monitorização são os seguintes:

- Sonómetro integrador de classe 1, aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e calibrado por Laboratório Primário de Acústica;
- Termómetro, anemómetro e higrómetro calibrados por Laboratórios acreditados, para medição das diferentes condições atmosféricas.

A seleção das amostras temporais e a técnica de medição deverá seguir as metodologias, na versão mais recente da legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- NP ISO 1996-1:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2021: Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente, julho 2020.

11.3.3.5 Estrutura e conteúdo dos relatórios de monitorização, respetivas entregas e critérios para decisão sobre a sua revisão

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente:

- valores limite estabelecidos no artigo 11.º em conjugação do artigo 19º do RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, 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).

Caso se verifique que os resultados obtidos na monitorização, decorrentes exclusivamente do tráfego em circulação na via, não estão em conformidade com a legislação aplicável, reavaliar-se-ão as

medidas implementadas e/ou adotar-se-ão, sempre que possível, medidas de minimização suplementares.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

11.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

11.4.1 Parâmetro a Avaliar

O parâmetro a avaliar será a concentração de partículas PM10 (µg/m^3).

11.4.2 Locais de Amostragem

Na proximidade da Mina do Barroso e junto do recetor sensível mais próximo da Alternativa selecionada, a definir em Fase de Projeto de Execução.

11.4.3 Métodos de Análise e Equipamentos Necessários e Realização da amostragem

As amostragens serão realizadas com base na norma europeia de referência EN 12341- "*Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter*" e os constantes na secção IV do Anexo VII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, e ainda todos os procedimentos analíticos constantes na norma portuguesa NP2266.

Para a realização da amostragem deverá ser utilizada um Estação Móvel da Qualidade do Ar equipada com analisador de PM_{10} e sensores para recolha dos parâmetros meteorológicos.

Quadro 173 - Métodos de Análise e Equipamentos Necessários e Realização da amostragem

Parâmetro Físico-Químico	Método de amostragem e determinação
PM_{10}	Medição da massa de partículas num filtro – Método por absorção de radiação beta
Parâmetros Meteorológicos	**Método de Determinação**
Temperatura Ambiente Humidade Relativa Pressão Atmosférica	Sensor capacitivo
Velocidade e direção do vento	Sensor de ultrassons
Precipitação	Sensor acústico
Radiação solar	Piranómetro

11.4.4 Frequência e Duração da Amostragem

Deverá ser realizada um campanha antes do início da construção para aferir a situação de referência e uma campanha durante a fase de construção que abranja o período de maior movimentação de terras.

As medições a realizar no 1. ° ano da fase de exploração devem ter uma duração mínima de 14 dias. No caso de os limites estabelecidos legalmente serem ultrapassados, e, consequentemente, exista a necessidade de realizar medições todos os anos, as mesmas devem ter uma duração mínima correspondente a 14 % de um ano civil (52 dias), distribuídas ao longo do mesmo, de forma a poder ser representativa e os seus resultados serem passíveis de comparação com os respetivos valores limite para proteção da saúde humana fixados para esse poluente no referido diploma legal, devendo ser cumprido o disposto no Decreto-Lei n,º 102/2010, de 23 de setembro, no que diz respeito a medições indicativas. Ou seja, no caso da campanha de amostragem de PM10 a realizar deve ter no mínimo a duração de 14% do ano (52 dias).

Para a fase de exploração da via rodoviária, devem ser efetuadas duas campanhas de amostragem semestrais (verão e inverno). A duração de cada campanha de amostragem deve ser de sete dias, de forma a abranger situações de dias úteis e fins-de-semana.

A frequência da amostragem deve ter em linha de conta eventuais alterações nos fatores: volumes de tráfego, duração do período seco e do período húmido. Alterações significativas nestes fatores podem justificar a realização de campanhas de amostragem adicionais, ao longo do ano.

As amostragens a efetuar em cada um dos períodos indicados, e a respetiva periodicidade pode ser reajustada em função dos resultados obtidos nas primeiras amostragens.

11.4.5 Apresentação de Resultados

Os valores obtidos nas medições deverão ser comparados com os valores limite legalmente estabelecidos em Portugal para o poluente PM_{10}, nomeadamente os descritos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

Após a realização de cada uma das campanhas deverá ser elaborado o respetivo relatório.

