ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

LICENCIAMENTO DA PEDREIRA TAPADA DO RINCHÃO

VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO

EUROXADREZ, LDA

JANEIRO 2025

AMB 121133

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE 1

1.2 FASE DO PROJETO 1

1.3 ENTIDADE COORDENADORA E AUTORIDADE DE AIA 2

1.4 ANTECEDENTES DO EIA 2

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL 3

1.6 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 5

1.7 OBJETIVOS DO EIA 7

1.8 ÂMBITO DO EIA 7

1.8.1 Âmbito do projeto 7

1.8.2 Âmbito geográfico – área de estudo do EIA 7

1.8.3 Âmbito temático 8

1.9 METODOLOGIA GERAL DO EIA 9

1.10 ESTRUTURA DO EIA 12

2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO 13

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE 13

2.2 OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO 13

2.3 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS AO PROJETO 13

3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO 15

3.1 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO E ENQUADRAMENTO LOCAL 15

3.2 ÁREA DA PEDREIRA E TIPO DE MASSAS MINERAIS 19

3.3 PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO 26

3.4 ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS 27

3.5 RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO 29

3.6 PLANO DE LAVRA 29

3.6.1 Metodologia extrativa 29

3.6.2 Planeamento 31

3.6.3 Ciclo de produção e configuração da escavação 31
3.6.4 Operações preparatórias e método de desmonte 31
3.6.5 Acessos pedreira 32
3.6.6 Instalações industriais 33
3.6.7 Instalações auxiliares e anexos à exploração 33
3.7 PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA 34
3.8 ÁGUA 38
3.8.1 Origem da Água Consumida 38
3.8.2 Instalações de apoio 38
3.8.3 Águas residuais 38
3.8.4 Águas Pluviais 44
3.9 ENERGIA 44
3.10 RESÍDUOS 45
3.11 PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA 48
3.11.1 Servidões e restrições de utilidade pública 48
3.12 ÁREAS SENSÍVEIS 52
3.13 ECONOMIA CIRCULAR 60
4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJETO 70
4.1 METODOLOGIA ESPECÍFICA 70
4.2 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA 71
4.2.1 Introdução 71
4.2.2 Enquadramento da área de estudo em relação às áreas classificadas e de importância comunitária 71
4.2.3 Enquadramento Biogeografia e Fitossociologia 73
4.2.4 Metodologia 74
4.2.5 Habitats de Rede Natura 76
4.2.6 Resultados 77
4.2.7 Caracterização da Fauna Terrestre 91
4.2.8 Síntese 104
4.2.9 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 105
4.3 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA 106
4.3.1 Introdução 106

4.3.2 Caracterização geomorfológica 106

4.3.3 Caracterização geológica regional 106

4.3.4 Geomorfologia local 109

4.3.5 Geologia local 111

4.3.6 Sismicidade 121

4.3.7 Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista existentes na área do projeto e envolvente 122

4.3.8 Identificação e caracterização dos recursos minerais na área do projeto e envolvente 122

4.3.9 Identificação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro na área do projeto e envolvente 125

4.3.10 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 128

4.4 RECURSOS HÍDRICOS 129

4.4.1 Enquadramento geral 129

4.4.2 Recursos hídricos superficiais 130

4.4.3 Caracterização das massas de água na proximidade do projeto 131

4.4.4 Recursos hídricos subterrâneos 161

4.4.5 Estado das massas de água subterrâneas 167

4.4.6 Caracterização da situação de referência 168

4.4.7 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 170

4.5 PATRIMÓNIO CULTURAL 171

4.5.1 Introdução 171

4.5.2 Metodologia 171

4.5.3 Situação Atual 176

4.5.4 Resultados 192

4.5.5 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 192

4.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 192

4.6.1 Instrumentos de Gestão Territorial 192

4.6.2 Capacidade de uso do solo 207

4.6.3 Uso atual do solo 208

4.6.4 Tipo do solo 214

4.6.5 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 215

4.7 PAISAGEM 216

4.7.1 Introdução 216

4.7.2 Subunidades de paisagem 218

4.7.3 Qualidade visual 223
4.7.4 Capacidade de Absorção Visual da Paisagem 231
4.7.5 Sensibilidade visual da paisagem 235
4.7.6 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 237
4.8 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 239
4.8.1 Temperatura 239
4.8.2 Humidade relativa 240
4.8.3 Precipitação 241
4.8.4 Ventos dominantes 241
4.8.5 Alterações Climáticas 242
4.8.6 Gases de efeito de estufa 245
4.8.7 Cenários climáticos 247
4.8.8 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 251
4.9 RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS 252
4.9.1 Enquadramento geral 252
4.9.2 Identificação dos riscos na área do projeto 252
4.9.3 Análise de risco do projeto sobre o ambiente 260
4.9.4 Análise de risco do projeto sobre a saúde humana 261
4.9.5 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 263
4.10 QUALIDADE DO AR 264
4.10.1 Enquadramento geral 264
4.10.2 Poluentes atmosféricos 266
4.10.3 Enquadramento Regional 266
4.10.4 Caracterização da qualidade do ar na área envolvente ao projeto 272
4.10.5 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 274
4.11 RUÍDO 275
4.11.1 Enquadramento geral 275
4.11.2 Metodologia 276
4.11.3 Situação Atual 278
4.11.4 Evolução da Situação Atual sem a aplicação do projeto 280
4.12 SOCIOECONÓMICO 281
4.12.1 Caracterização Socioeconómica 282

4.12.2 Caracterização da demografia e educação 284

4.12.3 Caracterização da economia 288

4.12.4 Análise do setor de atividade onde opera a empresa 293

4.12.5 Caracterização do emprego direto e indireto a criar/criado nas várias fases do projeto. 296

4.12.6 Identificação dos recetores sensíveis nas proximidades 297

4.12.7 Descrição das consequências sobre os processos de atração e/ou (re)expulsão da população. 298

4.12.8 Identificação das operações que mais afetarão a população local e as atividades económicas existentes na zona envolvente da unidade extrativa. 298

4.12.9 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 299

4.13 RESÍDUOS 300

4.13.1 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 301

4.14 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 302

4.14.1 Ruído 302

4.14.2 Recursos Hídricos 304

4.14.3 Qualidade do ar 305

4.14.4 Clima/ Alterações Climáticas 306

4.14.5 Ordenamento do território 307

4.14.6 Resíduos 308

4.14.7 Evolução da situação de referência na ausência do projeto 308

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS 309

5.1 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA 309

5.1.1 Metodologia e âmbito específico 309

5.1.2 Ações geradoras de impactes 311

5.1.3 Identificação de Impactes – Fase de Preparação/Exploração 311

5.1.4 Identificação de Impactes – Fase de Desativação 314

5.1.5 Impactes cumulativos 315

5.1.6 Conclusões 315

5.2 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA 316

5.2.1 Enquadramento geral 316

5.2.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração 316

5.2.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação 317

5.2.4 Impactes cumulativos 318

5.2.5 Conclusões 318
5.3 RECURSOS HÍDRICOS 320
5.3.1 Identificação de Impactes – Fase de Exploração – Recursos Hídricos superficiais 320
5.3.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração - Recursos Hídricos Subterrâneos 321
5.3.3 Impactes cumulativos 321
5.3.4 Conclusões 322
5.4 PATRIMÓNIO CULTURAL 323
5.4.1 Enquadramento geral 323
5.4.2 Identificação de impactes – Fase de Exploração 323
5.4.3 Conclusões 324
5.5 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 325
5.5.1 Enquadramento geral 325
5.5.2 Identificação de Impactes - Fase de Exploração 325
5.5.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação 326
5.5.4 Impactes cumulativos 326
5.5.5 Conclusões 326
5.6 PAISAGEM 329
5.6.1 Análise de visibilidade 329
5.6.2 Magnitude do impacte visual 331
5.6.3 Significância do Impacte Visual 337
5.6.4 Identificação de Impactes 339
5.6.5 Impactes cumulativos 343
5.6.6 Impactes residuais 345
5.6.7 Conclusões 345
5.7 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 347
5.7.1 Enquadramento geral 347
5.7.2 Identificação de Impactes - Fase de exploração 347
5.7.3 Identificação de Impactes - Fase de desativação 349
5.7.4 Vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas 349
5.7.5 Impactes cumulativos 350
5.7.6 Conclusões 350
5.8 RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS 351

5.8.1 Risco de cheia 351
5.8.2 Risco sísmico 351
5.8.3 Incêndios Florestais 351
5.8.4 Riscos tecnológicos 351
5.8.5 Impactes cumulativos 352
5.8.6 Conclusões 352
5.9 QUALIDADE DO AR 353
5.9.1 Enquadramento geral 353
5.9.2 Emissões em vias de circulação pavimentadas 354
5.9.3 Emissões em vias não asfaltadas 355
5.9.4 Identificação de Impactes – Fase de Exploração 355
5.9.5 Identificação de Impactes – Fase de Desativação 357
5.9.6 Impactes cumulativos 357
5.9.7 Conclusões 357
5.10 RUÍDO 358
5.10.1 Enquadramento geral 358
5.10.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração 358
5.10.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação 359
5.10.4 Impactes cumulativos 359
5.10.5 Conclusões 359
5.11 RESÍDUOS 360
5.11.1 Enquadramento geral 360
5.11.2 Identificação dos Impactes – Fase de Exploração 360
5.12 SOCIOECONÓMICO 362
5.12.1 Enquadramento geral 362
5.12.2 Identificação de Impactes - Fase de exploração 362
5.12.3 Identificação de impactes - Fase de desativação 364
5.12.4 Impactes cumulativos 365
5.12.5 Conclusões 365
5.13 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 366
5.13.1 Enquadramento geral 366
5.13.2 Ruído e Qualidade do ar 366

5.13.3 Socioeconómico 367
5.13.4 Património arqueológico 368
5.13.5 Recursos Hídricos 368
5.13.6 Resíduos 368
5.13.7 Ordenamento do território 369
6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO 370
6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 370
6.2 MEDIDAS TRANSVERSAIS AOS DESCRITORES 371
6.2.1 Fase de Exploração 371
6.2.2 Fase de Desativação 371
6.3 ECOLOGIA, FAUNA & FLORA 371
6.3.1 Fase de Exploração 371
6.3.2 Fase de Desativação 373
6.4 GEOLOGIA 374
6.4.1 Fase de Exploração 374
6.5 RECURSOS HÍDRICOS 374
6.5.1 Fase de Exploração 374
6.6 PATRIMÓNIO CULTURAL 374
6.6.1 Fase de Exploração 374
6.7 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 375
6.7.1 Fase de Exploração 375
6.7.2 Fase de Desativação 375
6.8 PAISAGEM 375
6.8.1 Fase de Construção e Exploração 375
6.8.2 Fase de Desativação 379
6.9 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 379
6.9.1 Fase de Exploração 379
6.9.2 Fase de Desativação 380
6.10 RISCOS TECNOLOGICOS, NATURAIS E MISTOS 380
6.11 QUALIDADE DO AR 380
6.11.1 Fase de Exploração 380

6.12 RUÍDO 381

6.12.1 Fase de Exploração 381

6.13 RESÍDUOS 381

6.13.1 Fase de Exploração 381

6.14 SOCIO-ECONOMIA 381

6.14.1 Fase de Exploração 381

6.15 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 382

6.15.1 Fase de Exploração 382

7 MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL 383

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 383

7.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO 384

7.2.1 Objetivo 384

7.2.2 Metodologia de Medição 384

7.2.3 Parâmetros a Monitorizar 384

7.2.4 Local de Medição 384

7.2.5 Frequência de Amostragem 385

7.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR 386

7.3.1 Objetivo 386

7.3.2 Metodologia de Medição 386

7.3.3 Parâmetros a Monitorizar 386

7.3.4 Locais de Medição 386

7.3.5 Frequência de Amostragem 387

7.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS 388

7.4.1 Objetivo 388

7.4.2 Locais de recolha e armazenamento de resíduos 388

7.4.3 Transporte de Resíduos 388

7.4.4 Mapa Anual de Resíduos 388

7.5 PLANO DE ERRADICAÇÃO E CONTROLO DAS ESPÉCIES INVASORAS 389

7.5.1 Objetivo 389

7.5.2 Princípios orientadores 389

7.5.3 Ações a implementar 389

7.5.4 Acompanhamento e monitorização 389

7.6 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 390

7.6.1 Águas Superficiais 390

7.6.2 Águas Subterrâneas 391

7.7 PROGRAMA ULTERIOR DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS 393

7.7.1 Previsão do Programa Ulterior de Trabalhos e Medidas Provisórias de Proteção e Conservação 393

8 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS ENCONTRADAS NA COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES REQUERIDAS E AS PRINCIPAIS INCERTEZAS ENVOLVIDAS 394

9 CONCLUSÕES 395

10 BIBLIOGRAFIA 397

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA 5
Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo. Fonte: DGEG 2024 17
Tabela 3-2 - Áreas da pedreira 25
Tabela 3-3 – Cálculo de reservas e produção. Fonte: Plano Pedreira 26
Tabela 3-4 - Equipamentos a utilizar na pedreira. Fonte: Plano Pedreira 28
Tabela 3-5 - Recursos humanos da pedreira. 29
Tabela 3-6 - Cronograma de execução dos trabalhos 35
Tabela 3-7 – Classificação e destino dos resíduos produzidos. 45
Tabela 3-8 - Modelo de Governação, com as metas de Portugal para 2020 e 2030. Fonte: PAEC, 2017 66
Tabela 4-1 - Lista de espécies de flora elencadas para a área de estudo 77
Tabela 4-2 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo 82
Tabela 4-3 - Espécies exóticas elencadas para a área de estudo 84
Tabela 4-4 - Área (em hectares) e representatividade dos biótopos identificados na área de estudo 86
Tabela 4-5 - Lista das espécies de aves elencadas para a área de estudo 93
Tabela 4-6 - Lista das espécies de herpetofauna elencadas para a área de estudo 96
Tabela 4-7 - Lista das espécies de mamíferos elencadas para a área de estudo 100
Tabela 4-8 - Lista das espécies de quirópteros, estatuto de conservação e instrumentos de proteção legal das espécies. 103
Tabela 4-9 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo. Fonte: DGEG 2024 123
Tabela 4-10 – Área de Prospeção e Pesquisa de Depósitos Minerais próxima do projeto 124
Tabela 4-11 - Localização das massas de água mais próximas do limite do projeto 132
Tabela 4-12 - Estado das massas de água (químico e potencial ecológico) no 2º ciclo e no 3º ciclo de planeamento do PGRH 137
Tabela 4-13 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte) 169
Tabela 4-14 - Tipologia e uso das captações na envolvente ao projeto 169
Tabela 4-15 - Património Arquitetónico existente na AE no site http://www.monumentos.gov.pt/ 181
Tabela 4-16 - Condicionantes identificadas nas cartas de condicionantes de PDM 182
Tabela 4-17 - Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico 185
Tabela 4-18 - Instrumento de Gestão Territorial 192
Tabela 4-19 - Usos do solo abrangidos pelo “buffer” de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT). 210
Tabela 4-20 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT). 211
Tabela 4-21 - Valoração dos fatores de caraterização da qualidade visual da AIV 227
Tabela 4-22 Distribuição da qualidade visual na AIV 229
Tabela 4-23 Qualidade visual das SUP. 230
Tabela 4-24 - Distribuição da qualidade visual na área de projeto 230
Tabela 4-25 Qualidade visual na área de projeto 230
Tabela 4-26 - **Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade** 232

Tabela 4-27 Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV 233
Tabela 4-28. Capacidade de absorção visual das subunidades de paisagem 234
Tabela 4-29 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto 234
Tabela 4-30 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto 235
Tabela 4-31 - Distribuição da sensibilidade visual na AIV 236
Tabela 4-32. Sensibilidade visual das subunidades de paisagem 236
Tabela 4-33 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto 237
Tabela 4-34 Distribuição da sensibilidade visual na área de projeto 237
Tabela 4-35 - Emissões dos principais GEE Portugal no município de Penafiel 245
Tabela 4-36 - Emissões dos principais GEE no município de Penafiel em 2015, 2017 e 2019, por tipo de fonte 246
Tabela 4-37 - Identificação de Riscos Tecnológicos 259
Tabela 4-38 - Risco do projeto e consequências no ambiente 260
Tabela 4-39 - Risco do projeto e consequências na saúde humana 262
Tabela 4-40 - Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por tipo de local* 262
Tabela 4-41 - Acidentes de trabalho mortais, por tipo de local* 262
Tabela 4-42 Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010 265
Tabela 4-43 - Emissões totais de poluentes em 2019 no município de Penafiel e nos municípios limítrofe .. 269
Tabela 4-44 - Dias e respetivas percentagem do IQAr do ano de 2020 na Região Entre Douro e Minho 272
Tabela 4-45 - Valores limite de exposição em função da classificação da Zona 276
Tabela 4-46 – Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade 276
Tabela 4-47 – Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência 276
Tabela 4-48 – Valores de medição obtidos nos dois pontos amostrados 279
Tabela 4-49 – Resultados relativos ao critério de Incomodidade (Período diurno) 280
Tabela 4-50 - Dinâmica populacional do município de Penafiel (2020). Fonte: INE 2021 285
Tabela 4-51 - Maiores empregadores do Município de Penafiel (2022). Fonte: GEE (2024). 289
Tabela 4-52 - Exportações nacionais do comércio internacional da Indústria Extrativa (2018-2019). Adaptado de: DGEG (2020). Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros. 293
Tabela 4-53 - Pedreiras em atividade pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020). Adaptado de DGEE (2021). 294
Tabela 4-54 - Número de indústrias de rochas ornamentais, por localização geográfica (2019). Fonte: INE (2021). 294
Tabela 4-55 - Produção comercial da Indústria extrativa, por distrito (2020). Fonte: DGEE (2021). Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros. 295
Tabela 4-56 - Resíduos gerados pela atividade extrativa da pedreira 300
Tabela 4-57 – Outros resíduos produzidos na pedreira, além dos resíduos de extração 301
Tabela 5-1 - Critérios de caracterização e avaliação de impactes 310
Tabela 5-2 - Magnitude do impacte visual na AIA 332

Tabela 5-3 - Distribuição da magnitude do impacte visual nas SUP 332
Tabela 5-4 - Afetação da QV na AIV 336
Tabela 5-5 - Afetação da CAV na AIV 336
Tabela 5-6 - Afetação da SV na AIV 336
Tabela 5-7 - Distribuição da significância do impacte visual na AIV 338
Tabela 5-8 - Distribuição da significância nas SUP 338
Tabela 5-9 - Impactes residuais 345
Tabela 5-10 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2019 (g/km e mg/km). 347
Tabela 5-11 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis 348
Tabela 5-12 – Valores de medição 358

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 - Área da licença de pesquisa (emitida em 2021) 2
Figura 1-2 - Enquadramento da localização da área a licenciar. 8
Figura 3-1 - Localização do local do projeto, a nível nacional 15
Figura 3-2 – Enquadramento da localização da pedreira 16
Figura 3-3 - Pedreiras e Áreas de Prospeção e pesquisa de Depósitos Minerais num buffer de 1km em volta do projeto 17
Figura 3-4 - Material transformado em cubos 20
Figura 3-5 - Ortofotomapa atual (04/10/2024) com a área de implementação do projeto 21
Figura 3-6 - Ortofotomapa com a delimitação do corredor do IC35. 22
Figura 3-7 – Extrato da Planta de Síntese de Condicionantes do projeto do IC35 - RECAP. 22
Figura 3-8 - Estruturas atualmente existentes na pedreira 23
Figura 3-9 - Área da licença de pesquisa e área intervencionada 24
Figura 3-10 - Áreas do projeto em estudo 25
Figura 3-11 – Aspeto visual do granito amarelo e cinza-azul, a explorar na pedreira. Fonte: Plano Pedreira 26
Figura 3-12 - Vias de comunicação e acessos à pedreira (sem escala). Fonte: Plano Pedreira 27
Figura 3-13 - Acessos da pedreira 28
Figura 3-14 - Vista da frente de pesquisa. Fonte: Plano de Lavra 29
Figura 3-15 - Configuração das bancadas. Fonte: Plano Pedreira 30
Figura 3-16 - Esquema de corte usando fio diamantado. Fonte: Plano de Lavra 32
Figura 3-17 - Estimativa de orçamental do PARP. Fonte: Plano de Pedreira 36
Figura 3-18 - Excerto da Planta de recuperação. 37
Figura 3-19 - Exemplo de fossa a utilizar 38
Figura 3-20 - Rede de drenagem a implantar na exploração 39
Figura 3-21 - Ponto de rejeição (Sistema de coordenada PT-TM06 – ETRS89. 40
Figura 3-22 - Planta de simulação do escoamento de águas sobre a superfície final de escavação. 41
Figura 3-23 - Dimensionamento do órgão de infiltração 42

Figura 3-24 - Regiões Pluviométricas de Portugal Continental. 42
Figura 3-25 - Dimensionamento das bacias de retenção 44
Figura 3-26 – Áreas percorridas por incêndio nos últimos 10 anos. Fonte: ICNF 51
Figura 3-27 - Localização do projeto nos PROF existentes e nos corredores ecológicos definidos 56
Figura 3-28 - Rede Nacional de áreas protegidas, Sítios de Interesse Comunitário, corredores ecológicos e árvores de interesse público localizadas na proximidade da zona de estudo. 57
Figura 3-29 – Área de distribuição do lobo-ibérico em Portugal, com alcateias confirmadas e prováveis, e localização da pedreira em estudo 58
Figura 3-30 - Enquadramento da localização do projeto nas freguesias tampão e freguesias zona intervenção, do nemátoco do pinheiro 59
Figura 3-31 – Geosítios localizados próximos do local do projeto. Fonte: ICNF no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios". 60
Figura 3-32 - Economia Linear Vs Economia Circular. Fonte: PAEC, 2017 61
Figura 3-33 - Infográfico do modelo de economia circular. Fonte: Parlamento Europeu, 2023 62
Figura 3-34 - Estratégias de economia circular. Fonte: PAEC, 2017 63
Figura 3-35 - Diagrama de Borboleta da Economia Circular. Fonte: Ellen Macarthur Foundation 64
Figura 3-36 – Estrutura PAEC – na base estão as 7 ações macro que contribuem também para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 nas Nações Unidas. Fonte: PAEC, 2017 65
Figura 3-37 - Principais Oportunidades de Financiamento para a Economia Circular, não incluindo necessariamente todas as oportunidades de financiamento disponíveis. Fonte: PAEC, 2017 67
Figura 4-1 -Enquadramento do projeto nas áreas sensíveis 72
Figura 4-2 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo 77
Figura 4-3 – Sobreiros na área de estudo 83
Figura 4-4 - Localização de sobreiros observados em campo 84
Figura 4-5 - Espécies exóticas invasoras observadas na área de estudo: A) núcleo de mimosa; B) indivíduos de tintureira; C) indivíduo de acácia-das-espigas; D) indivíduo de austrália 85
Figura 4-6 - Localização das espécies invasoras observadas em campo 86
Figura 4-7 - Biótopos identificados na área de estudo 87
Figura 4-8 - Eucaliptal identificado na área de estudo 88
Figura 4-9 - Áreas agrícolas 88
Figura 4-10 – Áreas humanizadas na área de estudo 89
Figura 4-11 - Áreas intervencionadas na área de estudo 90
Figura 4-12 – Acacial na área de estudo 91
Figura 4-13 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo 91
Figura 4-14 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo 95
Figura 4-15 - Localização do projeto em tudo em relação à distribuição nacional do Lobo-ibérico. Fonte: ICNF e Grupo Lobo. 98
Figura 4-16 - Vestígios de coelho-bravo observados na área de estudo: pegadas (em cima), dejetos (em baixo) 99

Figura 4-17 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo 101
Figura 4-18 - Localização do projeto em estudo fase aos dados do Atlas dos Morcegos de 2013 relativos aos abrigos, à acústica e aos morfológicos. 102
Figura 4-19 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro *et al.*, 1979). ... 106
Figura 4-20 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, ... 107
Figura 4-21 - Localização da área em estudo no esquema tectono-estratigráfico da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/500 000 (extraído de Oliveira et alia, 1992) 108
Figura 4-22 - Mapa Hipsométrico de Portugal Continental com a localização da zona em estudo 109
Figura 4-23 - Levantamento topográfico 110
Figura 4-24 - Enquadramento da área de estudo com a rede Hidrográfica (www.siniamb.apambiente.pt).... 111
Figura 4-25 -Carta geológica na escala 1/50 000. Extrato da folha 9-D – Penafiel, da carta geológica de Portugal com localização da zona em estudo 112
Figura 4-26 - Carta geológica de Portugal na escala 1/500 000 com localização da zona em estudo 113
Figura 4-27 - Aspeto do material comercializado 114
Figura 4-28 - Aspeto da frente de trabalho na pesquisa. 114
Figura 4-29 - Bacias Hidrográficas de Portugal Continental. Fonte: https://snirh.apambiente.pt) 115
Figura 4-30 - Representação das sub-bacias em RH3 (APA, 2022) 116
Figura 4-31 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo 118
Figura 4-32 - Localização da área em estudo no Mapa de falhas ativas quaternárias da Ibéria. Fonte: LNEG 119
Figura 4-33 - Esquema Neotectónico na escala 1:4 000 000 evidenciando as principais falhas com atividade nos últimos 3.5Ma (carta geológica de Portugal à escala original 1/1 000 000 – 2010) 120
Figura 4-34 - Carta de isossistas de intensidades máxima e Zonamento Sísmico de Portugal Continental – Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983) 121
Figura 4-35 - Pedreiras e Áreas de Prospeção e pesquisa de Depósitos Minerais num buffer de 1km em volta do projeto 123
Figura 4-36 - Limite do projeto e área de influência de 8 km, na Carta de Depósitos Minerais de Portugal. Fonte: Geoportal Energia e Geologia. 125
Figura 4-37 - Planta de Condicionantes do PDM de Penafiel 127
Figura 4-38 - Delimitação geográfica da Região Hidrográfica do Douro e respetivas sub-bacias. Fonte: Sniamb 131
Figura 4-39 – Rede Hidrográfica – Atlas da Água (Fonte: Sniamb) 132
Figura 4-40 - Localização do projeto e das Massas de água superficiais do PGRH (3º ciclo de planeamento) 133
Figura 4-41 - Excerto da ficha da massa de água Ribeira da Camba - PT03DOU0398, presente no PGRH 3º ciclo 134
Figura 4-42 - Excerto da ficha da massa de água Albufeira do Torrão - PT03DOU0393, presente no PGRH 3º ciclo 135

Figura 4-43 - Excerto da ficha da massa de água rio Cavalum - PT03DOU0347, presente no PGRH 3º ciclo 136
Figura 4-44 - Estado químico e estado potencial ecológico das massas de água (Rios) existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 2º ciclo de planeamento. Fonte: SNIAmb 138
Figura 4-45 - Estado químico das massas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb. 138
Figura 4-46 - Estado potencial ecológico das massas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb. 139
Figura 4-47 - Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3. Fonte: PGRH RH3, 3º Ciclo de Planeamento 139
Figura 4-48 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2022-2027, 3º ciclo de planeamento – Pressões sobre as Massas de Água (Grandes Barragens (RSB)) 140
Figura 4-49- Fases de implementação da Diretiva das Inundações 141
Figura 4-50 - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação identificadas - dados obtidos no 1º ciclo de planeamento. 142
Figura 4-51 - Lista das ARPSI identificadas em RH3. Fonte: PGRI-RH3, 2º ciclo. 143
Figura 4-52 - Localização geográfica das ARPSI na RH3 - 2º ciclo 144
Figura 4-53 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, 2º ciclo de planeamento 2022-2027– período de retorno 100 anos (Área de Inundação - Probabilidade Média) 144
Figura 4-54 - Síntese das pressões qualitativas pontuais – PGRH Douro – RH3. 146
Figura 4-55 - Síntese das cargas rejeitadas por cada um dos setores (kg/ano). Fonte PGRH 3º ciclo 147
Figura 4-56 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo 147
Figura 4-57 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo 148
Figura 4-58 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo 149
Figura 4-59 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 149
Figura 4-60 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm3). Fonte: PGRH 3º ciclo 150
Figura 4-61 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo 150
Figura 4-62 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo 151
Figura 4-63 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo 151
Figura 4-64 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 152

Figura 4-65 - Pressões hidromorfológicas na Ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo 153
Figura 4-66 - Pressões hidromorfológicas na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo 154
Figura 4-67 - Pressões hidromorfológicas no Ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo 155
Figura 4-68 - Pressões hidromorfológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 156
Figura 4-69 - Pressões biológicas na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo 157
Figura 4-70 - Pressões biológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 157
Figura 4-71 – Tipos de impactes identificados nas massas de água superficiais. Fonte: PGRH 3º ciclo 158
Figura 4-72 – Análise pressão-impacte-estado, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo 158
Figura 4-73 - Análise pressão-impacte-estado, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo 159
Figura 4-74 - Análise pressão-impacte-estado, no Ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo 159
Figura 4-75 - Análise pressão-impacte-estado, no Rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 160
Figura 4-76 - Unidades Hidrogeológicas. Fonte: Sniamb 161
Figura 4-77 – Características e enquadramento territorial, do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 162
Figura 4-78 – Zonas protegidas e ETDAS, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 163
Figura 4-79 – Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 164
Figura 4-80 - Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 165
Figura 4-81 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos. Fonte: Sniamb 166
Figura 4-82 - Nível piezométrico do ponto 113/N1. Fonte: SNIRH 167
Figura 4-83 - Classificação do estado da massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro – código PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 168
Figura 4-84 – Localização das captações particulares num raio de 1km da pedreira em estudo. Fonte: ARHn 168
Figura 4-85 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N) 170
Figura 4-86 - Enquadramento geográfico nacional à esquerda e distrital à direita 177
Figura 4-87 - Área envolvente de 1km (AE). A vermelho a AID e a azul a AE. (Ver Desenho 2 do Anexo IX) 177
Figura 4-88 - Património Arquitetónico existente na AE no site http://www.monumentos.gov.pt/ . A vermelho a AID e a azul a AE. Data da imagem do site Google Earth 04.08.24 (Ver Desenho 3 do Anexo IX) 180
Figura 4-89 - Extrato Planta património PDM Penafiel da AE. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem. (Ver Desenho 4 do Anexo IX) 181
Figura 4-90 - http://viasromanas.pt/ Vias Romanas em Portugal na AE. A vermelho a AID e a azul a AE (Ver Desenho 5 do Anexo IX) 183
Figura 4-91 - www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm Imóveis classificados/em vias de classificação. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem do site. (Ver Desenho 6 do Anexo IX) 184

Figura 4-92 - http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem do site. (ver Desenho 7 do Anexo IX) 185
Figura 4-93 - Google Earth Pro imagem de 04.08.24. A vermelho a AID e a amarelo a AII 187
Figura 4-94 - Google Earth Pro imagem de 10.06.21. A vermelho a AID e a amarelo a AII. 187
Figura 4-95 - Google Earth Pro imagem de 23.06.20. A vermelho a AID e a amarelo a AII 188
Figura 4-96 - Google Earth Pro imagem de 27.09.2019. A vermelho a AID e a amarelo a AII 188
Figura 4-97 - Google Earth Pro imagem de 30.10.06. A vermelho a AID e a amarelo a AII 189
Figura 4-98 - Google Earth Pro imagem de 03.07.04. A vermelho a AID e a amarelo a AII 189
Figura 4-99 - Google Earth, imagem de 04.08.2024. Progressão no terreno da prospeção com o apoio fotográfico. A vermelho a AID e a amarelo a AII (ver Desenho 11 do Anexo IX)..... 191
Figura 4-100 - Google Earth, imagem de 04.08.2024. Visibilidade do terreno. Linhas amarelas correspondem às AII e as linhas vermelhas às AID. Mancha a vermelho – visibilidade nula, mancha a amarelo – visibilidade parcial, mancha a verde – visibilidade boa. (Ver Desenho 12 do Anexo IX)..... 191
Figura 4-101 - Rede de Pontos de Água (RPA) - dados abertos ICNF 194
Figura 4-102 - Áreas Protegidas e Sítio de interesse comunitário localizados nas proximidades da área do projeto..... 195
Figura 4-103 - Sobreposição do limite proposto (amarelo) em Extrato da planta de condicionantes. Fonte: CM Penafiel (Anexo VIII)..... 199
Figura 4-104 - Sobreposição do limite proposto (amarelo) em Extrato da planta de ordenamento. Fonte: CM Penafiel (Anexo VIII)..... 200
Figura 4-105 - Extrato da Carta de Condicionantes - RECAPE IC35. Anexo IV..... 201
Figura 4-106 - Objetivos e Metas Definidos para o PMDFCI De Penafiel. Fonte: Caderno II – PMDFCI 2022-2032:20 205
Figura 4-107 - Área ardida 2017. Dados abertos ICNF..... 206
Figura 4-108 - PMDFCI Penafiel 2022-2032. Fonte: Planos PMDFCI – Público – info geográfica. 207
Figura 4-109 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt) 208
Figura 4-110 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018) 209
Figura 4-111 - Usos do solo abrangido pelo "buffer" de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT). 211
Figura 4-112 - Área da licença de pesquisa (emitida em 2021)..... 212
Figura 4-113 - Área de pesquisa e área intervencionada..... 213
Figura 4-114 - Material transformado em cubos 214
Figura 4-115 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente) 215
Figura 4-116 – Área de influência visual (AIV) (anexo cartográfico P01, presente no Anexo XI)..... 216
Figura 4-117 - Subunidades de paisagem (anexo cartográfico P02, presente no Anexo XI)..... 218
Figura 4-118 – Vista sobre a zona de vale central a partir da zona da Capela Mortuária de Paredes 219

Figura 4-119 – Perspetiva sobre a zona do vale central a partir do campo de futebol de São Vicente em direção a norte 219
Figura 4-120 – Perspetiva em direção a sul a partir do limite sul de duas igrejas 220
Figura 4-121 – Perspetiva em direção a sul a partir da zona da Valqueira 221
Figura 4-122 – Vista em direção a nordeste a partir da Igreja de São Paio da Portela 221
Figura 4-123 – Zona de extração de inertes e coberto arbóreo denso na proximidade da Salgã 222
Figura 4-124 – Perspetiva sobre o vale norte a partir da área do Bairro Novo 223
Figura 4-125 – Impacte visual das pedreiras existentes a partir da Igreja do Salvador de Cabeça Santa em direção a norte 226
Figura 4-126 - Qualidade visual da paisagem (vide anexo cartográfico P03, presente no Anexo XI) 229
Figura 4-127 - Relações entre a média (μ), a mediana (Md) e a moda (Mo) (adaptado de Ferreira, 2005) 229
Figura 4-128 - Capacidade de absorção visual da paisagem (anexo cartográfico P04, presente no Anexo XI) 233
Figura 4-129 - Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV 235
Figura 4-130 – Sensibilidade visual da paisagem (anexo cartográfico P05, presente no Anexo XI) 236
Figura 4-131 - Temperatura média mensal e média anual no período de 1971 a 2000 (Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000) 239
Figura 4-132 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima. Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000 240
Figura 4-133 - N.º médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) inferior ou igual a 0,1 mm, 1mm e 10mm. Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000 241
Figura 4-134 - Projeções e Cenários Climáticos - Tendências e conclusões dos estudos já realizados em Portugal Fonte: Projeto SIAM, sitio APA "Clima em Portugal" - https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393. 243
Figura 4-135 - SU - Número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019 248
Figura 4-136 - Número de dias com temperatura máxima >30°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019. 248
Figura 4-137 - Número de dias com temperatura máxima >35°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019. 249
Figura 4-138 - CSU - Número de dias consecutivos de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019 249
Figura 4-139 - Índice de aridez 1980-2010. Fonte: ICNF 250
Figura 4-140 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF 251

Figura 4-141 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019 254
Figura 4-142 -(a) Distribuição espacial das ocorrências de cheias entre 1865 e 2016 na NUT do Tâmega e Sousa; (b) Densidade de ocorrência de cheias. Fonte: PIAAC-TS, 2019) 254
Figura 4-143 - Zonamento do território continental. Fonte: DL 235/83, 31 de maio 255
Figura 4-144 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb 256
Figura 4-145 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb 256
Figura 4-146 - Área ardida entre 2012-2020. Dados ICNF 259
Figura 4-147 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escorregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas. Fonte: Almeida, N. (2013) 261
Figura 4-148 - Classes de classificação do IQAr. Fonte: APA. 270
Figura 4-149 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2020 na região Entre Douro e Minho Fonte: APA 271
Figura 4-150 - Intervalos de valores (expressos em µg/m3) para cada uma das classificações de IQAr. Fonte: APA 272
Figura 4-151 - Local de medição das PM10 273
Figura 4-152 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM10 (µg/m3) 274
Figura 4-153 - Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII). 278
Figura 4-154 – Locais de medição (P1 e P2). Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII) 279
Figura 4-155 – Enquadramento da pedreira em estudo no município de Penafiel. 281
Figura 4-156 - População residente no Município de Penafiel (2011-2021). Fonte: FFMS (2021); INE (2021) 285
Figura 4-157 - Estrutura etária da população, por sexo, de Penafiel (2020). Fonte: INE (2021) 286
Figura 4-158 - Escolaridade população de Penafiel (2021). Fonte: INE (2021) 287
Figura 4-159 - Evolução das qualificações populacionais de Penafiel (1981-2021). Fonte: INE (2021). Nota: Dados preliminares relativos ao ano de 2021. 287
Figura 4-160 - Estabelecimentos de ensino de Penafiel, por nível educacional (2015-2020). Fonte: INE (2021). 288
Figura 4-161 - Número de estabelecimentos do Município de Penafiel, de acordo com o CAE (2019). Fonte: INE (2021). 290
Figura 4-162 - Volume de negócios no Município de Penafiel, por CAE (20019). Fonte: INE (2021). 291
Figura 4-163 - Valor acrescentado gerado pelo Município de Penafiel durante o ano de 2019. Fonte: INE (2021). Nota: Valores em Milhões de Euros 292
Figura 4-164 - Pontos sensíveis identificados nas proximidades do projeto 297
Figura 4-165 - Esquema do ouvido humano 303
Figura 5-1 - Magnitude do impacte visual (anexo cartográfico P06, presente no Anexo XI) 331
Figura 5-2 - Projeção da bacia de visibilidade do projeto sobre as SUP e o google earth. 333
Figura 5-3 - Localização dos pontos de observação na envolvente direta da área de projeto 334
Figura 5-4 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P1 334
Figura 5-5 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P2 335

Figura 5-6 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P3 335
Figura 5-7 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P4 335
Figura 5-8 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P5 336
Figura 5-9 -Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV 337
Figura 5-10 - Significância do impacte visual (vide anexo cartográfico P07 presente no Anexo XI) 337
Figura 5-11 - Impacte visual cumulativo (vide anexo cartográfico P08, presente no Anexo XI) 344
Figura 5-12 - Perspetiva sobre a SUP 4 a partir da SUP 6 com a presença da rede de alta tensão no horizonte visual 345
Figura 5-13 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006) 354
Figura 6-1 - Área de proteção / Vegetação arbórea 376
Figura 6-2 - Integração de taludes 377
Figura 7-1 - Locais de medição da avaliação acústica 385
Figura 7-2 – Local sensível mais próximo previamente identificado, no qual deverão ser realizadas as amostragens de qualidade do ar. 387
Figura 7-3 - Monitorização das linhas de água presentes nas proximidades do projeto 391
Figura 7-4 – Ponto de monitorização das águas subterrâneas 392

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE

O presente documento constitui o relatório técnico do estudo de impacte ambiental (EIA) relativo ao licenciamento da pedreira denominada "**Tapada do Rinchão**", localizada em Outeiro, Peroselo, Penafiel.

Em fevereiro de 2021, o ofício DSMP/DPN/206 da DGEG veio conceder uma licença de pesquisa para granito para fins ornamentais à EUROXADREZ, LDA, com o processo nº PP80063 denominado "Tapada do Rinchão", assim como parecer favorável de localização emitido pela Câmara Municipal de Penafiel – Anexo I.

O terreno onde se situa este projeto pertence a Joaquim Fernando Moreira da Rocha. Como tal, foi realizado um contrato de arrendamento entre o explorador (Euroxadrez, Lda.) e o proprietário – Anexo II. O terreno arrendado tem uma área total de 54000m^2, sendo que o presente projeto pretende ocupar uma área de 45974,7 m^2 (cerca de 4,60ha). O contrato de arrendamento iniciou-se em 15 de agosto de 2019, sendo que se renova automaticamente por períodos de 5 anos. É ainda mencionado que em caso de denúncia do contrato, tanto o senhorio, como o arrendatário devem avisar a outra parte com uma antecedência de 3 meses antes do término do mesmo. Assim, e não tendo havido renuncia de nenhuma das partes, o contrato renovará automaticamente a 15 de agosto de 2024 por um novo período de 5 anos.

Atualmente, e apesar de se tratar de início de uma exploração, o proponente instalou no terreno quatro infraestruturas: contentor; balança; máquina de corte e telheiro.

A nível de consumo de água, a propriedade possui uma captação licenciada que tem como principal finalidade a rega. A água destinada às instalações sociais será da rede pública. Apesar de não existir neste momento ligação à rede publica de distribuição de água, o proponente irá solicitar a ligação acarretando os custos da mesma.

A nível de saneamento, a empresa pretende instalar uma fossa estanque, sendo os resíduos posteriormente encaminhados por uma entidade competente.

Ocupando uma área de cerca de 4ha, e com uma previsão de produção de 14000 ton/ano, a futura pedreira por si só não carecia de estudo de impacte ambiental. Contudo, contabilizando a área total da pedreira Tapada do Rinchão, como as restantes áreas de pedreira num raio de um quilometro, totaliza-se um valor superior a 15ha. Assim, de acordo com o disposto no anexo II do 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, este projeto fica sujeito ao regime de Avaliação de Impacte Ambiental.

1.2 FASE DO PROJETO

O projeto encontra-se na fase de execução.

1.3 ENTIDADE COORDENADORA E AUTORIDADE DE AIA

A entidade coordenadora deste projeto é a **Direção Geral de Energia e Geologia** em conformidade com o disposto no n.º 2 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 270/2001, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 340/2007, sendo a autoridade de AIA a **Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N)**, nos termos da alínea b) do n.º 1 do artigo 8º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

1.4 ANTECEDENTES DO EIA

A 03 de Fevereiro de 2021, o ofício DSMP/DPN/206 da DGEG veio conceder uma licença de pesquisa para granito para fins ornamentais à Euroxadrez, Lda., com o processo nº PP80063 denominado "Tapada do Rinchão", assim como parecer favorável de localização emitido pela Câmara Municipal de Penafiel (vide Anexo III), por se encontrar em área afeta à exploração de recursos geológicos segundo o Plano Diretor Municipal.



Figura 1-1 - Área da licença de pesquisa (emitida em 2021)

De acordo com a licença de pesquisa, a mesma determinava que a abertura da frente de desmonte deveria ter como dimensão máxima 5m de altura, 10m de comprimento e 10m de largura. Em todo o caso, constata-se no terreno que a área de pesquisa extravasou o limite estabelecido pela licença de pesquisa. Através da análise do

material extraído por parte do explorador, o mesmo optou por dar seguimento ao licenciamento da pedreira para exploração de granito para fins ornamentais. O proponente aproveitou a abertura da sanja para retirar material e transformá-lo.

A área proposta a licenciar para a pedreira é de 45 974,71 m², com uma área de lavra proposta de 20 120,80 m².

A 4 de janeiro de 2023, houve o encerramento do processo (PL20220805007013) devido às incongruências encontradas entre a simulação e a documentação submetida na plataforma Siliamb/LUA, tendo sido listadas as *questões relacionadas com "valorização de resíduos ou uma combinação de valorização e eliminação de resíduos não perigosos e deposição/acumulação de resíduos resultantes da prospeção (…)*".

Assim, e de forma a compatibilizar o exposto no ofício de encerramento do processo, com o EIA e respetiva simulação, o projeto foi alvo de aperfeiçoamento de forma a ser submetido novamente.

Na sequência da resposta ao Pedido de Elementos adicionais, no âmbito do processo único ambiental n.º PL20240726006764, bem como dos ofícios OF_DAAA_APMdC_13237/2024 e OF_DAAA_APMdC_15185/2024, o relatório síntese e resumo não técnico foram alvo de atualização.

1.5 ENQUADRAMENTO LEGAL

A necessidade de realização do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão, decorre da legislação ambiental em vigor. O presente projeto insere-se no disposto no anexo II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, n.º 2 - Indústria extrativa, alínea *a)* Pedreiras, minas e céu aberto e extração de turfa (não incluídos no anexo I), em áreas isoladas ou contínuas: Pedreiras e minas ≥ 15ha, ou ≥ 200.000 t/ano ou se em conjunto com as outras unidades similares, num raio de um Km, ultrapassarem os valores referidos.

À data da elaboração do presente estudo encontram-se em vigor:

I. **Avaliação de Impacte Ambiental**

   i. Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua versão mais atual, *estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente*

   ii. Portaria n.º 172/2014, *estabelece a composição, o modo de funcionamento e as atribuições do Conselho Consultivo de Avaliação de Impacte Ambiental*

   iii. Portaria n.º 326/2015, *aprova os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental*

   iv. Portaria n.º 368/2015, *fixa o valor das taxas a cobrar pela autoridade de AIA no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental*

v. Portaria n.º 395/2015, *estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer os procedimentos de apreciação prévia e decisão de sujeição a avaliação de impacte ambiental (AIA), dispensa do procedimento de AIA, proposta de definição de âmbito, modelo de declaração de impacte ambiental, e pós-avaliação, previstos no regime jurídico de AIA, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro*

vi. Portaria n.º 30/2017, *procede à primeira alteração da Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, estabelecendo os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a avaliação de impacte ambiental*

II. **Exploração de massas minerais**

i. Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro - Aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais-pedreiras, revogando o Decreto-Lei n.º 89/90.

ii. Decreto-Lei n.º 340/2007 - Altera o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de outubro, que aprova o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais (pedreiras).

iii. Decreto-Lei n.º 10/2010 - Estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março, relativa à gestão dos resíduos das indústrias extrativas.

iv. Decreto-Lei n.º 31/2013 - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais.

1.6 EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

O presente estudo de impacte ambiental foi realizado pela empresa **EnviSolutions** por solicitação da Euroxadrez, Lda. Os trabalhos relativos ao EIA foram iniciados em fevereiro de 2022 e concluídos em outubro de 2022. Após uma submissão em 2023 que acabou em encerramento, o EIA foi atualizado tendo os trabalhos acabado em julho de 2024. Posteriormente foi dada resposta ao Pedido de Elementos e entregue em janeiro de 2025.

A equipa técnica responsável pela realização do estudo consta da Tabela 1-1.

Tabela 1-1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA

Nomes dos responsáveis	Qualificação Profissional	Função/ Especialidade assegurada
Daniel Afonso	Licenciatura em Engenharia Biológica Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental	Direção e Coordenação Geral Qualidade do Ar Ruído
Aline Abrantes	Licenciatura em Geografia Mestre em Geografia – Ordenamento do Território e Desenvolvimento	Coordenação Geral Ordenamento do Território & Uso do Solo Cartografia e SIG
Neide Margarido	Licenciatura em Biologia Mestre em Biologia da Conservação	Gestão de resíduos População e Saúde Humana Riscos Cartografia e SIG
Joana Dias	Licenciatura em Biologia Mestre em Biologia Aplicada	Clima e alterações climáticas População e Saúde Humana Recursos Hídricos
Diogo Pires (Eco14)	Técnico LabAV	Ruído
Hugo Santos	Arquiteto paisagista	Paisagem
Artur Fontinha (AFA Arqueologia)	Licenciatura em História - Arqueologia Mestre em Arqueologia	Património Cultural
Maria Inês Ribeiro (BoG)	Licenciatura em engenharia do ambiente Pós-graduação em Gestão da sustentabilidade	Componente Biológica
Nuno Vieira	Licenciatura em economia	Socioeconómica
Catarina Martins	Licenciatura em Engenharia Geológica	Geologia e Geomorfologia
Jorge Costa (GEOteKnics)	Eng.º Geotécnico	Plano de Pedreira

1.7 OBJETIVOS DO EIA

Constituem objetivos do procedimento metodológico adotado a identificação, caracterização e avaliação dos impactes ambientais e socioeconómicos potencialmente mais significativos – resultantes da futura atividade da pedreira.

Pretende-se, assim, uma caracterização da atividade de exploração da pedreira por parte da empresa Euroxadrez, Lda., que permita fornecer informações detalhadas com vista a facilitar a avaliação do projeto, de forma à obtenção da licença de exploração.

Assume ainda especial relevância a participação e consulta pública dos interessados na formulação de decisões que lhe digam respeito, privilegiando, desta forma, o diálogo, o envolvimento de todas as partes interessadas e o consenso no desempenho da função administrativa.

1.8 ÂMBITO DO EIA

1.8.1 Âmbito do projeto

O projeto tem como objetivo o licenciamento da Pedreira Tapada do Rinchão, situada na Freguesia de Peroselo, município de Penafiel e distrito do Porto.

1.8.2 Âmbito geográfico – área de estudo do EIA

A área de implantação do projeto (Figura 1-2) situa-se em Peroselo, e segundo a nomenclatura de unidades territoriais (Lei n. °75/2013, de 12 de setembro) e administrativa em:

I. NUT II – Região Norte;
II. NUT III - Comunidade Intermunicipal Tâmega e Sousa;
III. Distrito do Porto;
IV. Município de Penafiel;
V. Freguesia de Peroselo.