11.4.6 Medidas a Implementar em Caso de Desvio

Entre outas, que devem ser estudadas de acordo com o desvio a observar, poderão ser adotadas as seguintes medidas:

- Limite e controlo da velocidade de circulação;
- Reforço do procedimento de aspersão com água;
- Criação de barreiras naturais e/ou artificiais à dispersão dos poluentes.

12 LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Não se verificaram Lacunas Técnicas ou de conhecimentos relevantes para a correta execução do Estudo de Impacte Ambiental, com a exceção do indicado de seguida.

Em termos de flora e vegetação o período de elaboração desta avaliação não se sobrepôs com uma época de campo favorável à obtenção de melhores resultados no campo – como teria sido a Primavera, contudo foi analisada a informação já levantada nas fases de estudo anteriores assim como outra informação da especialidade disponível para a área.

No que concerne à fauna, a dificuldade foi semelhante, sendo a época pouco propícia à observação de um elevado número de espécies. Optou-se por analisar cuidadosamente os dados de distribuição conhecidas, considerada potencial e a disponibilidade de habitats de acordo com os requisitos ecológicos das espécies.

A principal lacuna de conhecimento do património corresponde à menor eficácia da prospeção de campo, em termos de observação do solo para deteção de materiais de interesse arqueológico em área de vegetação mais densa.

Refere-se, no entanto, que no presente Relatório Síntese é proposto o Acompanhamento Ambiental e Arqueológico da Obra de Construção que irá permitir colmatar a lacuna anteriormente referida.

13 CONCLUSÕES

O Projeto da Variante a Boticas e Ligação à A24 localiza-se no distrito de Vila Real, nos concelhos de Boticas (freguesias de Ardãos e Bobadela, Beça, Boticas e Granja, Sapiãos, Vila e Viveiro) e de Chaves (freguesia de Redondelo) e é apresentado a avaliação de impacte ambiental em fase de estudo prévio, apresentando-se duas soluções Alternativas, denominadas ao longo do estudo como Alternativa Norte e Alternativa Sul.

O presente EIA integra a identificação do projeto; os objetivos e justificação do projeto; a descrição do projeto (Alternativa Norte, Alternativa Sul e Ligação à A24, troço comum às duas alternativas) e a caracterização do estado atual do ambiente (situação de referência) onde se irá desenvolver o projeto, nas suas vertentes natural (clima e alterações climáticas, geologia e geomorfologia, solos e capacidade de Uso de Solos, uso e ocupação do solo, recursos hídricos superficiais e subterrâneos incluindo a qualidade da água, qualidade do ar, ambiente sonoro, biodiversidade e paisagem) e social (ordenamento do território, incluído condicionantes, património cultural, socioeconomia / população, saúde humana). Esta caracterização fundamentou-se no levantamento e análise de dados estatísticos, documentais (incluindo cartografia) e de trabalho de campo efetuado pelos diferentes especialistas que colaboraram na elaboração do EIA, relativos à situação existente ou prevista para a região, numa faixa envolvente de, no mínimo de 500 m para cada lado do eixo rodoviário de cada uma das alternativas em estudo. Foram igualmente estabelecidos contactos com entidades locais e regionais, de forma a estabelecer um diagnóstico do estado do ambiente existente. Estabeleceu-se assim um quadro de

referência das condições ambientais da região de forma orientada para a análise, avaliação e comparação dos impactes do projeto rodoviário para cada uma das variantes estudadas e avaliar a evolução previsível da situação atual na ausência do projeto.

A caracterização atual das referidas vertentes ambientais serviu de base para a avaliação dos impactes nas fases de construção e exploração da infraestrutura, e em consequência, para a preconização preliminar das respetivas medidas de minimização para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os impactes positivos.

Da avaliação de impactes, anteriormente apresentada, referem-se as seguintes considerações conclusivas:

- as alterações mais significativas sobre as condições ambientais locais estão associadas à fase de construção da nova via;

- os impactes negativos resultantes da exploração da nova estrada serão, na maior parte dos casos, pouco significativos (registando-se, contudo, alguns casos de impactes significativos e muito significativos).