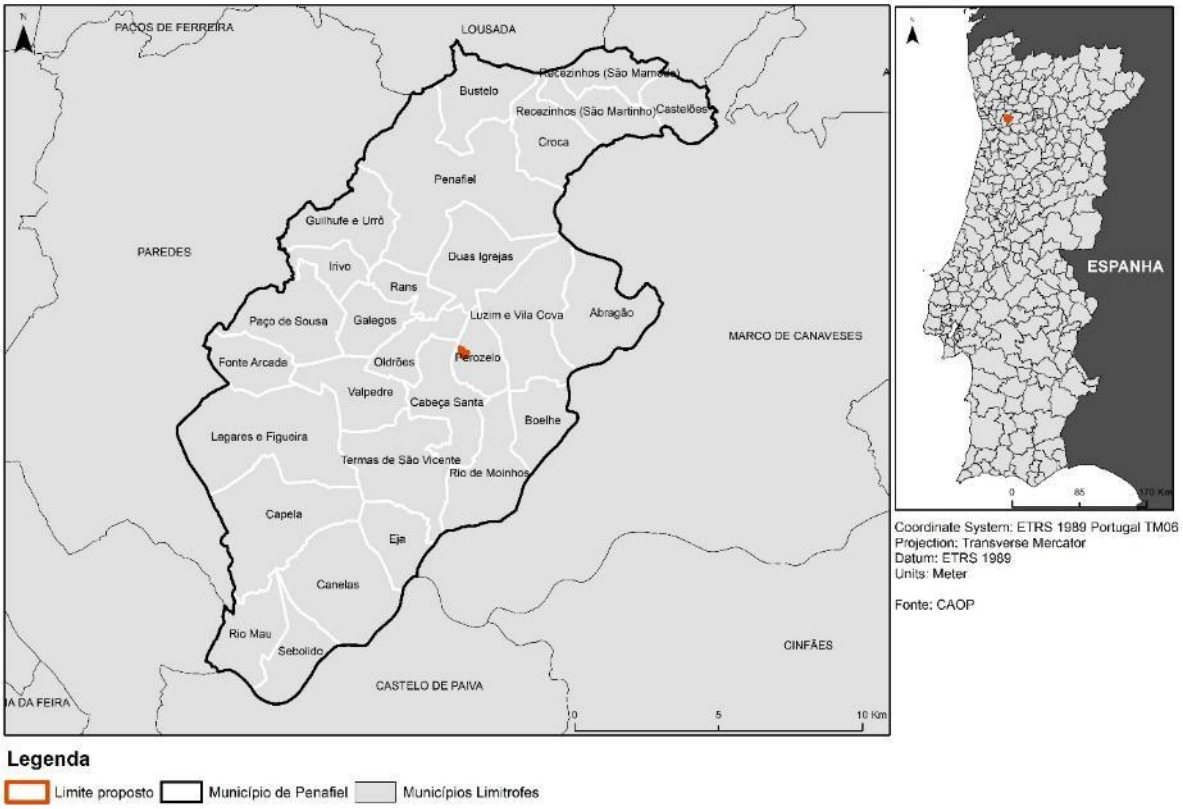


Figura 1-2 - Enquadramento da localização da área a licenciar.

A área de estudo do EIA compreende uma área de 500 m em torno da área de projeto, sem prejuízo de cada descritor poder definir uma área de estudo diferente, mais adequada consoante a especificidade das matérias em análise.

1.8.3 Âmbito temático

O EIA dá particular importância à análise dos seguintes descritores ambientais, que se consideram fundamentais tendo em conta os potenciais impactes do projeto sobre os mesmos:

I. Geologia
II. Recursos Hídricos
III. Solo e Ordenamento do Território
IV. Qualidade do Ar
V. Ruído
VI. Sócio-economia

Como apoio aos descritores ambientais considerados fulcrais, são ainda abordados outros temas que visam um melhor enquadramento e detalhe dos descritores considerados mais relevantes. Estes temas incluem:

I. Componente biológica. Fauna e Flora
II. Clima e alterações climáticas

III. Paisagem
IV. Património Arqueológico e Arquitetónico
V. Resíduos
VI. Energia
VII. População e Saúde Humana
VIII. Riscos naturais, tecnológicos e mistos

1.9 METODOLOGIA GERAL DO EIA

O referencial metodológico seguido foi o da legislação de avaliação de impacte ambiental em vigor, de acordo com os procedimentos gerais e as boas práticas que presidem à elaboração dos Estudos de Impacte Ambiental, tal como definido na Portaria n.º 339/2015 de 4 de novembro.

A metodologia adotada para a realização do EIA, na abordagem de cada uma das vertentes do ambiente em análise, baseou-se nos seguintes aspetos:

I. Obtenção dos elementos relativos ao estado atual da qualidade do ambiente da área de estudo, necessários à definição da situação atual:
    i. Análise da bibliografia temática disponível e síntese dos aspetos mais relevantes com interesse para a avaliação dos impactes sobre o ambiente biofísico e socioeconómico;
    ii. Análise da cartografia da área de estudo;
    iii. Análise dos Planos de Ordenamento e condicionantes e diplomas legais associados;
    iv. Reconhecimentos e trabalhos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA;
    v. Reuniões de trabalho com os diferentes elementos da equipa técnica.

II. Identificação e caracterização dos potenciais impactes ambientais, tanto na fase de exploração, bem como na fase de desativação. exploração do Projeto
III. Avaliação dos impactes resultantes da implementação do Projeto, utilizando uma metodologia assente nos seguintes critérios:
    i. **Qualificação (Qual)**: dando a conhecer se o impacte tem efeito positivo ou negativo
        a. Positivo – *Efeito positivo é definido como aquele que irá trazer efeitos benéficos a nível económico/social ou que irá resultar em melhoria de condições quer a nível dos recursos naturais existentes (ex.: medidas de recuperação) quer a nível de infraestruturas (ex.: criação de redes viárias/saneamento);*
        b. Negativo – *Tem efeito adverso sobre os recursos naturais resultando na diminuição da sua qualidade, da diversidade e da sua disponibilidade e/ou sobre os recursos humanos podendo agravar a sua qualidade de vida e o bem-estar.*
    ii. **Incidência (Inc)**:
        a. Direta – *se o impacte ocorre ao mesmo tempo e no mesmo espaço da ação;*

b. Indireta – *se ocorre posteriormente no tempo, e/ou num local diferente onde ocorre a ação que lhe dá origem.*

iii. **Duração (Dur)**: escala temporal em que um determinado impacte é atuante

a. Temporário – *é previsto que o impacte deixe de atuar num horizonte temporal definido e curto (inferior a 1ano);*

b. Cíclico - *o impacte obedece a uma sazonalidade de ocorrência;*

c. Permanente – *O impacte não possui prevista data de cessamento, atuando continuamente.*

iv. **Dimensão Espacial (DE)**: área de abrangência do impacte

a. Local – *Se o impacte alcançar um raio inferior a 20km ou ocorre a nível de concelho*

b. Regional – *Se os efeitos alcançarem um raio superior a 20km e inferior a 100km, ou afeta a região que está inserido*

c. Nacional – *Se os efeitos abrangerem uma distância superior a 100km*

v. **Magnitude (M):** referente ao grau e afetação sobre um determinado recurso

a. Baixo grau de afetação

b. Grau de afetação intermédio

c. Elevado grau de afetação

vi. **Probabilidade ou Grau de Certeza (Prob)**: referente ao grau de probabilidade de o impacte ocorrer

a. Muito Provável – *Se ocorrer com frequência superior a 1vez/mês;*

b. Altamente provável – *Se ocorrer com frequência inferior a 1 vez/mês e superior a 1vez/ano;*

c. Provável – *Se ocorrer com frequência entre 1vez/ano e 1vez em cada 10 anos;*

d. Possível – *Se ocorrer com frequência inferior a 1vez em cada 10 anos e superior a 1 vez a cada 50 anos;*

e. Improvável– *Se ocorrer com frequência superior a 1 vez em cada 50 anos.*

vii. **Significância (Sig):** a importância/sensibilidade/vulnerabilidade do recurso afetado face ao impacte,

a. Impacte "Irrelevante" ou Compatível

b. Impacte Pouco Significativo

c. Impacte Significativo

d. Impacte Severo

A análise de impactes cumulativos considera os impactes no ambiente que resultam do projeto em associação com a presença de outros projetos, existentes ou previstos, bem como dos projetos complementares ou subsidiários. Impactes cumulativos são aqueles que resultam de um impacte crescente da ação quando adicionada a outras ações passadas, presentes ou razoavelmente previsíveis no futuro (Environmental Protection Agency, 1998).

IV. Proposta de medidas de minimização dos impactes negativos determinados pelo Projeto;

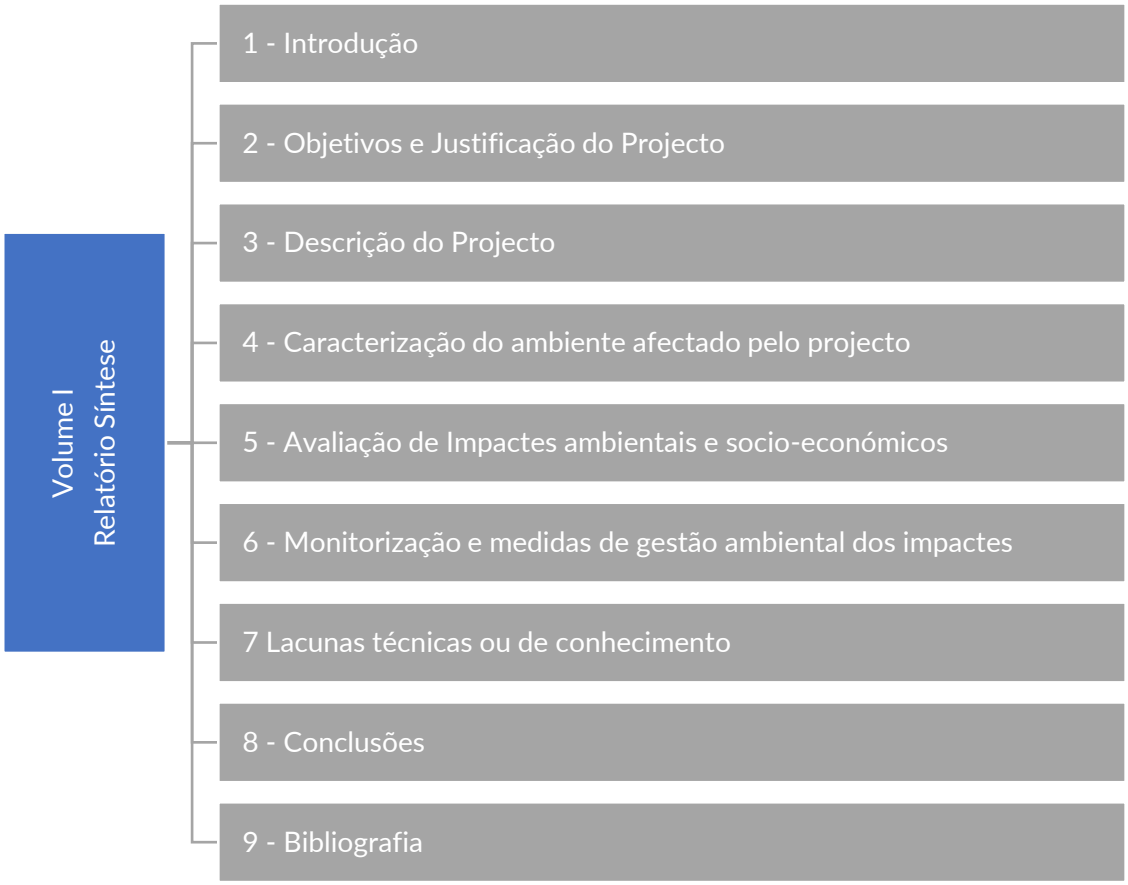
V. Identificação de outras medidas que permitam o enquadramento ambiental do Projeto e das medidas de monitorização e gestão ambiental;

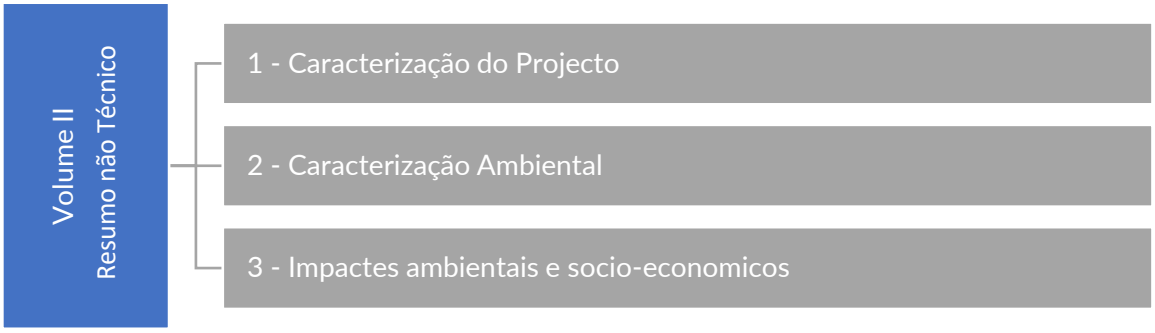
VI. Identificação das lacunas de conhecimento;

VII. Conclusões.

1.10 ESTRUTURA DO EIA

O presente EIA encontra-se estruturado de acordo com:





Volume III – Anexos

2 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

Nome	Euroxadrez, Lda.
Sede	Penafiel
NIF	508788307
Forma Jurídica	Sociedade por Quotas
Capital Social	10.000 EUR

2.2 OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO

O projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão, agora sujeito a avaliação de impacte ambiental, visa colmatar as seguintes necessidades e cumprir os seguintes objetivos:

- Assegurar a produção de rochas ornamentais num horizonte temporal alargado (45 anos), sabendo que no local existem importantes reservas de granito com excelente aptidão ornamental e com o potencial suficiente para garantir o início do negócio e criação de postos de trabalho;
- Desenvolver a atividade extrativa em conformidade com todos os requisitos legalmente exigidos e promover, desde logo, a adoção de medidas de gestão ambiental suscetíveis de minimizarem a ocorrência de impactes com efeitos prejudicais para a região;
- Garantir a recuperação da área afeta à exploração, de forma faseada, e mediante a implementação de uma solução compatível com a envolvente;
- Criação de 4 postos de trabalho.

Devido às características mesoscópicas do granito, este torna-se muito procurado no sector das rochas ornamentais. Deste modo, a Euroxadrez, Lda, pretende contribuir para a criação de valor, dinamizando e impulsionando a atividade de extração e transformação de granito, a par com o total respeito pela legislação em vigor e minimização do impacte ambiental decorrente da sua atividade.

2.3 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS AO PROJETO

A localização de qualquer unidade de aproveitamento de recursos geológicos, encontra-se diretamente relacionada com a existência de matéria-prima. Assim, as pedreiras encontram-se condicionadas, tanto a nível espacial, bem como a nível da qualidade da rocha, ao contrário de outros projetos industriais, onde a localização poderá depender de outros fatores, tais como acessibilidades e disponibilidade de mão-de-obra.

Para além da restrição natural à sua exploração, acrescem as restrições decorrentes dos compromissos e das opções de ordenamento estabelecidas para o território nacional.

Em Portugal, a proteção dos recursos minerais, através da definição de áreas consideradas prioritárias para a sua extração, está consagrada no Decreto-Lei nº 90/90, de 16 de março, na sua redação atual.

Em fevereiro de 2021, o ofício DSMP/DPN/206 da DGEG, veio conceder uma licença de pesquisa para granito para fins ornamentais à EUROXADREZ, LDA, com o processo nº PP80063 denominado "Tapada do Rinchão", assim como parecer favorável de localização emitido pela Câmara Municipal de Penafiel, por se encontrar em área afeta à exploração de recursos geológicos.

Salienta-se ainda, que o promotor do projeto se encontra disposto a assegurar a adoção das medidas de proteção ambiental que venham a ser consideradas necessárias para compatibilizar a atividade extrativa com a salvaguarda da qualidade de vida das populações e a preservação do património natural.

Face ao exposto não serão apresentadas alternativas de localização da pedreira.

3 DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO E ENQUADRAMENTO LOCAL

Com o parecer favorável de localização emitido pela CM de Penafiel (processo nº PP80063), Tapada do Rinchão, encontra-se instalada em área afeta à exploração de recursos geológicos, no lugar de Outeiro, na freguesia de Peroselo, concelho de Penafiel e distrito do Porto – vide Figura 3-1 e Figura 3-2.

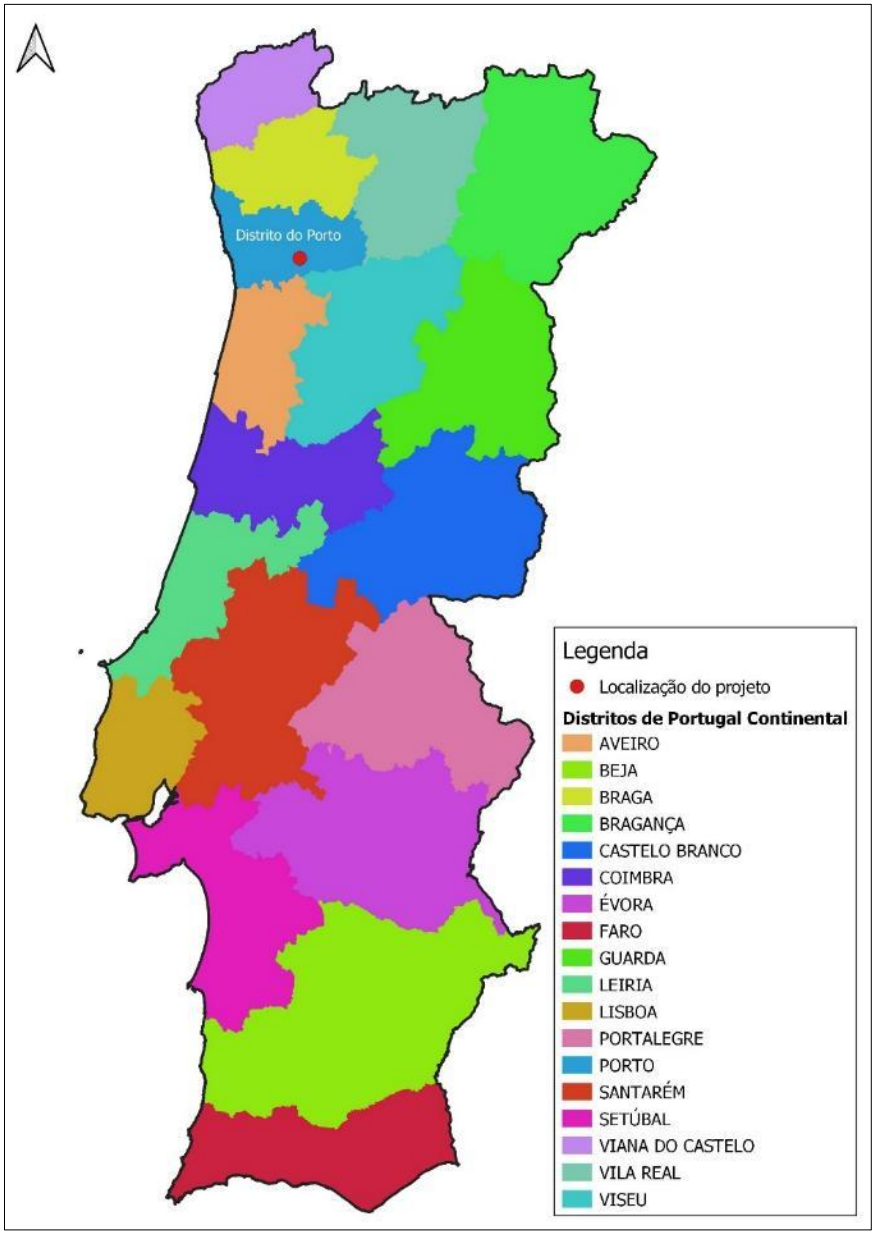


Figura 3-1 - Localização do local do projeto, a nível nacional

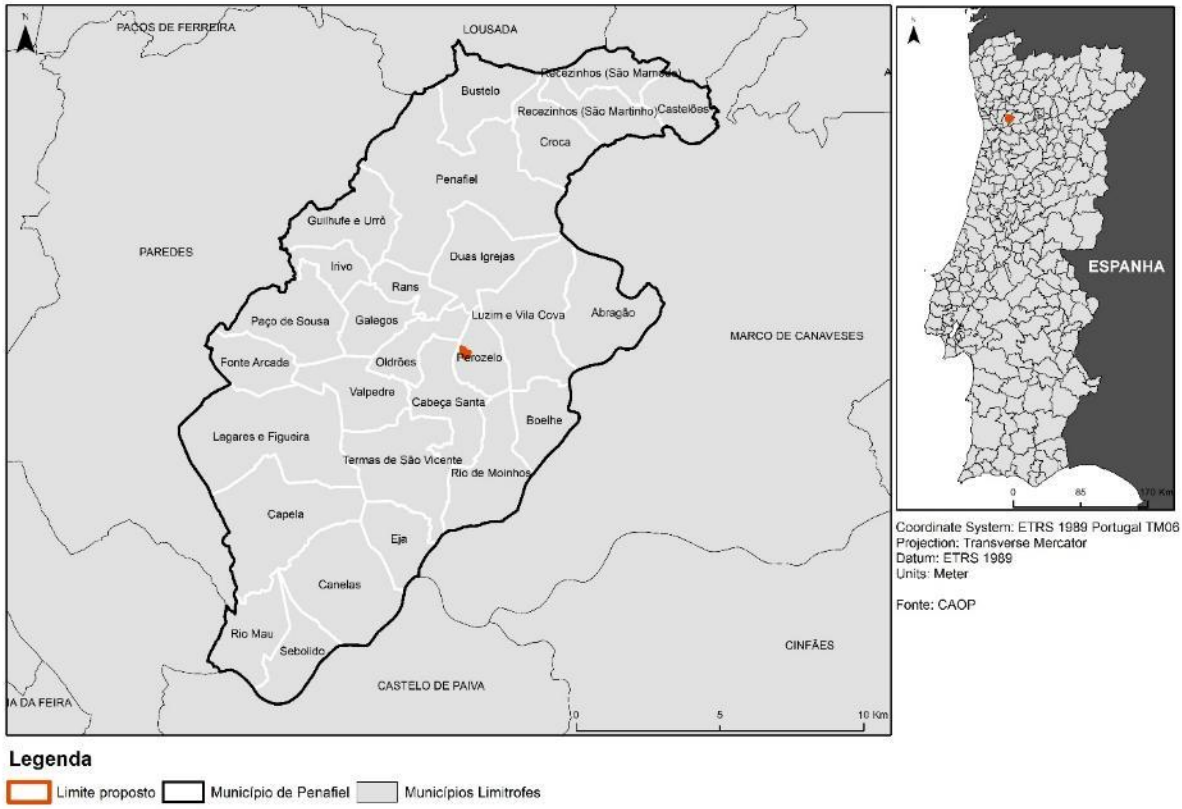


Figura 3-2 – Enquadramento da localização da pedreira

A área em que se pretende licenciar a pedreira, localiza-se a cerca de 750m a Oeste da povoação de Peroselo.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se na seguintes classes e categorias de espaços:

- Espaço para indústria Extrativa – Área de Exploração consolidada/complementar

- Espaço Urbanizado – Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar

Segundo o Artigo 44.º do PDM de Penafiel *1 — Nos espaços pertencentes a esta classe, o solo destina-se à instalação de indústrias extrativas de granito, admitindo -se a instalação dos respetivos anexos e estabelecimentos industriais que se prendam com a atividade transformadora afim. 2 — A classe de espaço para indústrias extrativas compreende as áreas de exploração consolidadas e complementares, englobando as massas graníticas cujo aproveitamento se considera de especial interesse para a economia regional, compreendendo unidades já em laboração.*

Face ao exposto, o projeto cumpre com as premissas regulamentares.

Salienta-se que a grande maioria do projeto ocupa espaço para indústria extrativa, intercetando apenas uma pequena área junto à Travessa 25 de abril, classificada como *Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar*. Admitido a zona de defesa, toda a área destinada à zona de extração ficará dentro da categoria de espaço para indústria extrativa.

A nível de condicionantes, o projeto não intercepta reserva agrícola nacional, nem reserva ecológica nacional. Contudo, torna-se imperativo referenciar a proximidade com o troço IC-35. Assim, e utilizando como base a carta de condicionantes do RECAPE, verifica-se que o traçado já prevê a existência da pedreira Tapada do Rinchão, assegurando uma distância de 150m de proteção da zona de lavra.

No que diz respeito a linhas de água cartografadas, as mais próximas encontram-se a cerca de 270m do limite de pedreira.

Segundo os dados abertos da DGEG, na envolvente de 1km do projeto, existem diversas pedreiras. (vide Figura 3-3 e Tabela 3-1).

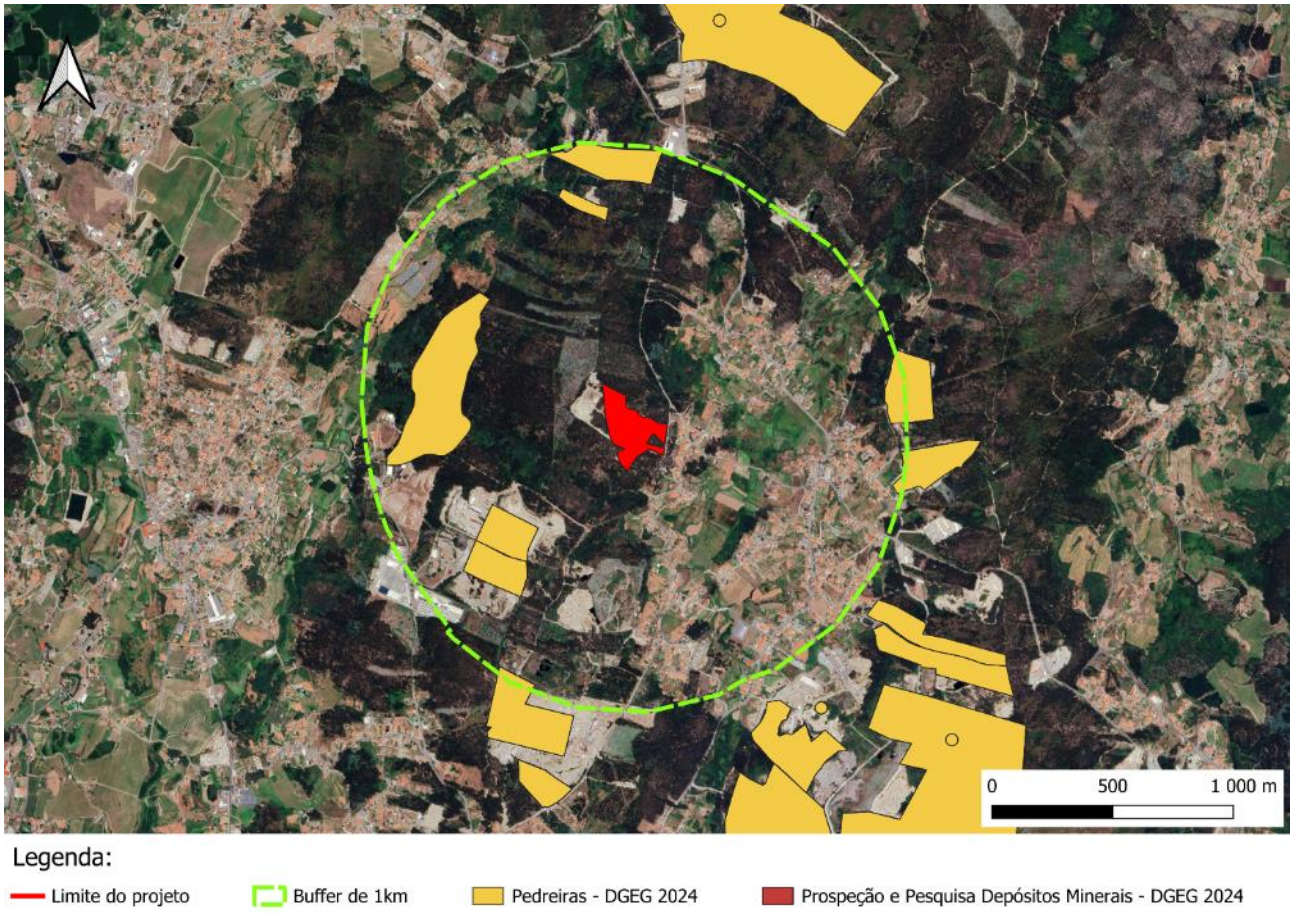


Figura 3-3 - Pedreiras e Áreas de Prospeção e pesquisa de Depósitos Minerais num buffer de 1km em volta do projeto

Num raio de 1km da área do projeto, foram contabilizadas 8 pedreiras, apresentadas na Tabela 3-1.

Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo. Fonte: DGEG 2024

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação
5026	Sorte de encavaladas	Irmãos Moreira, SA	Granito para construção civil e obras públicas	2	Pedreira com caução
6368	Monte de Além Nº 1	M. dos Santos & Companhia, Lda	Granito	2	Pedreira sem caução

6458	Salgã	Imperativa Construções, Unipessoal, Lda	Granito	2	Pedreira com caução
4076	Sorte da Presa	Vimibrita - Sociedade de Exploração de Granitos, SA	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução
80071	Gumarães	MT3 – Imobiliária, Lda	Granito	2	Pedido
6847	Gandra	Desenvolvente – Unipessoal, Lda	Granito	2	Autorização Provisória
4080	Lameiras	Vimibrita – Sociedade de Exploração de Granitos, SA	Granito	2	Pedreira com caução
3368	Tapada do Facho	Acácio da Caridade Ferreira & Irmão, Lda	Granito	2	Pedreira com caução

Analisando a informação obtida no SIAIA e na plataforma da DGEG, na proximidade do projeto existe uma pedreira que foi sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental e que obteve DIA favorável condicionada, emitida a 18 de outubro de 2005. Esta pedreira encontra-se a mais de 3 km de distância, a norte da pedreira em estudo (vide tabela abaixo).

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação
5196	Pedreira Facho	Restradas Revitalização de estradas do Norte, Lda	Granito para construção civil e obras públicas	2	Pedreira com caução

De uma forma genérica, a declaração de impacte ambiental, remete para a implementação de diversas medidas de minimização, das quais destacamos as seguintes:

- Cumprimento faseado e integral do Plano de lavra e do respetivo PARP;
- Limpeza regular da vegetação do sub-coberto das áreas florestais envolventes, de modo a reduzir o risco de incêndio;
- Utilização de espécies autóctones;
- Escolha e planeamento das áreas de implementação de infraestruturas de forma a preservar as áreas com ocupação florestal;
- Manutenção e reforço da cortina arbórea na totalidade da envolvente da pedreira;
- A furação para a aplicação dos explosivos deve ser realizada com recurso a água ou com captação de poeiras;
- Manutenção e revisão periódica de equipamentos e veículos;
- Na seleção de novos equipamentos, deverá ser tido em consideração o nível de potência sonora;
- Limitar a velocidade de circulação de veículos.
- Pavimentar as vias de acesso e os caminhos mais sujeitos a tráfego dos veículos pesados na zona de apoio à exploração;

- Vedação da área da pedreira e colocação de sinalização adequada;
- Acondicionar, de forma correta, os diversos resíduos produzidos, garantindo o posterior encaminhamento para empresas devidamente licenciadas
- Recolha das águas contaminadas para locais de tratamento, antes de proceder à sua eventual descarga nas linhas de água existentes;
- Fiscalização das espécies cinegéticas de modo à manutenção dos seus números;
- Humedecimento regular do solo das vias de circulação em terra batida, durante o período seco;
- Efetuar o transporte de terras ou outros materiais pulverulentos em camiões com cobertura própria.

Esta DIA remete ainda para a elaboração de um plano de monitorizações do Ruído, do Ar, das Águas e das Vibrações. São ainda apontados outros fatores ambientais a monitorizar (sem necessidade de plano), sendo eles os resíduos, a cortina arbórea, a vedação e a rede de drenagem.

Para além da DIA favorável referente a uma pedreira, em fevereiro de 2022, o projeto IC35 troço Rans/Entre-os-Rios teve DIA favorável condicionada. Assim, e tendo em conta ao referido anteriormente, o projeto "Tapada do Rinchão" cumpre com a zona de defesa referente à servidão.

Estas e outras medidas de minimização e monitorização irão contribuir para a amenização dos impactes cumulativos.

3.2 ÁREA DA PEDREIRA E TIPO DE MASSAS MINERAIS

A empresa obteve em 2021 uma licença de pesquisa de granito. O proponente abriu uma sanja, tendo aproveitado esta abertura para retirar material e transformá-lo (Figura 3-4).

Assim, e apesar de se ter mencionado a não exploração da pedreira, existem atualmente evidências de que existiu um extravasamento da área de pesquisa definida na licença.



Figura 3-4 - Material transformado em cubos

A área a licenciar será de 45 974,71 m^2, sendo que a área proposta de lavra será de 20 120,80 m^2, onde se realizará o desmonte de rocha ornamental com a tipologia comercial de granito amarelo e granito cinza de Penafiel. O levantamento topográfico encontra-se presente no Anexo IV.



Figura 3-5 - Ortofotomapa atual (04/10/2024) com a área de implementação do projeto

Na zona a Norte do limite do projeto, verifica-se uma área intervencionada.

A área intervencionada a norte do limite a licenciar é da responsabilidade do proponente.

Uma vez que o terreno é da sua propriedade, foram iniciados os trabalhos de nivelamento e limpeza para criação de acessos uma vez que o terreno se encontra em licenciamento para construção de armazém para o material extraído.

Na última planta de condicionantes apresentada pelas infraestruturas de Portugal (Figura 3-7) já se teve em conta uma área de proteção a zonas de lavra de 150 m, zona esta que não interseta o limite da pedreira.

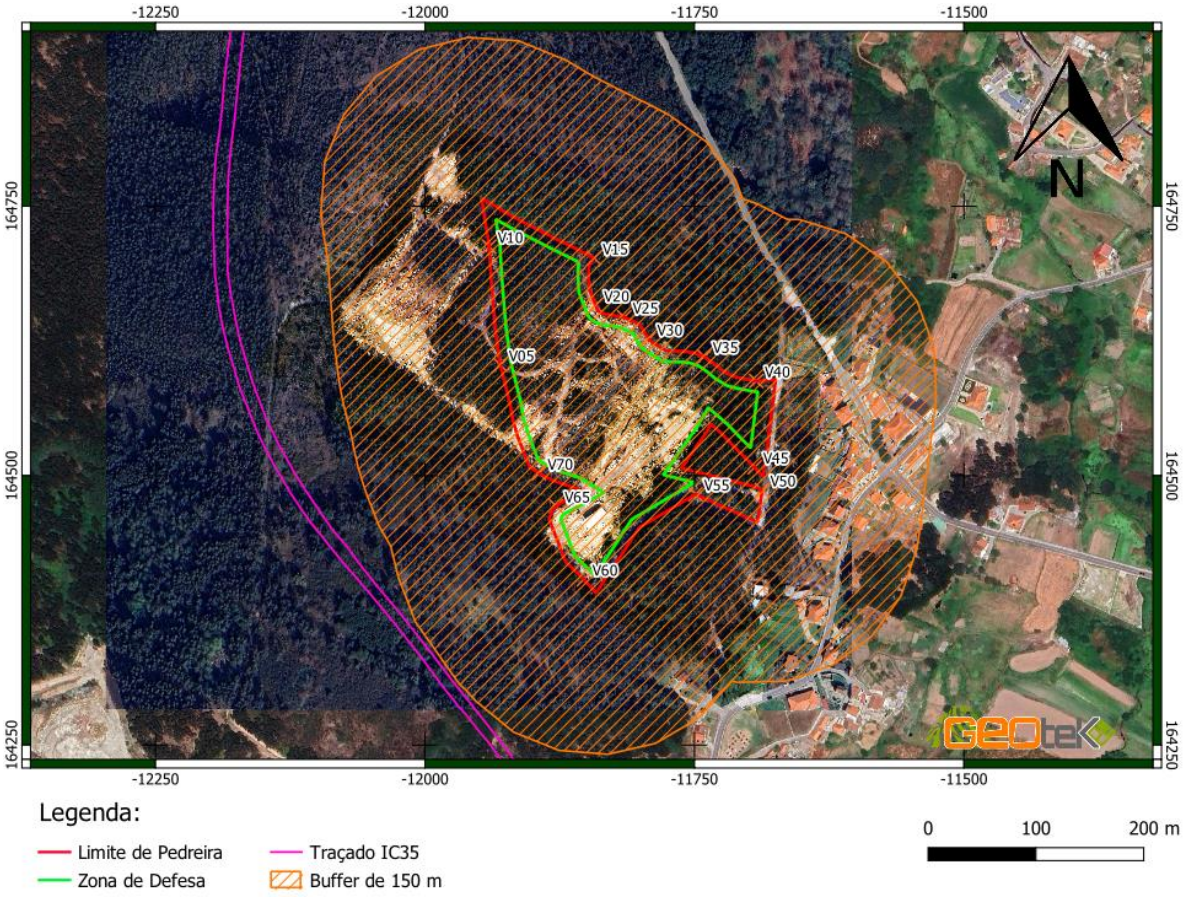


Figura 3-6 - Ortofotomapa com a delimitação do corredor do IC35.

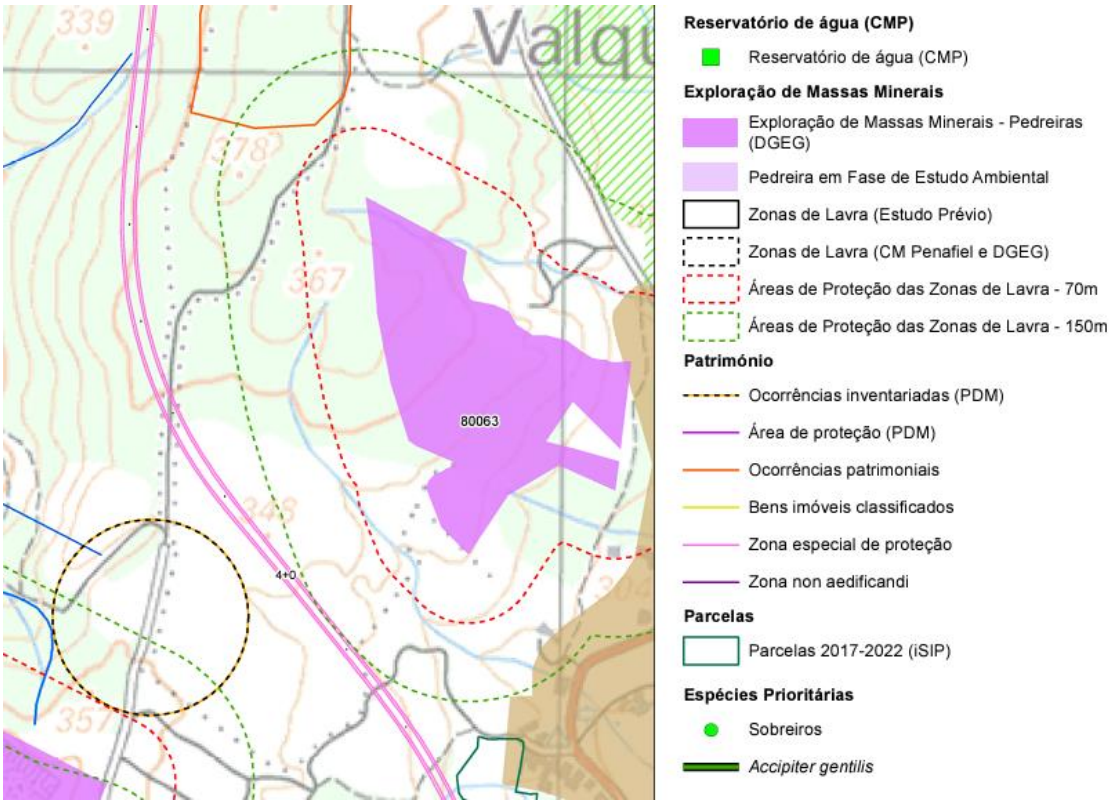


Figura 3-7 – Extrato da Planta de Síntese de Condicionantes do projeto do IC35 - RECAP.

Atualmente na pedreira já existem 4 estruturas implantadas:

- Um contentor que serve como escritório e armazenamento de materiais de pequenas dimensões;
- uma balança;
- uma máquina de corte; e
- um telheiro de apoio à transformação. Este telheiro é apenas constituído por 4 pilares e cobertura com placa ondulante.



Figura 3-8 - Estruturas atualmente existentes na pedreira

Apesar da área definida na licença de pesquisa emitida em 2021, verifica-se que a área intervencionada foi superior à definida inicialmente.



Figura 3-9 - Área da licença de pesquisa e área intervencionada

A Tabela 3-2 identifica as diferentes tipologias, bem como o cálculo das áreas correspondentes a existirem na área para licenciamento.

De forma genérica existem 3 áreas de escombreira propostas, e uma zona de exploração com uma área de cerca de 20 120,80 m^2. Prevê-se também uma zona de escritórios e WC (que atualmente já existe) e ainda um espaço social. Prevê-se também qua existam duas zona de transformação, e um zona de parque de blocos (sendo que atualmente existe um telheiro de apoio à transformação).



Figura 3-10 - Áreas do projeto em estudo

Tabela 3-2 - Áreas da pedreira

Descrição	Área (m^2)
Área de exploração proposta	20 120,80
Área da zona de defesa	13 025,74
Área do parque de blocos	100
Área de Vias de Circulação	2 091,45
Área de Pré-stock	100
Área de transformação	324,65
Área de escombros	4 163,14
Área de anexos	52,29
Áreas não mexidas	3 818,48
Restante Áreas	2 893,40
Área total proposta a licenciar	**45 974,71**

O tipo de minério a ser explorado, consiste em granito amarelo e cinza-escuro, que se destina à indústria transformadora de rocha ornamental (Figura 3-11).



Figura 3-11 – Aspeto visual do granito amarelo e cinza-azul, a explorar na pedreira. Fonte: Plano Pedreira

3.3 PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO

A área de extração prevista no presente estudo corresponde a 20 120,80 m^2, com uma produção anual prevista de 5 000,00 m^3, permitindo uma vida útil da pedreira de 45 anos. O projeto irá respeitar as zonas de defesa previstas na lei, nomeadamente os 15m para os caminhos públicos e os 10m para prédios rústicos, urbanos ou mistos vizinhos, murados ou não. Desta forma cumpre-se o disposto sobre as Zonas de Defesa mencionadas no Anexo II do Decreto-Lei nº 270/01 de 6 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 340/2007 de 12 de outubro.

Segundo o Plano Pedreira, o cálculo das reservas disponíveis foi de 460 174,18m^3 (vide Tabela 3-3). Prevê-se um aproveitamento na ordem dos 70%, o que corresponde a um volume de 322 121,93 m^3 de massa de granito, da qual se aproveitará cerca de 70%, o que resulta num valor de 225 485,35 m^3 de produto comercializável.

O material estéril apresentado representa material proveniente de abertura de frentes ou acessos, que não é possível aproveitar para comercializar. Estima-se que este tenha um volume de 234 688,83 m^3.

Os escombros e outros resíduos inertes representam o material não aproveitado após o corte a fio diamantado e respetivo esquadrejamento dos blocos.

Tabela 3-3 – Cálculo de reservas e produção. Fonte: Plano Pedreira

Item	Volumes (m^3)	Aproveitamento (%)
Reservas disponíveis	460 174,18	
Volume já explorado	-	
Das reservas temos:		
Massas de Granito	322 121,93	70%
Estéril	138 052,25	30%
Da produção de massa de Granito temos:		
Produção comercializável	225 485,35	70%
Escombros	86 972,92	27%
Outros resíduos inertes	9 663,66	3%

Tendo em conta a sua produção anual, o número estimado de camiões a sair da pedreira diariamente é de 3.

Capacidade média por camião (m^3)	Volume anual a transportar (m^3)	Nº de camiões necessários	Nº de camiões por dia
10	5000	500	3

Fonte: Plano de Lavra

3.4 ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS

O acesso ao local onde está localizada a área da pedreira (vide Figura 3-12) pode ser efetuado pela A4 que liga Porto a Bragança, utilizando a saída 12 (trajeto 1) ou saída 13 (trajeto 2) dirigindo-se de seguida para Duas Igrejas, Penafiel, pela EN320.

Vindo do Porto, deve optar-se pela saída 12. Aí deve seguir-se a EN15 e a EN106 até Rans, depois pela M589-1 até ao cruzamento que dá acesso à pedreira, a cerca de 3Km depois de entrar em Rans. O trajeto total são 10,0 km.

Optando pela saída 13, vindo de Vila Real, seguir pela EN106 até Penafiel, depois segue-se pela EN15 até à EN320. A cerca de 3,5km encontra-se o cruzamento de acesso à pedreira, sendo o trajeto total cerca de 9,0 km.

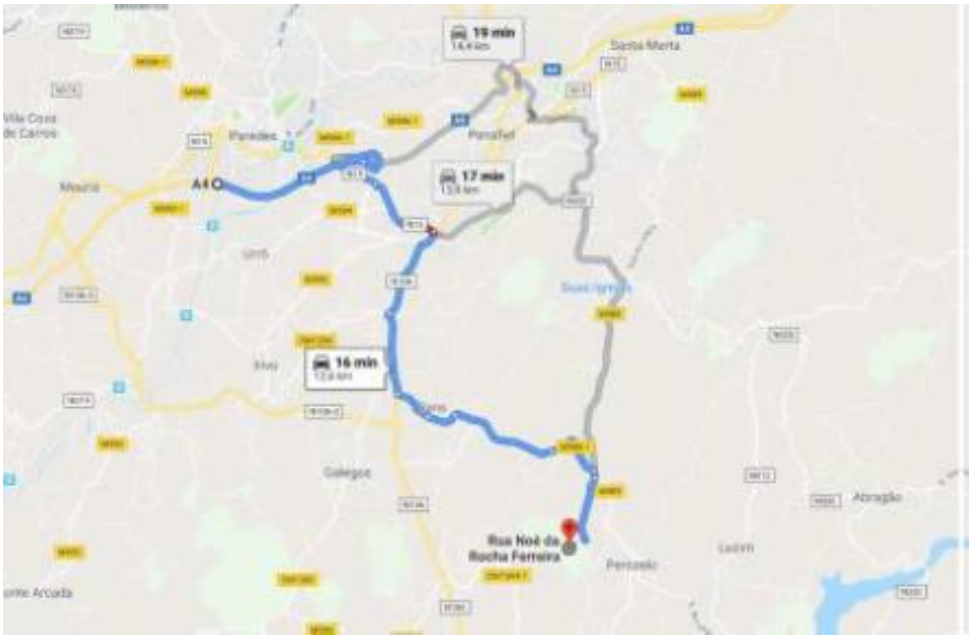


Figura 3-12 - Vias de comunicação e acessos à pedreira (sem escala). Fonte: Plano Pedreira

Relativamente aos acessos existentes, bem como a sua evolução ao longo da vida útil da pedreira, são dimensionados de acordo com as necessidades verificadas durante o avanço do desmonte, tendo sempre em consideração os aspetos relacionados com a segurança na circulação de equipamentos móveis.

Os acessos da pedreira e à pedreira estão identificados na Figura 3-13, a rosa e laranja, respetivamente.

Neste momento, não é possível prever quais os acessos a utilizar para a expedição do material explorado uma vez que estes variam de acordo com a localização dos futuros clientes. Ainda assim, a Autoestrada mais próxima

é a A4, sendo que até chegar a esta, o material expedido irá passar por diversas estradas locais (entre elas a Rua Noé, a Rua Vale das Águas, Rua da Vista Alegra, Rua da Sarnada), pelo IC35 e pela Nacional 15.

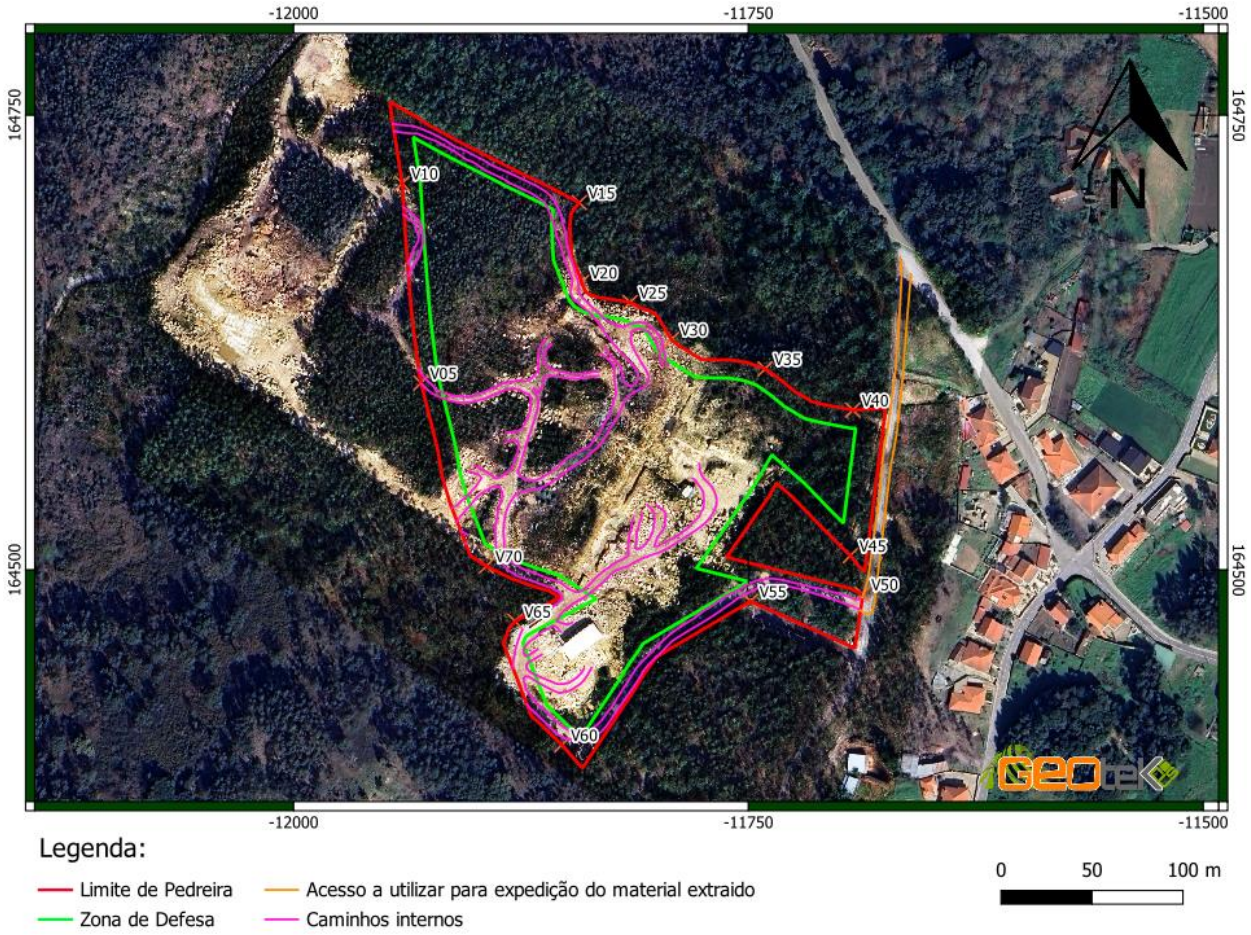


Figura 3-13 - Acessos da pedreira

A rede de acessos no interior da pedreira não será necessariamente estática, podendo, consoante se apresente favorável, ou fruto do alargamento da área de escavação, sofrer alterações com vista à otimização do sistema.