Em relação à Geologia e Geomorfologia os principais impactes estão relacionados com as obras de escavação e aterro, sendo que a Alternativa Sul apresenta maiores impactes, pois implica a existência de maiores volumes de movimentos de terras, aterros de maior dimensão, considerando-se o impacte negativo, direto, certo, permanente, irreversível e significativo a muito significativo (em oito locais de aterros com dimensões maiores de 15 m). Considerou-se um impacte muito significativo em nove locais pela escavação superior a 15 m, resultante da implementação da Alternativa Norte. Para as intervenções projetadas para a Ligação à A24 consideram-se os impactes induzidos na geologia mais reduzidos, já que os movimentos de terras necessários para a sua implementação, bem como a altura quer dos aterros e escavação são pequenas. Refere-se, ainda que parte da Ligação à A24 aproveita o troço existente da EN103, onde só será necessária uma eventual repavimentação da estrada existente, minimizando-se a necessidade de movimentos de terras, logo os impactes sobre a geologia e geomorfologia.

Em relação aos recursos hídricos, o projeto prevê a interceção de algumas linhas de água, sendo que somente o rio Terva apresenta um caudal de maiores dimensões. A travessia do rio Terva é atualmente efetuada por uma ponte, não se prevendo intervenção nas fundações da ponte. O projeto prevê o restabelecimento das linhas de água intercetadas através de passagens hidráulicas. Em ambas as alternativas em análise está prevista a implementação de um sistema de drenagem longitudinal que promove a recolha e condução das águas caídas na plataforma da via, nos taludes de escavação e aterro, e nas bacias a montante do traçado, para os órgãos de drenagem transversal ou diretamente para jusante do traçado, minimizando os impactes da área impermeabilizada e da redução da recarga de aquíferos.

Não se prevê a afetação da infraestrutura de captação de água pública ou privada, no entanto, pontualmente poderão ser afetados os perímetros de proteção imediata que vierem a ser definidos pelas entidades gestoras das captações de abastecimento público. No presente estudo considerou-se um raio de proteção às nascentes de 50 m e conforme referido existem situações pontuais em que parte da estrada irá interferir com o referido perímetro.

Em relação à biodiversidade, a implementação do projeto irá implicar a afetação direta e permanente da flora existente nos locais onde o projeto será construído e a uma afetação temporária nos locais de instalação de estaleiros e de armazenamento de materiais da obra. Analisando os habitats naturais e biótopos presentes em cada uma das alternativas, verifica-se que a Alternativa Sul atravessa uma maior extensão do habitat 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*. No total, a Alternativa Sul atravessa uma extensão de cerca de 3,95 km do Habitat 9230, enquanto a Alternativa Norte atravessa apenas cerca de 2,29 km, sendo que a Ligação à A24 (troço comum a ambas as Alternativas) atravessa uma extensão de cerca de 1,29 km. A Alternativa Sul atravessa ainda uma maior extensão de lameiros, um biótopo agrícola com elevado valor para a biodiversidade, e o seu corredor atravessa ou aproxima-se de uma maior extensão de pequenas linhas de água.

Relativamente à fauna a presença de veículos e máquinas indispensáveis para a realização da obra, as movimentações de terras, são responsáveis pelo aumento de ruído, originando perturbação dos locais de repouso, alimentação e reprodução de várias espécies faunísticas que estão presentes (aves, mamíferos), que resultarão num afastamento temporário desses indivíduos. As mesmas atividades poderão originar uma perturbação nos indivíduos das alcateias de Leiranco e Secerigo, principalmente durante a época de reprodução. No entanto, a área do projeto encontra-se a mais de 2 km dos centros de atividade das referidas alcateias e não estão previstas atividades de construção durante o período noturno, período de maior atividade desta espécie. Tendo também em conta que parte do projeto se encontra nas proximidades de áreas urbanas, considera-se o impacte negativo e pouco significativo. Durante a fase de exploração ocorre, ainda, sobre a fauna o efeito Barreira e fragmentação do habitat resultante da implementação de uma nova rodovia.