Os equipamentos a utilizar na exploração da pedreira encontram-se representados na Tabela 3-4, bem como as suas quantidades e função.

Tabela 3-4 - Equipamentos a utilizar na pedreira. Fonte: Plano Pedreira

Equipamento	Quantidade	Função
Compressor	**1**	Fornecimento de ar comprimido para martelos pneumáticos, perfuradoras ou limpeza.
Martelo pneumático	**2**	Furação para obtenção de blocos de menores dimensões.
Coluna de perfuração	**1**	Furação para corte a fio diamantado.
Pá carregadora	**1**	Carregamento e Transporte. Auxílio na construção e manutenção de acessos.
Máquina fio diamantado	**1**	Corte de blocos.
Giratória	**1**	Limpeza e retirar blocos.

O equipamento deverá ser substituído por outro semelhante ou mais eficiente, sempre que se verifique necessidade, viabilidade e rentabilidade económica a longo prazo.

3.5 RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO

Existem 4 trabalhadores afetos à exploração, sendo 2 deles em regime não permanente (gerente e responsável técnico). Os restantes dois trabalhadores serão operadores indiferenciados, afetas à exploração e, consoante as necessidades da mesma, trabalharão diretamente no desmonte da massa rochosa ou não transformação da mesma. Na Tabela 3-5 encontram-se representados os recursos humanos necessários ao funcionamento da pedreira.

Tabela 3-5 - Recursos humanos da pedreira.

Trabalhadores afetos à pedreira	N.º de trabalhadores
Gerente (não permanente)	1
Responsável Técnico (não permanente)	1
Encarregado da exploração	1
Trabalhadores na exploração	1
Total	4

Fonte: Plano Pedreira

O pessoal afeto à extração da pedreira terá o seguinte horário laboral - Segunda-feira a Sexta-feira, das 8h às 17h, com pausa para almoço das 12h às 13h.

3.6 PLANO DE LAVRA

3.6.1 Metodologia extrativa

Em termos gerais, a proposta de exploração promove, faseadamente, a modelação/recuperação de toda a área afetada, vide Plano de Lavra proposto.



Figura 3-14 - Vista da frente de pesquisa. Fonte: Plano de Lavra

De acordo com o plano de lavra proposto, a exploração desenvolve-se a céu aberto, em flanco de encosta por degraus direitos, acompanhando a morfologia natural do terreno, conforme o preconizado no artigo 44º do Decreto-Lei 270/2001 de 6 de outubro alterado e republicado pelo Decreto – Lei nº 340/2007 de 12 de outubro, relativo às Boas Regras de Execução da Exploração.

As dimensões das bancadas finais são 10m de altura e 3m de patamar, com uma inclinação de segurança de cerca de 5% e são obtidas ao realizar o desmonte de cima para baixo. A configuração final das bancadas será como se apresenta na Figura 3-15. Atualmente as frentes de bancada encontram-se como indicado na Figura 3-14.

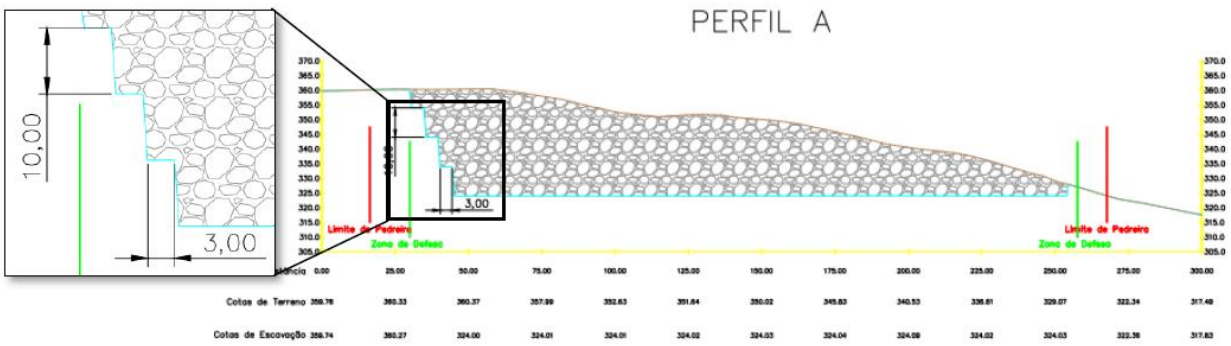


Figura 3-15 - Configuração das bancadas. Fonte: Plano Pedreira

O material que não apresente dimensões e/ou condições para ser transformado em blocos, é carregado através de escavadoras ou pás carregadoras para a zona de escombros, utilizando os acessos internos e rampas de acesso criadas para as diferentes bancadas. Posteriormente este material será usado na recuperação paisagística da área, de acordo com o PARP.

A metodologia de exploração será a de promover a recuperação de áreas abandonadas. Assim, as áreas de exploração conforme forem sendo abandonadas serão de imediato recuperadas. No Anexo IV é possível verificar as plantas intermédias da exploração.

Sempre que possível a deposição de escombro será feita à retaguarda preparando assim os trabalhos de enchimento previstes no PARP e colocando os resíduos o mais próximo possível do seu local final. A lavra será sempre no sentido Sudeste Noroeste seguindo a cota base 324 m. Uma vez que a cota base da exploração é logo atingida nos 3 primeiros anos, enquanto as frentes avançam é possível que a deposição de escombros seja feita à retaguarda. Este depósito à retaguarda vai permitir a deposição do escombro no seu local final de modelação para o PARP facilitando assim a modelação final do terreno. Todas as bancadas serão realizadas de acordo com a legislação vigente, ou seja, 10 m de altura com patamar de 3 m de largura. A escombreira terá um ângulo de 35° para permitir a segurança dos trabalhos realizados nas frentes de desmonte sem existir o risco de queda de blocos para a mesma.

Em termos paisagísticos, a lavra mantém-se em zonas de elevada contenção visual, permitindo uma recuperação faseada e integrada com a morfologia da envolvente.

3.6.2 Planeamento

Face às caraterísticas geológicas e estruturais, a estratégia de lavra a desenvolver irá consistir na criação de patamares extrativos com dimensões regulamentares e que numa situação final, se revelem satisfatórios na perspetiva da segurança e do enquadramento ambiental.

A dinâmica extrativa passará pela criação de patamares suficientemente largos para uma correta mobilização de pessoal e equipamento. Os valores expressos revelam larguras na ordem dos 3 metros e altura de 10 metros, que se definem como minimamente aceitáveis para um correto processo extrativo.

Estima-se que ao fim de 3 anos de exploração, e tendo por base a produção anual estimada de 5 000m³, será de esperar um volume de 15 000m³ de produto extraído para comercializar. Nestes 3 anos serão ainda produzidos cerca de 15 612,24m³ de material para depósito em escombreira, e que posteriormente será utilizado na recuperação paisagística do local, tal como definido no PARP.

3.6.3 Ciclo de produção e configuração da escavação

O sistema de extração adotado é a céu aberto, sendo o desmonte da massa granítica feito através de corte com fio diamantado. Por vezes utilizar-se-á pólvora em pequenas quantidades e meios mecânicos para iniciar abertura nas frentes.

Posteriormente, a matéria-prima desagregada é verificada e os blocos com boas dimensões para comercializar serão de imediato expedidos. A restante que apresente boas condições será aproveitada para produção de cubos, guias e perpianho, no telheiro anexo à pedreira.

Após a desmontagem dos locais ainda não explorados e retiradas as terras de cobertura, procede-se ao arranque da rocha granítica nas bancadas utilizando, sempre que possível, o fio diamantado. Este método inclui as operações unitárias clássicas da boa exploração de minas e pedreiras a céu aberto, sendo estas as seguintes: perfuração, carregamento de explosivo ou pólvora, escorvamento e detonação, seguidos se necessário, da fragmentação secundária, remoção e transporte do material. Como já foi referido, nesta pedreira a exploração do granito é a céu aberto, segundo o método de degraus direitos em bancada, prevendo-se uma altura média de 10 metros e uma largura de 3 metros.

3.6.4 Operações preparatórias e método de desmonte

As operações preparatórias a desenvolver prendem-se sobretudo com a adaptação da exploração às novas tecnologias e ao desenho previsto para a sua configuração final.

Assim, proceder-se-á à desmatação e remoção de terras vegetais, à remoção e limpeza da camada de massa rochosa alterada não aproveitável, e depósito em local próprio dos materiais mencionados para posterior recuperação paisagística da pedreira.

O desmonte da massa granítica será feito com recurso a fio diamantado. A utilização desta técnica permite obter grandes volumes de rocha e tem a grande vantagem de criar fáceis livre para destacar o bloco pretendido. Assim, as massas graníticas de dimensões consideráveis que apresentem características ótimas (sem fissuras e

homogéneas) serão extraídas preferencialmente com o recurso a fio diamantado, de modo a libertar grandes massas de rocha, sem grandes desperdícios de matéria-prima e com minoração dos impactes ambientais.

O uso de fio diamantado requer a execução de várias fases. Primeiramente realizam-se 2 furos perpendiculares, enquadrados de forma a encontrarem-se no fim, faz-se passar o fio diamantado pelos furos e une-se. De seguida inicia-se o corte com a máquina de fio de forma a obter o corte do bloco (Figura 3-16).

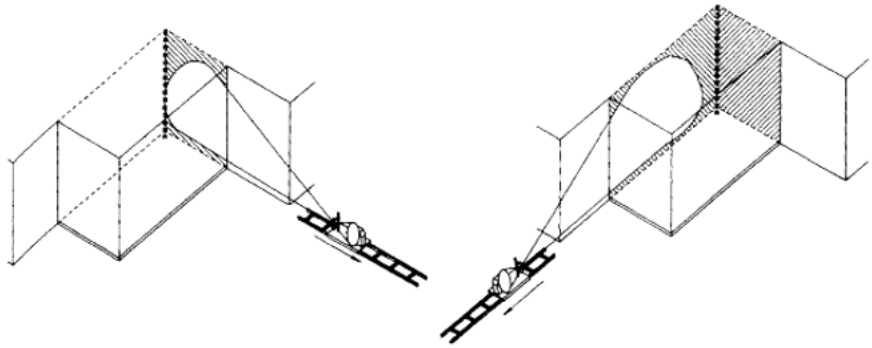


Figura 3-16 - Esquema de corte usando fio diamantado. Fonte: Plano de Lavra

Após esta fase, procede-se ao esquartejamento da massa granítica destacada. É, portanto, necessária a divisão dos blocos, em blocos de dimensão comercial. Para tal, utilizam-se diferentes técnicas: tiro enraiado, abertura por cunhas ou em alguns casos cordão detonante e água.

No tiro enraiado é realizado um furo no meio do bloco, com martelo pneumático de profundidade, aproximadamente igual à altura do bloco sem vazar. De seguida, é colocada uma broca enraiadeira de forma a criar uma linha de fraqueza por onde a pólvora vai abrir depois de carregado o furo.

A abertura por cunhas consiste na furação espaçada de 15 em 15 cm, em linha, por onde se pretende a abertura do bloco. Após a furação, são introduzidas as cunhas que serão pressionadas através de martelo pneumático até o abrir.

Para o corte com cordão detonante e água, executam-se furos espaçados de 30cm, que são cheios de água. Introduz-se o cordão detonante ligado entre todos os furos. Através de um detonador o rebentamento acontece em simultâneo em todos os furos dando-se a abertura do bloco.

3.6.5 Acessos pedreira

A área de extração desta pedreira terá 20 120,80m^2, sendo a área total a licenciar de 45 974,71m^2.

O sistema de acessos previsto para servir a pedreira inclui caminhos de transporte fora das áreas de escavação e rampas de acesso às diferentes bancadas.

Os acessos existentes, bem como a sua evolução ao longo da vida útil da pedreira, são dimensionados de acordo com as necessidades verificadas durante o avanço do desmonte, tendo sempre em consideração os aspetos relacionados com a segurança na circulação de equipamentos móveis.

3.6.6 Instalações industriais

De acordo com a informação fornecida no requerimento para licença de exploração, não existem estabelecimentos industriais anexos.

3.6.7 Instalações auxiliares e anexos à exploração

De acordo com o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nas Minas e Pedreiras, Decreto – Lei nº 162/90 de 22 de maio e o Decreto-Lei nº 73/2015 que Procede à primeira alteração ao Sistema da Indústria Responsável, aprovado em anexo ao Decreto-Lei n.º 169/2012, de 1 de agosto, constitui uma obrigação da entidade empregadora garantir as instalações e boas condições de apoio regulamentares.

No caso da pedreira em estudo, estas instalações serão compostas por contentor com função de balneários, refeitório/área social, armazenamento de materiais diversos, primeiros socorros e WC.

O projeto contempla um telheiro anexo, dentro da área a licenciar, para a transformação do granito (em cubos, guias e perpianho), e uma área de apoio à exploração com ferramentaria e para pequenas reparações.

Em suma, é possível verificar no terreno a existência das seguintes estruturas:

- Um contentor que serve como escritório e armazenamento de materiais de pequenas dimensões;
- uma balança;
- uma máquina de corte; e
- um telheiro de apoio à transformação. Este telheiro é apenas constituído por 4 pilares e cobertura com placa ondulante.



3.7 PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

O Plano Ambiental de Recuperação Paisagista (PARP) é um dos elementos integrantes do Plano de Pedreira. O PARP deve ser planeado e implementado em estreita articulação com o Plano de Lavra.

Os principais objetivos do Plano proposto consistem em realizar um conjunto de ações, durante e após a exploração, a fim de conseguir uma modelação final do terreno capaz de não descaracterizar a paisagem em seu redor.

Tal como mencionado no PARP, O enchimento é necessário à Recuperação e Integração Paisagística das Pedreiras pois as escavações resultantes do desmonte/corte em bancadas em flanco de encosta, como é o caso, quando há materiais dos escombros suficientes, para o preenchimento das zonas de escavação, a fim de aproximar o possível o relevo natural do terreno anteriormente existente (regularização topográfica).

O enchimento será realizado com a utilização de escombros de maiores dimensões na base e de menor granulometria na camada que antecede a terra de cobertura (saibros provenientes do aterro das terras e, por fim, terra vegetal proveniente de viveiros).

No caso presente, estima-se que o preenchimento seja efetuado entre as cotas 324.00 e 360.00, aproximadamente. Este preenchimento vai possibilitar a recuperação praticamente total do terreno como se encontrava inicialmente, como se pode verificar pelos perfis após recuperação – vide Plantas presentes no Anexo IV.

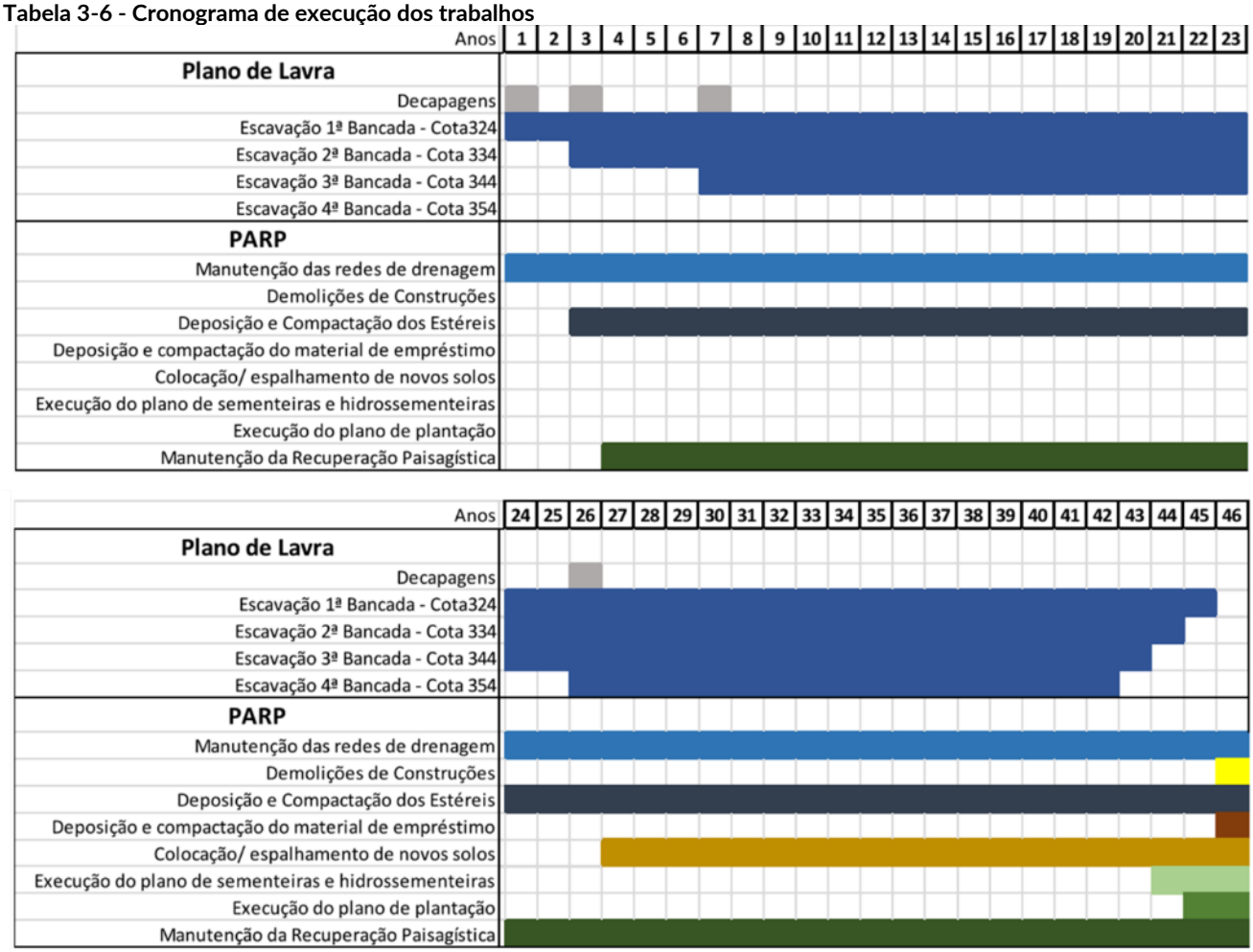
O volume total de escombros gerados será de 249 337,11 m^3 e que o volume total necessário para a recuperação será apenas de 154 309,35 m^3. O material excedente servirá de garantia que existe a quantidade necessária de material para a realização do projeto de recuperação. O cálculo do material em escombreira é obtido através de uma estimativa de aproveitamento que a pedreira terá. Consoante as condições encontradas no local durante a vida da exploração, este aproveitamento poderá ser superior, ou inferior, estando assim todos os cenários salvaguardados. Na eventualidade de existir excesso de material, este será vendido para britagem promovendo também a economia circular.

No final deste enchimento, será depositada uma camada de terra vegetal com uma espessura de 20cm, garantindo um substrato de boa qualidade para o posterior tratamento vegetal.

As espécies a utilizar nas sementeiras e hidrossementeiras, serão as já existentes no terreno, e outras da região, de forma que rapidamente se crie um ambiente semelhante ao existente anteriormente. A seguir estão apresentadas as espécies a utilizar: Pinheiro-bravo (*Pinus Pinaster*), Carvalho-alvarinho (*Quercus Robur*), tojo (Ulex Europaeus), giestas (*Cytisus striatuse* e *Cytisus multiflorus*), urze molar (*erica arbórea*), urze-roxa (*Erica cinerea L.*), Hipericão (*Hipericum Calycimum*), Merugem (Stellaria Media).

Conforme observado nas curvas de níveis presentes na Planta de Recuperação (Figura 3-18), onde é demonstrado o relevo final do terreno, as bacias de retenção que lá se encontravam, não se manterão presentes após a recuperação da área.

Tabela 3-6 - Cronograma de execução dos trabalhos

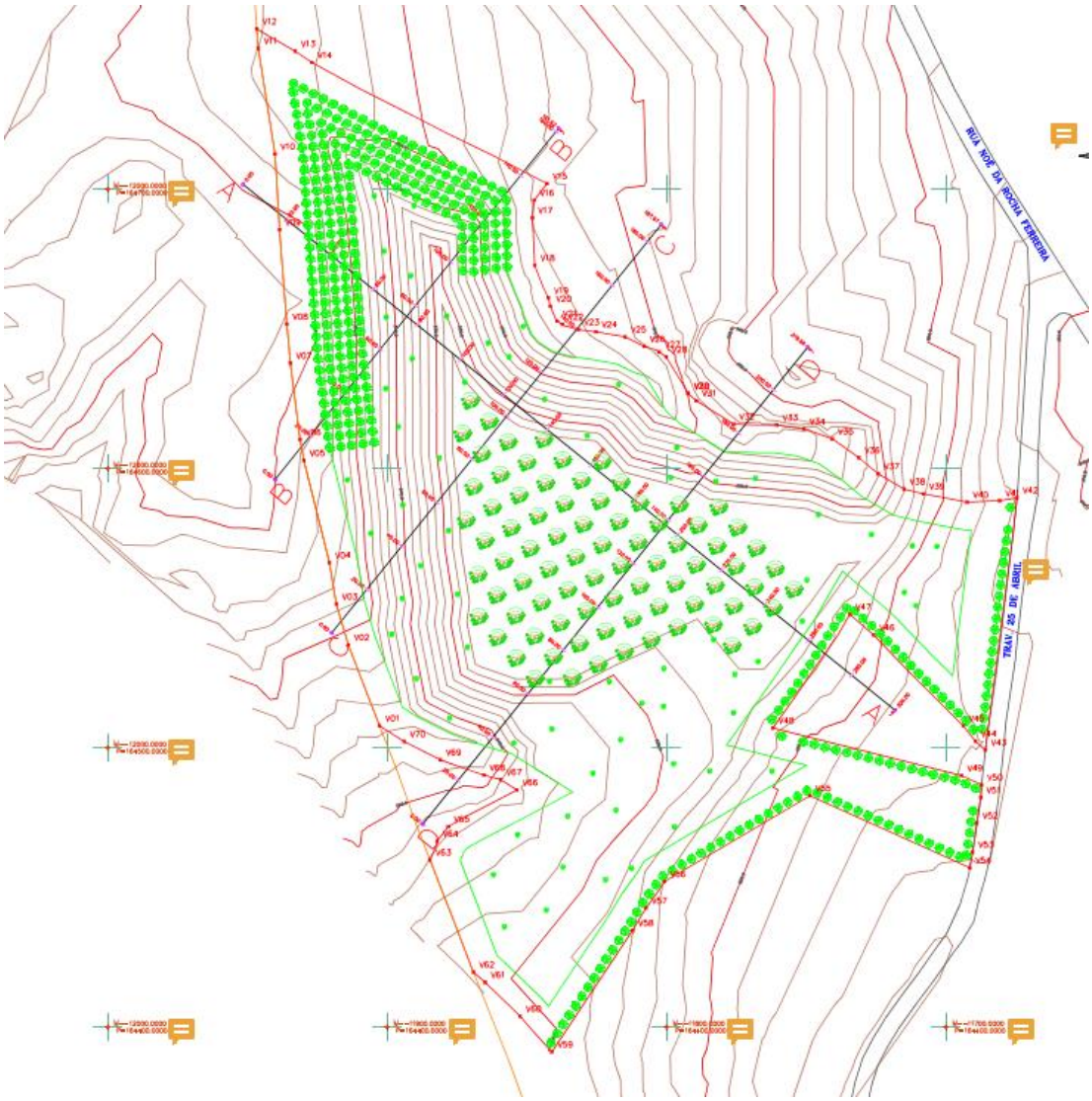


Todos os custos inerentes aos trabalhos necessários para a execução do PARP encontram-se contemplados na estimativa de orçamento do PARP apresentada na Figura 3-17.

	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN.	QUANT.	€/ UN.	€/ TOTAL
1					
1.1	Manutenção das redes de drenagem, incluindo Valas e Valetas	Vg	1,00	750,00 €	750,00 €
1.2	Demolições de construções, incluindo remoção e transporte para vazadouro.	Vg	1,00	500,00 €	500,00 €
1.3	Remoção de resíduos existentes no local	Vg	1,00	200,00 €	200,00 €
2	**ENCHIMENTO E REGURALIZAÇÃO**				
2.1	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros da própria escavação, já localizados na zona a modelar.	m3	234688,83	0,45 €	105 609,97 €
2.2	Enchimento da zona de escavação, incluindo compactação e regularização com escombros de empréstimo e outros inertes de escavação, terras e rochas.	m3	0,00	0,45 €	0,00 €
2.3	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto.	m3	7900,00	0,25 €	1 975,00 €
2.4	Modelação de terreno, incluindo regularização e acerto da área dos anexos.	m3	166,30	0,30 €	49,89 €
3	**VEGETAÇÃO E ÁRVORES**				
3.1	Colocação, Espalhamento e Preparação da Terra Vegetal, com 20 cm de altura	m3	5060,63	0,50 €	2 530,32 €
3.2	Execução do plano de sementeiras e hidrossementeiras, incluindo fertilizantes	m2	25303,15	0,12 €	3 036,38 €
3.3	Plantação de arbustos, incluindo todos os trabalhos necessários	un	500,00	1,20 €	600,00 €
3.4	Plantação de pinheiros-bravo, incluindo todos os trabalhos necessários	un	260,00	28,95 €	7 527,00 €
3.5	Plantação de carvalhos-alvarinho, incluindo todos os trabalhos necessários	un	81,00	32,95 €	2 668,95 €
				TOTAL ESTIMADO	**125 447,51 €**

***Este orçamento foi realizado em Novembro de 2024.**

Figura 3-17 - Estimativa de orçamental do PARP. Fonte: Plano de Pedreira



Legenda:

- Limite da Pedreira, área: 45967.60 m2
- Zona de Defesa, área: 32948.97 m2
- Curvas de nível principais, 10m
- Curvas de nível secundárias, 2m
- Estrada
- Corredor Proteção IC35
- Quercus Robur
- Pinus Pinaster
- Arbustos
- Vértices

Figura 3-18 - Excerto da Planta de recuperação.

3.8 ÁGUA

A empresa Euroxadrez possui uma Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos - Captação de Água Subterrânea (Processo n.º: 450.10.02.02.012013.2022.RH3) sendo que a sua finalidade é a rega de caminhos (vide Anexo V).

3.8.1 Origem da Água Consumida

A água para consumo dos funcionários será engarrafada e fornecida diariamente.

3.8.2 Instalações de apoio

A água utilizada nas instalações sociais (balneários) será da rede pública. Apesar de atualmente não existir ligação à rede pública de distribuição de água no local de implantação deste projeto (vide Anexo VI), o proponente irá solicitar a ligação ao abastecimento de água, sendo que o pagamento desta operação ficará a seu cargo. Caso não seja possível a ligação à rede pública até ao início da laboração da pedreira, será colocado um reservatório próprio, devidamente homologado, de forma a garantir o armazenamento de água própria para consumo.

Será usada uma fossa estanque de 2000 L com o dimensionamento descrito na figura abaixo.

Uma vez que serão apenas 2 trabalhadores permanentemente afetos à pedreira, com o gerente e responsável técnico em regime não permanente, apenas se estima que sejam necessários aproximadamente 1500 L de água mensais nos meses em que a pedreira se encontrar em laboração. Este consumo é apenas referente a utilização dos balneários uma vez que a água para ingestão será fornecida engarrafada.

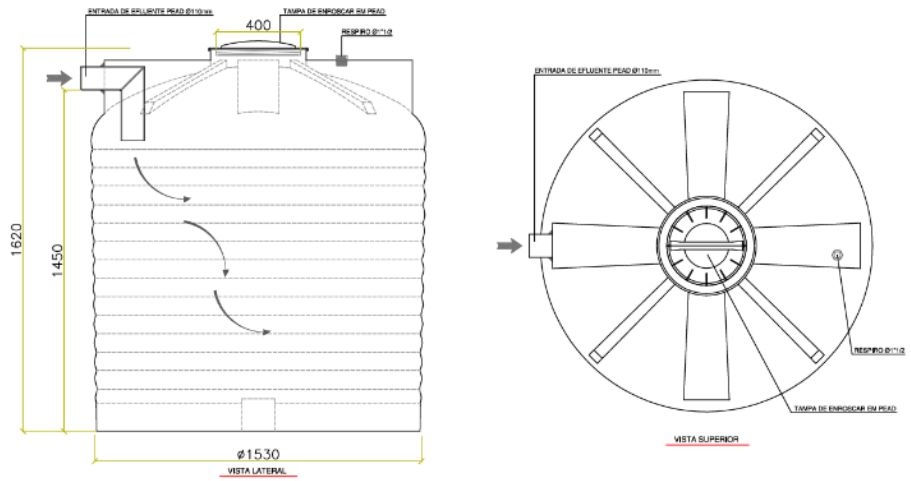


Figura 3-19 - Exemplo de fossa a utilizar

3.8.3 Águas residuais

A pedreira possuirá uma fossa estanque de 2000L, para onde serão encaminhadas as águas residuais. De acordo com a capacidade da fossa estanque, será feito um plano de recolha e limpeza das águas residuais por entidades competentes.

A rede de drenagem proposta para este projeto garantirá que as águas pluviais, potencialmente contaminadas pela atividade da pedreira, sejam encaminhadas por valas de drenagem para a bacia de decantação. Aí, ficarão sujeitas a um tratamento de decantação antes de poderem ser rejeitadas. Estas águas, equiparadas a águas residuais industriais, necessitam por isso de um Título de Utilização dos Recursos Hídricos para a Rejeição de Águas Residuais Industriais. Assim, em conjunto com este processo de licenciamento, encontra-se também um processo de licenciamento de um ponto de rejeição de águas residuais industriais.

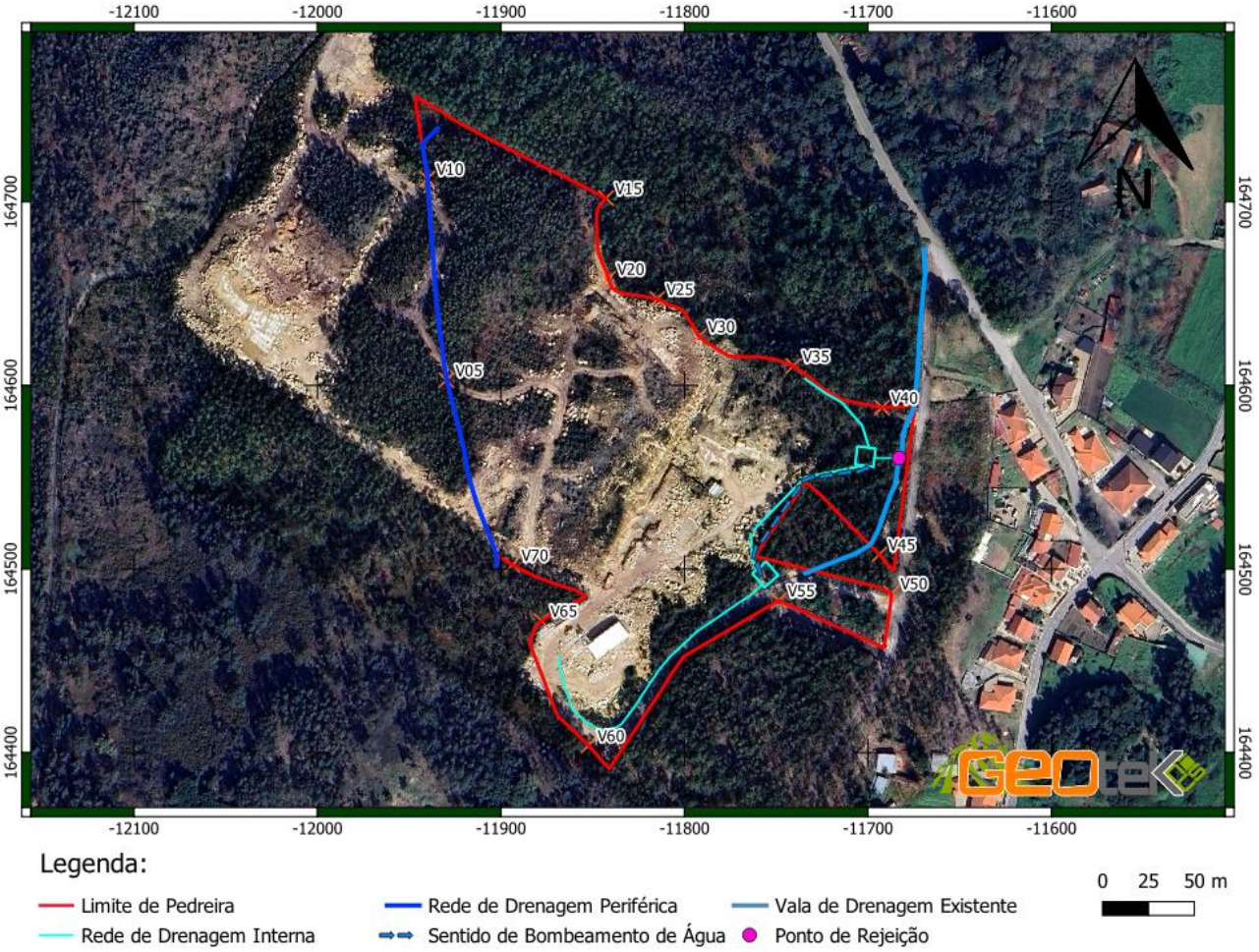


Figura 3-20 - Rede de drenagem a implantar na exploração

O ponto de rejeição será localizado na segunda bacia de retenção, a nordeste da exploração, sendo a água encaminhada diretamente, após um período de retenção, para a valeta já existente no local. A rede de drenagem foi dimensionada para conter as águas, quer da exploração, quer das águas pluviais, nunca havendo passagem direta de águas potencialmente contaminadas para a rede hidrográfica local.



Figura 3-21 - Ponto de rejeição (Sistema de coordenada PT-TM06 – ETRS89.

O traçado e dimensionamento da rede de drenagem podem ser observados no Plano de Lavra, no ponto 1.7, página 24 a 27. A rede de drenagem será composta por valas de drenagem periféricas para o encaminhamento das águas que, de outra maneira, iriam escorrer para dentro da área de exploração, mantendo assim a sua integridade em todo o percurso. Será também constituída por valas internas que irão fazer o encaminhamento das águas potencialmente contaminadas, que passam pela área de exploração e/ ou escombreiras. Estas valas internas irão fazer o encaminhamento das águas para bacias de retenção onde os sólidos suspensos irão, por gravidade, depositar no fundo da mesma em forma de lamas. Após um período de retenção e consequente deposição dos sólidos suspensos, a água irá ser rejeitada no ponto assinalado na planta anexa D09 – PlantaSituaçãoFinalExploração. Na figura abaixo pode também ver-se a simulação do escoamento das águas e a rede de drenagem proposta, com a localização das valas de drenagem interna e externa, e ainda as bacias de retenção e o ponto de rejeição

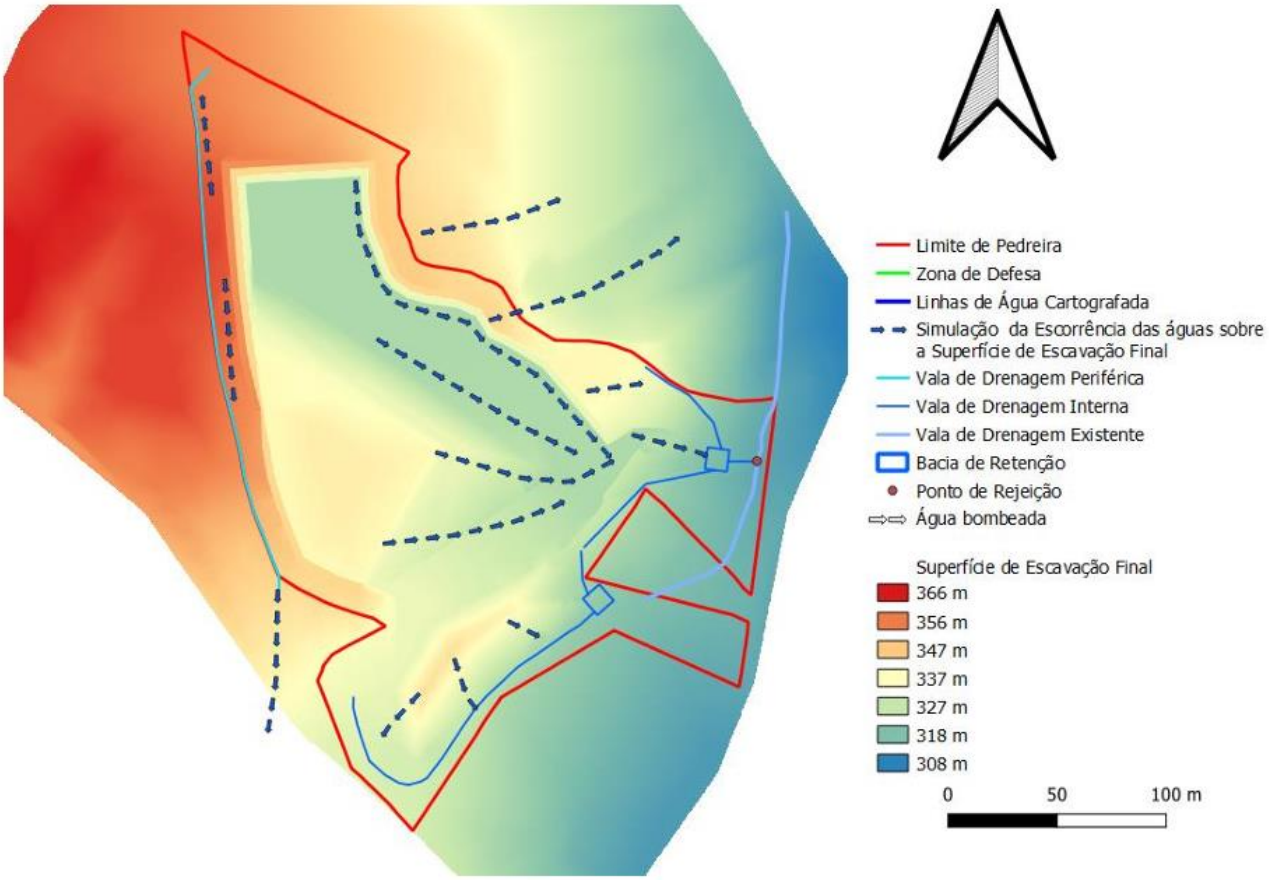


Figura 3-22 - Planta de simulação do escoamento de águas sobre a superfície final de escavação.

As bacias de retenção serão realizadas através de escavação mecânica do solo não havendo impermeabilização do mesmo.

O seu dimensionamento encontra-se na memória descritiva da rede de drenagem, no Anexo VII do presente documento.

O órgão de infiltração no solo será uma valeta que fará a ligação entre a bacia de retenção e a linha de água.

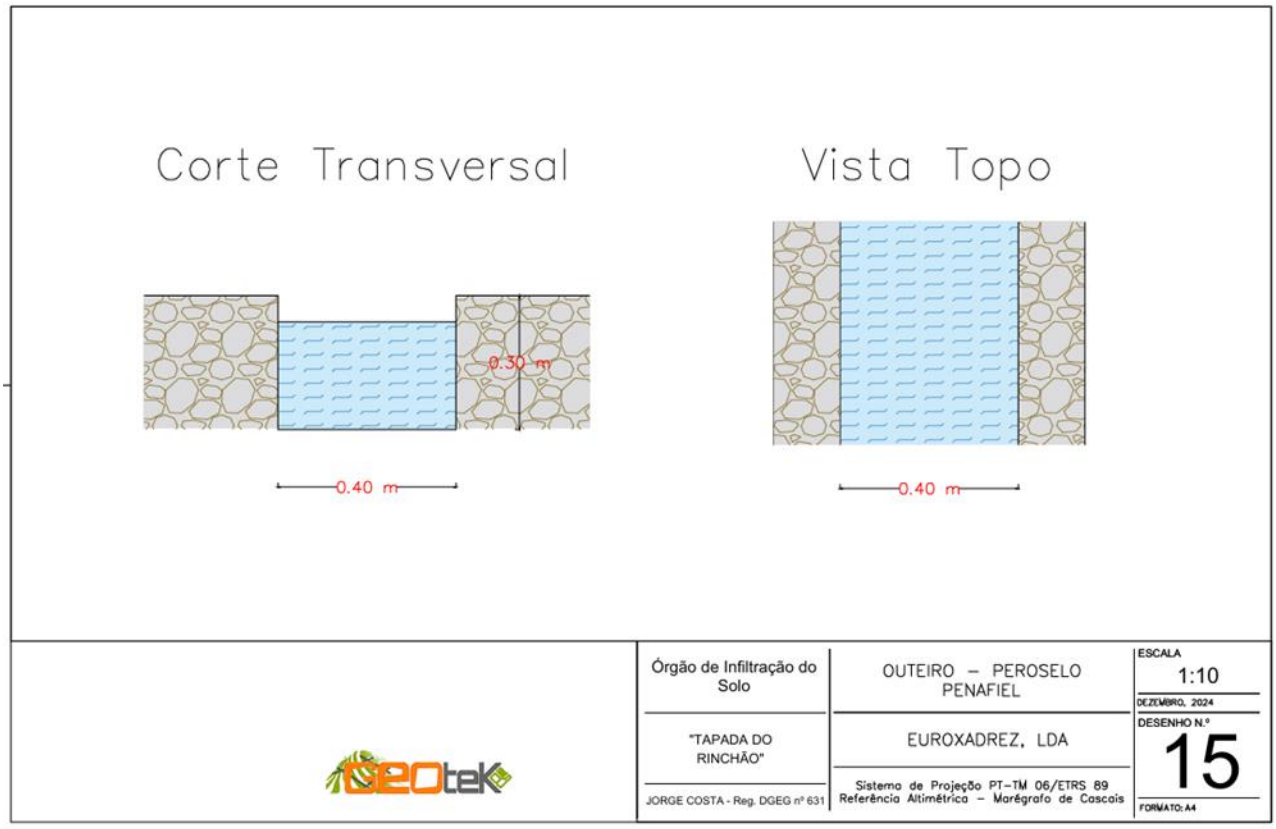


Figura 3-23 - Dimensionamento do órgão de infiltração

No dimensionamento hidráulico desta valeta consideraram-se os pressupostos mais desfavoráveis.

Como precipitação excecional, considerou-se a resultante da intensidade de precipitação para um período de retorno de 10 anos de acordo com o Artigo 130º do Decreto n.º 23/95 de 23 de agosto.

Na avaliação da intensidade de precipitação foi adotado o valor recomendado no Regulamento de Geral de Drenagem de Águas Residuais em que este parâmetro é dado pela seguinte equação:

$$I = a.t^b$$

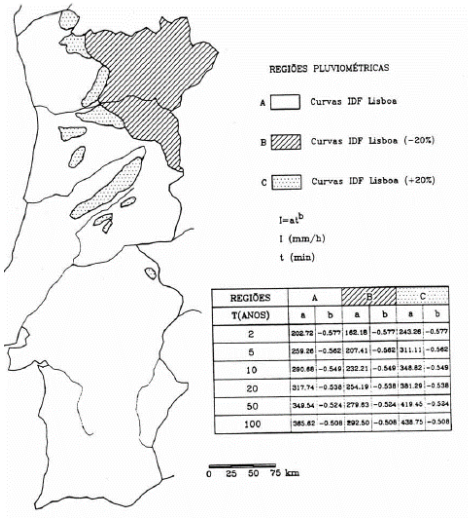


Figura 3-24 - Regiões Pluviométricas de Portugal Continental.

Para um tempo de retorno de 10 anos e Região Pluviométrica A, de acordo com a Figura 3-24 onde se representa a carga pluviométrica de Portugal Continental, nas curvas IDF (**a** = **290,68** e **b** = **-0,549**) e uma duração da chuvada (t) de 20 minutos a intensidade de precipitação (I) resultante é de **155,90 l/s/ha**

O caudal de escoamento será determinado para cada secção pelo Método Racional, que se baseia na seguinte expressão:

$$Q = C.I.A$$

Foi adotado o seguinte coeficiente de escoamento C: 0,6 - valetas de terra

A área total **A** a drenar, considerando que a maior área interna a drenar é de aproximadamente 4 ha.

Deste modo, obtém-se o valor de Caudal de Ponta de **374,16 l/s.**

A capacidade de transporte das valas de terra de secção retangular, foi determinada pela fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = K.S.R^{\frac{2}{3}}.\sqrt{i}$$

Em que:

Q – Caudal transportado

K – Coeficiente de Manning-Strickler, considerou-se 75

S/A – Área de escoamento (0,4m x 0,3m)

R – Raio hidráulico

I – Inclinação, considera-se a inclinação média de 5%

Efetuando-se os cálculos, o valor de Capacidade de transporte de Caudal é de **489,61 l/s**, logo, estando este valor acima do caudal de ponta **374,16 l/s**, este dimensionamento é capaz de receber e encaminhar as águas para o meio recetor.

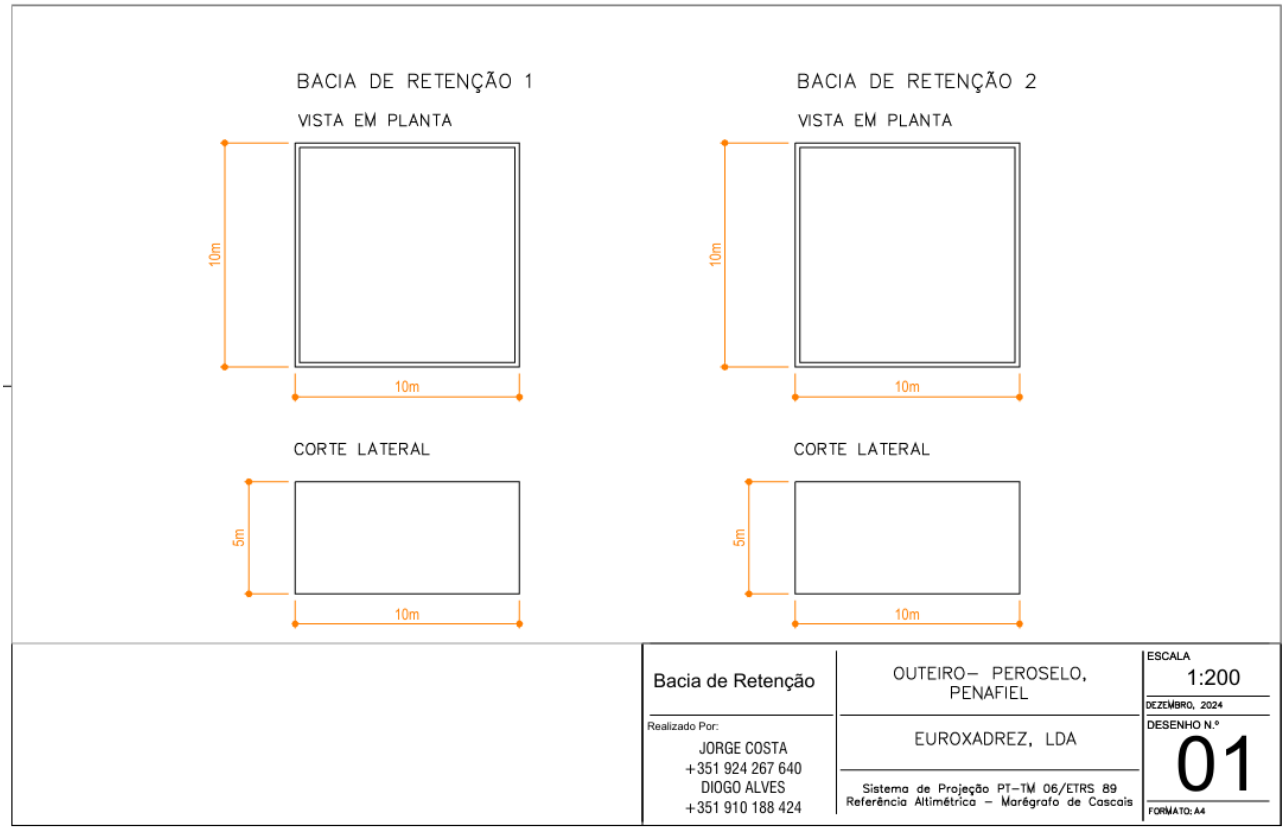


Figura 3-25 - Dimensionamento das bacias de retenção

3.8.4 *Águas Pluviais*

O escoamento e impermeabilidade dos solos fazem com que ocorra acumulação das águas pluviais nas zonas de menor cota da exploração, aquando dos períodos chuvosos. A água utilizada no corte a fio será a que se encontra nas bacias de retenção. Desta forma existirá um aproveitamento da água existente. Posteriormente, as águas resultantes do corte a fio diamantado serão encaminhadas para a bacia de retenção mais próximas da frente de trabalho que, após período de retenção, serão devolvidas à rede hídrica.

Nas frentes de trabalho serão criadas bacias de decantação, onde se realizará o encaminhamento das águas para decantação. Posteriormente prevê-se a existência de um ponto de rejeição.

3.9 ENERGIA

A energia necessária ao funcionamento dos equipamentos da pedreira provém da rede pública de eletricidade e de combustíveis fósseis, mais concretamente gasóleo.

Assim, a nível de consumo anual, estima-se:

- Gasóleo – 78 000 Litros/ano
- Eletricidade- 7 800 kwh

Tendo por base os valores definidos no despacho n.º 17313/2008, podemos traduzir os consumos da seguinte forma:

Fonte de Energia	Consumo anual	Toneladas equivalentes de petróleo (tep)	tonCO_2e
Gasóleo	78 000 Litros	78,78	244,08
Eletricidade	7 800 kWh	1,68	3,67
	TOTAL	**80,46**	**247,75**

3.10 RESÍDUOS

A exploração visa o aproveitamento máximo da massa mineral, produzindo-se blocos de granito ornamental de grandes dimensões, para posterior transformação. A restante pedra em boas condições será aproveitada para produção de cubos, guias e perpianho. O material que não apresentar condições/dimensões adequadas será armazenado em escombreira para posterior recuperação paisagística.

A empresa efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-lei n.º 178/2006, pois estes serão armazenados de forma correta, quantificados e caracterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a Decisão da Comissão 2014/955/EU.

Os resíduos gerados pela atividade extrativa, bem como outros resíduos resultantes da atividade da pedreira, são classificados na Tabela 3-7, de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de março.

Tabela 3-7 – Classificação e destino dos resíduos produzidos.

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Resíduos de extração de minérios não metálicos	01 01 02	Deposição em escombreira para posterior Recuperação Paisagística da pedreira
Resíduos de corte de pedra	01 04 13	
Gravilhas e fragmentos de rochas	01 04 08	
Poeiras e pós	01 04 10	
Lamas e outros resíduos de perfuração	01 05 04	
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação)	13 02 08	Operador de Gestão de Resíduos
Metais	20 01 40	
Pneus usados	16 01 03	
Filtros de óleo	16 01 07	
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas)	15 02 02	
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02.	15 02 03	
Plásticos	20 01 39	
Papel e cartão	20 01 01	

Todos os envios de resíduos para empresas contratadas da especialidade, e devidamente licenciadas para recolha dos resíduos, serão acompanhados com as respetivas e-GARs, realizadas no portal Siliamb.

Relativamente às manutenções mecânicas de equipamentos, estas serão realizadas por empresas externas que trazem todo o material necessário para a sua realização, como óleos, filtros e lubrificantes. Utilizar-se-ão as melhores técnicas de segurança para evitar derrames ou outros possíveis agentes de contaminação, como por exemplo, bacias de retenção, areia, mangas de contenção, etc.

No final do projeto todos os elementos constituintes das instalações da pedreira serão desmontados e retirados da pedreira. Todos os vestígios destas instalações serão, assim, eliminados.

O plano de gestão de resíduos encontra-se presente no Plano de Lavra. Neste documento encontra-se justificado a não classificação como categoria A:

"O artigo 9º do Decreto-Lei 10/2010, de 4 de fevereiro, na sua redação atual, refere que as instalações de resíduos podem ser classificadas como – categoria A – se preencherem os critérios previstos no Anexo II do mesmo diploma.

A classificação como Instalação de Resíduos da categoria A é compreendida em alguma das seguintes situações: sendo que os nº 2 e 3 não são aplicáveis a instalações de resíduos inertes ou solos não poluídos.

I. Uma avaria ou mau funcionamento, tal como o desmoronamento de uma escombreira ou o rebentamento de uma barragem, possam provocar um acidente grave com base numa avaliação de riscos que atenda a fatores como a dimensão atual ou futura, a localização e o impacte ambiental da instalação de resíduos;

II. Contiver, acima de um certo limiar, resíduos classificados como perigosos, nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro;

III. Contiver, acima de um certo limiar, substâncias ou preparações classificadas como perigosas nos termos do Decreto-Lei n.º 209/99, de 11 de junho e do Decreto-Lei n.º 82/2003, de 23 de abril. (Nota: atualmente em vigor Regulamento UE n.º 1272/2008 na sua redação atual).

No caso das instalações de resíduos a existir na pedreira considera-se que não se lhes aplica o critério acima mencionado, logo de acordo com o referido decreto e a tipologia, a instalação de resíduos da pedreira "Tapada do Rinchão" não se considera classificada na categoria A pelas razões abaixo descritas.

4.1.1 - Integridade Estrutural

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, entende-se por integridade estrutural de uma instalação de resíduos a sua capacidade para conter os resíduos dentro dos limites da instalação conforme concebida. Os materiais a depositar na escombreira correspondem na sua maioria a uma tipologia definida por tamanhos grossos, no entanto o tamanho é variável, podendo existir fragmentos com comprimentos de aresta de até aproximadamente três metros como materiais de granulometria mais pequena. Serão depositadas areias graníticas ou saibros procedentes da meteorização do granito e da rocha decomposta, mas em baixa proporção relativamente aos blocos de granito. O procedimento de descarga realizar-se-á mediante basculamento depositando o material por camadas sucessivas, sempre a partir do topo da escombreira e de forma descendente, conseguindo assim garantir condições de drenagem pela segregação natural que o material sofre durante a descida por rolamento. Os blocos

grandes encontram-se assim no pé do talude, diminuindo a granulometria dos materiais depositados no senti do ascendente.

O depósito dos materiais realizar-se-á combinando a descarga com o avanço lateral, de forma estável. Desta forma evita-se a formação de planos diferenciados que podem servir como possíveis descontinuidades de deslizamento ou rotura. Os solos e o material de cobertura retirados para serem empregues nos trabalhos de reabilitação serão retirados e depositados em pilhas próprias. O ângulo de repouso e geometria da pilha será monitorizado periodicamente através de técnicas de topografia / fotogrametria.

4.1.2 – Funcionamento Incorreto

O Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, entende por funcionamento incorreto da instalação de resíduos qualquer operação que possa causar um acidente grave, incluindo o mau funcionamento de medidas de proteção do ambiente e a conceção defeituosa ou insuficiente.

Na gestão dos resíduos da exploração da Pedreira em estudo não são de esperar operações que possam causar acidentes graves. As operações de gestão de resíduos estão sobretudo associadas à armazenagem de escombros e de terras sobrantes, prevenientes de processos de escavação e decapagem para posterior utilização na recuperação ambiental. Atendendo às características da instalação e medidas de minimização, não são de esperar acidentes graves, além de que, os materiais pelas suas características não apresentam o risco da libertação de contaminantes.

4.1.3. – Avaliação das Consequências – Perda de Vidas e Perigo para a saúde humana

O risco para a perda de vidas ou de perigo para a saúde humana derivado da escombreira é considerado baixo. Durante o funcionamento da pedreira e, consequentemente da instalação de resíduos, apenas têm acesso ao local os funcionários, estando interdita a entrada de pessoas estranhas ao serviço. A zona onde estará localizada a escombreira não é zona de trabalhos permanentes não havendo, portanto, permanência constante de pessoas no local, apenas esporadicamente. Assim, é de esperar que o potencial de perda de vidas e de perigo para a saúde humana seja extremamente diminuto.

4.1.4 - Avaliação das consequências - Perigo para o Ambiente

De acordo com o Anexo II do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, o perigo potencial para o ambiente é considerado sem gravidade se: a intensidade da potencial fonte de contaminação diminuir significativamente num curto período; no caso de ocorrer uma falha, esta não resultar em danos permanentes ou duradouros; e qualquer dano ao meio ambiente possa ser reabilitado mediante pequenas ações de limpeza e recuperação.

A potencial contaminação ambiental principal que pode existir da presença dos resíduos da Pedreira em estudo é a emissão de poeiras para a atmosfera e, consequentemente, a sua deposição na vegetação circundante com afetação da capacidade fotossintética das plantas e a produção de resíduos do funcionamento da maquinaria bem como de atividades de apoio à exploração. Contudo, o perigo potencial para o ambiente é considerado muito pouco significativo.

Devido as características dos materiais em escombreira, em especial ao índice de vazios, a infiltração de água é atenuada pela existência de valas periféricas localizadas na exploração que evitará assim a potencial contaminação

das águas pluviais que caiem sobre as áreas onde se depositam os resíduos, encaminhando-as para a envolvente da pedreira onde seguem o seu curso natural."

3.11 PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

A área onde se insere a pedreira abrange diferentes planos territoriais, sendo eles de índole: nacional, regional e municipal.

As servidões e restrições de utilidade pública são parte integrante das peças que constituem o PDM de Penafiel, publicado pelo Aviso n. º12613/2012, de 20 de setembro, pertencendo a um PDM de 2ª Geração.

De acordo com as plantas de ordenamento e condicionantes do PDM de Penafiel, a pedreira em estudo situa-se numa área potencial de recursos geológicos (*Espaço para Indústria Extrativa – Área de exploração consolidada/complementar*) e *Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4* (Anexo VIII).

Torna-se imperativo referenciar a proximidade com o troço IC-35. Assim, e utilizando como base a carta de condicionantes do RECAPE, verifica-se que o traçado já prevê a existência da pedreira Tapada do Rinchão, assegurando uma distância de 150m de proteção da zona de lavra. No que diz respeito a linhas de água cartografadas, as mais próximas encontram-se a cerca de 270m do limite de pedreira.

A área de projeto não se encontra classificada como áreas florestais percorridas por incêndios (Figura 3-26).

3.11.1 Servidões e restrições de utilidade pública

3.11.1.1 Reserva Agrícola Nacional

Segundo o artigo 20º do decreto-lei nº 73/2009, de 31 de março, na sua atual redação, determina que "as áreas da RAN devem ser afetadas à atividade agrícola e são áreas *non aedificandi*, numa ótica de uso sustentado e de gestão eficaz do espaço rural", excecionando um conjunto de utilizações de áreas RAN para outros fins, tal como determina o artigo 22º, entre as quais se encontra "a Prospeção geológica e hidrogeológica e exploração de recursos geológicos, e respetivos anexos de apoio à exploração, respeitada a legislação específica, nomeadamente no tocante aos planos de recuperação exigíveis (alínea e) do n.º1)". Nos termos do n.º 1 do artigo 23º do decreto-lei supracitado, as utilizações não agrícolas de áreas integradas na RAN estão sujeitas a parecer prévio vinculativo da Entidade Regional Norte-RAN.

Uma vez que o projeto não interceta reserva agrícola nacional não carece de parecer prévio vinculativo da entidade competente.

3.11.1.2 Reserva Ecológica Nacional

O projeto não interceta reserva ecológica nacional.

3.11.1.3 Regime Florestal

De acordo com os limites constantes da cartografia oficial com a delimitação das áreas de terrenos submetidos a Regime Florestal em Portugal Continental (REFLOA – Regime Florestal e Outras Áreas), elaborada pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., o projeto não interceta nenhum regime florestal. O projeto fica a cerca de 30 km a Nordeste do Perímetro florestal das Serras do Marão e Meia Via e a cerca de 18 km a Sudeste do Perímetro florestal da Serra de Montemuro.

3.11.1.4 Arvoredo de interesse público

O projeto encontra-se fora da zona de proteção de 50 m de arvoredo de interesse público classificado ou em vias de classificação. A árvore mais próxima fica a cerca de 4km, lugar Termas de São Vicente, no município de Penafiel, distrito do Porto.

3.11.1.5 Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível

De acordo com o GeoCatálogo do ICNF, a área em estudo não é atravessada por Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível.

3.11.1.6 Azinheira e Sobreiro

O Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua redação atual, veio estabelecer medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira, sendo que se salienta os seguintes:

- A poda ou abate de sobreiros e azinheiras carece de prévia autorização nos termos definidos neste diploma.
- Ficam vedadas por um período de 25 anos quaisquer alterações do uso do solo em áreas ocupadas por povoamentos de sobreiro ou azinheira e que tenham sofrido conversões por: terem sido percorridas por incêndio; terem sido realizados cortes ou arranques não autorizados; ter ocorrido anormal mortalidade ou depreciação do arvoredo em consequência de ações ou intervenções por qualquer forma prejudiciais que determinaram a degradação das condições vegetativas ou sanitárias do povoamento.

Durante a saída de campo da equipa de ecologia foram identificados sobreiros, contudo, fora do limite do projeto a licenciar.

3.11.1.7 Linhas elétricas – Muito Alta tensão

Segundo a Planta de condicionante, o projeto não é atravessado por nenhuma linha elétrica de muito alta tensão.

3.11.1.8 Perigosidade de incêndio – áreas percorridas por incêndios

A Lei n.º 76/2017, de 27 de agosto, alterada pelo Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, define o índice de perigosidade de incêndio rural, como a *"(…) probabilidade de ocorrência de incêndio rural, num determinado intervalo de tempo e numa dada área, em função da suscetibilidade do território e cenários considerados"* (artigo 3.º).

O artigo 5.º da mesma Lei estabelece a seguinte classificação, quanto ao índice de perigosidade de

incêndio rural no território nacional:

- Classe I: Muito Baixa

- Classe II: Baixa

- Classe III: Média

- Classe IV: Alta

- Classe V: Muito Alta

De acordo com o Carta de Perigosidade de Incêndio Rural (estrutural 2020-2030), conforme Art.º 41º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, a área afeta ao projeto encontra-se classificada maioritariamente com perigosidade - Muito alta -https://geocatalogo.icnf.pt/

Relativamente às áreas percorridas por incêndios, e de acordo com a informação disponibilizada na plataforma do ICNF (2014-2023), em 2017 registou-se a ocorrência de incêndio numa pequena área do projeto. A área atingida diz respeito à zona de defesa.

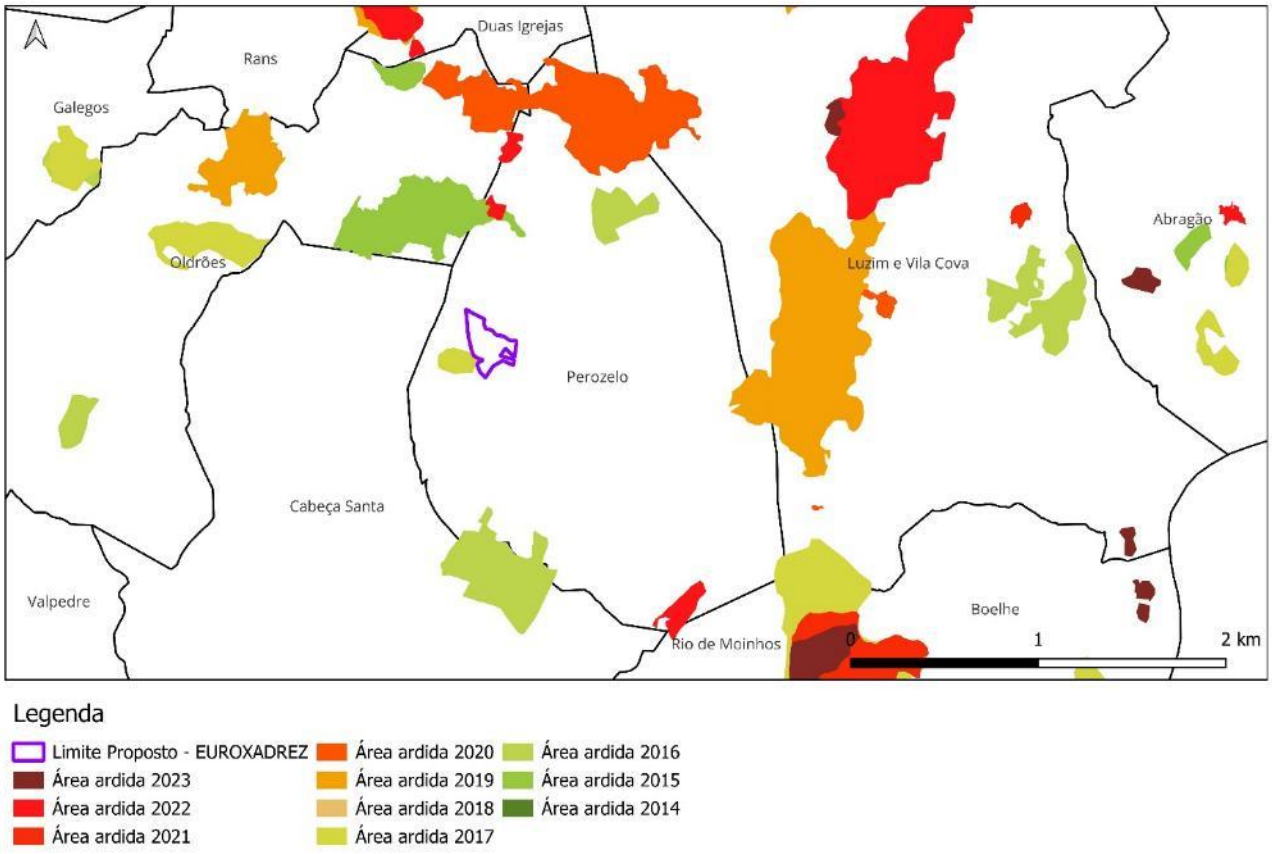


Figura 3-26 – Áreas percorridas por incêndio nos últimos 10 anos. Fonte: ICNF

3.11.1.9 Recursos Geológicos

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *«área de exploração», a parte da área concessionada afeta à extração de recursos geológicos, excluindo a área dos anexos mineiros, correspondendo esta à área que inclui a instalação industrial, as instalações sociais, os parques de armazenamento e transferência, as instalações de resíduos, e outras áreas de apoio à atividade de extração de recursos geológicos* (alínea f) do artigo 2.º).

E por *«Massas minerais», quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as características necessárias à qualificação como depósitos minerais*. (alínea n) do artigo 2.º)

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área de projeto insere-se na sua maioria em "espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar". Segundo o artigo 44º do regulamento do PDM, os "Espaço para indústria extractiva" caracterizam-se por: *1 — Nos espaços pertencentes a esta classe, o solo destina -se à instalação de indústrias extractivas de granito, admitindo -se a instalação dos respectivos anexos e estabelecimentos industriais que se prendam com a actividade transformadora afim. 2 — A classe de espaço para indústrias extractivas compreende as áreas de exploração consolidadas e complementares, englobando as massas graníticas cujo aproveitamento se considera de especial interesse para a economia regional, compreendendo unidades já em laboração. No artigo seguinte menciona ainda, (...) são permitidas as instalações inerentes à actividade de extracção e transformação de granitos, permitindo-se instalações para serviços e equipamentos de apoio a estas actividades, sendo expressamente interdita a edificação para fins habitacionais.* Assim, e uma vez que a pedreira ainda não iniciou atividade, o proponente poderá colocar a unidade de transformação, bem como instalações sociais ou outros equipamentos de apoio à pedreira.

O limite de projeto interceta ainda uma pequena área, categorizada como *Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4* – 38,57m^2.

Segundo o artigo 13.º, Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar caracterizam-se por *"(...) a áreas urbanizadas e dominantemente edificadas, destinadas às actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos complementares, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública, onde se admitem ainda os usos industriais, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com a habitação."* No ponto seguinte, do mesmo artigo, remete para a função da tipologia dominante dos edifícios e das densidades admissíveis, sendo que o limite proposto abrange o *"Tipo C4, correspondendo a zonas de baixa densidade e de moradia"*.

Apesar do limite proposto intercetar esta área, não irá haver qualquer afetação, uma vez que, corresponde à zona de defesa.

3.12 ÁREAS SENSÍVEIS

É possível verificar que no Município de Penafiel não se encontram reconhecidas Áreas Protegidas. Contudo são reconhecidos alguns elementos de interesse, nomeadamente Arvoredo de Interesse Público e Corredores Ecológicos (Figura 3-28).

As áreas protegidas mais próximas da área da pedreira correspondem a:

I. Sítio de Importância Comunitária (SIC)

A Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats), na redação dada pela Diretiva n.º 97/62/CEE, do Conselho, de 27 de outubro, estabeleceu a criação de sítios de importância comunitária (SIC), que serão classificados como zonas especiais de conservação (ZEC), e que conjuntamente com as zonas de proteção especial (ZPE) irão constituir uma rede ecológica europeia, a **Rede Natura 2000**.

Os sítios da lista nacional de sítios aprovados pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto (1.ª fase), alterada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 135/2004, de 30 de setembro (sítio Gardunha), e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho (2.ª fase), respetivamente, foram reconhecidos como sítios de importância comunitária (SIC), Portaria n.º 829/2007, de 1 de agosto, tendo sido aprovados pelas Decisões da Comissão n.º 2004/813/CE, de 7 de dezembro, e n.º 2006/613/CE, de 19 de julho.

- **Valongo (PTCON00024)** – localizada a cerca de 13km a Oeste, é uma área com relevo acidentado e com substrato predominantemente xistoso, com presença de fojos e minas. Possui pequenas nascentes e linhas de água que contribuem, em conjunto com as condições microclimáticas dos fojos, para a existência de importantes áreas de refúgio para espécies de flora e fauna. Este é o único local em Portugal continental onde podem ser encontrados Fetos reliquiais, em elevado grau de ameaça e com distribuição restrita (*Culcita macrocarpa* e *Trichomanes speciosum*), e o único local em toda a Europa Continental onde ocorre a espécie *Lycopodium cernuum*. Ocorre ainda nesta área um endemismo ibérico raro e com estatuto de conservação de Vulnerável (*Narcissus cyclamineus*). Esta área assume ainda elevada importância para a população de salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), incluindo vários locais de reprodução confirmados para esta espécie endémica da Península Ibérica e com estatuto de conservação de Vulnerável.

- **Rio Paiva (PTCON00059)** – localizada a sensivelmente 9km a Sul, é uma área essencialmente florestal com povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto, existindo a prática agrícola de policultura, ao longo dos vales aluvionares e pequenos socalcos. É um dos melhores rios da Europa, em termos de qualidade da água, assumindo importância na conservação faunística para algumas espécies como a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), a lontra (*Lutra lutra*), o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e ainda o mexilhão-de-rio (*Margaritifera margaritífera*). Constitui também uma importante zona de passagem para o lobo (*Canis lupus*), ligando as Serras de Montemuro, Freita/Arada e Lapa/Leomil.

- **Serra de Montemuro (PTCON0025) –** localizada a sensivelmente a 18 km a Sudeste, é uma área predominantemente florestal com uma representação muito significativa de matos. Possui áreas de turfeira e ainda importantes manchas de carvalhal (*Quercus pyrenaica*) bem conservadas. Em conjunto com as serras da Freita e Arada, constitui atualmente a área mais importante para a conservação da subpopulação de lobo (*Canis lupus*) que ocorre a sul do Douro e cuja situação é muito precária devido ao seu isolamento e elevada fragmentação. É um sítio relevante para a herptofauna, nomeadamente para o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e para a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), ambos endemismos ibéricos. Nesta área estão presentes algumas linhas de água com importância para a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*).

- **Alvão/Marão (PTCON0003)** – Localizado sensivelmente a 24km a Nordeste, este Sítio abarca de grosso modo as serras do Alvão e do Marão, orientadas no sentido Nordeste-Sudoeste e com altitudes máximas de 1330 e de 1416 m, respetivamente, e encontra-se delimitado a Oeste pelo rio Tâmega e a Este pelo rio Corgo. Este sítio engloba uma grande diversidade de situações geomorfológicas que, em termos de habitats naturais, resulta numa das áreas mais ricas do nosso país. O Sítio engloba uma grande diversidade de habitats naturais, onde predominam os carvalhais de carvalho-roble e carvalho-negral (9230) e os matos baixos de ericáceas e/ou tojos sobre substratos duros (4030). Ao nível da flora vascular destaca-se a população de *Veronica micrantha*, espécie que, a nível nacional, se caracteriza por ocorrer em pequenos núcleos dispersos, com efetivos geralmente muito baixos. Região montanhosa de grande importância para o lobo (*Canis lupus*), assegurando a ligação entre os núcleos populacionais que ocorrem nas regiões fronteiriças dos Sítios Montesinho/Nogueira e Serras da Peneda e Gerês, bem como o núcleo que ocorre a Sul do Douro (Sic Freita/Arada, Montemuro, Rio Paiva e Malcata). É um Sítio igualmente relevante para a conservação da fauna aquática e ribeirinha, sendo de destacar a sua importância para a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e a lontra (*Lutra lutra*). Ocorrem várias espécies de morcegos ameaçadas, sendo de salientar uma colónia de hibernação de morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*). Relativamente à herpetofauna, salienta-se a presença do lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e da salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), espécies endémicas da Península Ibérica.

II. Paisagem Protegida Regional Parque das Serras do Porto

A Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) é constituída pelas áreas protegidas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho e dos respetivos diplomas regionais de classificação.

A Classificação do Parque das Serras do Porto como Paisagem Protegida Regional foi deliberada em Assembleia Geral da Associação de Municípios Parque das Serras do Porto, no dia 21 de dezembro de 2016, resultando no Aviso n.º 2682/2017, em Diário da República n.º 53/2017, 2.ª Série, de 15 de março de 2017. A sua integração na RNAP foi posteriormente avaliada e aprovada pelo ICNF em 2019 (RNAP Of. º n.º 34703/2019/DPPRE/DPOT de 25 de julho de 2019).

Esta Paisagem Protegida encontra-se a cerca de 10km a Oeste da área da pedreira em estudo (vide Figura 3-28).

Programas Regionais de Ordenamento Florestal

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são instrumentos setoriais de gestão territorial, previstos na Lei de Bases da Política Florestal – Lei n.º 33/96, de 17 de agosto. Estes são regulados pelo Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, e estabelecem normas específicas de utilização e exploração florestal dos espaços florestais, com a finalidade de garantir a produção sustentada do conjunto de bens e serviços a eles associados.

Os PROF:

- avaliam as potencialidades dos espaços florestais, do ponto de vista dos seus usos dominantes;
- definem o elenco de espécies a privilegiar nas ações de expansão e reconversão do património florestal;
- identificam os modelos gerais de silvicultura e de gestão dos recursos mais adequados; e
- definem as normas específicas de silvicultura e de utilização sustentada dos recursos a aplicar a estes espaços.

Desde 2007 que todo o território continental possui PROF aprovado e em vigor. Em 2019 estes foram revistos.

O PROF no qual se enquadra a área da pedreira em estudo é o de **Entre Douro e Minho** (PROF EDM), aprovado pela Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro e retificada pela Declaração de Retificação n.º 14/2019.

Cada PROF tem também **corredores ecológicos** definidos. Estas faixas pretendem promover ou salvaguardar a conexão entre áreas florestais dispersas ou as diferentes áreas de importância ecológica. Desta forma, os corredores ecológicos favorecem 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 a médio e longo prazo. A área do projeto encontra-se a cerca de 2km do corredor ecológico designado “Tâmega-Sousa” (vide Figura 3-27).

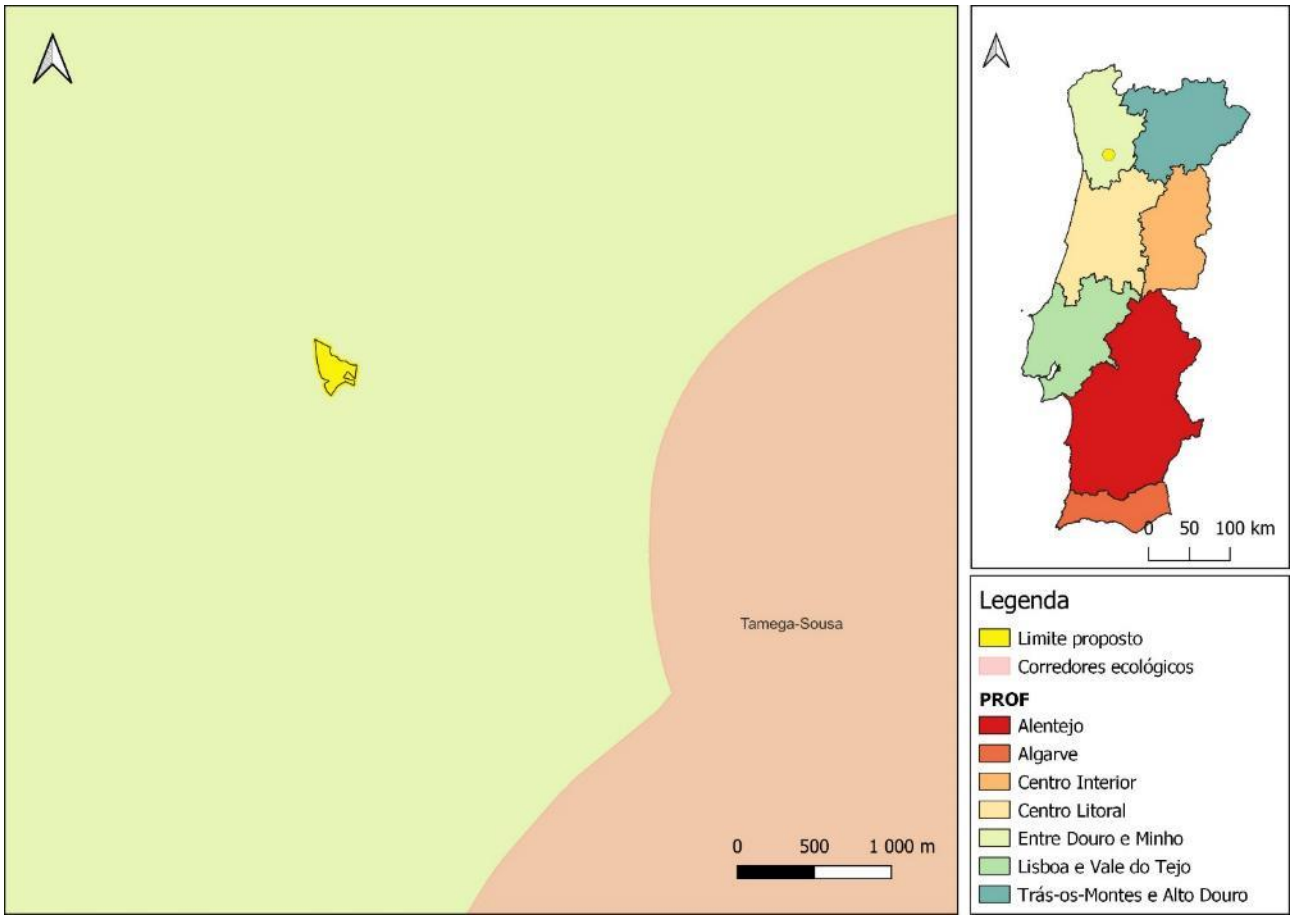


Figura 3-27 - Localização do projeto nos PROF existentes e nos corredores ecológicos definidos

Árvores de Interesse Público

Segundo a cartografia disponível do ICNF, o município de Penafiel detém 3 Árvores de Interesse Público (ver Figura 3-28).

- Conjunto arbóreo a cerca de 3.9km a Sudoeste da área de estudo, nas Termas de São Vicente. Consiste num conjunto arbóreo constituído por cedro-do-himalaia, tília, sequóia, magnólia-sempre-verde, plátano, cedro-do-atlas (*Cedrus deodara*, *Tilia spp.*, *Sequoia spp.*, *Magnolia grandiflora*, *Platanus spp.*, *Cedrus atlantica*).
- Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) a cerca de 6km a Noroeste do projeto, na freguesia de Paço de Sousa, Penafiel. Este foi classificado em 2015 e determinado com 235 anos de idade.
- Plátano (*Platanus hybrida*) a aproximadamente 6,05km a noroeste da pedreira, na freguesia de Paço de Sousa, em Penafiel, tendo sido classificado em 2021 e com uma idade estimada de 90 anos.

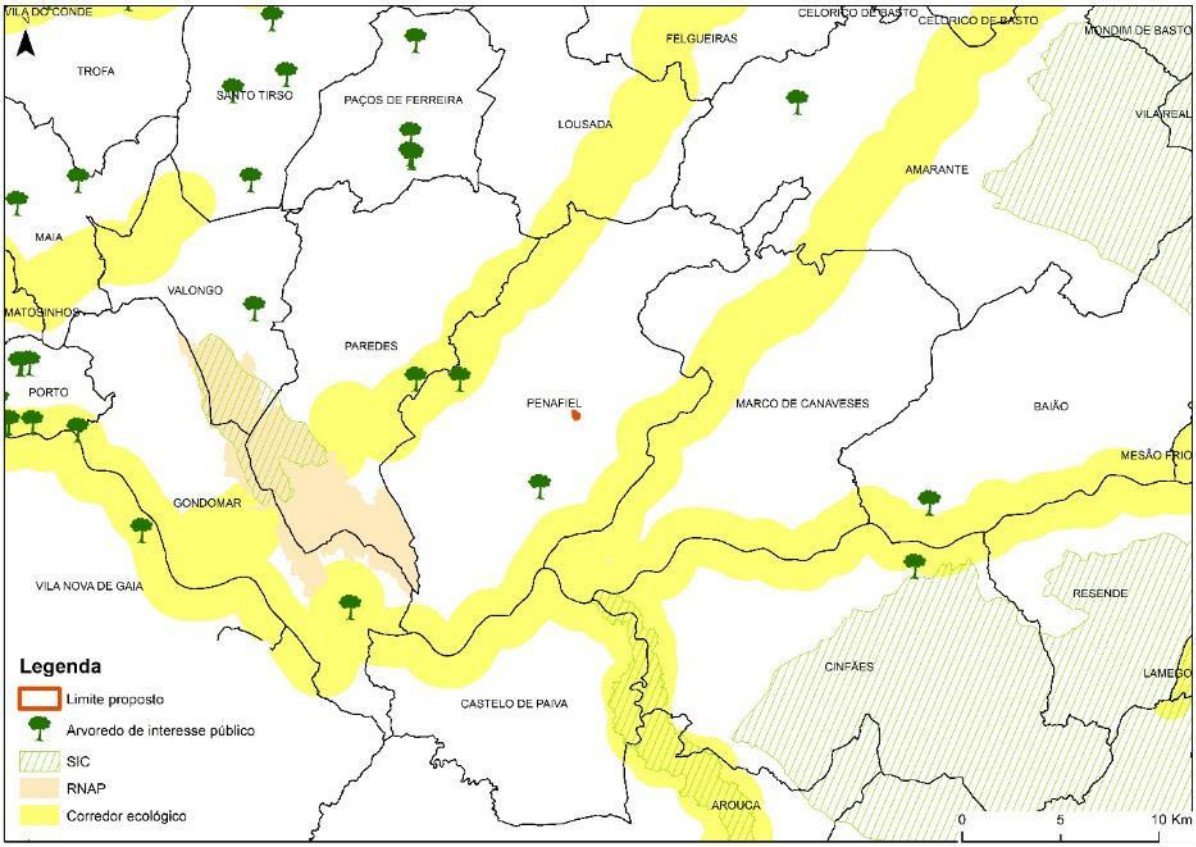


Figura 3-28 - Rede Nacional de áreas protegidas, Sítios de Interesse Comunitário, corredores ecológicos e árvores de interesse público localizadas na proximidade da zona de estudo.

Alcateias confirmadas

O lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) é uma espécie endémica da península Ibérica e que possui um estatuto de conservação em Portugal de Em Perigo (EN). Estimasse que existam cerca de 300 animais em Portugal e a sua distribuição encontra-se atualmente restrita a dois núcleos populacionais separados pelo rio Douro. A norte deste, existe na quase totalidade dos distritos de Bragança e Vila Real, e em parte dos distritos do Porto, de Viana do Castelo e de Braga. A sul ocupa parte dos distritos de Aveiro, Viseu e Guarda. Esta espécie possui proteção legal a nível nacional (Lei n.º 90/88 de 13 de agosto, na sua última versão e Decreto-Lei n.º 54/2016, de 25 de agosto) e internacional (Convenção de Berna: espécie estritamente protegida; Diretiva Habitats: espécie prioritária: CITES: espécie potencialmente ameaçada) (Grupo-Lobo, 2016).

Analisando a Figura 3-29 que ilustra a área de ocorrência do lobo-ibérico em Portugal, podemos afirmar que a área da pedreira em estudo não se sobrepões a esta. Relativamente às alcateias confirmadas, as duas mais próximas são as de Abobreira e a de Cinfães e localizam-se sensivelmente a 17km e a 19km da área da pedreira em estudo, respetivamente.

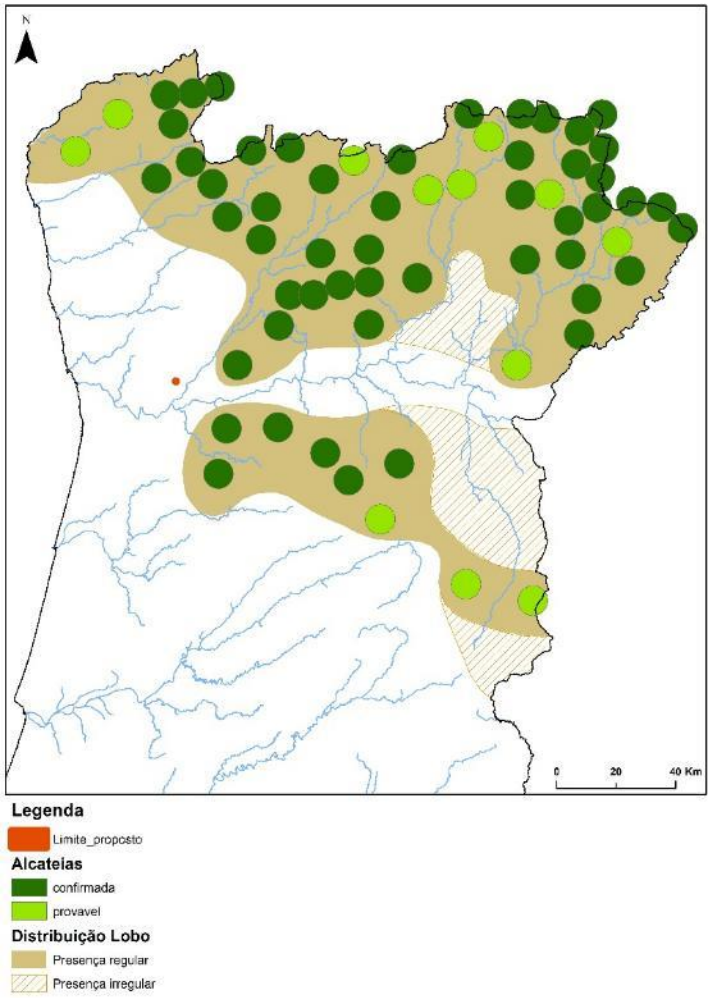


Figura 3-29 – Área de distribuição do lobo-ibérico em Portugal, com alcateias confirmadas e prováveis, e localização da pedreira em estudo

Nemátodo do pinheiro

O nemátodo do pinheiro, ou nemátodo da madeira do pinheiro (NMP) é um verme microscópico do grupo das lombrigas, que ataca, preferencialmente, pinheiros e outras árvores resinosas. O nemátodo é transmitido às árvores através de um inseto-vetor, o longicórnio do pinheiro *Monochamus galloprovinciallis*. A dispersão do nemátodo está limitada ao período de voo deste inseto, de abril a outubro.

O controlo do nemátodo encontra-se regulamentado a nível nacional, através do Decreto-Lei n.º 95/2011, de 8 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 123/2015, de 3 de julho, com a Declaração de retificação nº 38/2015, de 1 de setembro.

O Decreto-Lei n.º 95/2011, na sua redação atual (art.º 5º), consagra a elaboração de um Plano de Ação para Controlo do Nemátodo da madeira do Pinheiro (PANCNMP) que defina a estratégia de atuação e estabeleça os mecanismos de atuação concertada entre as diferentes entidades envolvidas, a adotar na prossecução dos objetivos e medidas definidas nesse diploma, plano que decorre também do estipulado na Decisão de Execução n.º 2012/535/UE, na sua redação atual (nº 5 do art.º 9º).

Recentemente, o ICNF elaborou o Plano de Ação para o período 2018-2022, que à semelhança ao plano anterior (Plano estabelecido para o período 2013-2017), enquadra a implementação, no território continental, das ações de:

i) prospeção e monitorização da presença do NMP e do seu vetor;

ii) identificação e eliminação dos exemplares de coníferas hospedeiras de NMP mortos ou com sintomas de declínio, incluindo os afetados pelo fogo ou por tempestades;

iii) controlo da circulação de material lenhoso e do material de embalagem de coníferas hospedeiras, particularmente no que respeita à sua circulação para o exterior da Zona de Restrição (ZR) e para a Zona Tampão (ZT);

iv) inspeção de unidades industriais que processem, transformem e tratem madeira.

De acordo com os dados disponibilizados pela plataforma do ICNF, nas freguesias do município de Penafiel não se encontra confirmada a presença de nemátodo do pinheiro.

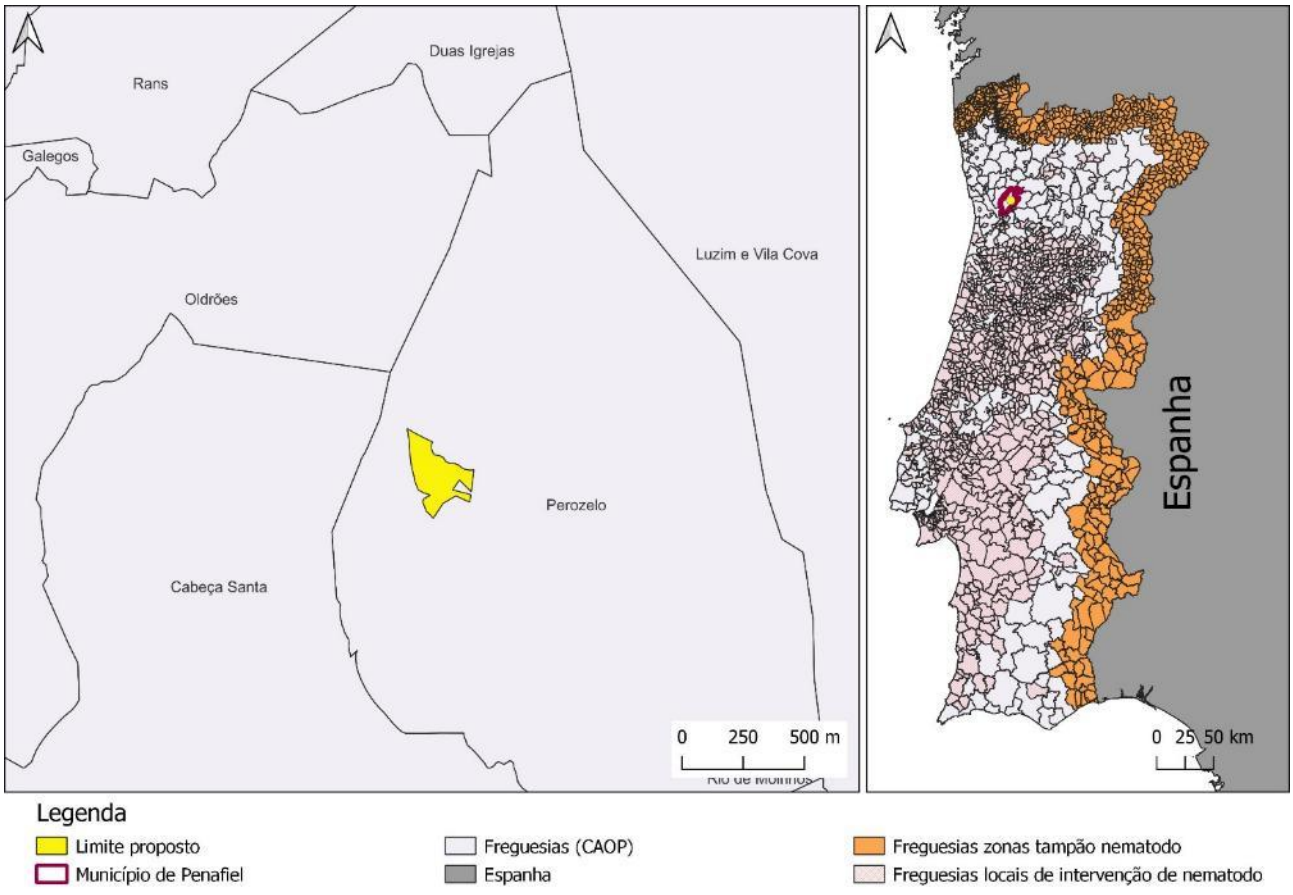


Figura 3-30 - Enquadramento da localização do projeto nas freguesias tampão e freguesias zona intervenção, do nemátoco do pinheiro

Geossítios

Através de um protocolo estabelecido entre o ICNF, e a Universidade do Minho foram inventariados e disponibilizados os **geossítios de importância nacional**, no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios", liderado e disponibilizado por esta Universidade e financiado pela Fundação para a Ciência e

Tecnologia, entre 2007 e 2011, abrangendo o território continental e as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores.

De acordo com a Cartografia do Inventário Nacional do Património Geológico, no município de Penafiel não se encontram identificados geossítios. Contudo, no município vizinho de Paredes encontra-se identificado um, a mais de 9km de distância da área proposta para o projeto.

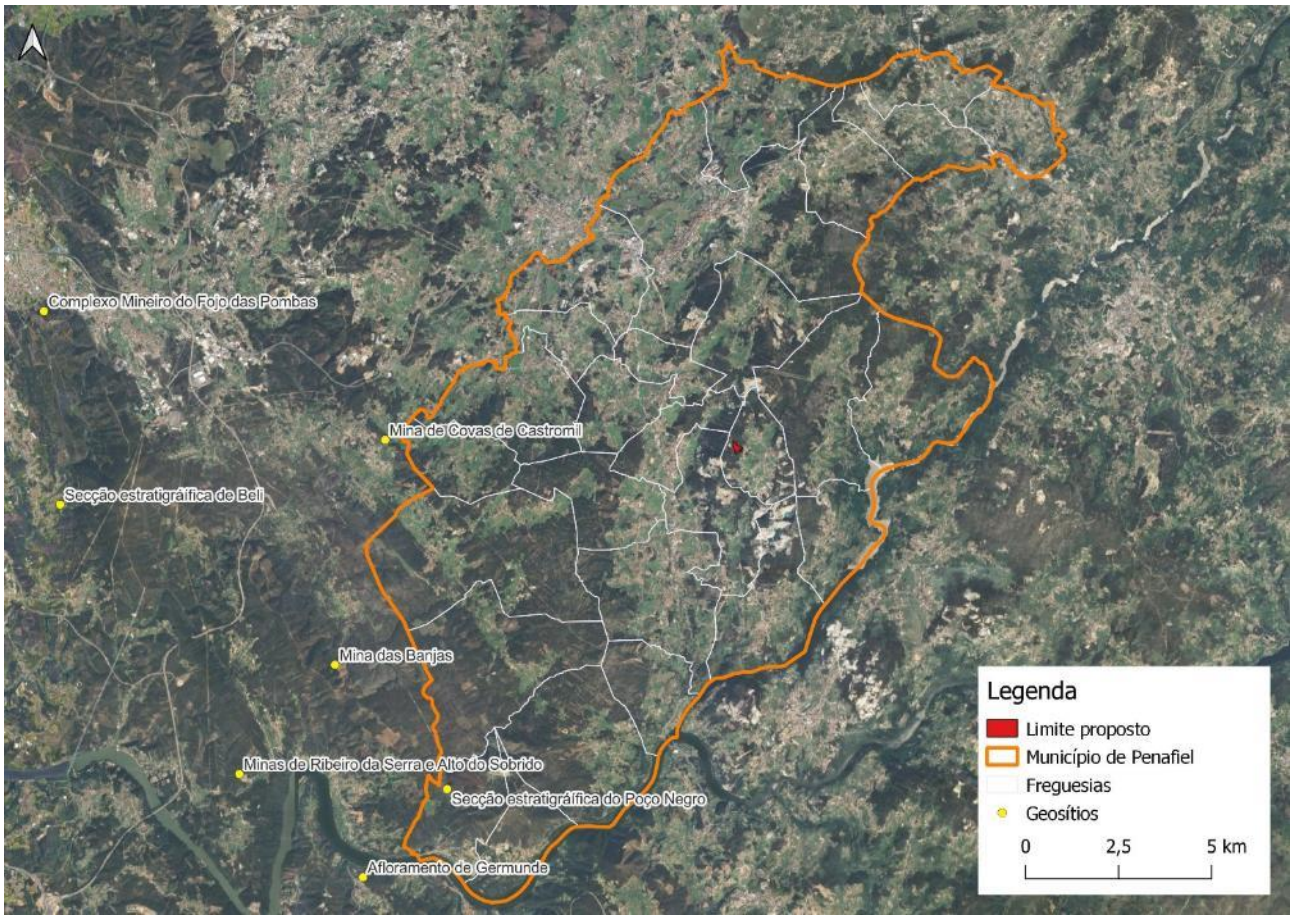


Figura 3-31 – Geosítios localizados próximos do local do projeto. Fonte: ICNF no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios".

3.13 ECONOMIA CIRCULAR

Uma vez que metade das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), e mais de 90% da perda de biodiversidade e da pressão sobre os recursos hídricos tem origem na extração e da transformação de recursos, o Pacto Ecológico Europeu criou uma estratégia focada numa economia com impacto neutro no clima, eficiente em termos de recursos e competitiva. Colocar em prática a economia circular em todos agentes económicos geral contribuirá para alcançar a neutralidade climática até 2050 e para dissociar o crescimento económico da utilização dos recursos, garantindo a competitividade da UE a longo prazo.

Para isto ser concretizado, a UE precisa de acelerar a transição para um modelo de crescimento regenerativo que restitua ao planeta mais do que lhe retira, progredir no sentido de o consumo de recursos não ultrapassar

os limites do planeta. Trabalhando assim, para reduzir o impacto ecológico do consumo e duplicar a taxa de utilização de materiais circulares na próxima década.

Até 80% do impacto ambiental dos produtos é determinado na sua fase de idealização (TRC, 2023). Contudo, o modelo da economia linear, não oferece incentivos suficientes para apostar na reutilização dos produtos. Muitos deles avariam rápido e frequentemente, não podendo ser facilmente reutilizados, reparados ou reciclados, pois são fabricados para uma utilização única. Ainda assim, o mercado único proporciona uma massa crítica que permite à UE estabelecer normas mundiais para a sustentabilidade dos produtos, bem como influenciar a criação dos produtos e a gestão das cadeias de valor em todo o mundo.

A economia circular é um modelo de produção e consumo em que se procura separar a atividade económica de extração de matérias-primas da de produção de resíduos. Assenta na prevenção, redução, reutilização, recuperação e reciclagem de resíduos e energia (Figura 3-32, Figura 3-33), sendo vista como um fator imprescindível para promover a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos, relação tradicionalmente vista como inexorável.

Podemos afirmar com um elevado grau de certeza, que o modelo de economia circular será imprescindível para o futuro da própria Humanidade e da vida nosso planeta.



Figura 3-32 - Economia Linear Vs Economia Circular. Fonte: PAEC, 2017



Figura 3-33 - Infográfico do modelo de economia circular. Fonte: Parlamento Europeu, 2023

As principais estratégias deste modelo incluem (Figura 3-32, Figura 3-33):

- O ciclo de vida prolongado dos produtos e dos materiais, através da sua reutilização, reparação e remanufatura;
- A produção inteligente, através do desenho de produtos e serviços que eliminam os resíduos e a poluição e reduzem o consumo de recursos;
- O consumo consciente e a sensibilização da sociedade para escolhas sustentáveis e para a redução do desperdício;
- A restauração e renovação de recursos e dos serviços ambientais.

A economia circular é sustentada pela transição para energias e materiais renováveis e dissocia a atividade económica do consumo de recursos finitos. Trata-se de um sistema resiliente e positivo para as empresas, para as pessoas e para o meio ambiente.