Em termos de Usos do Solo, o Traçado Alternativo Norte, implica a afetação de 33,0 ha, maioritária de florestas de pinheiro-bravo (cerca de 41% da área afetada), seguida das florestas de outros carvalhos (cerca de 22,8% da área afetada) e das culturas temporárias de sequeiro/regadio (cerca de 15,9% da área afetada). O Traçado Alternativo Sul, implica a afetação de 37,7 ha, maioritariamente de florestas de outros carvalhos (cerca de 35,3% da área afetada), seguida das florestas de pinheiro-bravo (cerca de 32,5% da área afetada) e das culturas temporárias de sequeiro/regadio (cerca de 15,1% da área afetada). O troço da Ligação da A24, prevê-se uma afetação de 13,8 ha, maioritária de culturas temporárias de sequeiro e regadio, de florestas de outros carvalhos e de florestas de pinheiro-bravo.

Ao nível do ambiente sonoro avaliou-se a existência de recetores sensíveis de afetação mais direta e o seu tipo de afetação. Como resultado das modelações efetuadas, considerou-se que na fase de construção se perspetiva o cumprimento dos limites legais aplicáveis para atividades ruidosas temporárias, e ainda que o ruído durante as operações mais ruidosas possa ter influência pontual junto dos recetores, pelo que o impacte no ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis mais próximos

(habitações unifamiliares) deverá ser pouco significativo. Na fase de exploração prevê-se a conformidade com valores limite aplicáveis, ausência de classificação acústica no concelho de Boticas e zona mista nos recetores no concelho de Chaves, em todos os recetores localizados na envolvente do projeto.

A nível da componente social, para além dos benefícios resultantes da potencial oferta de emprego para as pessoas da região e/ou para pessoas fora da região, refere-se que a concretização do projeto irá implicar uma diminuição do volume de tráfego que atualmente circula nos troços urbanos da ER311, EN312 e EN103, pelo interior das povoações de Boticas, Quintas, Carreira da Lebre, Granja, Nicho e Casas Novas, o que proporcionará uma melhoria da condição de vida dos residentes (menor ruído, emissões de GEE, poeiras e circulação com maior segurança).

Em termos de Ordenamento do território, refere-se a afetação de áreas classificadas como Reserva Agrícola Nacional e Reserva Ecológica Nacional, sendo que essa afetação é superior na Alternativa Sul, quando comparada com a Alternativa Norte. A Ligação à A24, como se desenvolve parcialmente sobre a via existente EN103 a afetação de áreas de RAN e de REN é residual. Em relação à compatibilidade do projeto com os Planos Diretores Municipais de Chaves e Boticas verifica-se a necessidade da aprovação das referidas Câmara Municipais do projeto.

Tendo em conta a análise comparativa apresentada no Quadro 169, e ponderando a vantagem das várias alternativas, sob o ponto de vista das várias temáticas ambientais, considera-se favorável a seleção da Alternativa Norte.

14 BIBLIOGRAFIA

14.1 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

http://portaldoclima.pt/pt/

https://participa.pt/

https://snirh.apambiente.pt/

https://www.ipcc.ch/reports/

https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1971-2000/normalclimate7100.jsp

Instituto de Meteorologia, I.P. Normais Climatológicas da Região de Alentejo e Algarve, correspondentes ao período 1951-1980, fascículo XLIX, volume 4-4º Região.

Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), (2014). 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.

Quadro Estratégico para a Política Climática – QEPiC (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho.

14.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Almeida, C.; Mendonça, J.J.L.; Jesus, M.R.; Gomes, A.J. (2000) Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Maciço Antigo (A). Centro de Geologia da FCUL / Instituto da Água.

Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2012). Plano Geral de Bacias Hidrográficas (Douro: Região Hidrográfica 3). (PGRH3).

Azevedo, M; Aguado, B.; (2013). Origem e instalação dos Granitóides Variscos na Zona Centro-Ibérica (ZCI). In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J. C. Kullberg, (eds.), Geologia de Portugal: Volume 1. Geologia Pré-mesozóica de Portugal. Escolar Editora, Lisboa pp. 377-400.

Infraestruturas de Portugal (IP), (2009). Caderno de Encargos Tipo Obra (CETO).

Volume 14.01 – Terraplenagem. Características dos materiais.

Volume 15.01 – Terraplenagem. Métodos Construtivos.

Cabral, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental, Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, nº 31, Lisboa, p.265.

Cabral, J (2012). Neotectonics of mainland Portugal: State of the art and future perspectives. Journal of Iberian Geology 38(1), pp. 71-84. 2012.

Look, B (2007). Handbook of geotechnical investigation and design tables. Taylor & Francis Group, London

Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional (MACOPAV).