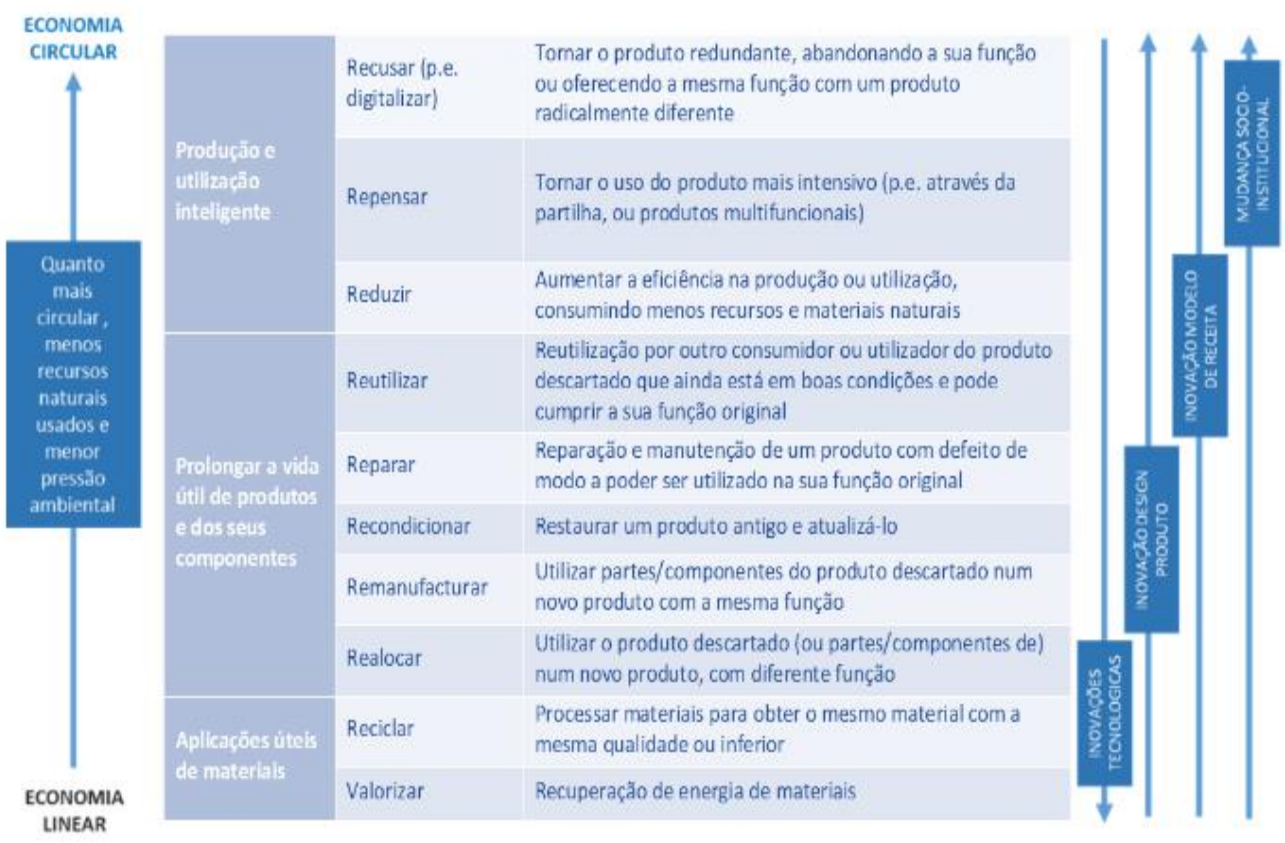


Figura 3-34 - Estratégias de economia circular. Fonte: PAEC, 2017

O diagrama sistémico da economia circular, conhecido como "Diagrama de Borboleta" (Figura 3-35), ilustra o fluxo contínuo de materiais numa economia circular. São dois ciclos principais – o técnico e o biológico. No ciclo técnico, os produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reutilização, reparação, remanufaturar e reciclagem. No ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos ao planeta para regenerar a natureza.

No lado esquerdo do Diagrama de Borboleta (Figura 3-35) está o ciclo biológico, que descreve os processos que devolvem nutrientes ao solo e ajudam a regenerar a natureza. Este ciclo diz respeito principalmente aos produtos consumidos, como os alimentos. No entanto, alguns outros materiais biodegradáveis, como o algodão ou a madeira, podem eventualmente passar do ciclo técnico para o ciclo biológico, uma vez degradados a um ponto em que já não possam ser utilizados para fabricar novos produtos.

No lado direito do Diagrama de Borboleta (Figura 3-35) está o ciclo técnico, relevante para produtos que são utilizados em vez de consumidos, em que cada etapa permite que os materiais permaneçam em uso em vez de se tornarem resíduos. O diagrama mostra que as etapas internas menores são cercadas pelas etapas externas maiores. Esses ciclos internos são onde a maior parte do valor pode ser capturada porque retêm mais do valor incorporado de um produto, mantendo-o inteiro. Portanto, os ciclos internos como partilhar, manutenção e reutilização devem ter prioridade acima dos ciclos externos que deixam o produto dividido e refeito. Estes circuitos também representam uma poupança de custos para clientes e empresas, uma vez que utilizam produtos e materiais já em circulação, em vez de investirem numa produção nova.

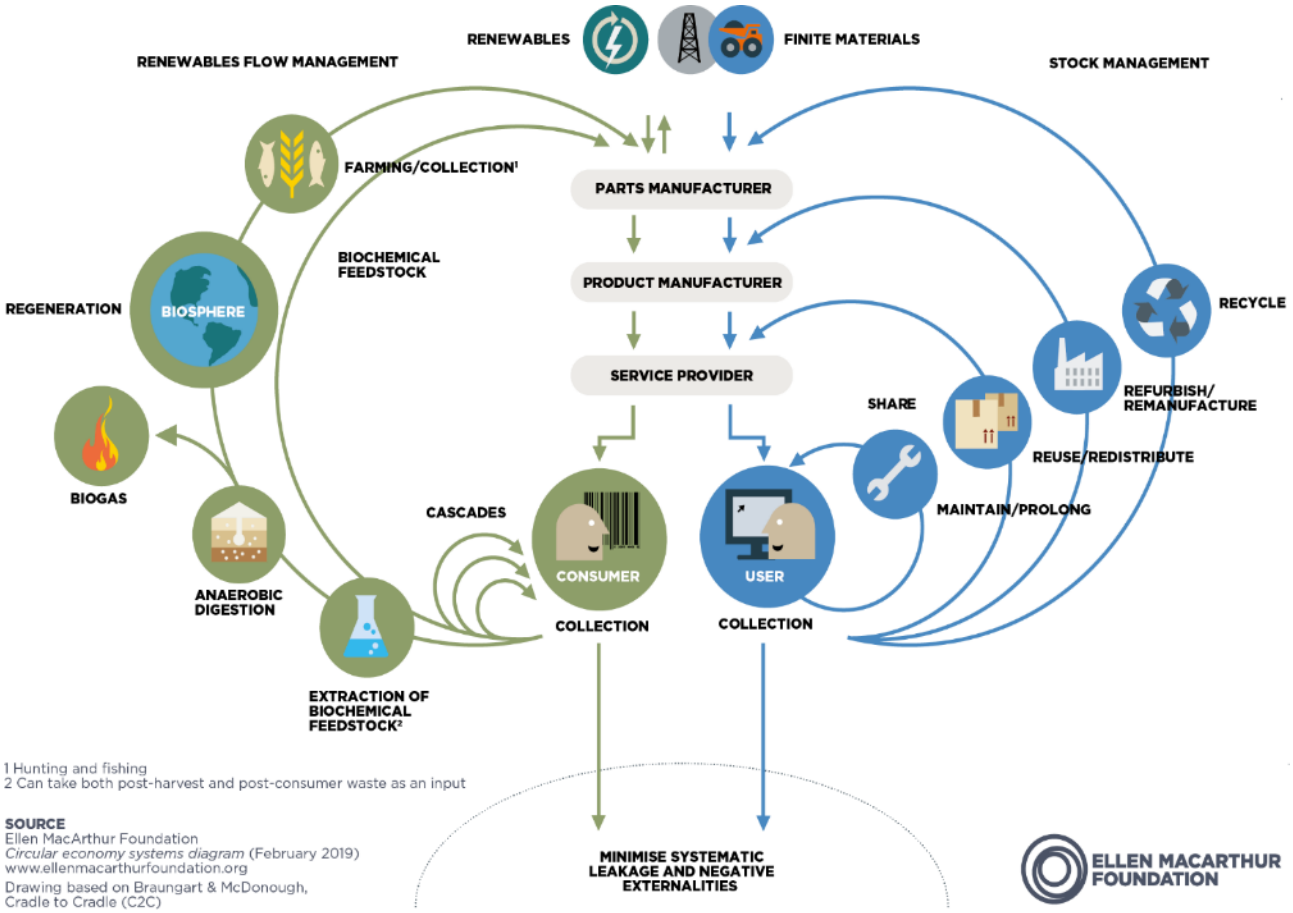


Figura 3-35 - Diagrama de Borboleta da Economia Circular. Fonte: Ellen Macarthur Foundation

Em novembro de 2017, na Resolução do Conselho de Ministros nº 190-A/2017 foi aprovado o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) em Portugal, cujo as medidas vão ao encontro de compromissos que Portugal fez, tais como o Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas. Estando também alinhado com as políticas europeias, designadamente o Plano de ação da UE para a Economia Circular, e a Estratégia de Política Industrial da UE.

Decorrido mais de um ano desde a entrada em vigor do PAEC, e oito meses após o início dos trabalhos do Grupo de Coordenação, verificou-se a necessidade de alterar a Resolução do Conselho de Ministros supramencionado. Esta alteração teve como premissa, assegurar uma maior estabilidade na designação dos representantes das diferentes áreas e imprimir maior eficácia no acompanhamento das orientações previstas no PAEC, por parte do Grupo de Coordenação, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 108/2019, de 2 de julho.

Este plano definia ações a três níveis para desenvolver até ao final de 2020:

- Ações Macro (ou estruturais), que consolidam ações de várias áreas governativas para esta transição (p.e. rede ambiental do Portugal 2020) e incluem ações como o desenvolvimento de parcerias para a inovação e a promoção do financiamento de soluções que acelerem a transição para a economia circular;

- Ações Meso (ou setoriais), definidas e assumidas pelo conjunto de intervenientes na cadeia de valor de setores relevantes para o aumento da produtividade e utilização eficiente de recursos do país, capturando benefícios económicos, sociais e ambientais.
- Ações Micro (ou regionais/locais), a adaptar às especificidades socioeconómicas de cada região, e que incluem a identificação de redes de simbiose industrial e a partilha de boas práticas para a economia circular em contexto urbano.

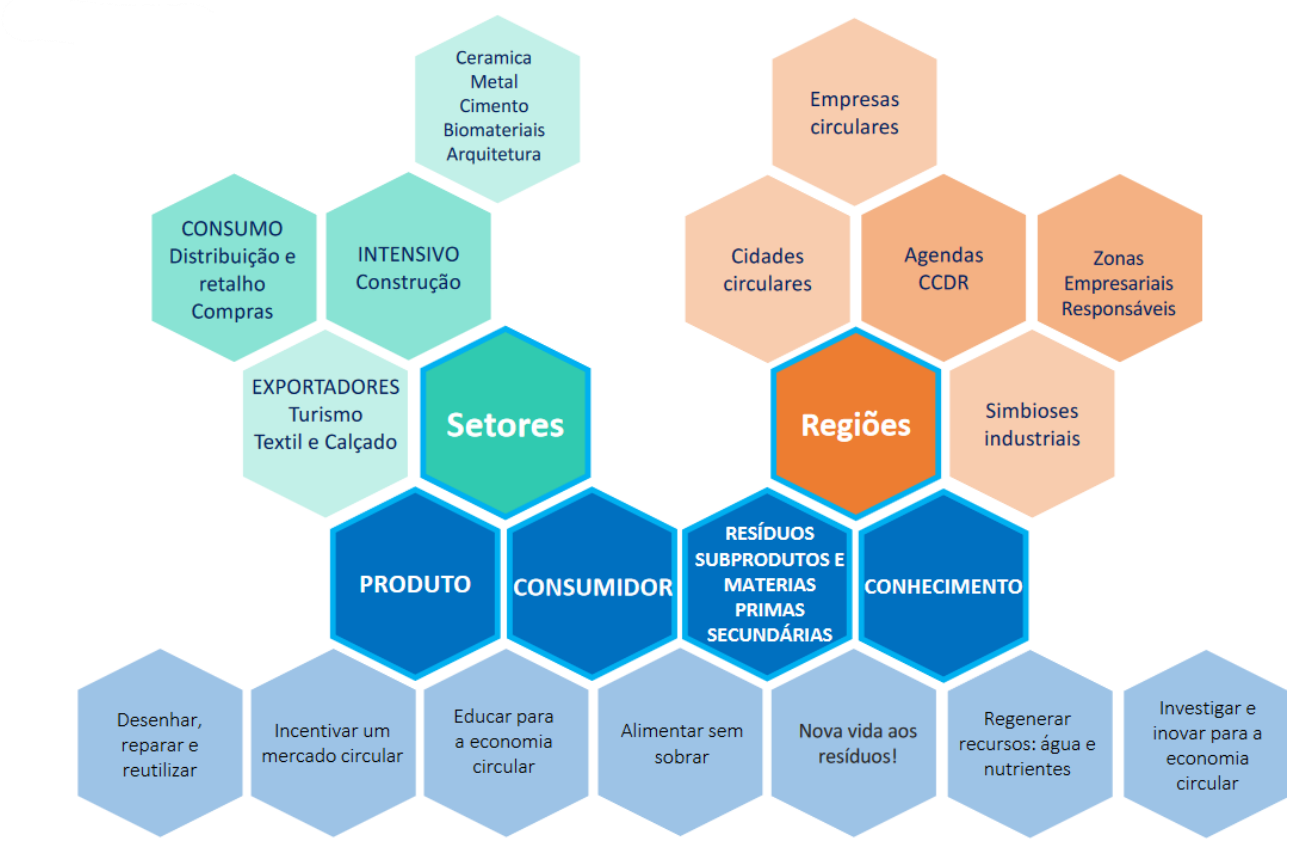


Figura 3-36 – Estrutura PAEC – na base estão as 7 ações macro que contribuem também para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 nas Nações Unidas. Fonte: PAEC, 2017

Os níveis das ações relacionam-se e reforçam-se positivamente, criando mecanismos de retorno que fazem evoluir o contexto de modo iterativo e que permitem consolidar os conhecimentos, as políticas, os projetos e os resultados, impulsionando os agentes envolvidos.

A economia circular pretende criar um modelo económico reorganizado que tem como foco a coordenação dos sistemas de produção e consumo em circuito fechado. Desta forma, o PAEC não estabelece metas específicas, pois pretende contribuir para a concretização de objetivos definidos em diferentes planos e estratégias que têm o mesmo propósito final.

No entanto, de forma a mostrar onde Portugal ambiciona chegar em 2020 e 2030, reuniu-se no PAEC, os objetivos estratégicos macro e respetivas metas a que o país se encontra vinculado e que traduzem o efeito da transição para a economia circular. Os objetivos macro identificados como referência estão estabelecidos no

Compromisso para o Crescimento Verde e indicados no âmbito do Programa Nacional de Reformas (Tabela 3-8).

Tabela 3-8 - Modelo de Governação, com as metas de Portugal para 2020 e 2030. Fonte: PAEC, 2017

Instrumento estratégico	Objetivo	Indicador	unidade	Informação de base		META 2020	META 2030
				Ano	*Valor*		
Plano Nacional de Reformas	*Valorizar o território*	Aumentar os resíduos urbanos preparados para reciclagem	%	2016	38%	50%	65%[1]
		Reduzir a deposição de resíduos urbanos biodegradáveis em aterro	%	2016	41%	35%	10%[2]
		Reduzir o consumo de energia primária todos os setores	Mtep	2015	21,7	22,5	3)
Compromisso para o Crescimento Verde	*Promover a eficiência no uso dos recursos*	Aumentar a produtividade dos recursos na economia nacional (CCV - OBJ 4 / PNGR)	€/t	2013	1,14	1,17	1,72
		Aumentar a incorporação de resíduos na economia (CCV - OBJ 5 / PNGR)	%	2012	56%	68%	86%
		Privilegiar a reabilitação urbana (CCV - OBJ 6)	%	2013	10,3%	17%	23%
	Contribuir para a sustentabilidade	Aumentar a eficiência energética (diminuir a intensidade energética) (CCV - OBJ 7 / PNAEE)	tep/M€ PIB	2013	129	122	101
		Aumentar a eficiência hídrica (CCV - OBJ 8 / PENSAAR2020)	%	2012	35%	25%	20%
		Reduzir as emissões de CO_2 (CCV - OBJ 10 / PNAC 2020-2030)	Mt CO_2 eq.	2005	87,8	68 - 72	52,7-61,5
		Reforçar o peso das energias renováveis (CCV - OBJ 11 / PNAER)	%	2013	25,7	31%	40%

Nota: 1) e 2) metas atualmente em negociação no âmbito do pacote legislativo de resíduos da Comissão Europeia: 1) para reciclagem de resíduos urbanos em 2030; 2) máxima deposição em aterro de resíduos urbanos. No caso de 3) a meta para 2030 passou a ser dada pela meta "Aumentar a Eficiência Energética";

Para as empresas e indústrias integrarem uma economia circular no seu dia-a-dia, precisam de financiamento para a inovação nesse âmbito nos seus produtos. Este financiamento pode ter origem em programas geridos a nível europeu (p.e. Programa LIFE, Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos) ou através do Programa 2020, ou ainda através de programas estritamente nacionais, geridos por várias entidades. Assim, as principais oportunidades de financiamento para a iniciativas inovadoras de economia circular podem ser representados como na figura seguinte.

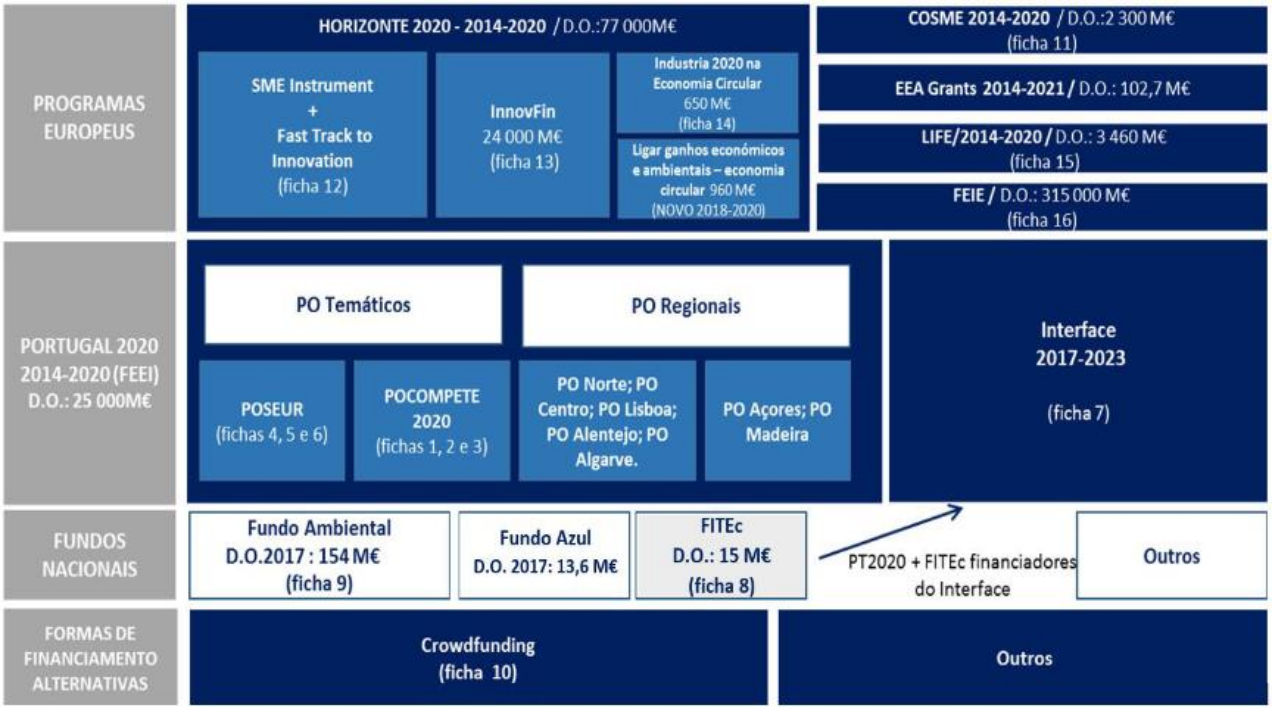


Figura 3-37 - Principais Oportunidades de Financiamento para a Economia Circular, não incluindo necessariamente todas as oportunidades de financiamento disponíveis. Fonte: PAEC, 2017

No contexto do Grupo de Coordenação, referido anteriormente nesta secção do estudo, há uma equipa cujo seu principal objetivo é ter informação atualizada e centralizada sobre os mecanismos de apoios financeiros e fiscais disponíveis às empresas dispostas a investir na economia circular. É uma equipa com colaboradores designados por membros do Governo responsáveis pelas áreas de finanças e desenvolvimento e coesão, representantes das entidades gestoras dos Programas Operacionais do Portugal 2020, Agência Portuguesa do Ambiente (APA), IAPMEI, Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Agência Nacional de Inovação (ANI), Instituição Financeira de Desenvolvimento (IFD), ANMP e ainda representantes da Enterprise Europe Network (EEN).

A transição para uma economia mais circular, onde o valor dos produtos, dos materiais e dos recursos é mantido em circulação durante o maior tempo possível, e a extração de materiais e a produção de resíduos minimizada, é uma oportunidade e não um custo para as empresas.

O setor da Pedra Natural, engloba uma diversidade de agentes e de atividades que, de forma direta (extração e transformação dos recursos minerais) e indireta (como a de Construção, Metalurgia e Química), colaboram e interagem entre si. É importante referir também a importância dos agentes económicos que fazem a gestão dos resíduos gerados pelo setor industrial extrativo, uma vez que existem resíduos que têm aplicabilidade, não só no sector da construção, mas, também, no sector ambiental, alimentar e farmacêutico. Na prática, todos estes agentes e atividade estão constantemente a tentar arranjar novas formas de valorizar e reutilizar os resíduos criados em novos circuitos comerciais, contribuindo assim para uma economia circular do setor, o que permite aumentar a rentabilidade das empresas e protegê-las das flutuações dos preços dos recursos.

Segundo um estudo recente (TRC, 2023), as empresas de extração indicam que já aplicam várias ações de Economia Circular, tais como a inovação/criação de produtos resultantes da reutilização/reprocessamento de resíduos (p.e. reutilização de lamas e restos de pedras), utilização de tecnologias que contribuam para um maior aproveitamento da pedra extraída/processada (p.e. utilização de fio diamantado na extração e multifio), redução de consumos energéticos e de água, assim como a reutilização dessa mesma água através da criação de circuitos fechados nos processos de extração e transformação. A simbiose com outras empresas para aproveitamento de matéria-prima (p.e. transferência de brita/areia para agregados) e reaproveitamento de resíduos para produzir produtos com materiais reciclados (parcial ou totalmente), é um dos indicadores mais relevantes para as empresas colocarem em prática no futuro, se ainda não o tiverem feito (TRC, 2023).

Alguns exemplos de simbioses industriais, onde os desperdícios, subprodutos ou resíduos de indústrias de pedra, são valorizados como recursos (matérias-primas) são:

- Lamas provenientes dos processos de extração e transformação:
    - Produtos cerâmicos - incorporação em pasta cerâmica
    - Betão - substituição de uma percentagem de cimento
    - Argamassas - substituição de uma percentagem de areia
    - Vidro - substituição do material de enchimento
    - Tratamento de solos - corretivo para regularização da acidez
- Aparas de pedra:
    - Rochas ornamentais, em betão e argamassas - substituição de uma percentagem de cimento
    - Decoração paisagística
- Resíduos da indústria de extração:
    - Construção civil como inertes na pavimentação de caminhos, material de enchimento, material para fundações
- Pó de pedra
    - Papel de pedra - tipo de papel mineral e impermeável fabricado sem recurso a madeira, a água e produzido com menos energia

No que diz respeito ao projeto de Licenciamento da Pedreira Tapada do Rinchão, ele cumpre com os princípios da economia circular pois prevê a utilização das melhores tecnologias disponíveis, tais como o corte com fio diamantado, fazendo o máximo de aproveitamento dos recursos naturais, com uma utilização total da matéria-prima explorada, minimizando a produção de resíduos, visto que são residuais os que são rejeitados e mesmo esses têm valor aquando do enchimento parcial dos vazios de escavação. Portanto, está prevista a gestão sustentável dos materiais, com o intuito de proteger, preservar e melhorar a qualidade do ambiente, proteger a saúde humana, assegurar uma utilização prudente, eficiente e racional dos recursos naturais, e reduzir a dependência de recursos importados.

Tal como já foi referido, o projeto irá fazer enchimento parcial dos vazios de escavação com material estéril e não comercializável (Resíduos de extração de minérios não metálicos, Gravilhas e fragmentos de rocha, Areais e Argila, Poeiras e pós, Resíduos de corte e serragem de pedra não abrangidos em LER 01 04 07), de modo a

serem utilizados na recuperação paisagística da pedreira, valorizando os resíduos que produz, que permite cumprir com as metas e objetivos da economia circular.

4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJETO

4.1 METODOLOGIA ESPECÍFICA

A Caracterização da Situação de Referência consiste numa descrição do estado atual do ambiente num dado espaço (correspondente à área de afetação do Projeto), o qual é suscetível de vir ser alterado pelo Projeto em estudo. A análise foi efetuada com recurso a bibliografia da especialidade, visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA.

Foram, deste modo, considerados como objeto de análise, os seguintes itens da especialidade:

I. Ecologia, Fauna e Flora
II. Geologia
III. Recursos hídricos
IV. Património cultural
V. Uso do solo e ordenamento do território
VI. Paisagem
VII. Clima e Alterações Climáticas
VIII. Qualidade do ar
IX. Ruído
X. Socioeconómico
XI. Resíduos
XII. Riscos naturais, tecnológicos e mistos
XIII. População e Saúde Humana.

4.2 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA

4.2.1 *Introdução*

O âmbito da análise do descritor Ecologia, Fauna e Flora abrange várias componentes naturais, com o objetivo de analisar corretamente potenciais impactes decorrentes das várias fases do projeto consideradas para avaliação.

Como área de estudo, foi considerada a envolvente próxima da área a intervencionar, nomeadamente um *buffer* de 500 m em redor zona de intervenção da área do Projeto.

A caracterização da componente ecológica resultou no mapeamento cartográfico dos biótopos da área de estudo, a identificação e descrição das principais características ecológicas e biológicas dos habitats. Durante o trabalho de campo foi também realizado o levantamento florístico e faunístico. A elaboração da situação de referência do presente descritor teve por base a informação recolhida durante trabalho de campo para confirmação de alguns valores ecológicos, tendo sido também integrada a informação obtida em pesquisa bibliográfica.

4.2.2 *Enquadramento da área de estudo em relação às áreas classificadas e de importância comunitária*

A alínea a) do Artigo 2º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, estabelece que se entendem por áreas sensíveis:

a) Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho;
b) 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.ºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
c) Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

A área em estudo não se sobrepõe com nenhuma das áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro. No entanto, na envolvente da área de estudo, considerando um raio de 20 km, identificaram-se algumas áreas classificadas e sensíveis, nomeadamente (Figura 4-1):

- Paisagem Protegida Regional do Parque das Serras do Porto, situado a 13,7 km a oeste;
- Zona Especial de Conservação (ZEC) Valongo (PTCON0024), localizada a cerca de 12,8 km a oeste;
- ZEC Rio Paiva (PTCON0059), situado a 8,3 km a sul,
- ZEC Montemuro (PTCON0025), situado a 15,9 km a sudeste.

A área de estudo não se sobrepõe com qualquer corredor ecológico, sendo o mais próximo o corredor Tâmega-Sousa, cuja delimitação se encontra a 1,8 km noroeste e 1,6 km sudeste da área de estudo.

Não existe na área de estudo arvoredo de interesse público, localizando-se os mais próximos:

- Conjunto arbóreo a cerca de 3.9km a Sudoeste da área de estudo, nas Termas de São Vicente. Consiste num conjunto arbóreo constituído por cedro-do-himalaia, tília, sequóia, magnólia-sempre-verde, plátano, cedro-do-atlas (*Cedrus deodara*, *Tilia spp*., *Sequoia spp*., *Magnolia grandiflora*, *Platanus spp*., *Cedrus atlantica*).
- Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) a cerca de 6km a Noroeste do projeto, na freguesia de Paço de Sousa, Penafiel. Este foi classificado em 2015 e determinado com 235 anos de idade.
- Plátano (*Platanus hybrida*) a aproximadamente 6,05km a noroeste da pedreira, na freguesia de Paço de Sousa, em Penafiel, tendo sido classificado em 2021 e com uma idade estimada de 90 anos.

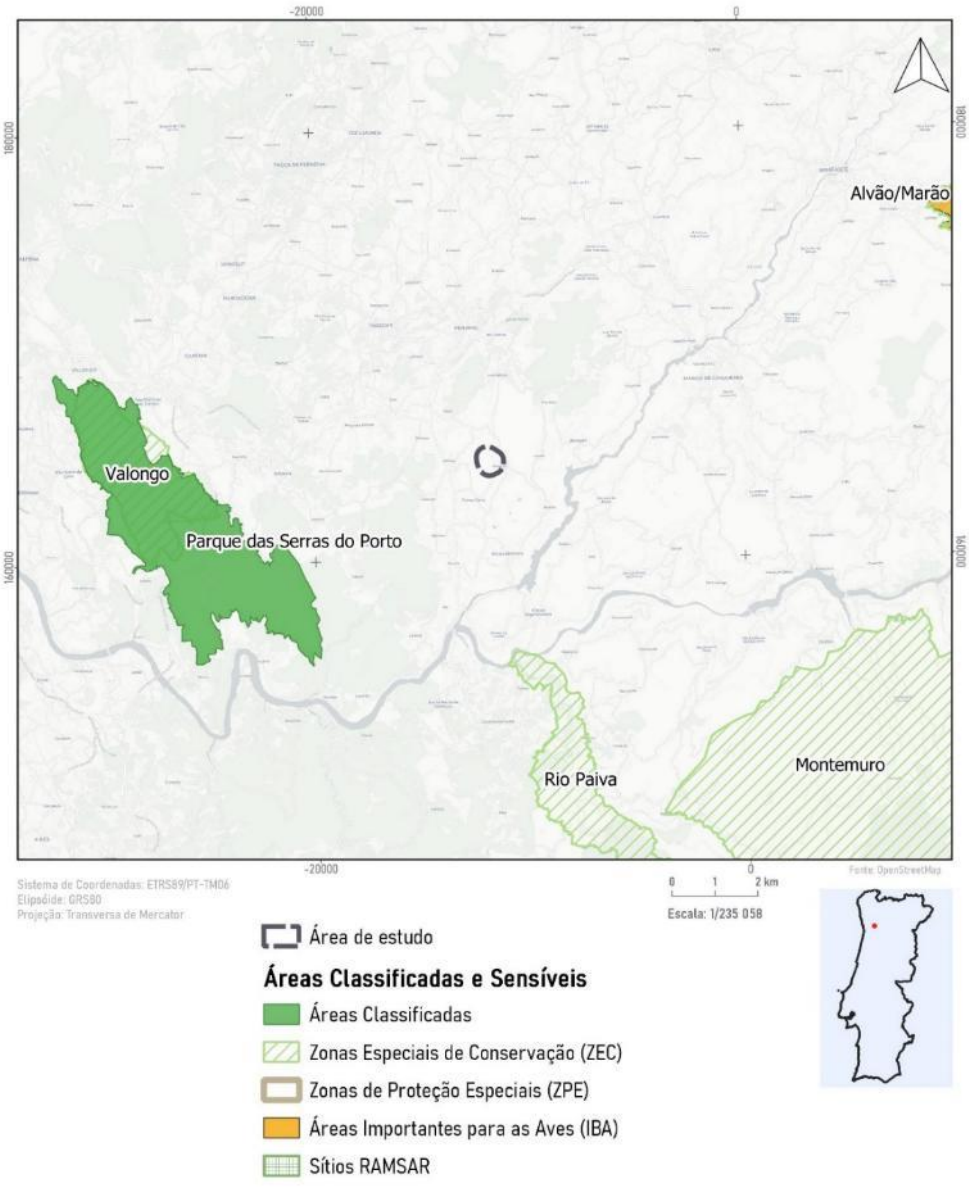


Figura 4-1 -Enquadramento do projeto nas áreas sensíveis

4.2.3 Enquadramento Biogeografia e Fitossociologia

A distribuição dos elementos florísticos e vegetação é influenciada pelas características edáficas e climáticas da região, sendo possível enquadrar a vegetação com base na biogeografia (Costa *et al*., 1998). A biogeografia permite a compreensão da distribuição das espécies florísticas e em conjunto com a fitossociologia, possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada região.

Em termos bioclimácicos, a região em que se engloba a área de estudo encontra-se nos andares termotemperado e mesotemperado inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido (Costa *et al*. 1998). De acordo com Costa *et al*. (1998), o esquema sintaxonómico da região é o seguinte:

Reino Holártico
Região Eurossiberianana
Sub-região Atlântica-Medioeuropeia
Superprovíncia Atlântica
Província Cantabro-Atlântica
Sector Galaico-Asturiana
Subsector Miniense
Superdistrito Miniense Litoral

O **Subsector Miniense** é um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direção ao interior. São espécies diferenciais deste 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 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 (Costa *et al*., 1998).

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 umbellataeUlicetum 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) (Costa *et al*., 1998).

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 definiram este Superdistrito. Na parte mais interior do Superdistrito, à exceção 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 striat*i (Costa *et al*., 1998).

4.2.4 Metodologia

4.2.4.1 Flora Vascular

A caracterização da flora e da vegetação na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica e prospeção em campo. A visita de campo à área de estudo foi realizada a 20 de julho de 2022.

A visita de campo permitiu identificar, caracterizar e cartografar as unidades de vegetação e habitats incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n º 49/2005, de 24 de fevereiro, presentes na área de estudo, inserindo posteriormente os elementos recolhidos num Sistema de Informação Geográfica (SIG), assim como inventariar as espécies florísticas presentes nas unidades de vegetação mais representativas da área de estudo. Para recolha de informação da flora e vegetação, durante o trabalho de campo foram percorridos os caminhos circuláveis da área de estudo.

É de ressalvar que a época do ano em que foi realizada a visita de campo limitou a confirmação de espécies cuja época de floração já terminou ou ainda não começou. Este facto torna de grande importância o recurso à pesquisa bibliográfica, como forma de obter uma caracterização da área de estudo o mais completa possível.

Para a pesquisa bibliográfica foi tida em conta a localização da área de estudo, pelo que foi considerada a quadrícula UTM 10x10km - NF65. As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco florístico da área de estudo foram:

- Flora-on (Flora-On: Flora de Portugal Interactiva, 2014);
- 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019a);
- Plantas invasoras em Portugal (Plantas Invasoras em Portugal, 2020);
- Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al*., 2020).

A nomenclatura utilizada no elenco florístico é preferencialmente a proposta por Castroviejo *et al*. (1986-1996) na Flora Ibérica, para os restantes taxa recorreu-se à Flora de Portugal (Franco, 1971-1998).

4.2.4.2 Fauna Terrestre

Tendo em conta a natureza do projeto em estudo, a situação de referência da fauna focar-se-á apenas nos vertebrados terrestres, nomeadamente anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A caracterização da fauna na área de estudo foi realizada com recurso a consulta bibliográfica e prospeção em campo. A visita de campo à área de estudo foi realizada a 20 de julho de 2022. No decorrer das deslocações realizadas na área de estudo, foram registados todos os encontros com fauna, ocorridos quer por observação de indivíduos, quer por observação de indícios da sua presença.

Considerando que cada grupo faunístico tem características comportamentais distintas, foi utilizado o método de amostragem mais adequado para cada grupo, consoante as suas características ecológicas, encontrando-se descrito em seguida.

Os **anfíbios** foram amostrados por prospeção visual na charca a sul na área de estudo. Para a amostragem de **répteis** foram também prospeta a charca, assim como áreas secas com rochas expostas e árvores maturas com buracos nos troncos.

Para a amostragem de **mamíferos não voadores**, atendendo a que a maioria das espécies são crepusculares e/ou noturnas, foram procurados indícios de presença (dejetos, pegadas) durante as deslocações na área de estudo através dos trilhos já existentes na área de estudo.

Especificamente para o grupo das **aves,** a amostragem foi efetuada por meio de pontos de amostragem específicos, nomeadamente:

- Pontos de escuta e observação para registo de aves em geral, com duração de 5 minutos, definidos em locais representativos dos diferentes biótopos presentes na área de estudo;
- Pontos de observação, com duração de 1 hora, direcionados para a identificação de espécies de aves de rapina e/ou planadoras, assim como das áreas mais utilizadas pelas mesmas.

Devido às características comportamentais de muitas espécies faunísticas (e.g. elevada mobilidade, comportamentos esquivos, diferentes fenologias, diferentes períodos de atividade) apenas foi possível detetar a presença de algumas das espécies potenciais na área de estudo. Contudo, através dos habitats existentes é possível avaliar o elenco da fauna com ocorrência potencial na área de estudo.

Para a pesquisa bibliográfica foi tida em conta a localização da área de estudo, pelo que foram consideradas as quadrículas UTM 10x10km - NF65. As principais fontes bibliográficas utilizadas para obter um elenco faunístico da área de estudo encontram-se listadas de seguida.

Aves e morcegos

- Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica e à informação geográfica associada (ICNB, 2010; ICNF, 2019a);

Avifauna

- 1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal (GTAN-SPEA, 2018);
- Altas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal (Equipa Atlas, 2018);
- Altas das Aves Nidificantes em Portugal (Equipa Atlas, 2008);
- Aves Exóticas que nidificam em Portugal Continental (Matias, 2002);
- Ebird (Ebird, 2022);
- Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2013-2018) (ICNF, 2019b).

Herpetofauna

- Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al*., 2010);

Mamíferos

- Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel *et al*., 2019);
- Atlas dos Morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al*., 2013);
- Ocorrência de gato-bravo em Portugal – Relatório de apoio à cartografia digital (Fernandes, 2007);
- Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas (Palmeirim e Rodrigues, 1992).

Todos os grupos

- 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012) (ICNF, 2013)
- 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018) (ICNF, 2019c);

A fonte da terminologia e nomenclatura utilizadas para cada grupo faunístico varia, tal como listados abaixo:

- Herpetofauna: Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal (Loureiro *et al*., 2010);
- Aves: Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world (HBW & BirdLife International, 2018);
- Quirópteros: Nomes comuns dos morcegos europeus segundo a EUROBATS (Lina, 2016);
- Restantes mamíferos: Atlas de Mamíferos de Portugal (Becantel *et al*., 2019).

4.2.5 Habitats de Rede Natura

De acordo com o Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012) (ICNF, 2013), é ainda potencial na área de estudo o habitat 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, incluídos no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro. Contudo, este habitat não foi observado na área de estudo.

4.2.6 Resultados

4.2.6.1 Flora Vascular

O elenco florístico para a área de estudo engloba 164 espécies de flora, distribuídas por 50 famílias (Tabela 4-1). As famílias mais bem representadas na área de estudo são Fabaceae e Poaceae, ambas com 19 espécies, Asteraceae com 17 espécies e Caryophyllaceae com 11 espécies (Figura 4-2).

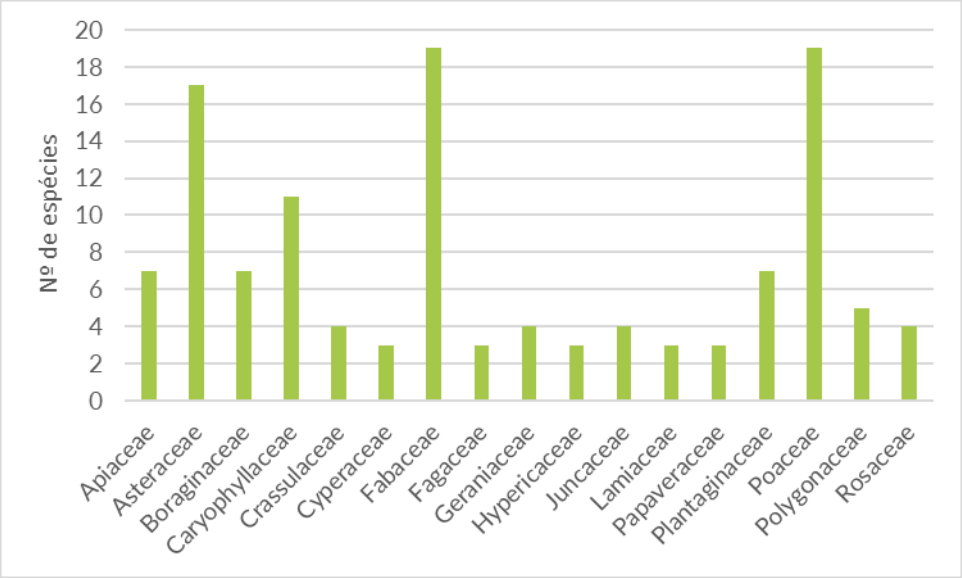


Figura 4-2 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo

No quadro seguinte apresenta-se a lista das espécies de flora elencadas para a área de estudo. Durante a vista de campo foi possível confirmar a presença de 44 espécies.

Tabela 4-1 - Lista de espécies de flora elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	Catassol	X
Apiaceae	*Chaerophyllum temulum*	-	X
	Conium maculatum	Cicuta	X
	Conopodium majus subsp. marizianum	Castanha-subterrânea-menor	X
	Oenanthe crocata	Embude	X
	Peucedanum lancifolium	Bruco	X
	Smyrnium olusatrum	Cegudes	X
	Thapsia villosa	Turbit-da-terra	X
Apocynaceae	*Vinca difformis*	Congossa	X
Araliaceae	*Hedera hibernica*	Hera-atlântica	C
Asparagaceae	*Hyacinthoides hispanica*	Jacinto-dos-campos	X
	Ornithogalum pyrenaicum	-	X
Aspleniaceae	*Asplenium billotii*	Fentilho	X
Asteraceae	*Andryala integrifolia*	Tripa-de-ovelha	X
	Centaurea paniculata	-	X
	Chamaemelum mixtum	Margaça	C
	Chrysanthemum segetum	Pampilho-das-searas	X

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
	Coleostephus myconis	Olhos-de-boi	C
	Crepis capillaris	-	X
	Crepis lampsanoides	-	X
	Dittrichia viscosa	Tágueda	C
	Galactites tomentosus	Cardo	C
	Hypochaeris radicata	-	X
	Lactuca virosa	-	X
	Logfia minima	-	X
	Phagnalon saxatile	Alecrim-das-paredes	X
	Senecio lividus	-	X
	Senecio vulgaris	Tasneirinha	X
	Sonchus asper	Serralha-áspera	X
	Tolpis barbata	Olhos-de-mocho	X
Betulaceae	*Alnus glutinosa*	Amieiro	X
Boraginaceae	*Echium plantagineum*	Soagem	C
	Echium rosulatum	Cardo-das-víboras	X
	Myosotis secunda	-	X
	Omphalodes nitida	Miosótis-dos-bosques	X
	Pentaglottis sempervirens	Olhos-de-gato	X
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris*	Bolsa-de-pastor	X
	Raphanus raphanistrum	Saramago	X
Campanulaceae	*Campanula lusitanica*	Campainhas	X
	Jasione montana	Botão-azul	X
Caprifoliaceae	*Lonicera periclymenum*	Madressilva	X
Caryophyllaceae	*Arenaria montana*	-	X
	Cerastium glomeratum	-	X
	Illecebrum verticillatum	-	X
	Polycarpon tetraphyllum	-	X
	Silene gallica	Erva-mel	X
	Silene latifolia	Assobios	X
	Silene nutans	-	X
	Silene portensis	-	X
	Spergula arvensis	-	X
	Spergularia capillacea	-	X
	Stellaria media	-	X
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*	-	X
	Halimium lasianthum	-	C
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	Erva-da-fortuna	X
Crassulaceae	*Crassula tillaea*	-	X
	Sedum arenarium	-	X
	Sedum hirsutum	Uva-de-gato	X
	Umbilicus rupestris	Umbigo-de-vénus	C
Cyperaceae	*Carex divulsa*	-	X
	Carex laevigata	-	X
	Carex leporina	-	X
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	Feto-dos-montes	C

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Ericaceae	*Erica cinerea*	Queiró	C
Euphorbiaceae	*Mercurialis ambigua*	Barredoiro	X
Fabaceae	*Acacia dealbata*	Mimosa	C
	Acacia longifolia	Acácia-das-espigas	C
	Acacia melanoxylon	Austrália	C
	Adenocarpus lainzii	Codesso	C
	Cytisus striatus	Giesta-negral	C
	Lotus corniculatus	-	X
	Lotus pedunculatus	Erva-coelheira	X
	Ornithopus compressus	Serradela-amarela	X
	Ornithopus perpusillus	Serradela-miúda	X
	Ornithopus pinnatus	Serradela	X
	Ornithopus sativus	-	X
	Trifolium alexandrinum	-	X
	Trifolium arvense	Pé-de-lebre	X
	Trifolium glomeratum	Trevo	X
	Trifolium repens	-	C
	Trifolium striatum	-	X
	Ulex europaeus subsp. latebracteatus	Tojo-arnal	C
	Ulex minor	Tojo-molar	C
	Vicia angustifolia	Larica	X
Fagaceae	*Quercus pyrenaica*	Carvalho-negral	X
	Quercus robur	Carvalho-alvarinho	C
	Quercus suber	Sobreiro	C
Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Bico-de-cegonha	X
	Geranium dissectum	Coentrinho	X
	Geranium lucidum	-	X
	Geranium molle	Bico-de-pomba	X
Hypericaceae	*Hypericum humifusum*	-	X
	Hypericum linariifolium	-	X
	Hypericum undulatum	-	X
Juncaceae	*Juncus acutiflorus*	-	X
	Juncus bufonius	Junco-das-rãs	X
	Juncus effusus	Junco-solto	X
	Luzula multiflora	-	X
Lamiaceae	*Lamium maculatum*	Chuchapitos	C
	Mentha suaveolens	Mentastro	C
	Stachys arvensis	Rabo-de-raposa	C
Lauraceae	*Laurus nobilis*	Louro	C
Lythraceae	*Lythrum junceum*	Erva-sapa	X
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	C
Oleaceae	*Fraxinus angustifolia*	Freixo-comum	C
Papaveraceae	*Ceratocapnos claviculata*	-	X
	Chelidonium majus	Erva-andorinha	X
	Fumaria muralis	-	X
Pinaceae	*Pinus pinaster*	Pinheiro-bravo	C

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Plantaginaceae	*Anarrhinum bellidifolium*	Samacalo	C
	Digitalis purpurea	Dedaleira	C
	Linaria spartea	Ansarina-dos-campos	X
	Linaria triornithophora	Esporas-bravas	X
	Plantago coronopus	Diabelha	X
	Plantago lanceolata	Corrijó	C
	Sibthorpia europaea	-	X
Poaceae	*Agrostis truncatula*	Erva-fome	C
	Anthoxanthum amarum	Feno-de-cheiro-amargoso	X
	Avena barbata	Aveia-barbada	X
	Brachypodium rupestre	Erva-carniceira	X
	Briza minor	Bole-bole-menor	C
	Bromus hordeaceus	Bromo-cevada	X
	Bromus racemosus	-	X
	Bromus sterilis	-	X
	Cynosurus cristatus	-	X
	Cynosurus echinatus	Rabo-de-cão	X
	Dactylis glomerata	Panasco	C
	Glyceria declinata	-	X
	Holcus lanatus	-	X
	Hordeum murinum	Cevada-das-lebres	X
	Lolium multiflorum	Erva-castelhana	X
	Lolium rigidum	Azevém	X
	Poa trivialis	-	X
	Vulpia bromoides	-	X
	Vulpia myuros	-	X
Polygonaceae	*Polygonum aviculare*	-	X
	Rumex acetosa	-	X
	Rumex acetosella	-	X
	Rumex bucephalophorus	Catacuzes	X
	Rumex obtusifolius	Azeda-de-folha-larga	C
Polypodiaceae	*Polypodium cambricum*	Polipódio	C
Primulaceae	*Anagallis arvensis*	Morrião	C
Pteridaceae	*Anogramma leptophylla*	-	X
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	Tintureira	C
Resedaceae	*Reseda media*	-	C
	Sesamoides purpurascens	-	X
Rosaceae	*Potentilla erecta*	Cinco-em-rama	X
	Pyrus cordata	-	X
	Rubus sampaioanus	Silva-de-sampaio	X
	Rubus ulmifolius	Silva	C
Rubiaceae	*Galium aparine*	Amor-de-hortelão	C
	Galium aparine subsp. aparine	-	X
	Galium palustre	Raspa-língua	X
Salicaceae	*Populus alba*	Choupo	C
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	Borrazeira-preta	C

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência
Saxifragaceae	*Saxifraga granulata*	Saxifragia	X
Scrophulariaceae	*Scrophularia scorodonia*	-	X
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	-	X
Urticaceae	*Urtica dioica*	-	X
	Urtica membranacea	Urtiga	X
Valerianaceae	*Centranthus calcitrapae*	Calcitrapa	X
Woodsiaceae	*Athyrium filix-femina*	Feto-fêmea	X
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus lusitanicus*	-	X

Ocorrência: X – potencial; C – confirmada

De entre as espécies elencadas para a área de estudo, destacam-se 13 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por 12 famílias e correspondendo a cerca de 8% do elenco florístico (Tabela 4-2).

De entre as espécies RELAPE conta-se um endemismo lusitano (*Asphodelus lusitanicus*) e 11 endemismos ibéricos. Uma das espécies RELAPE (sobreiro [*Quercus suber*]) consta do Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de junho.

Importa também referir que nenhuma das espécies elencadas para a área de estudo se encontra ameaçada de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (Carapeto *et al*., 2020).