Martins, B. (2009). A depressão de Régua-Chaves-Verin. Contributo para a análise do risco de ravinamento. Tese de Doutoramento em Letras, especialidade em Geografia, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

Ribeiro, A. (2013). Evolução geodinâmica de Portugal. Os ciclos ante-mesozóicos. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J. C. Kullberg, (eds.), Geologia de Portugal: Volume 1. Geologia Pré-mesozóica de Portugal. Escolar Editora, Lisboa, pp. 15-58.

Ribeiro, A.; Quesada, C. & Dallmeyer, R.D. (1990). Geodynamic evolution of the Iberian Massif. In: Dallmeyer, R. D. & Garcia, E.M., (eds.), Pre-Mesozoic Geology of Iberia. Springer-Verlag, pp. 348- 362.

Ribeiro, A. (2000). Coord – Notícia Explicativa da Carta Geológica à Escala 1:50 000. Folha 06-C Cabeceiras de Basto. Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.

Rodrigues, J; Pereira, E; Ribeiro, A (2006). Sucessão parautóctone da Zona da Galiza – Trás-os-Montes: singularidade paleogeográfica versus complexidade tectónica Parautochtonous Succession of Galicia – Trás-os-montes Zone: paleogeographic singularity versus tectonic complexity.

Rodrigues, J; Pereira, E; Ribeiro, A. (2013). Complexo de mantos parautóctones do NE de Portugal: Estrutura interna e tectonoestratigrafia. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J. C. Kullberg, (eds.), Geologia de Portugal: Volume 1. Geologia Pré-mesozóica de Portugal. Escolar Editora, Lisboa pp. 275-331.

Sant'Ovaia, H; Ribeiro, A; Martins, F; Noronha, F. (2011). Notícia Explicativa da Carta Geológica à Escala 1:50 000. Folha 06-D Vila Pouca de Aguiar Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.

Singh; H.; Huat; B.B.K. (2013). Formation and classification of tropical residual soils. In: Handbook of Tropical Residual Soils Engineering, Editors: Huat, B.B.K.; Tool, D.G. and Prasad, A.; CRC Press.

Teixeira, C; Cândido de Medeiros, A. (1969), Carta Geológica à Escala 1:50 000. Folha 06-B Chaves. 1ª Edição - Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Teixeira, C. (1974), Notícia Explicativa da Carta Geológica à Escala 1:50 000. Folha 06-B Chaves. 1ª Edição - Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Teves-Costa, P., Batlló, J., Matias, L., Catita, C., Jiménez, MJ., García-Fernández, M. (2019). Maximum intensity maps (MIM) for Portugal mainland. J Seismol 23:417–440.

Terzaghi K, Peck R (1967) Soil mechanics in engineering practice, 2nd edn. Wiley, New York

SAVANNAH LITHIUM LDA / VISA CONSULTORES (2021). Estudo de Impacte Ambiental (EIA). Ampliação da Mina do Barroso. Freguesia de Dornelas e freguesia de Covas do Barroso /concelho de Boticas.

SAVANNAH LITHIUM LDA / QUADRANTE (2023). Projeto de Expansão da Mina do Barroso. Avaliação do projeto reformulado no âmbito do artigo 16º do RJAIA.

E os seguintes documentos normativos:

EN ISO 14689:2018 Geotechnical investigation and testing – identification, description and classification of rock.

NP EN 1997-1:2010 Eurocódigo 7 – Projecto geotécnico. Parte 1: Regras gerais. IPQ;

NP EN 1998-1:2010 Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios. IPQ.

14.3 BIODIVERSIDADE

Almeida, J., Godinho, C., Leitão, D., Lopes, R. J. (2022). *Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental*. SPEA, ICNF, LabOR/UÉ, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal.

Bencatel, J., Sabino-Marques, H., Álvares, F., Moura, A. E. & Barbosa, A. M. (eds.) (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Portugal. 271 pp.

BirdLife International (2017). European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK. BirdLife International.

Boieiro, M., Ceia, H., Caramujo, M. J., Cardoso, P., Garcia Pereira, P., Pires, D., Reis, J. & C. Rego (eds.) (2023). Livro Vermelho dos Invertebrados de Portugal Continental. FCiências.ID e ICNF I.P., Lisboa, 468 pp.

cE3c (2021). Relatório de Monitorização do Lobo-Ibérico. Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso. Junho 2021.

cE3c (2022). Relatório de Monitorização do Lobo-Ibérico. Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso. Dezembro 2022.

cE3c (2023). Relatório de Monitorização do Lobo-Ibérico. Plano de Monitorização do Lobo-ibérico – Mina do Barroso. Dezembro 2023.

Cabral, M. J. (coord.), Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A., Rogado, L. e Santos-Reis, M. (eds.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza.

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 Florestas (coord.). Coleção “Botânica em Português”, Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Castroviejo, S. (coord. gen.). (1986-2012). Flora iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea. ISSN 0874-5250, p. 5-56.

Dray, A. M. (1985). Plantas a Proteger em Portugal Continental. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2012-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM – Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

Equipa Atlas (2022). III Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2016-2021). SPEA, ICNF, LabOr/UÉ, IFCN. Portugal.

Flora-On: Flora de Portugal Interativa. (2025). Sociedade Portuguesa de Botânica. https://www.flora-on.pt. Consultada efetuada em 07-01-2025.

Franco, J. e Rocha Afonso, M. (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo I), ALISMATACEAE – IRIDACEAE. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. e Rocha Afonso, M. (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo II), GRAMINEAE. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J. e Rocha Afonso, M. (2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), vol.III (fascículo III), JUNCACEAE – ORCHIDACEAE. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume I, Lycopodiaceae – Umbelliferae. Edição do Autor. Lisboa.

Franco, J.A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volume II, Clethraceae - Compositae. Edição do Autor. Lisboa.

Google Earth (2025). Google LLC. Consulta efetuada em 14-02-2025.

ICNF (2025a). Geocatálogo. https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html. Consulta efetuada em 21-02-2025.

ICNF (2025b). Localização e dados sobre abrigos de morcegos, recebidos via e-mail em setembro de 2025.

Loureiro, A., Ferrand de Almeida, N., Carretero, M. A. & Paulo, O. S. (coords) (2010): Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Esfera do Caos Editores, Lisboa. 256 pp.

Magalhães, M. F., Amaral, S. D., Sousa, M., Alexandre, C. M., Almeida, P. R., Alves, M. J., Cortes, R., Farrobo, A., Filipe, A. F., Franco, A., Jesus, J., Oliveira, J. M., Pereira, J., Pires, D., Reis, M., Ribeiro, F., Robalo, J. I., Sá, F., Santos, C. S., Teixeira, A., Domingos, I., 2023. *Livro Vermelho dos Peixes Dulciaquícolas e Diádromos de Portugal Continental*. FCiências.ID & ICNF, I.P. 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.

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, E.J., 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., Petrucci-Fonseca, F., Pinto, S., Rio-Maior, H., Roque, S., Sampaio, M., Santos, J., Serronha, A., Simões, F., Torres, R. T., (2023). *Situação populacional do Lobo em Portugal: Resultados do Censo Nacional de 2019/2021*. ICNF, Lisboa.

Rainho, A., Alves, P. e Marques, J. T. (coord.) (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos.

Romão, C. (1996). Manual Interpretativo dos Habitat da União Europeia. Versão EUR 15. DG XI. Bruxelas.

UICN – The IUCN Red List of Threatened Species: https://www.iucnredlist.org/ - Consultado em 21 de fevereiro de 2025.

14.4 PAISAGEM

CANCELA D'ABREU, A., PINTO CORREIA, T. & OLIVEIRA, R. (coord.) (2004). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental (5 volumes + 1 caixa com cartografia + 1 CD-ROM com fotografias). DGOTDU.

CAPDEVILA, M.B. (1992). Clasificación de los paisages por su características espaciales, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 81-92.

Entidade Gestora da RBTGX (s.d.). Plano de Ação da Reserva da Biosfera Transfronteiriça Gerês-Xurés 2022-2025. https://www.icnf.pt/api/file/doc/6e1e13acddf63f37.

PLA, M.T.B. (1992). Clasificación de los paisages según la escala temporal, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 105-122.

PLA, M.T.B. & VILÀS, J.R. (1992). Clasificación por dominancia de elementos, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 69-80.

VILÀS, J.R. (1992). Estudios de paisagismo, in Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría, métodos y aplicaciones. Masson, Barcelona: 205-218.