Tabela 4-2 - Espécies RELAPE elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de Conservação
Apiaceae	*Conopodium majus subsp. marizianum*	Castanha-subterrânea-menor	X	Ibérico	-	-
Asteraceae	*Centaurea paniculata*	-	X	Ibérico	-	LC
Boraginaceae	*Echium rosulatum*	Cardo-das-víboras	X	Ibérico	-	-
Boraginaceae	*Omphalodes nitida*	Miosótis-dos-bosques	X	Ibérico	-	-
Caryophyllaceae	*Spergularia capillacea*	-	X	Ibérico	-	-
Crassulaceae	*Sedum arenarium*	-	X	Ibérico	-	-
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*	Codesso	C	Ibérico	-	-
	Ulex europaeus subsp. latebracteatus	Tojo-arnal	C	Ibérico	-	-
Fagaceae	*Quercus suber*	Sobreiro	C	-	DL 169/2001 de 25 de maio	-
Plantaginaceae	Linaria triornithophora	Esporas-bravas	X	Ibérico	-	-
Poaceae	*Anthoxanthum amarum*	Feno-de-cheiro-amargoso	X	Ibérico	-	-
Rosaceae	*Rubus sampaioanus*	Silva-de-sampaio	X	Ibérico	-	-
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus lusitanicus*	-	X	Lusitano	-	-

Fonte: Carapeto *et al*., 2020
Ocorrência: X – potencial; C – confirmada, Estatuto de conservação: LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada

A presença de três espécies RELAPE foi confirmada na área de estudo, nomeadamente o codesso (*Adenocarpus lainzii*), o tojo-arnal (*Ulex europaeus subsp. latebracteatus*) e o sobreiro (*Quercus suber*) (Figura 4-3).



Figura 4-3 – Sobreiros na área de estudo

O sobreiro está classificado como árvore nacional de Portugal, de acordo com a Resolução da Assembleia da República n.º 15/2012, de 10 de fevereiro, na sua atual redação, e também como espécie protegida pelo Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de maio, na sua atual versão, onde são estabelecidas medidas de proteção ao sobreiro e à azinheira, tais como:

- A poda ou abate de indivíduos de sobreiros e azinheiras precisa de autorização prévia;
- Fica proibida por um período de 25 anos qualquer alteração do uso do solo em áreas ocupadas por povoamentos de sobreiro ou azinheira que tenham sofrido conversões devido a incêndios, cortes ou arranques não autorizados, mortalidade anormal ou depreciação do arvoredo causada por ações ou intervenções prejudiciais que tenham degradado as condições vegetativas ou sanitárias do povoamento.

O valor ecológico do sobreiro é muito elevado, pois a sua cortiça torna-o mais resiliente ao fogo, sendo também reconhecido pela relevância da espécie como habitat e fonte de alimento para dezenas de espécies animais silvestres e domesticados. A acrescentar a isto, existe também o valor económico destas árvores, principalmente na produção de bolotas, amplamente usadas para alimentação de animais, e de cortiça, para rolhas, construção civil (isolante térmico e acústico), e na indústria do calçado e moda.

Durante a saída de campo foram identificados sobreiros, presentes um pouco por toda a área de estudo, nas orlas e interior de algumas manchas de eucaliptal. No entanto, o número de exemplares é reduzido e encontram-se fora do limite do projeto a licenciar. A Figura 4-4 mostra a localização dos indivíduos de sobreiro observados na área de estudo.

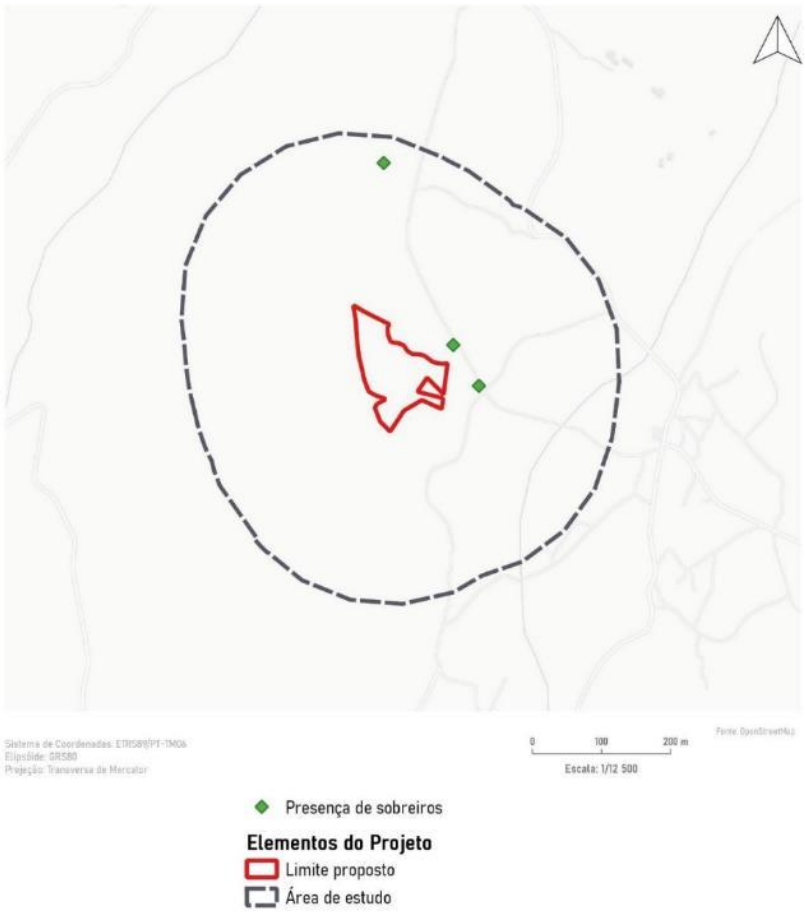


Figura 4-4 - Localização de sobreiros observados em campo

É de referir que se encontram elencadas nove espécies exóticas, que correspondem a cerca de 5% das espécies elencadas para a área de estudo. De entre as espécies exóticas elencadas contam-se cinco espécies com carácter invasor (Tabela 4-3): a mimosa (*Acacia dealbata*), a acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), a austrália (*Acacia melanoxylon*), a tintureira (*Phytolacca americana*) e o eucalipto (*Eucalyptus globulus*) (Plantas invasoras em Portugal, 2020).

Tabela 4-3 - Espécies exóticas elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Invasora
Asteraceae	*Chrysanthemum segetum*	Pampilho-das-searas	X	N
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	Erva-da-fortuna	X	S
Fabaceae	*Acacia dealbata*	Mimosa	C	S
	Acacia longifolia	Acácia-das-espigas	C	S
	Acacia melanoxylon	Austrália	C	S
Fabaceae	*Trifolium alexandrinum*	-	X	N
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	C	N
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	Tintureira	C	S
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	-	X	N

Ocorrência: X – potencial; C – confirmada; Invasora: S – Sim; N – Não

A presença de cinco espécies exóticas foi confirmada em campo (Tabela 4-3; Figura 4-5), de referir:

- Mimosa (*Acacia dealbata*), observada em manchas em que é dominante, assim como dispersa em eucaliptais;
- Austrália (*Acacia melanoxylon*), observada em manchas em que é codominante, assim como pontualmente em eucaliptais;
- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*), observada em manchas em que é dominante, assim como dispersa em eucaliptais;
- Tintureira (*Phytolacca americana*), observada de forma pontual;
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), constitui a espécie dominante na área de estudo.

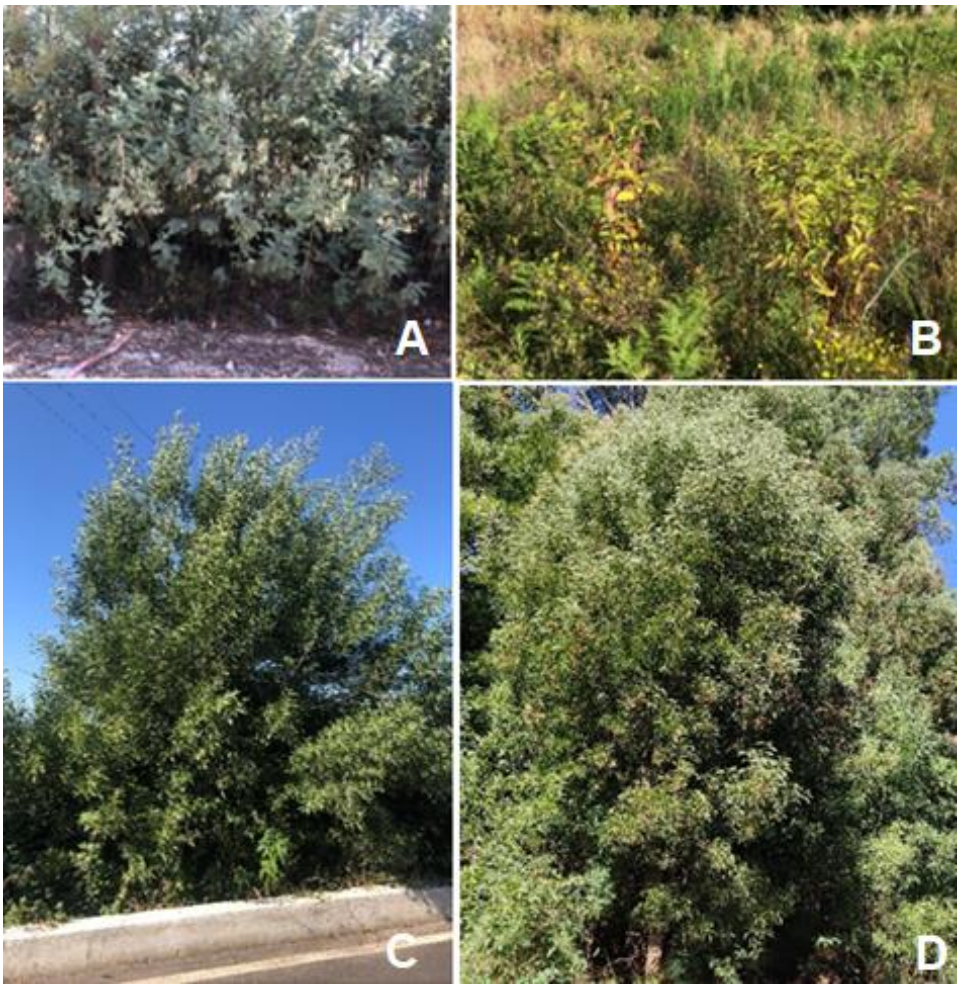


Figura 4-5 - Espécies exóticas invasoras observadas na área de estudo: A) núcleo de mimosa; B) indivíduos de tintureira; C) indivíduo de acácia-das-espigas; D) indivíduo de austrália

Na Figura 4-6 é apresentada a localização dos núcleos e/ou indivíduos de espécies invasoras identificadas na área de estudo, ainda que não tenha sido efetuado um levantamento exaustivo de todos os indivíduos presentes na área de estudo.

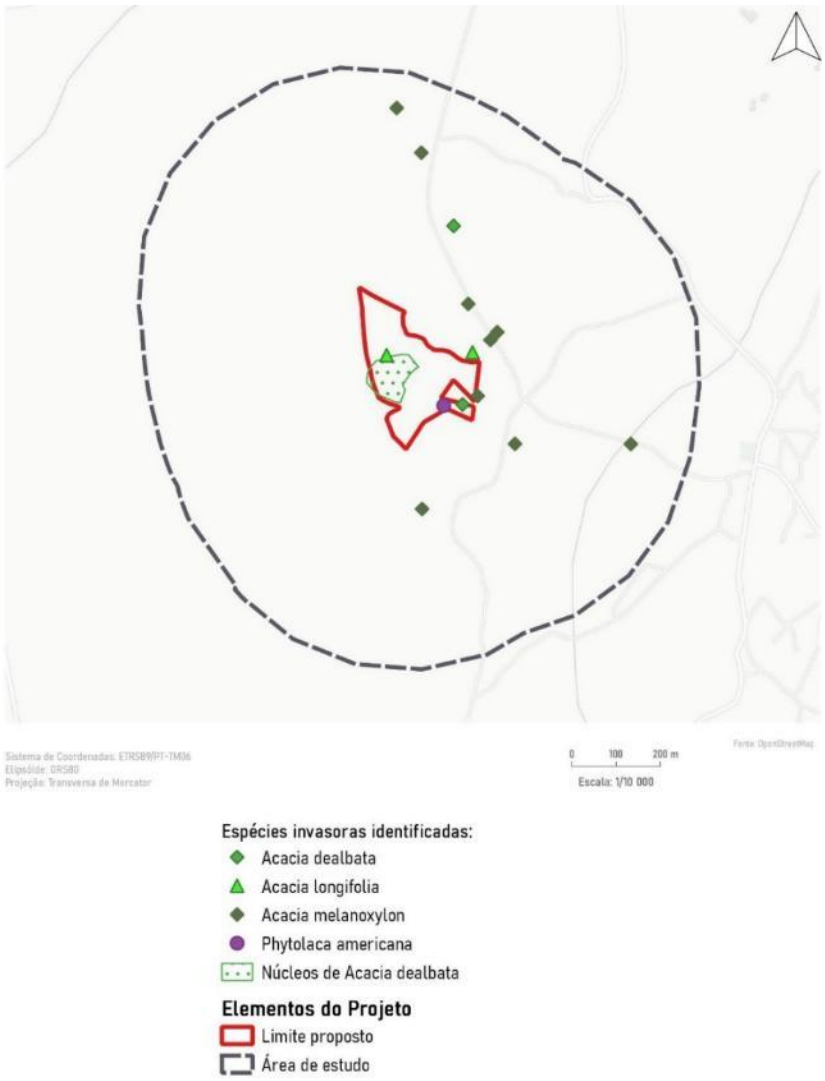


Figura 4-6 - Localização das espécies invasoras observadas em campo

4.2.6.2 Biótopos

Foram identificados seis biótopos na área de estudo: acacial, área humanizada, área intervencionada, bosque misto, charca e eucaliptal, como observável no Tabela 4-4 e Figura 4-7

Tabela 4-4 - Área (em hectares) e representatividade dos biótopos identificados na área de estudo

Biótopo	Área (ha)	Área (%)
Acacial	0,81	0,61%
Área agrícola	21,70	16,30%
Área humanizada	22,79	17,11%
Área intervencionada	2,56	1,92%
Bosque misto	0,63	0,47%
Charca	0,22	0,16%
Eucaliptal	84,47	63,43%
Total geral	**133,17**	**100**

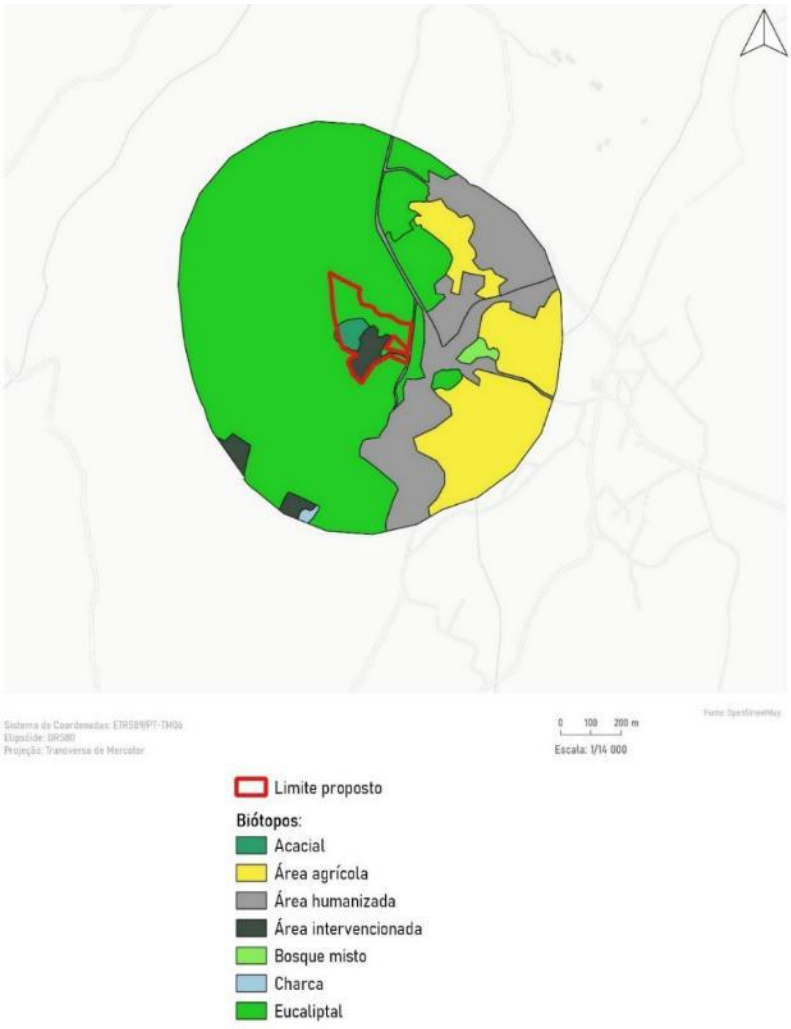


Figura 4-7 - Biótopos identificados na área de estudo

Pela análise do quadro e figura anteriores verifica-se que a área de estudo é dominada por eucaliptal (63,4%), seguindo-se as áreas humanizadas (17,11%) e as áreas agrícolas (16,3%). Os restantes biótopos identificados apresentam uma representatividade bastante mais reduzida.

De seguida, são descritos os biótopos identificados na área de estudo.

4.2.6.2.1 Eucaliptal

Este biótopo está presente na área de estudo de forma dominante. É constituído por indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), maioritariamente adultos, ao qual surgem associadas algumas espécies invasoras. O sob coberto está, no geral, ocupado por espécies de matos, sendo variável a sua densidade. Pontualmente, ocorrem alguns indivíduos de sobreiros integrados nas manchas de eucaliptal, bem como indivíduos de espécies exóticas (Figura 4-8).



Figura 4-8 - Eucaliptal identificado na área de estudo

4.2.6.2.2 Áreas agrícolas

Na área de estudo foram identificadas zonas associadas ao cultivo agrícola compostas por diversas parcelas de terreno em pousio e/ou destinadas maioritariamente ao cultivo com espécies anuais, não estando as mesmas presentes no interior da área do projeto. Estas áreas situam-se, sobretudo, na zona este da área de estudo (Figura 4-9).



Figura 4-9 - Áreas agrícolas

4.2.6.2.3 Áreas humanizadas

As áreas humanizadas englobam estradas, caminhos, povoações, habitações isoladas, aglomerados populacionais e outras indústrias e/ou explorações semelhantes à que se encontra em análise. Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou, quando presente, refere-se a vegetação com baixo valor ecológico (Figura 4-10).



Figura 4-10 – Áreas humanizadas na área de estudo

4.2.6.2.4 Áreas intervencionadas

As áreas intervencionadas referem-se a áreas visivelmente intervencionadas à data da visita de campo e no âmbito do projeto em análise, bem como de projetos semelhantes que existem em áreas adjacentes. Nestas zonas a vegetação é praticamente ausente ou, quando presente, refere-se a vegetação de baixo valor ecológico (Figura 4-11).



Figura 4-11 - Áreas intervencionadas na área de estudo

4.2.6.2.5 Bosque misto

A área de bosque misto ocorre de forma pontual na área de estudo e refere-se a uma pequena mancha com codominância de eucalipto e espécies de folhosas. Esta mancha encontra-se na zona este da área de estudo.

4.2.6.2.6 Charca

Na zona sul área de estudo foi identificado uma pequena acumulação de água (charca), numa área de natureza semelhante ao projeto em análise.

4.2.6.2.7 Acacial

Na zona centro este da área do projeto foi identificada uma mancha de acacial codominada por mimosa (*Acacia dealbata*) e acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*). Por conseguinte, identificaram-se outros núcleos semelhantes um pouco por toda a área de estudo, incluindo nas zonas de eucaliptal e pequenas manchas de menores dimensões dentro da área do projeto. (Figura 4-12).



Figura 4-12 – Acacial na área de estudo

4.2.7 Caracterização da Fauna Terrestre

4.2.7.1 Avifauna

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba 52 espécies, pertencentes a 30 famílias (Tabela 4-5). As famílias de aves com maior representatividade são Fringillidae e Hirundinidae, com cinco espécies elencadas para cada, seguidas de Muscicapidae e Paridae, com quatro espécies cada (Figura 4-13). Durante a visita de campo foram identificadas 23 espécies de aves, sendo todas elas espécies comuns em território nacional.

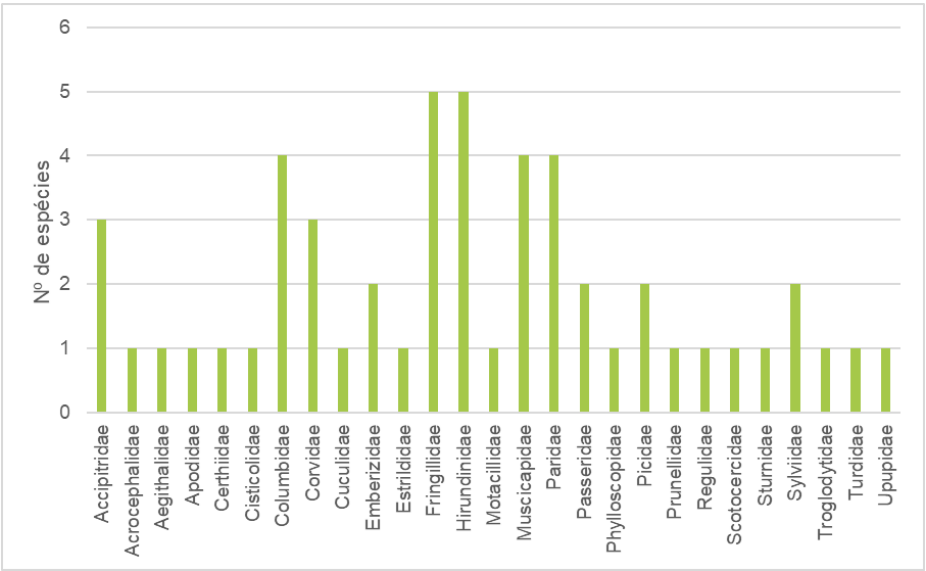


Figura 4-13 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo

Cerca de 67% das espécies elencadas para a área de estudo é residente ou migradora reprodutora (aproximadamente 17,3%) e está associada a biótopos florestais (35,9%), indiferenciados (26,4%) ou agrícolas (22,6%).

Importa ainda referir que 28 das espécies elencadas para a área de estudo se encontram listadas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificado pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro; e outras 20 espécies estão incluídas no Anexo III da mesma Convenção. Um total de 17 espécies elencadas para a área de estudo estão ainda listadas no Anexo II da Convenção de Bona, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro.

De acordo com Cabral *et al*. (2006), está elencada para a área de estudo uma espécie com estatuto de conservação "Vulnerável": o açor (*Accipiter gentilis*) (Cabral *et al*., 2006). Esta espécie demonstra preferência pela ocorrência em áreas florestais e, atendendo à natureza florestal da área de estudo, considera-se possível a ocorrência desta espécie na área de estudo, embora a sua presença não tenha sido confirmada durante os trabalhos de campo.

Tabela 4-5 - Lista das espécies de aves elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Convenções/Decreto-Lei				Estatuto de Conservação	Fenologia
				Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99		
Accipitridae	*Accipiter gentilis*	Açor	X	III	II			VU	R/MP/I
	Accipiter nisus	Gavião	C	III	II			LC	R/MP
	Buteo buteo	Águia-d'asa-redonda	X	III	II			LC	R/MP
Acrocephalidae	*Hippolais polyglotta*	Felosa-poliglota	X	III	II			LC	MgRep/MP
Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Chapim-rabilongo	C	III	II			LC	R
Apodidae	*Apus apus*	Andorinhão-preto	C	III				LC	MgRep/MP
Certhiidae	*Certhia brachydactyla*	Trepadeira	X	II				LC	R
Cisticolidae	*Cisticola juncidis*	Fuinha-dos-juncos	C	III	II			LC	R
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Rola-turca	C	III				LC	R
	Streptopelia turtur	Rola-brava	X	III				LC	MgRep/MP
	Columba livia	Pombo-das-rochas	X	III				DD	R
	Columba palumbus	Pombo-torcaz	X					LC	R/I
Corvidae	*Corvus corax*	Corvo	X	III				NT	R
	Corvus corone	Gralha-preta	X					LC	R
	Garrulus glandarius	Gaio	C					LC	R
Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuco	X	III				LC	MgRep/MP
Emberizidae	*Emberiza cia*	Cia	X	II				LC	R
	Emberiza cirlus	Escrevedeira-de-garganta-amarela	X	II				LC	R
Estrildidae	*Estrilda astrild*	Bico-de-lacre	X	III				LC	Int
Fringillidae	*Carduelis carduelis*	Pintassilgo	C	II				LC	R/I
	Chloris chloris	Verdilhão	C	II				LC	R
	Linaria cannabina	Pintarroxo	X	II				LC	R
	Serinus serinus	Milheira	C	III				LC	R
	Fringilla coelebs	Tentilhão	C	III				LC	R/I
Hirundinidae	*Cecropis daurica*	Andorinha-dáurica	X	II				LC	MgRep/MP
	Delichon urbicum	Andorinha-dos-beirais	C	II				LC	MgRep/MP
	Riparia riparia	Andorinha-das-barreiras	C	II				LC	MgRep/MP
	Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	C	II				LC	MgRep/MP/I

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Convenções/Decreto-Lei				Estatuto de Conservação	Fenologia
				Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99		
	Ptyonoprogne rupestris	Andorinha-das-rochas	X	II				LC	R/I
Motacillidae	*Motacilla alba*	Alvéola-branca	X	II	II			LC	R/I
Muscicapidae	*Luscinia megarhynchos*	Rouxinol-comum	X	II	II			LC	MgRep/MP
	Saxicola torquatus	Cartaxo-comum	X	II	II			LC	R
	Erithacus rubecula	Pisco-de-peito-ruivo	C	II	II			LC	R/MP/I
	Phoenicurus ochruros	Rabirruivo-comum	X	II	II			LC	R/MP/I
Paridae	*Cyanistes caeruleus*	Chapim-azul	X	II				LC	R
	Lophophanes cristatus	Chapim-de-poupa	C	II				LC	R
	Parus major	Chapim-real	X	II				LC	R
	Periparus ater	Chapim-carvoeiro	X	II				LC	R
Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	C					LC	R
	Passer montanus	Pardal-montês	X	III				LC	R/MP
Phylloscopidae	*Phylloscopus collybita*	Felosinha	X	III	II			LC	R/I
Picidae	*Dendrocopos major*	Pica-pau-malhado	X	II				LC	R
	Picus viridis	Peto-real	C	II				LC	R
Prunellidae	*Prunella modularis*	Ferreirinha	X	II				LC	R/I
Regulidae	*Regulus ignicapilla*	Estrelinha-real	X	II	II			LC	R/I
Scotocercidae	*Cettia cetti*	Rouxinol-bravo	X	III	II			LC	R
Sturnidae	*Sturnus unicolor*	Estorninho-preto	C	III				LC	R
Sylviidae	*Sylvia melanocephala*	Toutinegra-dos-valados	X	II	II			LC	R
	Sylvia atricapilla	Toutinegra-de-barrete	C	II	II			LC	R/I
Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Carriça	C	II				LC	R
Turdidae	*Turdus merula*	Melro	X	III	II			LC	R
Upupidae	*Upupa epops*	Poupa	X	II				LC	R/MP

Ocorrência: X – potencial, C – confirmada. Estatuto de conservação em Portugal, de acordo com o Livro Vermelho (Cabral *et al*., 2006): LC – Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada; VU – Vulnerável; DD – Informação Insuficiente) Fenologia: R – Residente; I – Invernante; MgRep – Migrador Reprodutor; MP – Migrador de Passagem.

De acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010), a área de estudo não se sobrepõe a qualquer área crítica ou muito crítica para as aves. Na sua envolvente próxima, considerando um raio de 20 km, foi identificada uma área crítica para aves de rapina, localizada a cerca de 18 km a nordeste da área de estudo (Figura 4-14).

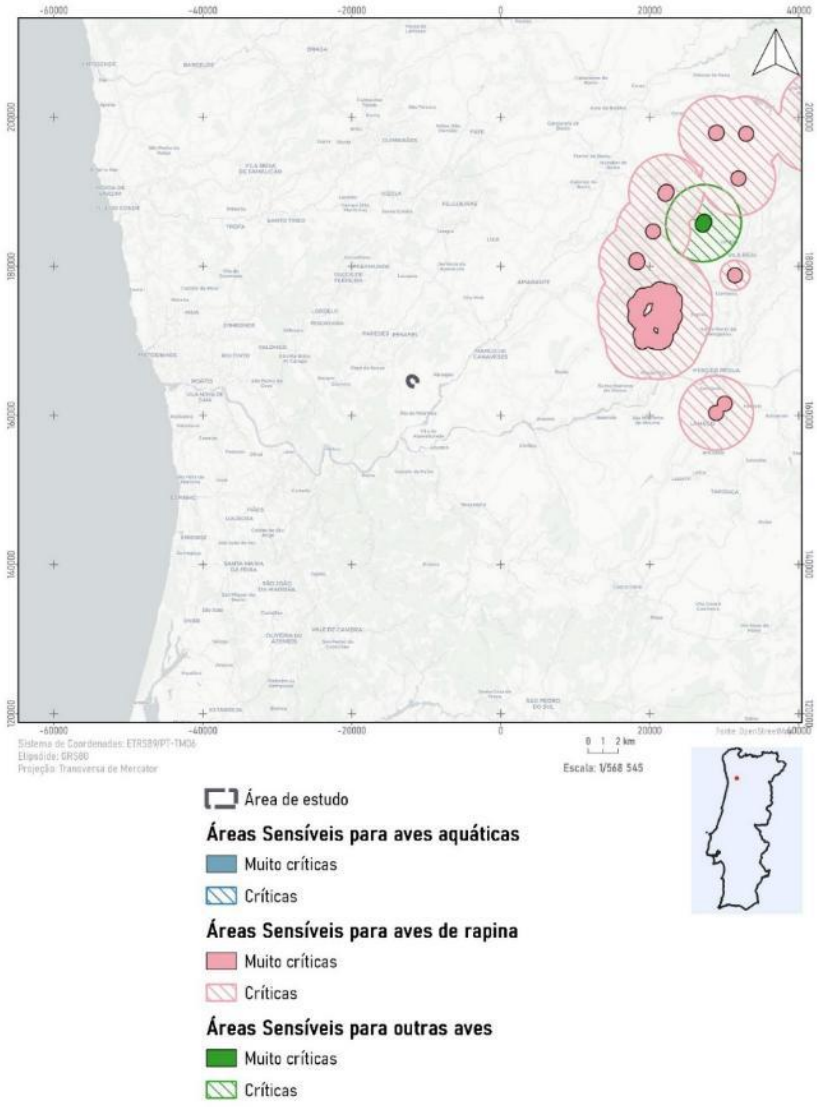


Figura 4-14 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo

4.2.7.2 Herpetofauna

No que se refere ao grupo dos anfíbios, foram elencadas nove espécies para a área de estudo, distribuídas por quatro famílias, sendo Salamandridae a mais representativa com quatro espécies (Tabela 4-6). Aquando do trabalho de campo não foi possível confirmar a presença de qualquer espécie de anfíbio.

De entre as espécies de anfíbios elencadas contam-se três endemismos ibéricos: a rã-ibérica (*Rana iberica*), a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) e o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*).

A maioria das espécies de anfíbios elencadas para a área de estudo estão classificadas com o estatuto "Pouco preocupante" de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, à exceção da *salamandra-lusitânica*

(*Chioglossa lusitânica*) classificada com estatuto "Vulnerável" (Cabral *et al*., 2006). A salamandra-lusitânica ocorre preferencialmente em zonas montanhosas, colonizando habitats próximos de linhas de água com vegetação abundante e que possuam níveis elevados de humidade. Desta forma, não é expectável que a espécie ocorra na área em estudo.

É ainda de referir que quatro das espécies de anfíbios elencadas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna, atualizada pelo Decreto-Lei n.º 38/2021 de 31 de maio, retificado pelo Decreto-Lei n.º 95/81, de 23 de julho e regulamentado pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de setembro; e as restantes cinco espécies estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Duas das espécies elencadas para a área de estudo (salamandra-lusitanica [*Chioglossa lusitanica*] e rã-de-focinho-pontiagudo [*Discoglossus galganoi*]) encontram-se listadas nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro; quatro encontram-se listadas apenas no Anexo B-IV do mesmo decreto-lei, e uma está listada no Anexo B-V do mesmo decreto-lei (rã-verde [*Pelophylax perezi*]).

Relativamente ao grupo dos répteis foram elencadas 10 espécies, distribuídas por cinco famílias, sendo a família Lacertidae a que tem maior representatividade com cinco espécies elencadas (Tabela 4-6). Aquando do trabalho de campo foi possível confirmar a presença de duas espécies de répteis: a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*) e o sardão (*Timon lepidus*).

De entre as espécies de répteis contam-se dois endemismos ibéricos: o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) e a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei*).

De acordo com Cabral *et al.* (2006), todas as espécies de répteis elencadas para a área de estudo apresentam um estatuto de conservação "Pouco preocupante".

Das espécies de répteis elencadas, duas estão incluídas no Anexo II da Convenção de Berna e as restantes sete espécies estão incluídas no Anexo III da mesma convenção. Uma das espécies encontra-se listada nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro (lagarto-de-água [*Lacerta schreiberi*]) e outras duas estão listadas apenas no Anexo B-IV (lagartixa-ibérica [*Podarcis hispanica*] e cobra-de-ferradura [*Coluber hippocrepis*]) do mesmo Decreto-lei.

Tabela 4-6 - Lista das espécies de herpetofauna elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Convenções / Decreto-Lei		Estatuto de conservação
					Berna	D.L. 140/99	
Anfíbios							
Alytidae	*Alytes obstetricans*	Sapo-parteiro-comum	X		II	B-IV	LC
	Discoglossus galganoi	Rã-de-focinho-pontiagudo	X	X	II	B-II/B-IV	NT
Bufonidae	*Bufo bufo*	Sapo-comum	X		III		LC
Ranidae	*Rana iberica*	Rã-ibérica	X	X	II	B-IV	LC
	Pelophylax perezi	Rã-verde	X		III	B-V	LC
Salamandridae	*Chioglossa lusitanica*	Salamandra-lusitânica	X	X	II	B-II/B-IV	VU

Família	Nome científico	Nome vulgar	Ocorrência	Endemismo	Convenções / Decreto-Lei		Estatuto de conservação
					Berna	D.L. 140/99	
	Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas	X		III		LC
	Triturus boscai	Tritão-de-ventre-laranja	X	X	III		LC
	Triturus marmoratus	Tritão-marmorado	X		III	B-IV	LC
Répteis							
Anguidae	*Anguis fragilis*	Licranço	X		III		LC
Colubridae	*Hemorrhois hippocrepis*	Cobra-de-ferradura	X		II	B-IV	LC
	Rhinechis scalaris	Cobra-de-escada	X		III		LC
Lacertidae	*Timon lepidus*	Sardão	C		II		LC
	Lacerta schreiberi	Lagarto-de-água	X	X	II	B-II /B-IV	LC
	Podarcis bocagei	Lagartixa-de-bocage	X	X	III		LC
	Podarcis hispanica	Lagartixa ibérica			III	B-IV	LC
	Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato	C		III		LC
Lamprophiidae	*Malpolon monspessulanus*	Cobra rateira	X		III		LC
Natricidae	*Natrix maura*	Cobra-de-água-viperina	X		III		LC

Ocorrência: X – potencial, C - confirmada. Estatuto de conservação em Portugal, de acordo com o Livro Vermelho (Cabral *et al.*, 2006): LC - Pouco preocupante; NT - Quase ameaçada; VU – Vulnerável

4.2.7.3 Mamíferos

A população de lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) em Portugal é constituída por duas subpopulações separadas pelo rio Douro. A norte deste, com 54 alcateias, que existem na quase totalidade dos distritos de Bragança e Vila Real, e em parte dos distritos do Porto, de Viana do Castelo e de Braga. A sul com 9 alcateias a ocupar parte dos distritos de Aveiro, Viseu e Guarda (Pimenta *et al.*, 2005).

Esta espécie endémica da península Ibérica possui proteção legal a nível nacional (Lei n.º 90/88 de 13 de agosto, na sua última versão e Decreto-Lei n.º 54/2016, de 25 de agosto) e internacional (Convenção de Berna: espécie estritamente protegida; Diretiva Habitats: espécie prioritária: CITES: espécie potencialmente ameaçada) (Grupo-Lobo, 2016). Está neste momento classificada com o estatuto de conservação de Em Perigo (EN), segundo o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (LVMPC, 2023).

Analisando abaixo, que ilustra a área de ocorrência do lobo-ibérico em Portugal, podemos afirmar que a área da pedreira em estudo não se sobrepõe a esta. Relativamente às alcateias confirmadas, as duas mais próximas são as de Abobreira e a de Cinfães e localizam-se sensivelmente a 17km e a 19km da área da pedreira em estudo, respetivamente. Tendo em conta que a área em estudo se localiza numa região geográfica do território continental com uma forte presença humana, cujos biótopos naturais se encontram bastante alterados e fragmentados, considera-se improvável que ocorrência de lobo-ibérico.

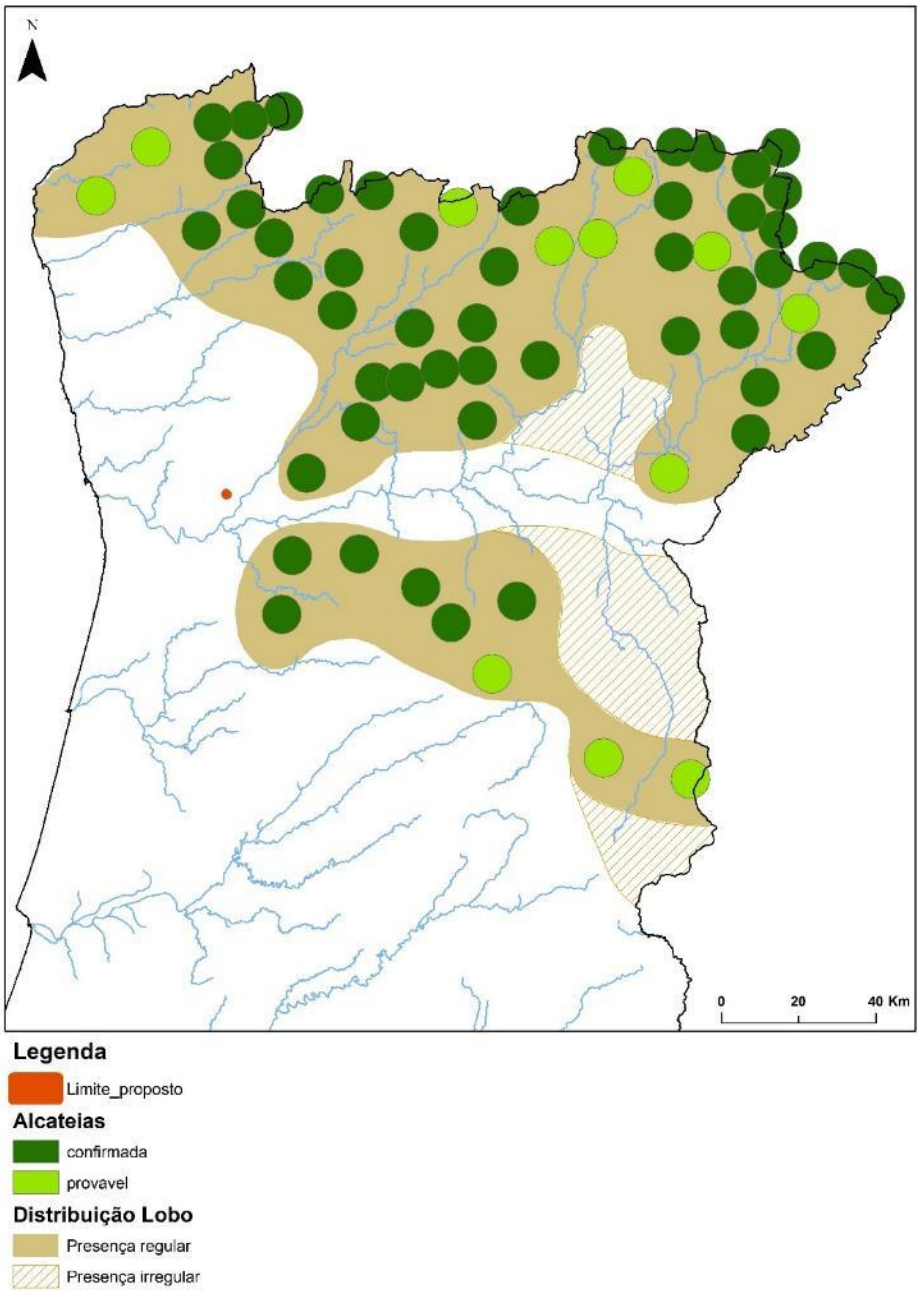


Figura 4-15 - Localização do projeto em tudo em relação à distribuição nacional do Lobo-ibérico. Fonte: ICNF e Grupo Lobo.

O elenco faunístico da área de estudo engloba um total de oito espécies de mamíferos, distribuídas por seis famílias, sendo Mustelidae a mais representativa com três espécies (Tabela 4-7). Durante o trabalho de campo foi confirmada a presença de uma espécie de mamífero, o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), pelos indícios apresentados na (Figura 4-16).



Figura 4-16 - Vestígios de coelho-bravo observados na área de estudo: pegadas (em cima), dejetos (em baixo)

O coelho-bravo é considerado uma espécie-chave multifuncional nos ecossistemas devido à sua importância e papel no mesmo. Esta espécie atua como modificador da paisagem e os seus excrementos, além de contribuírem para a melhoria da qualidade do solo, atuam como elemento de dispersão de sementes. Além disso, esta espécie é uma presa base de várias espécies predatórias a nível nacional, algumas delas com estatutos de conservação elevados.

Esta é uma das espécies mais difícil de gerir, uma vez que possui características completamente opostas. Nos últimos 70 anos as populações na península decresceram mais de 90%, no entanto, e ao mesmo tempo, existe superabundância em certas áreas que produzem danos significativos nas culturas agrícolas.

De acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al*., 2006), a espécie teve uma redução da população que pode ter atingido os 30% nos últimos 10 anos, por causas que podem não ter cessado, não ser compreendidas ou não ser reversíveis, de acordo com a avaliação de um índice de abundância, que se supõe persistir em consequência dos níveis de exploração e efeitos de agentes patogénicos. Na adaptação à escala regional, esta espécie desceu uma categoria por se considerar a possibilidade de ocorrer imigração significativa a partir de territórios adjacentes.

O elenco específico conta com duas espécies de estatuto "Vulnerável" – o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus)* e a marta (*Martes martes*) – e outras duas com estatuto "Em Perigo" – o toirão (*Mustela putorius*) e a Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*). As restantes espécies elencadas estão classificadas como "Pouco preocupante", de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (ed. 2023).

A marta é uma espécie tipicamente florestal, que ocupa florestas de coníferas e bosques mistos, estando estes biótopos florestais presentes na envolvente direta da pedreira. Por este motivo é uma espécie considerada

como provável na área de estudo. O toirão e a toupeira-de-água são duas das espécies de mamíferos mais exigentes em termos de requisitos ecológicos dos seus habitats de ocorrência, evitando locais muito perturbados. Desta forma, considera-se improvável a sua ocorrência na área em estudo.

Importa referir a presença de duas espécies elencadas no Anexo II da Convenção de Berna (lontra *[Lutra lutra]* e toupeira-de-água [*Galemys pyrenaicus*]) e de outras quatro espécies no Anexo III da mesma Convenção. Para a área de estudo estão ainda listadas:

- duas espécies (lontra [*Lutra lutra*] e toupeira-de-água [*Galemys pyrenaicus*]) nos Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro;
- duas espécies (marta [*Martes martes*] e toirão [*Mustela putorius*]) listadas no Anexo B-V do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

Acrescenta-se ainda que uma das espécies elencadas se encontra listada no Anexo A-I da Convenção CITES (lontra [*Lutra lutra*]) e outra no Anexo D da mesma Convenção (raposa [*Vulpes vulpes*]) (Tabela 4-7).

Tabela 4-7 - Lista das espécies de mamíferos elencadas para a área de estudo

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Convenções / Decreto-Lei			Estatuto de conservação
				Berna	CITES	D.L. 140/99	
Canidae	*Vulpes vulpes*	Raposa	X		D		LC
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	C				VU
Mustelidae	*Lutra lutra*	Lontra	X	II	A-I	B-II/B-IV	LC
	Martes martes	Marta	X	III		B-V	VU
	Mustela putorius	Toirão	X	III		B-V	EN
Sciuridae	*Sciurus vulgaris*	Esquilo	X	III			LC
Suidae	*Sus scrofa*	Javali	X	III			LC
Talpidae	*Galemys pyrenaicus*	Toupeira-de-água	X	II		B-II/B-IV	EN

Ocorrência: X - potencial, C - confirmada. Estatuto de conservação em Portugal, de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (ed. 2023): LC - Pouco preocupante; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo.

4.2.7.3.1 Quirópteros

De acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica* (ICNB, 2010), a área de estudo não se sobrepõe com nenhum abrigo de importância nacional, regional ou local de morcegos conhecido. Na sua envolvente, considerando um raio de 20 km, identificou-se um abrigo de importância nacional, nas proximidades de Valongo, a cerca de 13,3 km a oeste da área em estudo (ICNB, 2010) (Figura 4-17).

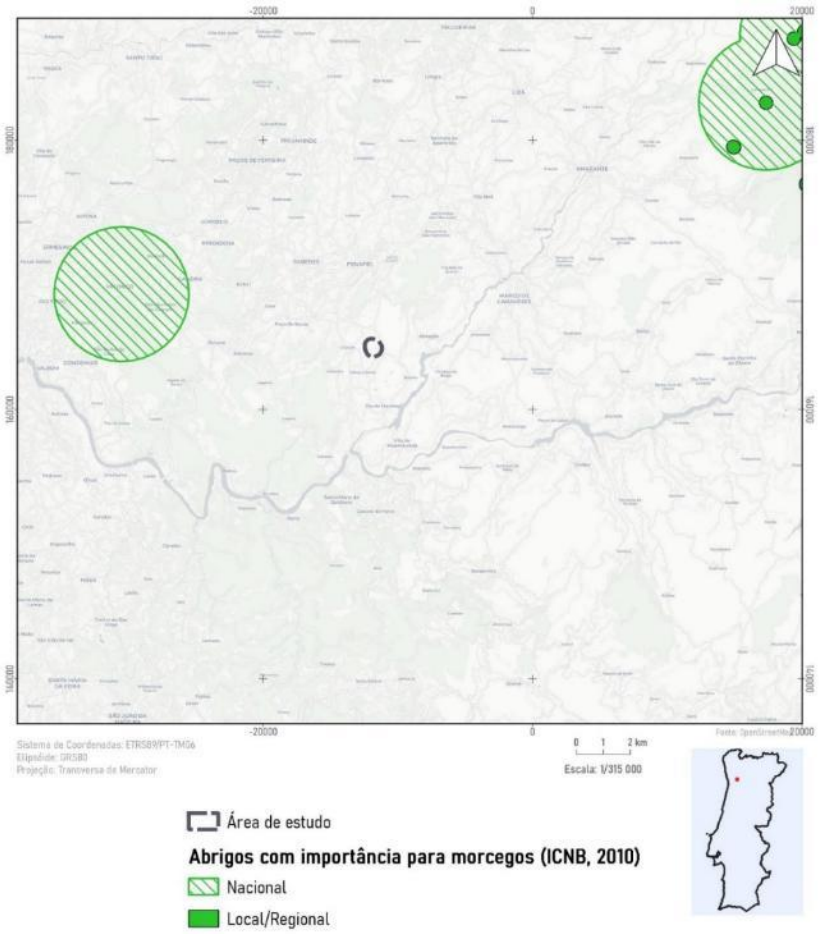


Figura 4-17 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo

Tendo em conta a informação presente no Atlas dos Morcegos de 2013 (Figura 4-18), a área de estudo não coincide com nenhum tipo de quadricula (abrigos, acústica ou morfológica) com dados sobre espécies de quirópteros nela presente. As quadriculas mais próximas da área de estudo encontram-se a 9,5 km a nordeste (morfológica), a 9,9km a nordeste (abrigos), e a 10,5km a sudeste (acústica). Para cada uma das categorias mencionadas, estão elencadas as seguintes espécies:

- Morfológica - Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*)
- Abrigos - Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*)
- Acústica - Morcego de Savii (*Hypsugo savii*), Morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus lasiopterus*), Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), Morcego-de-Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), Morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*), Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*).

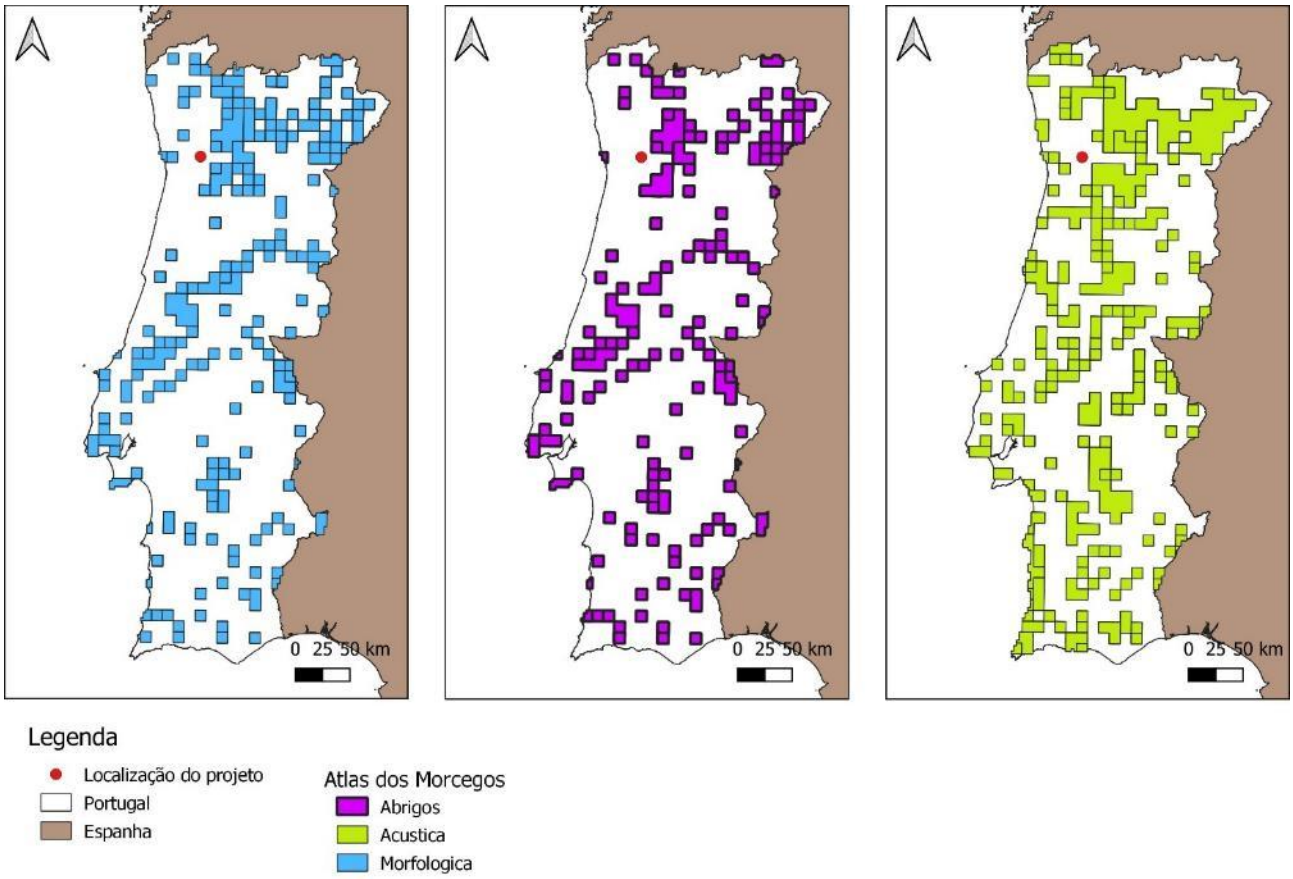


Figura 4-18 - Localização do projeto em estudo fase aos dados do Atlas dos Morcegos de 2013 relativos aos abrigos, à acústica e aos morfológicos.