14.5 RUÍDO

Agência Portuguesa do Ambiente, 2009. Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2009. Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2019. Guia de Harmonização da Aplicação das Licenças Especiais de Ruído. Versão 1.1.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2020. Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente.

Agência Portuguesa do Ambiente, 2023. Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU (versão 2).

Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) (2007). *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.*

Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE), 2006. Determination of Lden and Lnight using measurements.

Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão, 19 de maio de 2015.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Diretiva Delegada (UE) 2021/1226 da Comissão de 21 de dezembro de 2020.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE, de 25 de junho.

NP ISO 1996-1 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação.

NP ISO 1996-2 (2021). Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

NP ISO 9613-1 (2014). Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.

NP ISO 9613-2 (2014). Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo.

Rosão, Vítor; Conceição, Eusébio; Leonardo, Rui; Rosão, Carlos (2008). *Determinação Expedita da Área de Influência Acústica de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviário*, ACÚSTICA 2008.

14.6 PATRIMÓNIO

ALARCÃO, J. (1988) Roman Portugal, vol. 2, fasc. 1 (Porto, Bragança & Viseu), Warminster.

ALMEIDA, Carlos A. F., Os Caminhos e a Assistência no Norte de Portugal, A Pobreza e a Assistência aos Pobres na Península Ibérica durante a Idade Média, Lisboa, 1973, vol. I, 39 - 57;

ALMEIDA, Carlos A. F., Vias Medievais. Entre-Douro-e-Minho, Porto, 1968, p. 194 – 195.

AMARAL, Paulo (1993), O povoamento romano no Vale Superior do Tâmega, Dissertação de Mestrado em Arqueologia, FLUP, Porto.

AZEVEDO, Pedro A. de (1898) - Extractos archeológicos das "Memórias Parochiaes de 1758". In O Arqueólogo Português. Lisboa. 1ª série:4, p. 135153; p. 245253; p. 315329.

BEJA, Filomena, SERRA, Júlia, MACHÁS, Estella, SALDANHA, Isabel, Muitos Anos de Escolas, Edifícios para o ensino infantil e primário até 1941, vol. 1, Lisboa, 1987.

BORGES, J. G. Galvão, Heráldica flaviense (continuação), in Rev. Aquae Flavie, vol. 11, Chaves, 1994, pp. 4-44.

CAMPOS, Fernando (2006) - Preservação dos Hábitos Comunitários nas Aldeias do Concelho de Boticas. Ed. da Câmara Municipal de Boticas. Boticas.

CAPELA, José Viriato, BORRALHEIRO, Rogério, Boticas nas Memórias Paroquiais de 1758, Boticas, 2001.

DIAS, Eduardo Rocha (1903). Notícias Archeologicas Extrahidas do «Portugal Antigo e Moderno» de Pinho Leal, com algumas notas e indicações bibliographicas. Lisboa: Typographia Lallement.

DIAS, Nuno J. Pizarro Pinto (1990), Chaves Medieval (Séculos XIII e XIV), Revista Aquae Flaviae, 3, Chaves, p. 35 – 94.

FONTES, L. e ANDRADE, F. (2010), Revisão do Inventário Arqueológico do Concelho de Boticas. In "Trabalhos Arqueológicos da U.A.UM./Memórias. Universidade do Minho - Unidade de Arqueologia.

FONTES, L e ALVES, Mafalda (2013), O Parque Arqueológico do Vale do Terva (Boticas, Portugal). História, desenvolvimento e desafios. In ARQUEOLOGIA & HISTÓRIA, Revista da Associação dos Arqueólogos Portugueses, Vol. 64-65, 2012-2013.

FONTES, Luís (coord.), 2017 - Atlas da Arqueologia do Parque Arqueológico do Vale do Terva. Ed. da Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho. Boticas.

GUERRA, Luiz Figueiredo da (1982). Notícias históricas do concelho e vila de Boticas. Boticas, 71 p.

JORGE, Susana Oliveira (1986), Povoados da Pré História Recente (III.º Inícios do II.º Milénios A. C.) da Região de Chaves V.ª P.ª de Aguiar (Trás-os-Montes Ocidental). Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto Dissertação de doutoramento, 3 Vols.

MARTINS, João Baptista, Concelho de Boticas (1992). A sua História.

MARTINS, João Baptista (1984). Breves Notas sobre a região do Alto Tâmega. Chaves: Comissão Regional do Turismo do Alto Tâmega, p. 41.

MARTINS, João Baptista (1984) - Ara votiva em Bobadela de Boticas. In Notícias de Chaves. Chaves. 3/02/1984.

MARTINS, João Baptista (1989) - Concelho de Boticas. Zonas de interesse arqueológico, histórico e turístico. In Notícias de Chaves. Chaves, 2581989 ; 191989;

MARIZ, José (Coordenação), Inventário Colectivo dos Registos Paroquiais, vol. 2 - Norte, s.l., 1994.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino, SANTOS, Joaquim Norberto dos e SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1985) - Castros do Concelho de Boticas II. Campanhas de 1984 e 1985. In Anais da Faculdade de Ciências do Porto. Porto. 66:14, p. 596.

MIRANDA JÚNIOR, Avelino, SANTOS, Joaquim Norberto dos e SANTOS JÚNIOR, Joaquim Rodrigues dos (1983) - Castros do concelho de Boticas. In Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Porto. 24:3, p. 401452.

MONTALVÃO, António (1971). Visita a Castros nos arredores de Chaves. Chaves. p. 1317.

PAIO, João Palma, Arquitectura Portuguesa de Justiça. Os Palácios de Justiça no Período do Estado Novo, tese mestrado em Reabilitação da Arquitectura e Núcleos Urbanos, FA-UTL, 1996.

Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, Inventário, Lisboa, 1993, vol. III, Distrito de Vila Real, p. 9.

Pontes Romanas de Portugal, [dir. Paulo Mendes Pinto], Lisboa, 1998.

QUEIROGA, Francisco M. V. Reimão (1992) - War and Castros. New approaches to the Northwestern Portuguese Iron Age, thesis for the degree of Doctor, Oxford.

RODRÍGUEZ COLMENERO, António, AIRES, Firmino e ALCORTA, Enrique (1997). Aqvae Flaviae I. Fontes Epigráficas da Gallaecia Meridional Interior. Chaves: Câmara Municipal de Chaves.

SANTOS NETO, Maria Cristina (1969) - Subsídios para o estudo arqueológico de Montalegre, Mealhada e Viseu. In Ethnos. Lisboa. 6, p. 201218.

SILVA, Carlos Miguel de Jesus Manique da Silva, Escolas Belas ou Espaços São? Uma análise histórica sobre a arquitectura escolar portuguesa (1860 - 1920), (Dissertação de Mestrado), Lisboa, 2000

SILVA, Armando Coelho Ferreira da (1986). A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal. Paços de Ferreira: Museu Arqueológico da Citânia de Sanfins e Câmara Municipal de Paços de Ferreira.

TEIXEIRA, Ricardo Jorge Coelho Marques Abrantes (1996). De Aquae Flaviae a Chaves. Povoamento e organização do território entre a Antiguidade e a Idade Média. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

TEIXEIRA, Carlos, ASSUNÇÃO C. T & COELHO, A. V. .P. (1974), Carta Geológica de Portugal, Notícia explicativa da Folha 6B – Chaves. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

TRANOY, ALAIN (1981), La Galice romaine. Recherches sur le nord-ouest de la péninsule ibérique dans l'Antiquité, Paris.

VIÇOSO, Maria Isabel, História da Misericórdia de Chaves. 500 anos de vida, s.l., 2007.

Cartografia

IGeoE, Carta Militar de Portugal, folha 46 e 47, escala 1:25.000, Serviços Cartográficos do Exército, Lisboa.

SGP (1974) - Carta Geológica de Portugal, à escala 1:50000, Folha 6B – Chaves.

Planos

Planos Diretores Municipais de Boticas (2008) e Chaves (2015)

Sítios da Internet

Câmara Municipal de Boticas:

Câmara Municipal de Chaves:

Património Cultural I.P (PC.IP): Portal do Arqueólogo / Base de dados Endovélico http://arqueologia.patrimoniocultural.pt ; Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7f7d5674280f41849c0a0869ced22d91/
SIPA: www.monumentos.pt

TPF – CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Av. Almirante Gago Coutinho, n.º 30, Piso 2, Fração A
1000-017 Lisboa, Portugal
Tel. +351 218 410 400
Fax +351 218 410 409
geral@tpf.pt