Como observável na tabela seguinte, no caso dos morcegos todas as espécies listadas e respetivos abrigos estão protegidas por várias convenções internacionais e decretos de lei nacionais:

- Convenção de Berna (Decreto-lei n.º 316/89, de 22 Setembro, transposição para a legislação nacional da Convenção de Berna - Anexo II);
- Diretiva Habitats (Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, Anexo B-IV, transposição da Diretiva Habitats 92/43/CEE de 21 de Maio de 1992);
- Convenção de Bona (Decreto-lei n.º 103/80, de 11 de Outubro, transposição para a legislação nacional da convenção de Bona - Anexo II);
- Acordo sobre a Conservação das Populações de Morcegos Europeus (EUROBATS);
- Decreto-Lei n.º 31/95, de 18 de Agosto, que faz a aprovação do acordo sobre a convenção dos morcegos na Europa;
- Decreto n.º 5/2014 de 29 de janeiro, que aprova a Emenda ao Acordo sobre a Conservação dos Morcegos na Europa, assinado em Londres, em 4 de dezembro de 1991, adotada em Bristol, de 24 a 26 de julho de 2000;
- Aviso n.º 71/2014 de 29 julho, que torna público que a República Portuguesa depositou o seu instrumento de aprovação da Emenda ao Acordo sobre a Conservação dos Morcegos na Europa.

No entanto, nenhuma das espécies descritas está atualmente classificada como ameaçada em Portugal, de acordo com Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (ed. 2023) (Tabela 4-8).

Tabela 4-8 - Lista das espécies de quirópteros, estatuto de conservação e instrumentos de proteção legal das espécies.

Família	Nome científico	Nome Comum	Convenções / Decreto-Lei					Estatuto de conservação
			Berna	Bona	D.L. 140/99	EUROBATS	DL 31/95 DL 5/2014	
Vespertilionidae	*Myotis daubentonii*	Morcego-de-água	II	II	B-IV	I	Sim	LC
	Hypsugo savii	Morcego de Savii	II	II	B-IV	I	Sim	LC
	Nyctalus lasiopterus	Morcego-arborícola-gigante	II	II	B-IV	I	Sim	DD
	Nyctalus leisleri	*Morcego-arborícola-pequeno*	II	II	B-IV	I	Sim	LC
	Pipistrellus pygmaeus	*Morcego-pigmeu*	II	II	B-IV	I	Sim	LC
	Pipistrellus kuhlii	*Morcego-de-Kuhl*	II	II	B-IV	I	Sim	LC
	Pipistrellus pipistrellus	*Morcego-anão*	II	II	B-IV	I	Sim	LC
Molossidae	*Tadarida teniotis*	*Morcego-rabudo*	II	II	B-IV	I	Sim	LC

Estatuto de conservação em Portugal, de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (ed. 2023): LC - Pouco preocupante; DD – Informação Insuficiente.

De seguida apresenta-se a distribuição, lugar preferencial para abrigo e alimentação de todas as espécies de morcegos, incluindo uma descrição do potencial da área de estudo para cada espécie:

- Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*): Em Portugal a espécie ocorre em todo o território continental, parecendo, no entanto, menos abundante nas regiões mais secas, provavelmente devido à menor disponibilidade dos habitats aquáticos a que geralmente está associado. Abriga-se preferencialmente em cavidades de árvores, mas pode formar colónias noutras estruturas como pontes, edifícios ou cavidades subterrâneas. Está fortemente associada a habitats aquáticos, preferindo áreas de água parada, sem corrente ou ondulação. Pode também caçar em áreas florestadas e pomares. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego de Savii (*Hypsugo savii*): De uma forma generalizada a sua distribuição acompanha a tipologia preferencial do seu habitat, nomeadamente os grandes sistemas rochosos e montanhosos. Prefere alimentar-se em zonas rochosas e/ou montanhosas, podendo ainda utilizar uma maior diversidade de habitats, desde vales amplos e sem zonas rochosas a escarpas costeiras e montanhosas, assim como pequenos meios urbanos e habitats constituídos por um mosaico de pastagem, agricultura e matos. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus lasiopterus*): A espécie ocorre na região norte e centro de Portugal parecendo rarear no Baixo Alentejo e Algarve. *N. lasiopterus* parece abrigar-se essencialmente em cavidades de árvores antigas de diversas espécies. Prefere áreas ribeirinhas e urbanas. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*): Espécie com distribuição alargada no país, sendo mais abundante no norte. Segundo Rainho *et al.* (2013) está presente em várias quadriculas da região. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes. Abriga-se sobretudo em cavidades nas árvores. Alimenta-se sobretudo em carvalhais e galerias ripícolas.

- Morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*): Ocorre em todo o território nacional. Como abrigo utiliza predominantemente edifícios, cavidades de árvores, caixas-abrigo, pontes e fendas nas rochas. Ao nível

da alimentação tem preferência por linhas e planos de água, embora possa surgir noutros habitats. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*): Espécie com distribuição alargada no país, sendo mais comum no norte. Segundo Rainho *et al.* (2013), está presente na maioria das quadriculas da região. Fissurícola, abriga-se em fendas verticais em escarpas de áreas montanhosas, fendas do teto de abrigos subterrâneos e pontes. Alimenta-se numa grande variedade de habitats, geralmente acima de zonas florestais, mas também corpos de água, cidades e áreas cultivadas. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego-de-Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*): É também uma das espécies de morcegos mais abundantes em Portugal. Fissurícula, abriga-se maioritariamente em frestas e orifícios de edifícios e telhados, mas também de árvores e rochas. É uma espécie associada meios urbanos e peri-urbanos. Alimenta-se numa grande diversidade de habitats (campo agrícolas, florestas, zonas ribeirinhas, prados, matos, cidades, etc.). Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

- Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*): Espécie muito comum em Portugal, com distribuição generalizada em praticamente todo o país. É uma espécie fissurícola, frequente em diferentes tipos de infraestruturas humanas. Alimenta-se todo o tipo de habitats como áreas agrícolas, bosques, floresta de resinosas, zonas urbanas e periurbana e galerias ripícolas. Por este motivo, a sua presença na área de estudo é muito provável. Foi considerada como potencial ainda que pouco provável na área de estudo por se encontrar listada para as quadriculas adjacentes.

Em suma, a caraterização promovida para a fauna, permitiu concluir que a área de estudo possui uma moderada capacidade de habitat para a ocorrência de uma razoável biodiversidade de vertebrados, ainda que na generalidade composta por espécies comuns e de distribuição generalizada.

4.2.8 Síntese

A área de estudo encontra-se, em grande parte, ocupada por eucaliptal, áreas artificializadas e áreas agrícolas. O valor mais relevante para a conservação, no que diz respeito a vegetação, corresponde à presença de indivíduos de sobreiro de forma dispersa, associados a algumas manchas de eucaliptal. Não foram identificados habitats de interesse comunitário na área de estudo. A área de projeto está quase na totalidade ocupada por eucaliptal, apresentando uma área já intervencionada com 1,29 ha.

Relativamente à flora, estão potencialmente presentes na área de estudo 164 espécies, sendo que a presença de 44 espécies foi confirmada em campo. O elenco florístico da área engloba 13 espécies com interesse para a conservação (espécies RELAPE), sendo que a presença de três destas espécies foi confirmada no campo: sobreiro, codesso e tojo-arnal. É ainda de referir que se encontram elencadas para a área de estudo nove espécies exóticas. A presença de cinco dessas espécies foi confirmada em campo: a mimosa, a austrália, a acácia-das-espigas, o eucalipto e a tintureira.

A herpetofauna da área de estudo é representada por 9 espécies de anfíbios e 10 espécies de répteis. Durante a saída de campo foi possível confirmar a presença de lagartixa-do-mato e sardão. De entre as espécies de herpetofauna conta-se uma espécie ameaçada: a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), classificada com estatuto "Vulnerável" (Cabral *et al*., 2006).

O elenco avifaunístico indica a presença potencial de 52 espécies para a área de estudo. Durante o trabalho de campo foi possível confirmar a presença de 23 espécies na área de estudo. De entre as espécies de aves elencadas para a área de estudo conta-se apenas uma que se encontra ameaçada: o açor (*Accipiter gentillis*), classificado como "Vulnerável" (Cabral *et al*., 2006).

A mamofauna está potencialmente representada por oito espécies, sendo que durante a saída de campo apenas foi possível confirmar a presença de uma espécie de mamífero: o coelho-bravo. De entre as espécies potenciais para a área de estudo encontram-se algumas espécies com estatuto de conservação desfavorável: "Vulnerável" – o coelho-bravo e a marta, e "Em Perigo" – o toirão e a Toupeira-de-água.

4.2.9 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na presente secção pretende-se estabelecer a projeção da situação de referência atendendo à evolução do estado do ambiente sem a execução do projeto. Na sua ausência ou não concretização do projeto é expectável que a área de estudo agora é dominada por áreas de eucaliptal continue a ser dominada por este biótopo e/ou florestas de invasoras. Desta forma, prevê-se que as comunidades faunísticas continuem a ser dominadas por espécies comuns e cosmopolitas, adaptadas às condições florestais atualmente características da área de estudo.

4.3 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

4.3.1 Introdução

A pedreira em estudo, denominada "Tapada do Rinchão", localiza-se na localidade de Outeiro, na Freguesia de Peroselo, pertencente ao município de Penafiel e distrito do Porto. Neste descritor será apresentada uma caracterização geológica e geomorfológica da área onde esta se insere.

4.3.2 Caracterização geomorfológica

Em termos geomorfológicos, e à escala ibérica, o local de implantação do projeto situa-se na designada Meseta Ibérica Central, unidade correspondente a um planalto central rodeado por montes, maciços e cordilheiras. Trata-se de uma extensa superfície limitada a norte pelo Maciço Galaico, Montes de León e Cordilheira Cantábrica, a Sul pela Serra Morena, a Este pelo Sistema Ibérico e a Oeste pelo Oceano Atlântico, dividida pelas montanhas interiores do Sistema Central e Montes de Toledo.

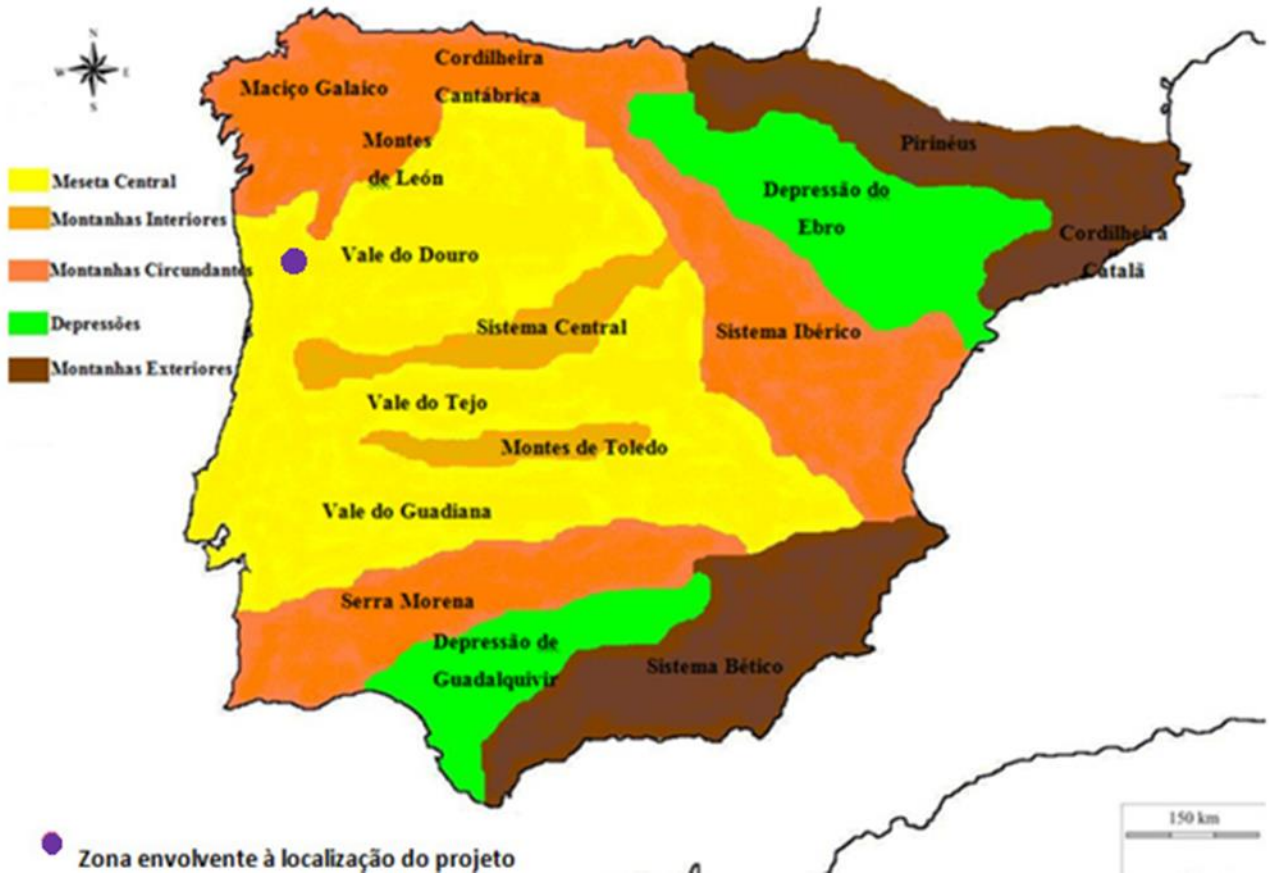


Figura 4-19 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro *et al.*, 1979).

4.3.3 Caracterização geológica regional

Portugal continental pode ser dividido em duas grandes unidades geoestruturais: O Maciço Ibérico, também conhecido como maciço Hespérico, que constitui três quartos do território; e terrenos mais recentes designados por Orlas pós-paleozoicas essencialmente constituídos por rochas carbonatadas e formações arenosas.

A área em estudo localiza-se na unidade geoestrutural do Maciço Antigo, Hespérico ou Ibérico que é constituído essencialmente por um substrato rochoso de idade paleozoica relacionado com o movimento Orógeno Varisco, ocupando 70% do território de Portugal Continental.

O maciço Hespérico, principal unidade morfoestrutural do território Continental Português, corresponde ao soco herdado do orógeno varisco. A colisão responsável pela sua edificação iniciou-se no Devónico Médio e prolongou-se até ao Carbonífero Superior, com todas as implicações inerentes, deformação, metamorfismo e magmatismo orogénico.

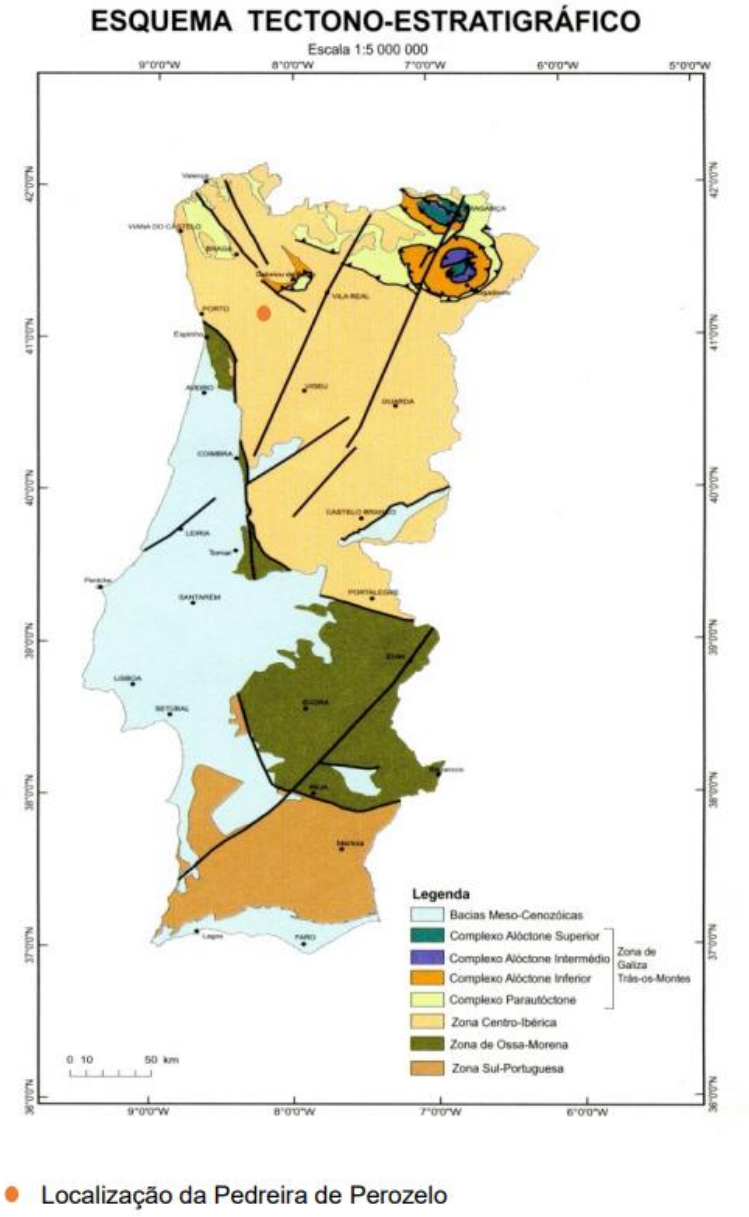


Figura 4-20 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000)

Do ponto de vista geotectónico regional, e em termos de zonamento definido para o maciço antigo, a região insere-se na Zona Centro-Ibérica (ZCI) caracterizada pela grande extensão que ocupam as rochas granitoides, seguida pelos xistos afetados por graus de metamorfismo variado.

Ainda no contexto tectono-estratigráfico a área enquadra-se no designado Grupo do Douro-Beiras.

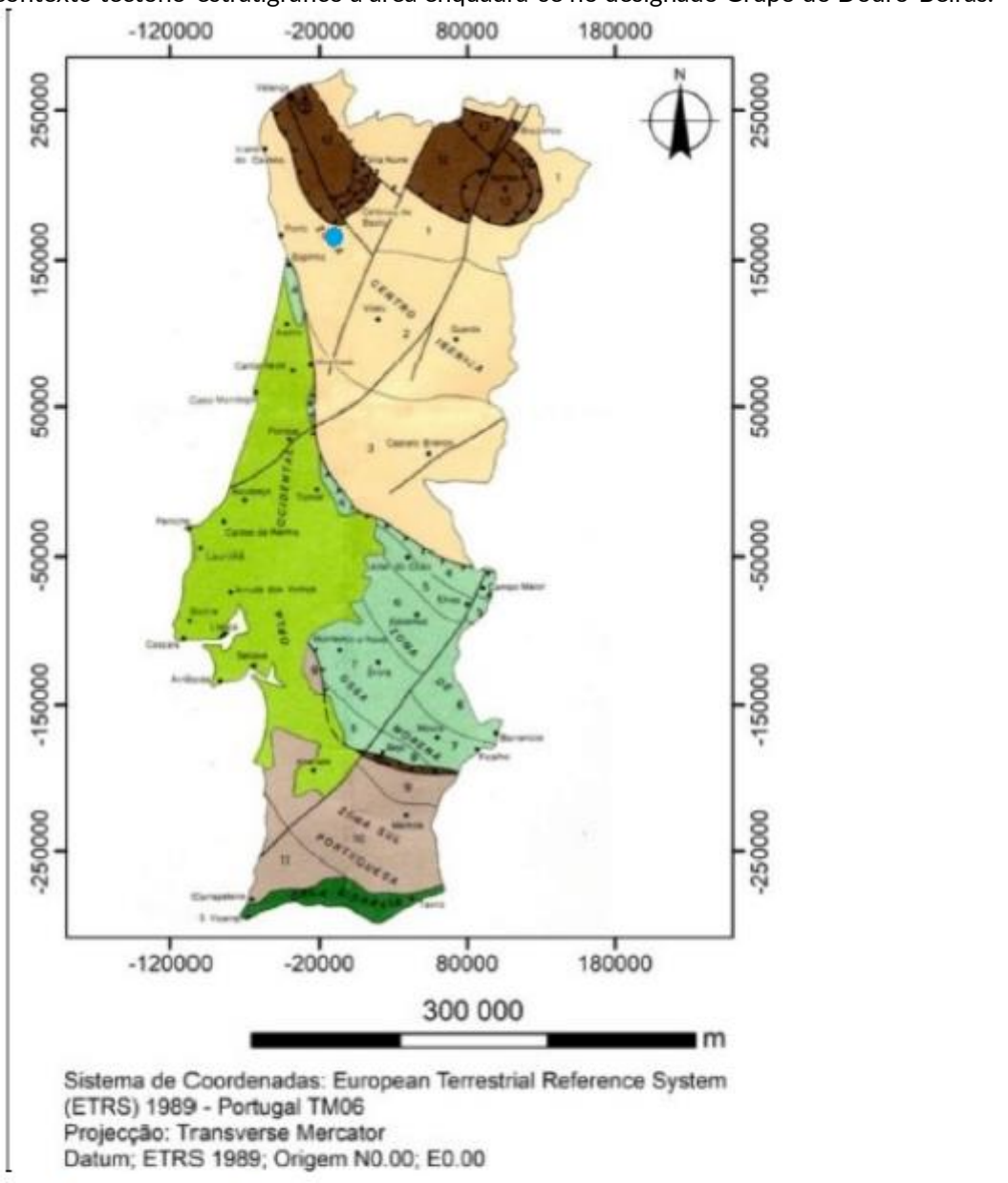


Figura 4-21 - Localização da área em estudo no esquema tectono-estratigráfico da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/500 000 (extraído de Oliveira et alia, 1992)

4.3.4 Geomorfologia local

No que ao relevo diz respeito, a região abrangida pela folha 9D-Penafiel não ultrapassa os 670m de altitude, estando as maiores elevações situadas a SE do Rio Tâmega. As formas de relevo que ocorrem na área abrangida pela folha 9D encontram-se fortemente condicionadas pelo substrato rochoso de natureza granítica.

A região sudeste da carta 9-D, é atravessada de NE para SW pelo rio Tâmega. O rio Tâmega é o maior curso de água nesta área, sendo provavelmente condicionado por fraturas tardi-hercínicas de direção NE- SW em vale muito encaixado, de vertentes quase sempre abruptas.

Como principais afluentes, o rio Tâmega conta com os rios Odes e Galinhas e as ribeiras de Castro, Manhuncelos, Pecheiros, Cambra e Lages.

De acordo com o Mapa Hipsométrico de Portugal Continental que caracteriza o relevo de Portugal Continental, a área em estudo caracteriza-se por apresentar um relevo moderado, com variação altimétrica registada entre a cota 200 e a cota 400m.

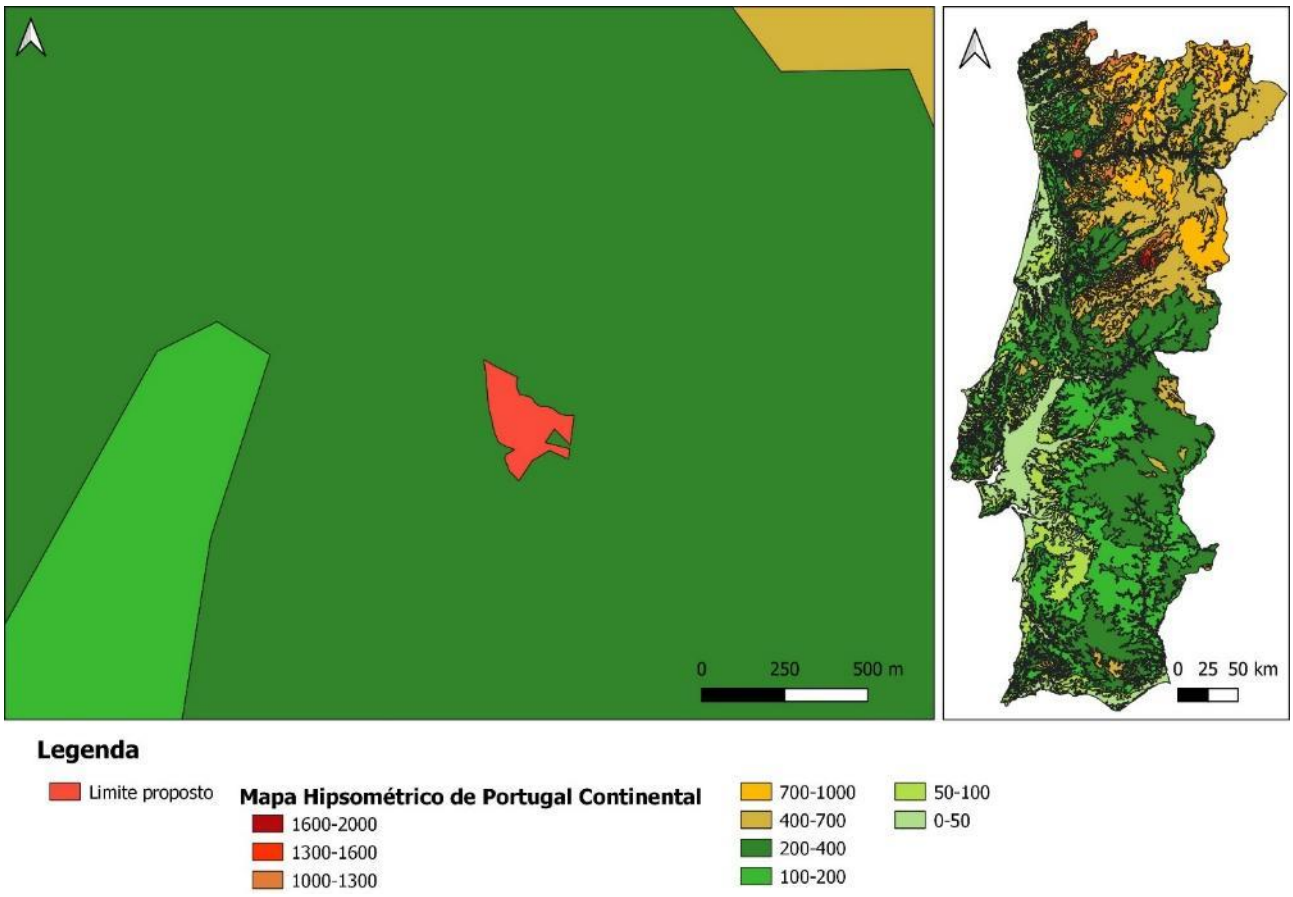


Figura 4-22 - Mapa Hipsométrico de Portugal Continental com a localização da zona em estudo

Para uma caraterização da variação altimétrica do projeto mais detalhada foi usado o levantamento topográfico da área da pedreira (vide Figura 4-23). Segundo este documento, na área do projeto, as cotas mais elevadas são na ordem dos 360m e as mais baixas dos 315m. O levantamento topográfico encontra-se presente no Anexo IV.

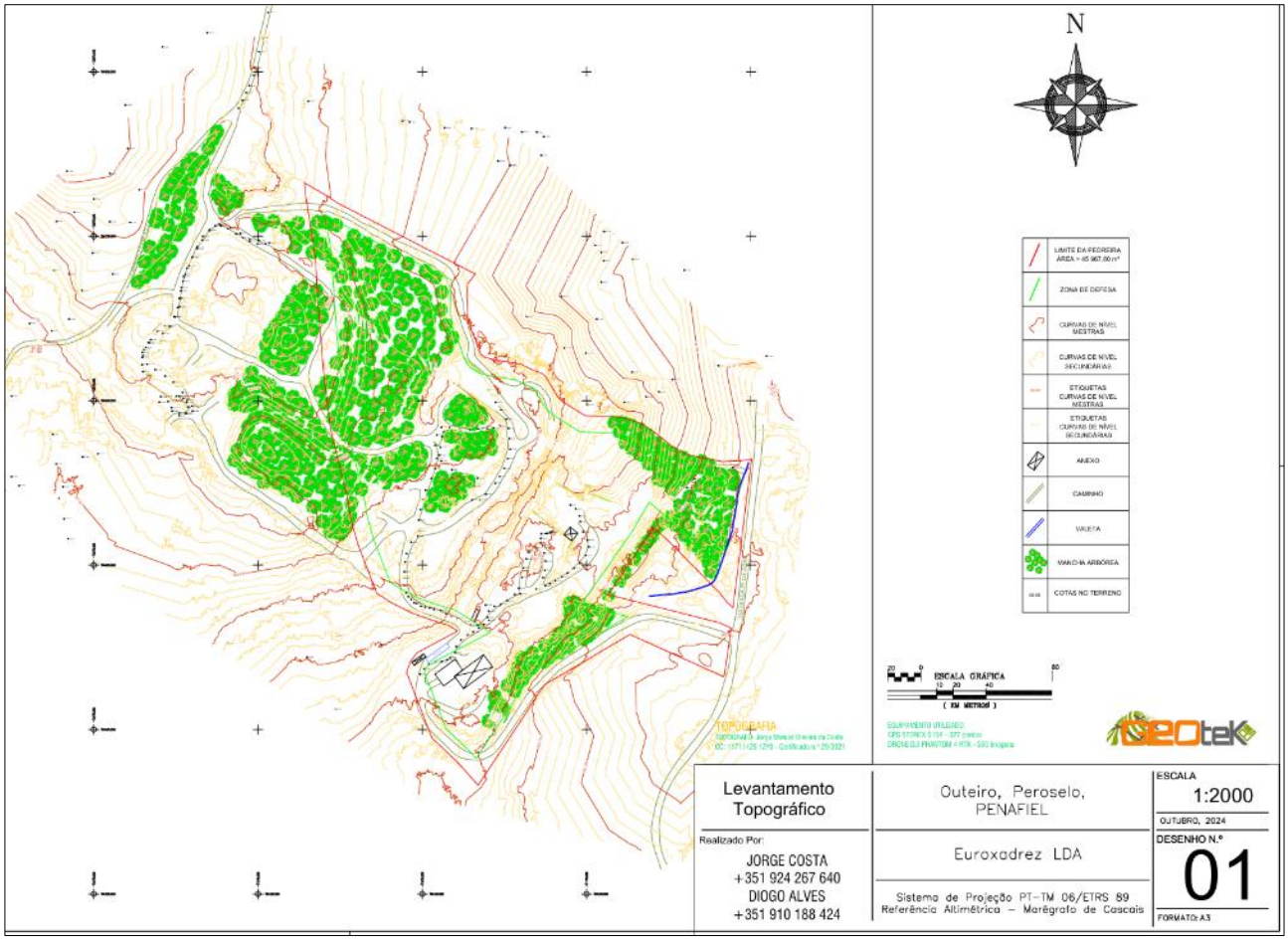


Figura 4-23 - Levantamento topográfico

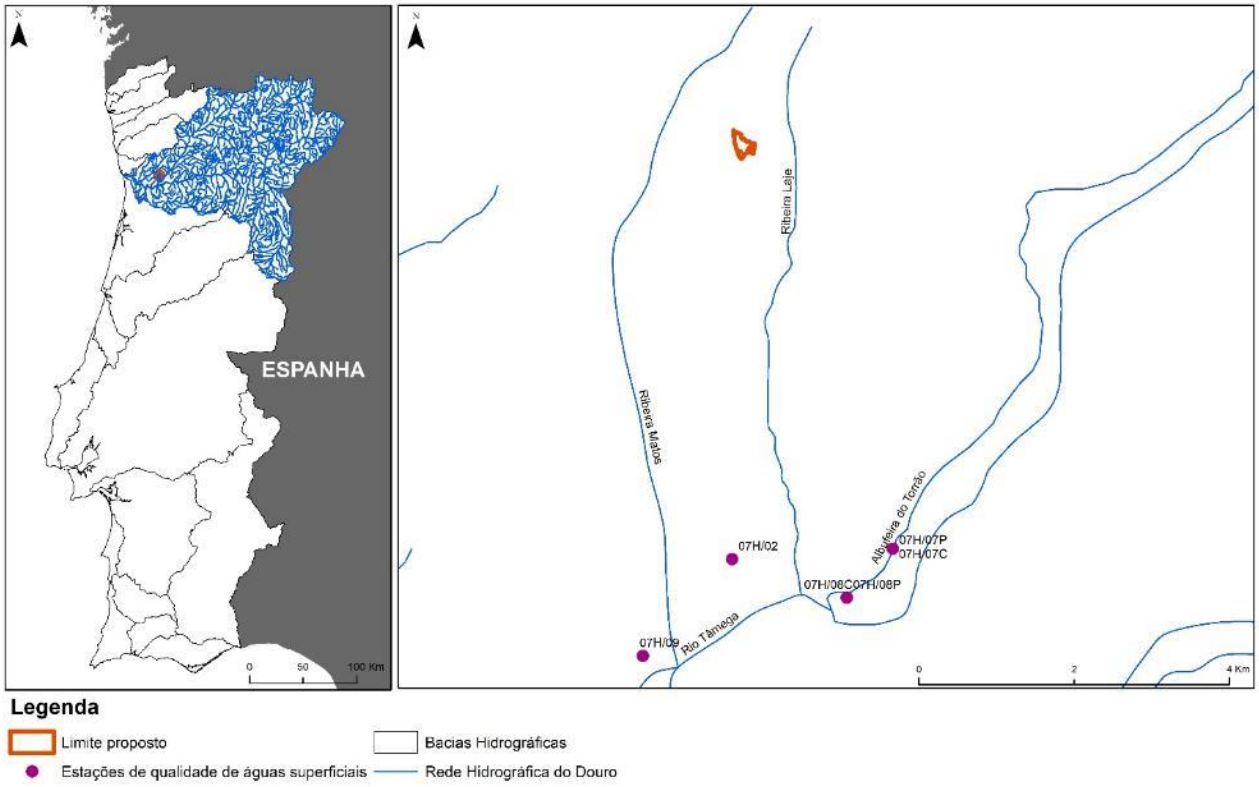


Figura 4-24 - Enquadramento da área de estudo com a rede Hidrográfica (www.siniamb.apambiente.pt)

Como se pode verificar pela Figura 4-24, a rede de drenagem onde se insere a área em análise, tem um número reduzido de pequenas linhas de água. Na área envolvente ao projeto encontram-se 2 Ribeiras (Ribeira Matos e Ribeira Laje), sendo que nenhuma delas se sobrepõe à área a licenciar. A principal massa de água existente próxima da área do projeto consiste no rio Tâmega a cerca de 4km.

4.3.5 Geologia local

A área em estudo está cartografada na folha 9-D da Carta geológica de Portugal na escala 1:50 000.

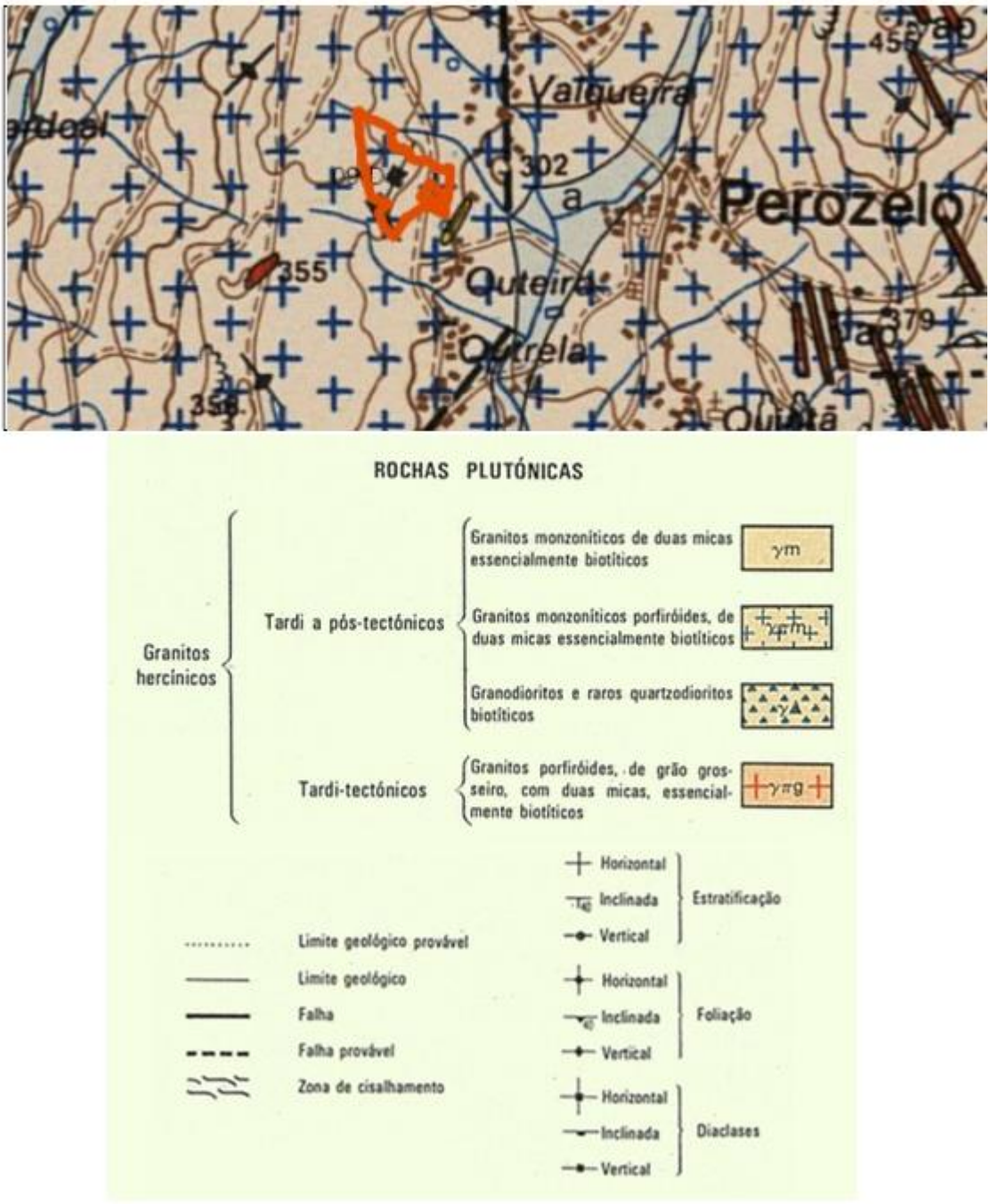


Figura 4-25 -Carta geológica na escala 1/50 000. Extrato da folha 9-D – Penafiel, da carta geológica de Portugal com localização da zona em estudo

A área em estudo é ocupada por rochas graníticas que fazem parte de uma grande faixa que se estende do Minho até às Beiras. Na fase final de instalação destes granitos formaram-se fraturas de duas direções dominantes, onde se encaixam filões e massas de quartzo, de aplito, de pegmatito e de aplito pegmatito.

Uma das direções é NW-SE, coincidente com o grande eixo dos maciços graníticos, outra direção de fraturas importantes é NE-SW onde se instalam os filões mais espessos. Estes dois sistemas condicionaram a instalação dos granitos regionais cujo reflexo são as diáclases cartografadas.

4.3.5.1 Litologia

Em termos litológicos na área em estudo afloram rochas graníticas. Estas classificam-se como um granito monzonítico de grão médio, porfiroide de duas micas, essencialmente biotítico. Estes são descritos como rochas magmáticas intrusivas - granitoides relacionados com cisalhamentos dúcteis.

Macroscopicamente, os granitos aflorantes na área em estudo apresentam grão médio uniforme, de cor cinzenta e diaclasamento espaçado. São estas as características que lhe conferem importância industrial.

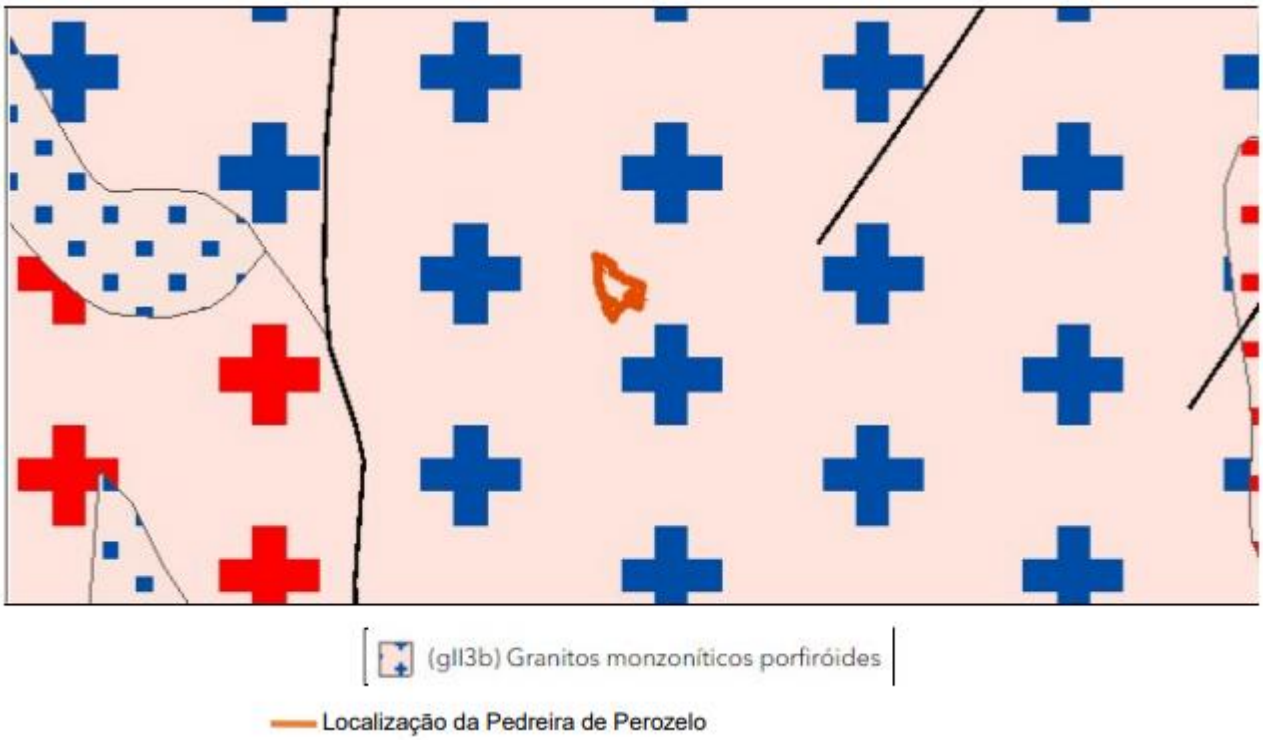


Figura 4-26 - Carta geológica de Portugal na escala 1/500 000 com localização da zona em estudo

Segundo a carta geológica na escala 1/50 000, as diáclases mais comuns têm orientação N 30º E e, quando a densidade aumenta, as rochas adquirem tonalidade amarelo-acastanhada mantendo, mesmo neste caso, um bom aproveitamento para fins industriais mais grosseiros.

O granito presente na pedreira "Tapada do Rinchão" é um granito cinzento denominado comercialmente por "Cinzento Penafiel". É um granito de grão médio, duas micas, com leve tendência portifóide, homogéneo e compacto. Petrograficamente trata-se de um monzogranito com textura hipidiomórfica granular, de grão médio, de duas micas, apresentando deformação do tipo cataclástico e alteração moderada a intensa.

É um granito constituído por:

- Quartzo (29%);
- Plagióclase (27,7%);
- Feldspato K (microclina e ortóclase) (19,3%);
- Moscovite (14,3%).

Com minerais acessórios:

- Biotite (3,2%);
- Clorite (1,2%);
- Apatite, zircão, monazite, xenótimo, silimanite, esfena, caulinite, ilmenite e rútilo (5,3%).

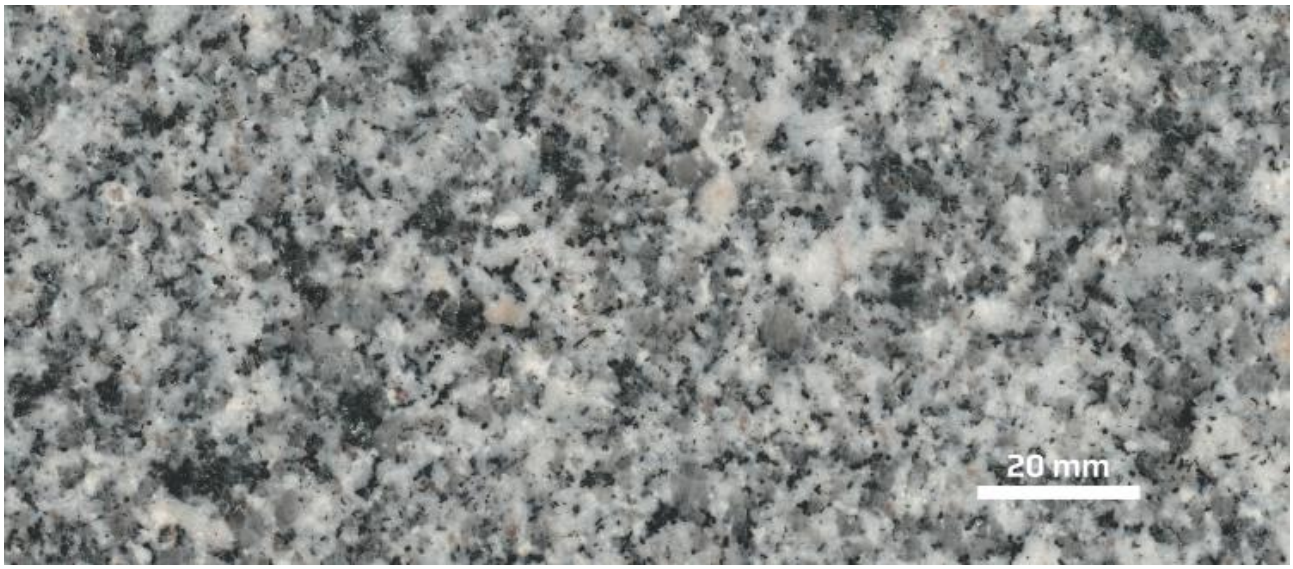


Figura 4-27 - Aspeto do material comercializado



Figura 4-28 - Aspeto da frente de trabalho na pesquisa.

Características físico-mecânicas:

- Resistência à flexão sob carga centrada → 16,8 MPa
- Resistência à compressão uniaxial → 204 MPa
- Absorção de água à pressão atmosférica → 0,2 %
- Densidade aparente → 2650 kg/m³
- Resistência ao gelo - Ensaio tecnológico:
  - Resistência à flexão sob carga centrada após ciclos de gelo/degelo → 16,5 MPa
  - Número de ciclos → 48

- Resistência à compressão uniaxial após ciclos de gelo/degelo → 200 MPa
- Número de ciclos → 56

- Resistência ao desgaste → Ensaio de Capon → 16,0 mm

4.3.5.2 Hidrogeologia

O concelho de Penafiel pertence à região hidrográfica do Douro. A área em estudo encontra-se inserida na Região Hidrográfica 3 – Douro (RH3), na sub bacia hidrográfica do Tâmega.

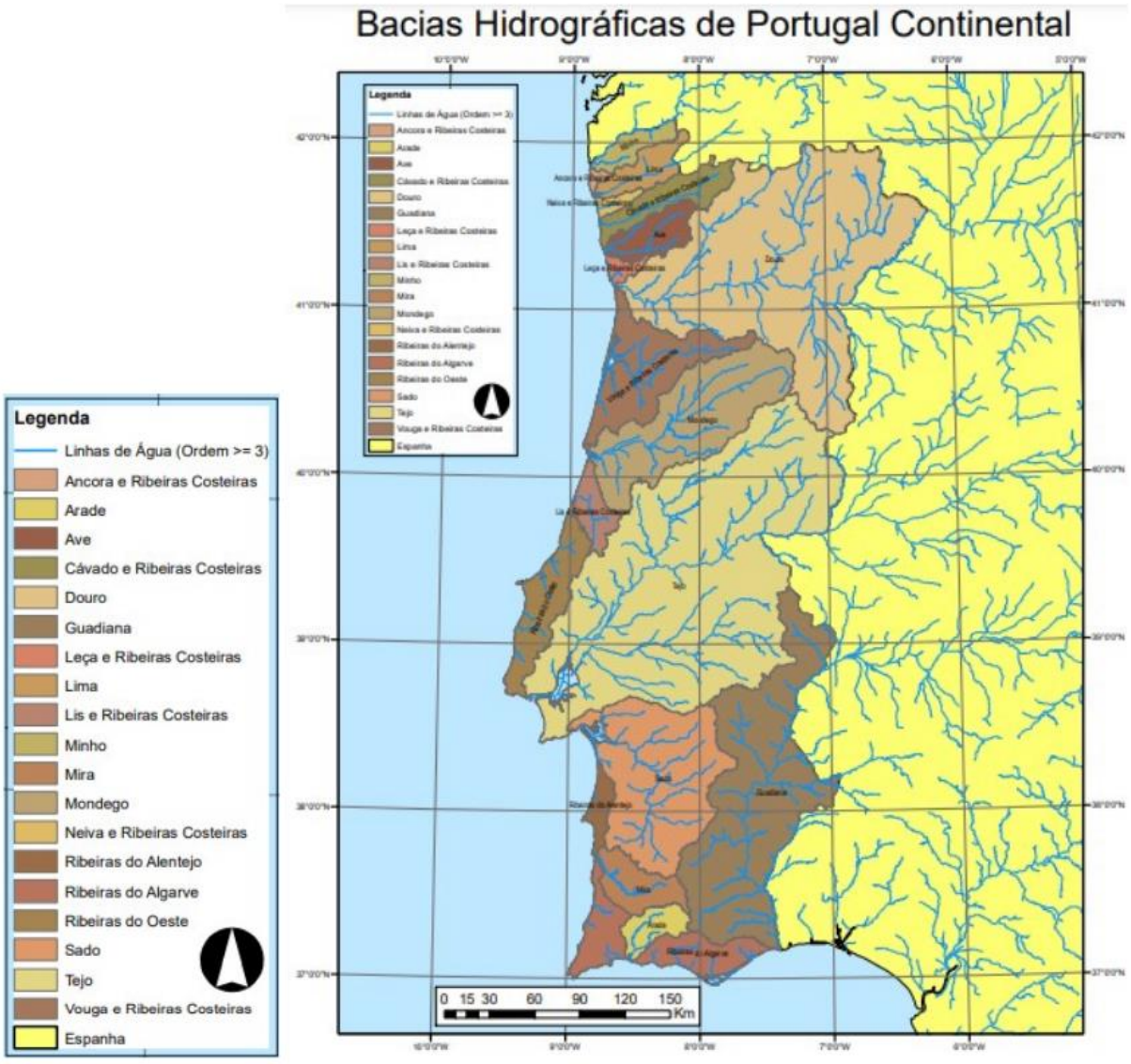


Figura 4-29 - Bacias Hidrográficas de Portugal Continental. Fonte: https://snirh.apambiente.pt)

A RH3 tem caracter internacional e compreende uma área de aproximadamente 19218Km2 em território nacional. São consideradas dez sub-bacias hidrográficas que integram RH3 na parte portuguesa, as principais linhas de água afluentes aos rios Douro, Águeda, Côa, Paiva, Rabaçal, Tuela, Maçãs, Sabor, Tâmega e Tua e

ainda as bacias costeiras associadas a pequenas linhas de água que drenam diretamente para o Oceano Atlântico (APA, 2016).

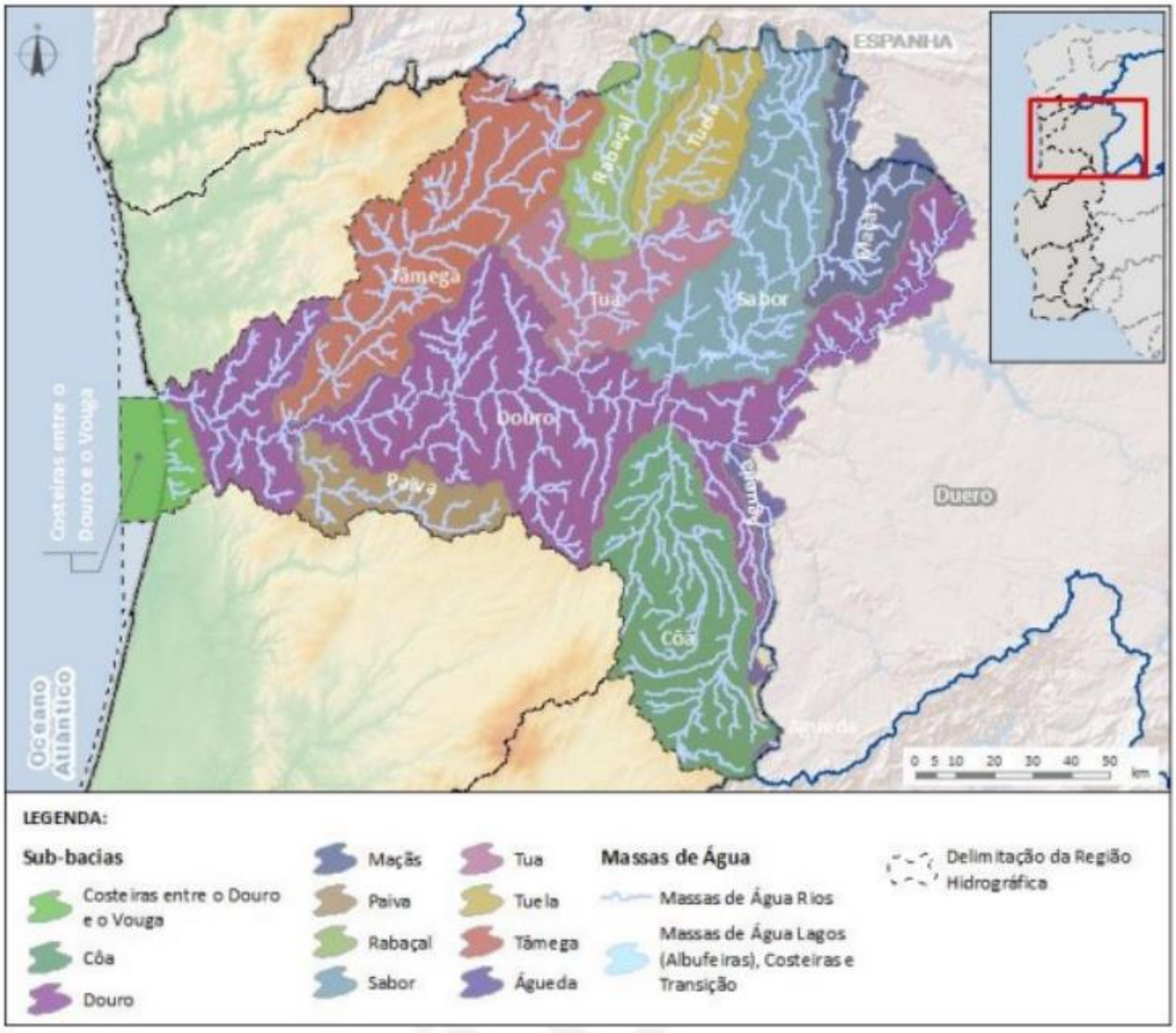


Figura 4-30 - Representação das sub-bacias em RH3 (APA, 2022)

A sub-bacia hidrográfica do Tâmega, na qual se localiza a área em estudo, tem uma forma alongada de orientação nordeste-sudoeste e uma área de aproximadamente 2646 Km^2. A sub-bacia hidrográfica do Tâmega é integrante da RH3 e abrange 18 concelhos: Amarante, Baião, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Lousada, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Valpaços, Vieira do Minho, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

O Maciço Antigo, Hespérico ou Ibérico, onde se situa a área em estudo, é constituído essencialmente por rochas eruptivas e metassedimentares. As litologias associadas são habitualmente designadas por rochas cristalinas ou rochas duras, fraturadas ou fissuradas. Estas, em termos gerais, têm escassa aptidão hidrogeológica sendo pobres em recursos hídricos subterrâneos. Apesar do disso, desempenham um papel importante, tanto nos abastecimentos da população como na agricultura.

Como já foi referido, na área em estudo a principal litologia são os granitoides pelo que a recarga dos aquíferos faz-se por infiltração direta da precipitação através da influência de cursos de água superficiais. Esta circulação é condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas existentes. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100 metros.

A produtividade apontada para os granitos é de apenas 0.2L/s, sendo que a transmissividade estimada é bastante baixa, variando entre os 3.5 e 36m2 /dia.

Alguns acidentes tectónicos poderão, no entanto, dar origem a uma circulação mais profunda e, neste caso, poderá ter interesse para área do hidrotermalismo.

Segundo a Notícia explicativa da Carta geológica 9-D, a área em estudo apresenta, portanto, um reduzido interesse hidrogeológico produzindo, em nascentes caudas de estiagem fracos, nunca superiores a 150m3 /dia.

4.3.5.3 Tectónica e Fracturação

Nesta região encontram-se identificadas algumas falhas classificadas como ativas e alguns lineamentos de natureza estrutural, como é possível observar na Carta Neotectónica de Portugal. De acordo com esta, a zona em estudo encontra-se dominada por um conjunto de falhas prováveis cujas orientações predominantes são NE-SW e NW-SE.

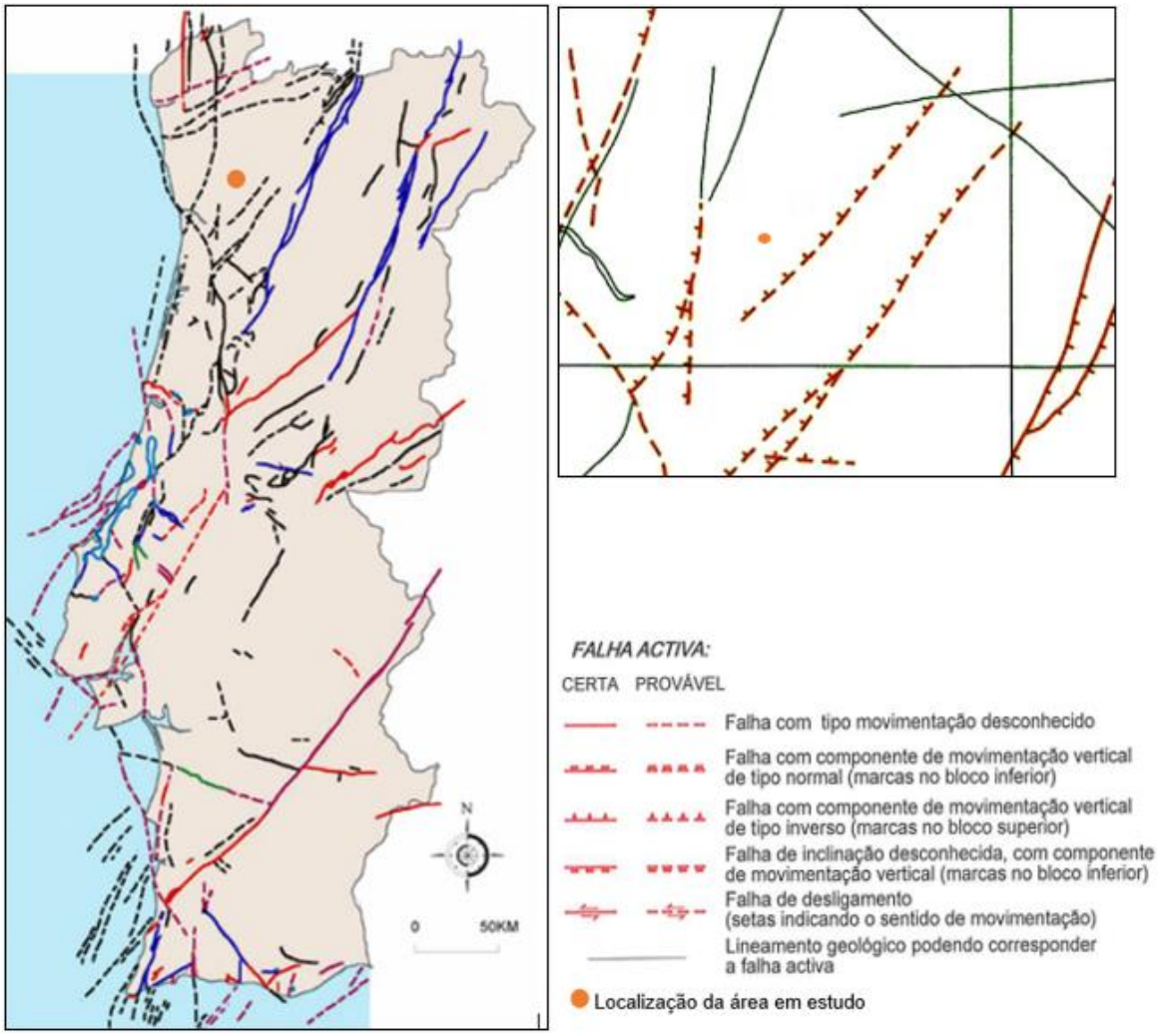


Figura 4-31 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo

O maciço granítico sofreu uma importante fracturação longitudinal NW-SE, paralela ao alongamento do batólito, e fracturação transversa menos significativa. Estas orientações são predominantes constituindo os acidentes estruturais com maior significado. O rio Tâmega é o maior curso de água nesta área, sendo provavelmente condicionado por fraturas tardihercínicas de direção NE- SW em vale muito encaixado, de vertentes quase sempre abruptas.

Para uma análise mais atualizada e rigorosa há que considerar um esquema geotectónico mais atualizado apresentado na carta geológica de Portugal à escala 1:1 000 000. Pela observação do "Mapa das falhas ativas quaternárias da Ibéria" (Figura 4-32), na envolvente próxima da área em estudo, não se identificam falhas ativas. Também tendo em consideração o Esquema Neotectónico (Figura 4-33), datado de 2010, não existem falhas com evidência de atividade nos últimos 3.5 milhões de anos.

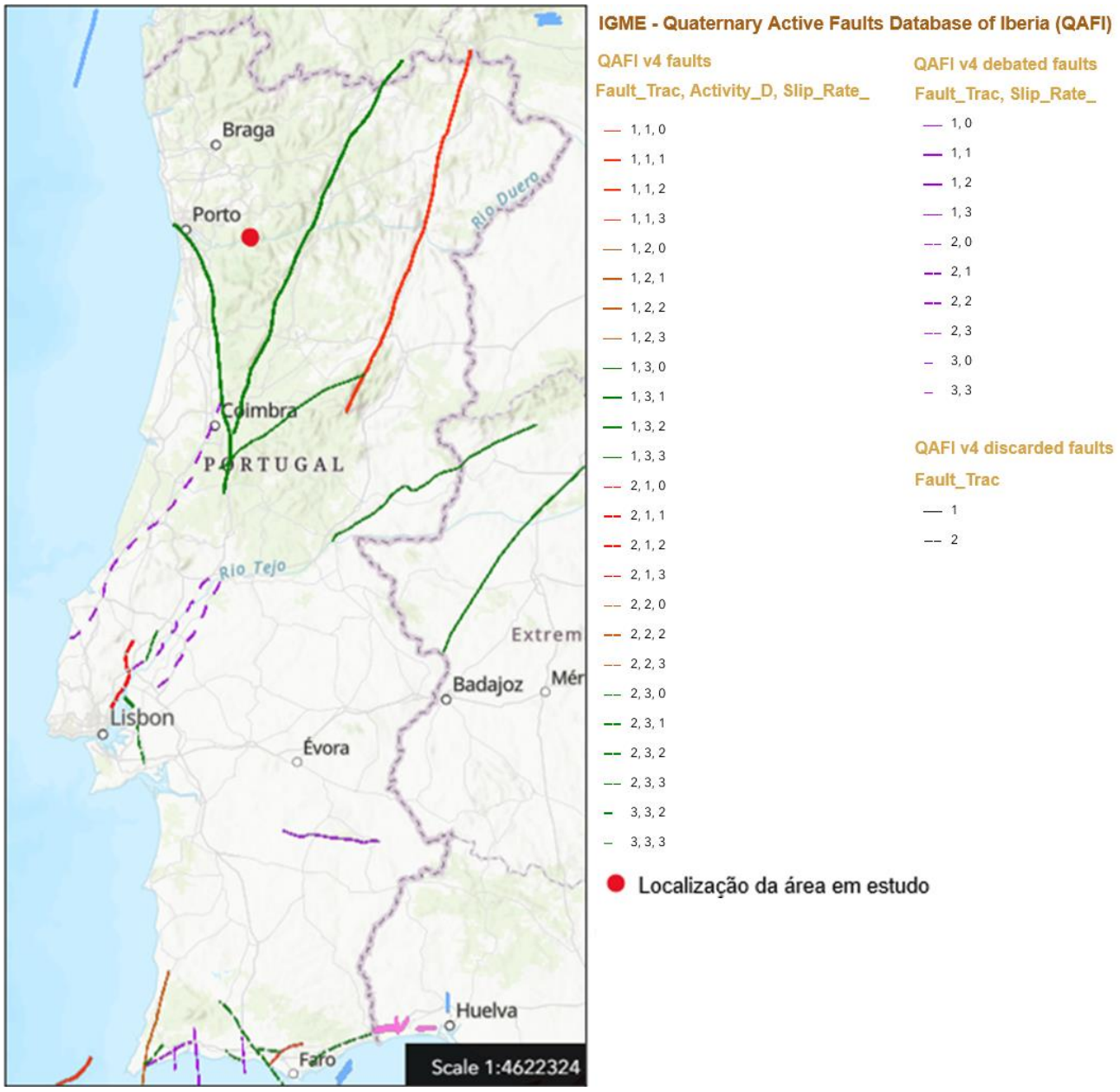


Figura 4-32 - Localização da área em estudo no Mapa de falhas ativas quaternárias da Ibéria. Fonte: LNEG

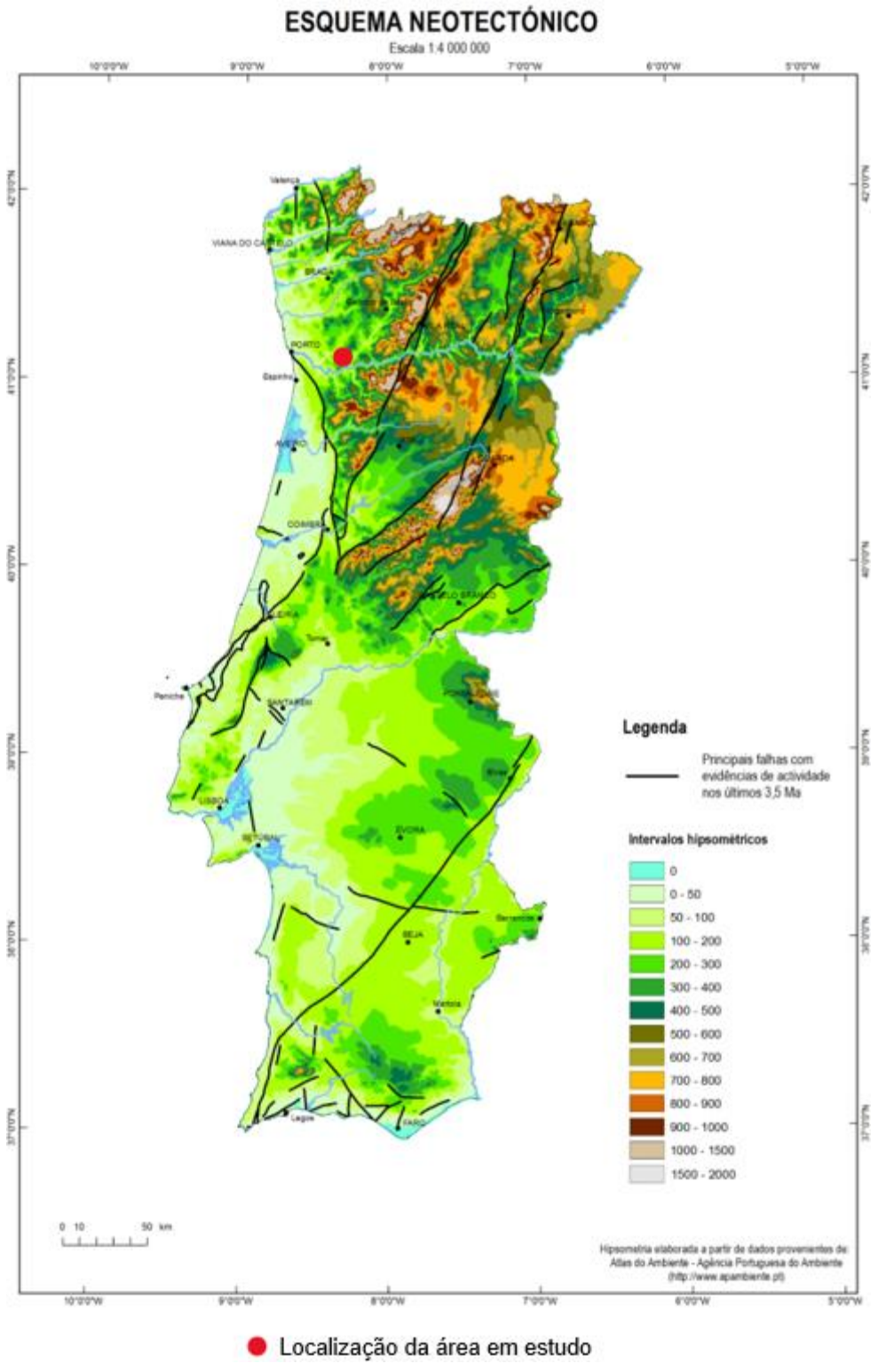


Figura 4-33 - Esquema Neotectónico na escala 1:4 000 000 evidenciando as principais falhas com atividade nos últimos 3.5Ma (carta geológica de Portugal à escala original 1/1 000 000 – 2010)

No norte do país, mais concretamente nas regiões do Minho, Trás-os-Montes e Douro constata-se que alguma da sismicidade está, em regra, relacionada com falhas ativas, Falha da Vilariça e Falha de Régua-Verin, com direção NNE-SSW, e com a falha Porto-Coimbra.

Tendo ainda em consideração que o projeto se localiza numa zona de intensidade sísmica D, considerada a mais reduzida no território nacional, não se espera que ocorram sismos que possam afetar o desenvolvimento do projeto em estudo.

4.3.6 Sismicidade

Segundo o mapa de intensidade sísmica máxima observada em Portugal Continental (Instituto de Meteorologia, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a zona em estudo encontra-se numa zona de **intensidade sísmica máxima de grau VI** (escala de valor crescente entre V e X).

De acordo com a referida escala, os sismos de grau VI são classificados como fortes sendo sentidos por todas as pessoas, originando danos ligeiros como queda de objetos, deslocação de móveis pesados e toque espontâneo dos sinos das igrejas.

Segundo o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP,1983), Decreto-lei n.º 235/83, de 31 de Maio de 1983, que efetua o zonamento do país em quatro zonas (de A a D), por ordem decrescente de intensidade sísmica, a zona em estudo insere-se na zona sísmica D, considerada a zona de menor sismicidade das quatro em que Portugal Continental se encontra classificado. A esta zona corresponde um coeficiente de sismicidade (α) de 0.3, indicando um risco sísmico baixo.

Assim, o local em estudo insere-se numa zona de grande estabilidade tectónica e um risco sísmico baixo estando localizado numa das zonas mais estáveis de Portugal Continental.

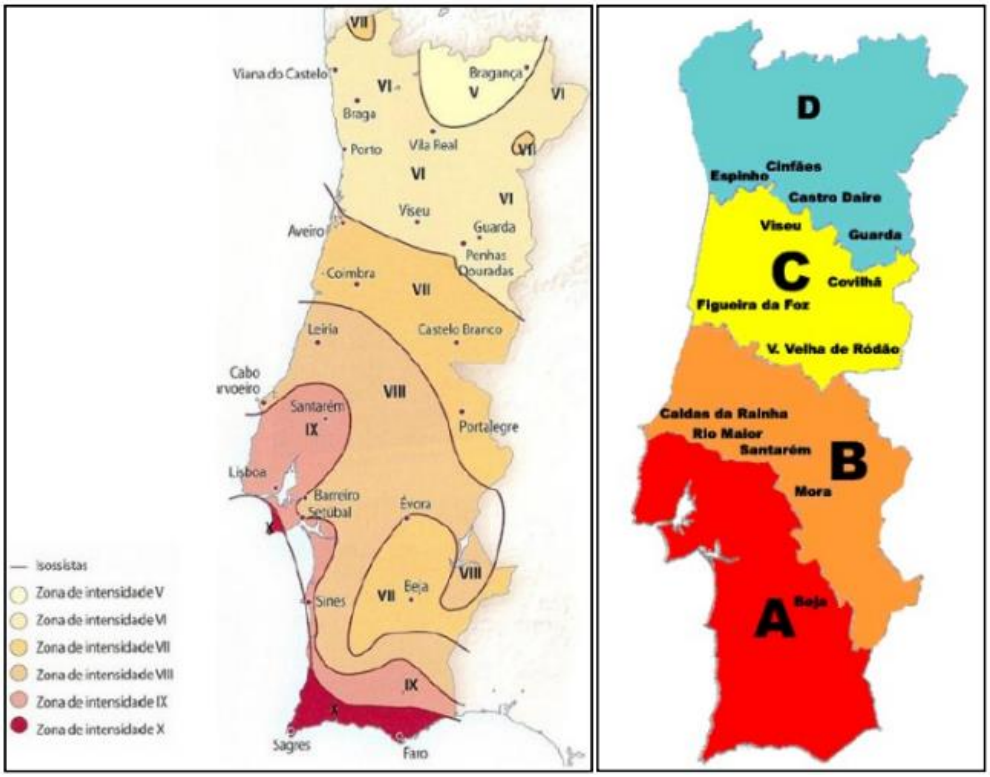


Figura 4-34 - Carta de isossistas de intensidades máxima e Zonamento Sísmico de Portugal Continental – Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983)

4.3.7 Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista existentes na área do projeto e envolvente

O conhecimento do património geológico/geomorfológico de uma determinada região é essencial para uma melhor gestão do território e dos recursos naturais.

A inventariação do património geológico constituí a base de qualquer estratégia de geoconservação e deverá ser realizada com critérios objetivos, considerando todos os elementos da geodiversidade. Entre 2007 e 2010 um projeto de investigação a nível Nacional, coordenado pelo Centro de Ciências da Terra da Universidade do Minho em parceria com um diverso leque de universidades portuguesas, foi o suporte para a definição de uma Estratégia Nacional de Geoconservação

Geossitios são, portanto, ocorrências naturais de elementos da geodiversidade que possuem excecional valor científico. São locais onde os minerais, rochas, fosseis, solos ou geoformas possuem características que permitem inferir da história geológica do nosso planeta.

A proteção destes geossítios decorre, indiretamente, através da classificação de áreas protegidas, em particular na tipologia Monumento Natural da Rede Nacional, de Áreas Protegidas, que visa assegurar a proteção de ocorrências notáveis do património geológico e a integridade das suas características, no contexto territorial onde se inserem.

Para identificação e inventariação dos geossítios que ocorrem na área em estudo foram consultados os dados constantes da PROGEO, que permite a consulta de geossitios por concelho, e do LNEG. Assim, fazendo a consulta no **concelho de Penafiel** foi identificado um geossitio no município de Penafiel: Secção estratigráfica do poço negro (encontrando-se sem regime de proteção).

De acordo com o inventário disponível, o geossítio mais próximo encontra-se a mais de 9,3km, no município de Paredes, e corresponde à “Mina de Covas de Castromil”.

4.3.8 Identificação e caracterização dos recursos minerais na área do projeto e envolvente

Os recursos minerais são recursos naturais pelo que a localização das ocorrências com valor económico, resultam de processos geológicos e, portanto, não determináveis pelo homem. Estes constituem uma mais-valia económica natural dos territórios onde ocorrem e são imprescindíveis à manutenção dos padrões de vida da sociedade atual.

Os recursos minerais de qualquer território estão diretamente relacionados com a sua Geologia pelo que o seu conhecimento está diretamente relacionado com o conhecimento da geologia desse território.

Existem grandes potencialidades económicas na exploração de massas minerais, uma vez que estamos perante um sector cuja atividade se encontra a montante da cadeia de valor de outros sectores económicos. Os recursos minerais têm duplo interesse: Nacional e Regional. Os que têm interesse Nacional, circulam em mercados globalizados contribuindo diretamente para a balança de pagamentos (exportação). Os recursos de interesse Regional, são importantes para a economia da região sendo um elemento de coesão social contribuindo para o emprego.

No caso da zona onde se insere a área em estudo, sendo uma área onde a indústria extrativa está bastante presente, desde sempre, na vida das populações, ambos os interesses misturam-se pois, para além da exportação da pedra natural extraída na zona, a exploração de pedreiras tem um forte impacte regional e local, na medida em que constitui um forte dinamizador da economia da região contribuindo fortemente para o aumento do emprego.

Na Figura 4-35 encontram-se representadas as 8 pedreiras num raio de 1km à volta do projeto, segundo o site da DGEG. Em todas elas a massa mineral explorada é o granito, maioritariamente para fins ornamentais (Tabela 4-9).

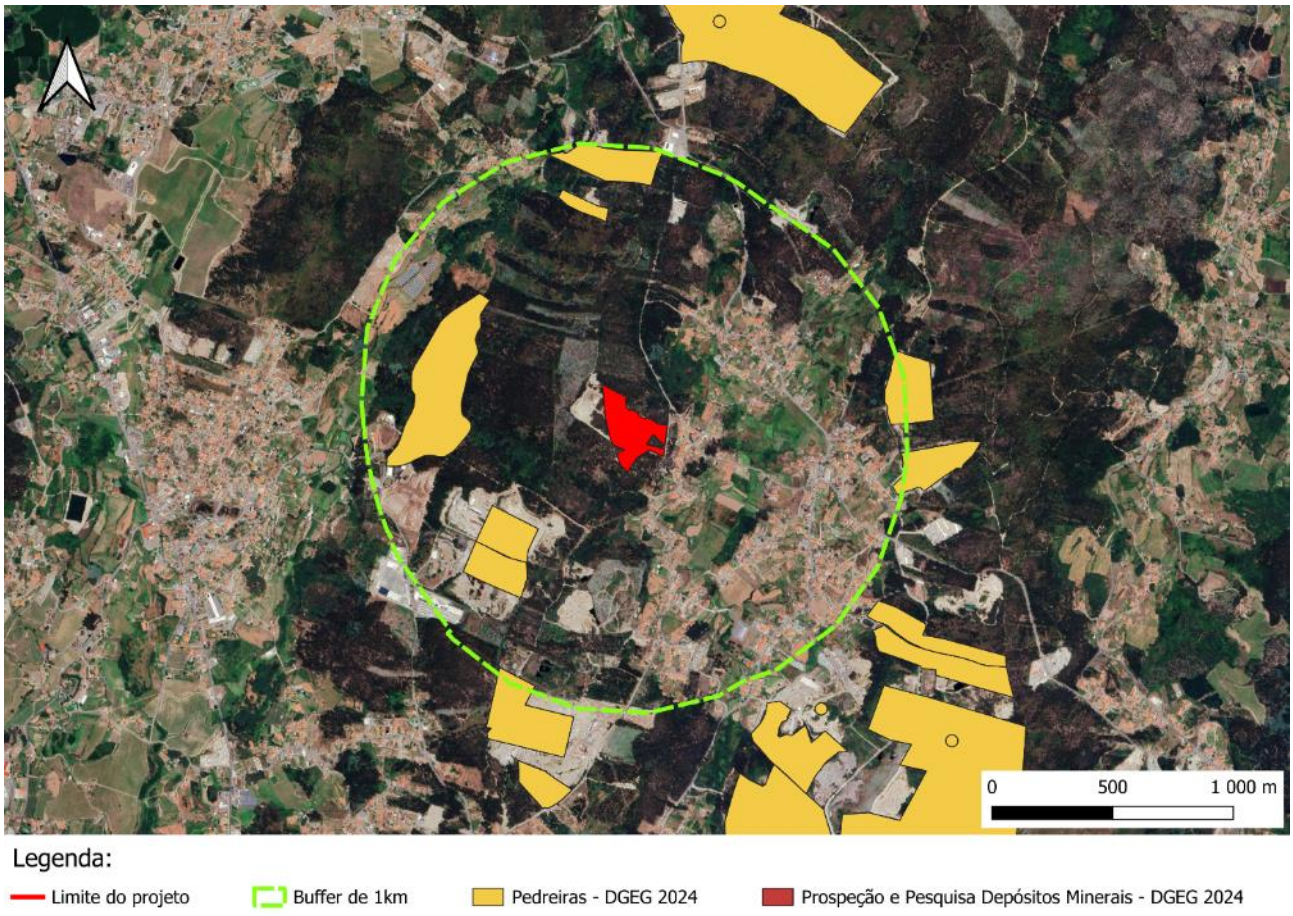


Figura 4-35 - Pedreiras e Áreas de Prospeção e pesquisa de Depósitos Minerais num buffer de 1km em volta do projeto

Tabela 4-9 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo. Fonte: DGEG 2024

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação
5026	Sorte de encavaladas	Irmãos Moreira, SA	Granito para construção civil e obras públicas	2	Pedreira com caução
6368	Monte de Além Nº 1	M. dos Santos & Companhia, Lda	Granito	2	Pedreira sem caução
6458	Salgã	Imperativa Construções, Unipessoal, Lda	Granito	2	Pedreira com caução
4076	Sorte da Presa	Vimibrita - Sociedade de Exploração de Granitos, SA	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução
80071	Gumarães	MT3 – Imobiliária, Lda	Granito	2	Pedido

6847	Gandra	Desenvolvente – Unipessoal, Lda	Granito	2	Autorização Provisória
4080	Lameiras	Vimibrita – Sociedade de Exploração de Granitos, SA	Granito	2	Pedreira com caução
3368	Tapada do Facho	Acácio da Caridade Ferreira & Irmão, Lda	Granito	2	Pedreira com caução

Refere-se ainda, tal como se pode verificar nos dados disponibilizados da DGEG, a existência ainda de uma área de *Prospeção e pesquisa de depósitos minerais*, a cerca de 5,7 km da área do projeto, com a denominação de "Valongo":

Tabela 4-10 – Área de Prospeção e Pesquisa de Depósitos Minerais próxima do projeto

Designação	Nº Cadastro	Titular	Situação Atual	Substância	Diploma Legal
Valongo	11843	Globex Mining Enterprises Inc.	Pedido	Antimónio, Chumbo, Cobre, Ouro, Prata, Zinco, minerais associados	Desp DG 22/05/2024

Por forma a completar esta informação, foi também consultada informação do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), nomeadamente as informações constantes no **Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (SIORMINP).**

O SIORMINP é uma plataforma de gestão e disponibilização de dados harmonizados dos recursos minerais portugueses, integrando os dados relevantes sobre os recursos minerais. É um sistema de informação de âmbito nacional que contém, de uma forma sistemática e sintética, informação geocientifica, técnica e económica relativa a ocorrências, recursos e reservas minerais e áreas com potencial mineiro.

De acordo com as informações (dados abertos) contidas no Geoportal Energia e Geologia no LNEG, é possível verificar que existem 2 ocorrências de Depósitos minerais na área de influência de 8 km em torno do limite do projeto. As ocorrências mais próximas dizem respeito a depósitos de pequena dimensão, com uma associação mineralógica de "Quartzo, feldspato" (Qz, Fs), e localizam-se no concelho de Marco de Canaveses, a cerca de 7,8 km (Monte), e no concelho de Paredes, a cerca de 7,6 km (Gibães).

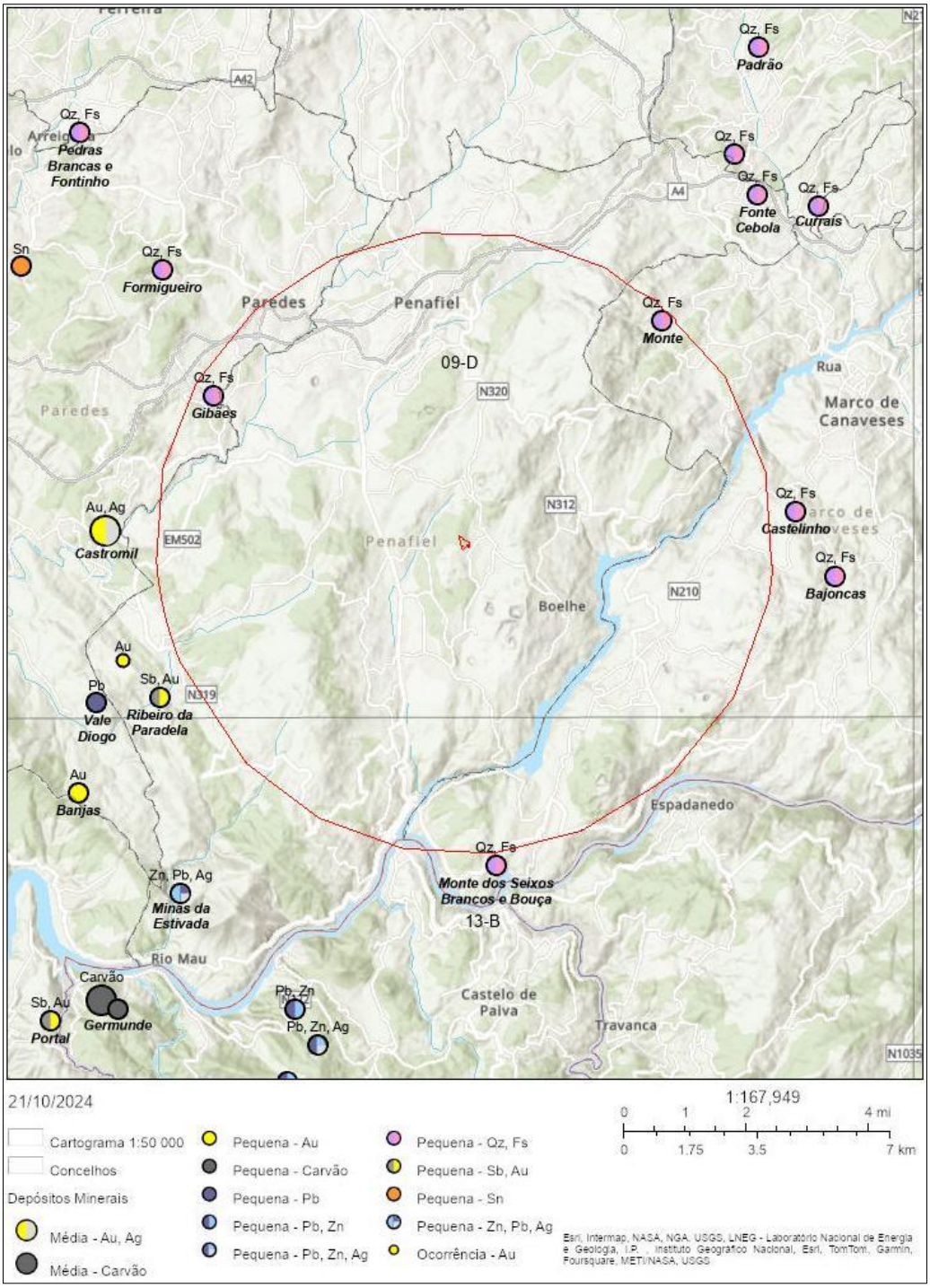


Figura 4-36 - Limite do projeto e área de influência de 8 km, na Carta de Depósitos Minerais de Portugal. Fonte: Geoportal Energia e Geologia.

4.3.9 Identificação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro na área do projeto e envolvente

Da informação disponibilizada pela DGEG, na área do projeto, considerando uma área de influência de 1 km, é possível encontrar 8 pedreiras licenciadas pela DGEG, tal como se verifica pela análise da Figura 4-35 e Tabela 4-9. Além desta 8 pedreiras, encontra-se indicada a pedreira denominada “Tapada do Rinchão” (de granito Ornamental, com caução emitida), pertencente à empresa Euroxadrez, Lda. e sobre a qual incide agora este Estudo para o seu licenciamento.

Numa maior área de incidência existem ainda 2 ocorrências de *Depósitos minerais*, de acordo com as informações (dados abertos) contidas no Geoportal Energia e Geologia no LNEG (Figura 4-36). Estas duas ocorrências dizem respeito a depósitos de pequena dimensão, com uma associação mineralógica de "Quartzo, feldspato" (Qz, Fs), e localizam-se no concelho de Marco de Canaveses, a cerca de 7,8 km (Monte), e no concelho de Paredes, a cerca de 7,6 km (Gibães).

Como visto na planta abaixo, Planta de Condicionantes do PDM de Penafiel, existe 1 área de servidão administrativa de âmbito mineiro, assinalada a sul da área em estudo. No referido Plano esta área é assinalada como "Espaço para indústria extrativa – Área de exploração consolidada/complementar (granito)".

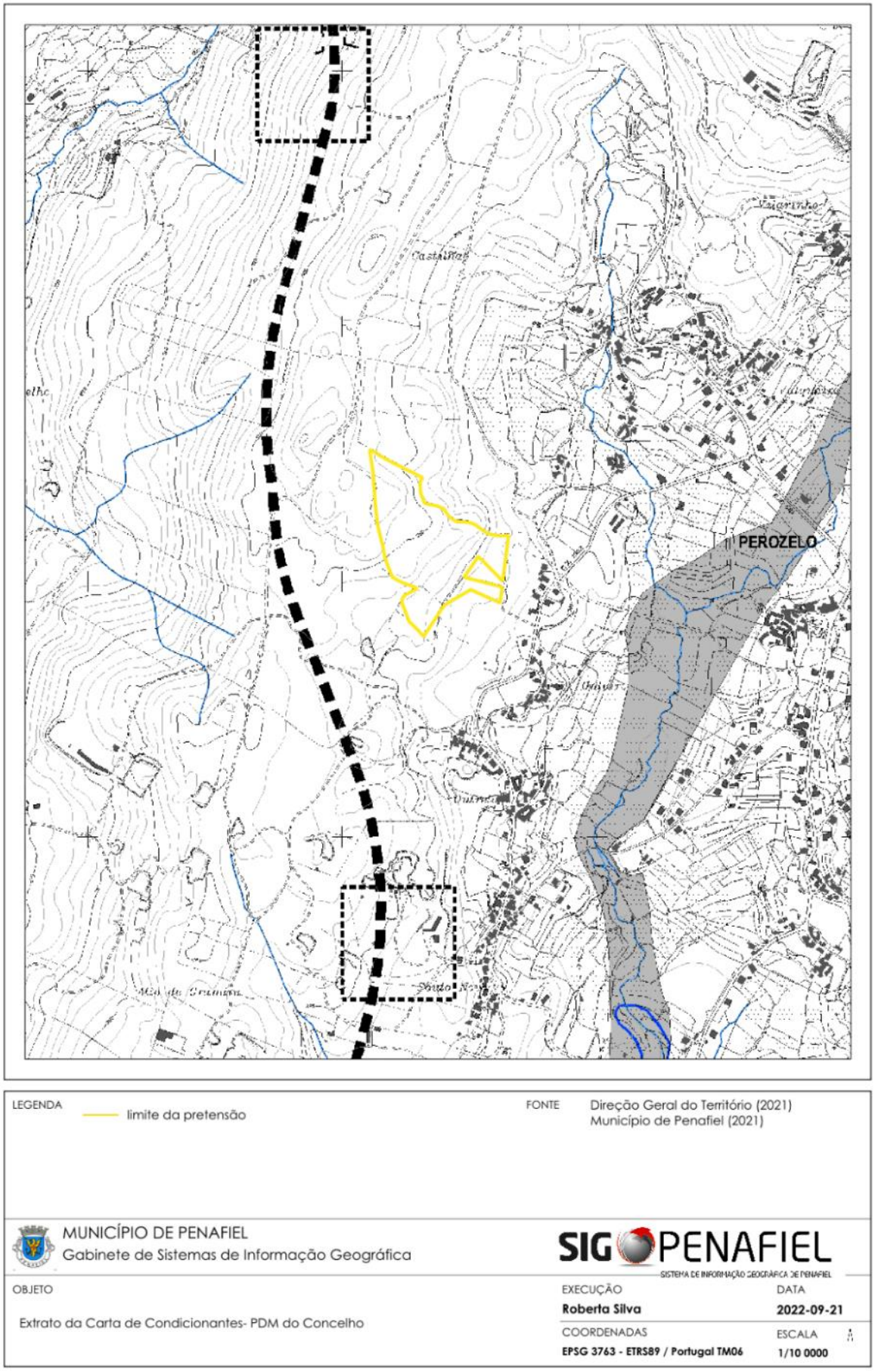
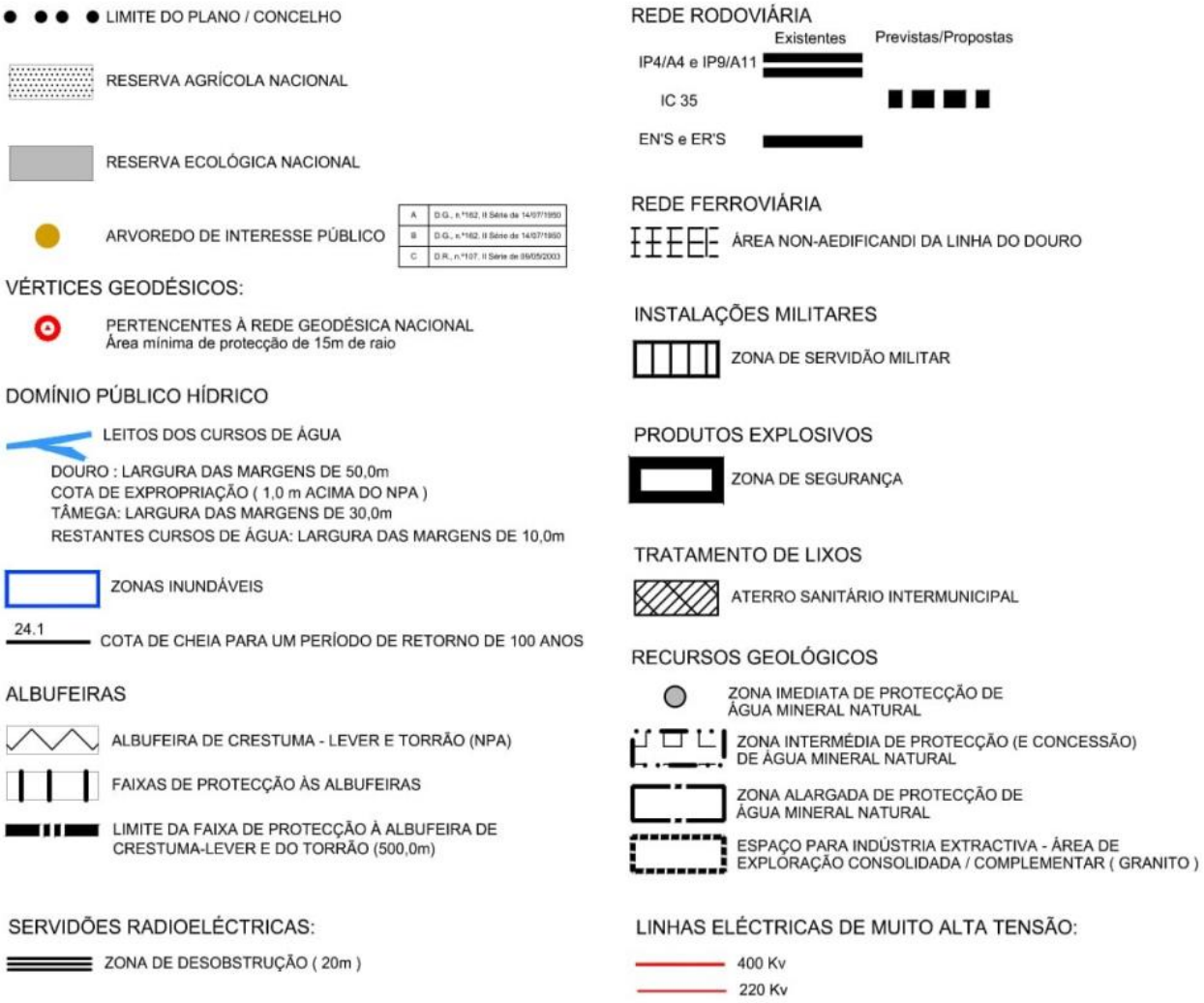


Figura 4-37 - Planta de Condicionantes do PDM de Penafiel

Legenda da Planta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal



4.3.10 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência de projeto, a área a licenciar não será alvo de exploração mineira. Consequentemente, não teremos alteração geomorfológica; erosão do solo ou aproveitamento de recurso mineral.

4.4 RECURSOS HÍDRICOS

4.4.1 Enquadramento geral

A água é essencial a toda a vida no planeta Terra. Este elemento garante a existência dos seres humanos, de toda a biodiversidade e ainda o equilíbrio dos próprios ecossistemas. A água tem um papel essencial na qualidade de vida da população, uma vez que esta é indispensável às atividades económicas, sejam serviços (hotelaria, construção civil, por exemplo) ou produtos (papel, roupa, entre outros) (APA, 2021).

Recursos hídricos são definidos como as águas superficiais e subterrâneas, incluindo os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas.

O quadro de ação comunitária no domínio da política da água, Diretiva Quadro de Água (DQA, Diretiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro), transposta para a legislação nacional pela da Lei Água (LA – Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua última versão) tem como objetivo estabelecer um enquadramento para a gestão dos recursos hídricos. Cabe à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.), através das diferentes Administrações da Região Hidrográfica (ARH do Norte, Centro, Tejo e Oeste, Alentejo e Algarve), assegurar o planeamento, licenciamento, monitorização e fiscalização dos recursos hídricos.

Os objetivos estabelecidos pela DQA/LA devem ser atingidos através da execução de programas e medidas especificados em Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), revistos e atualizados em ciclos de 6 anos.

Os primeiros PGRH estiveram vigentes até ao final de 2015 e corresponderam ao 1º Ciclo de planeamento (2010-2015). Os PGRH do 2º ciclo de planeamento (2016-2021) constituem uma revisão dos planos do 1º ciclo, conforme determinado no Despacho n.º 2228/2013, de 7 de fevereiro. Estes incluem uma análise às melhorias introduzidas pelas medidas implementadas. Neste 2º ciclo, os objetivos de execução são mais exigentes e promove-se uma harmonização entre as regiões hidrográficas nacionais e internacionais. Este foi aprovado em sede de Resolução do Conselho de Ministros n º 52/2016 de 20 de setembro, retificado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

Atualmente estão em vigor os **planos de gestão de região hidrográfica do 3.º ciclo de planeamento para 2022-2027**, que constituem uma revisão dos planos do 2.º ciclo, conforme determina o Despacho n.º 11955/2018, de 12 de dezembro. Incluem uma análise às melhorias introduzidas pelas medidas implementadas, bem como os novos conhecimentos adquiridos. No 3.º ciclo os objetivos de execução são mais exigentes e promove-se uma harmonização entre as regiões hidrográficas nacionais e internacionais.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027.

De seguida será realizada uma caracterização ao nível dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) localizados nas proximidades do limite proposto para este projeto. Esta caracterização é efetuada com dados relativos aos diferentes ciclos de planeamento, sendo que sempre que existam dados mais recentes, estes são apresentados.

4.4.2 *Recursos hídricos superficiais*

A **Região Hidrográfica do Douro – RH3** é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território nacional de 19 218 km^2. Integra a bacia hidrográfica do rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes. Esta região hidrográfica é delimitada pelo território espanhol a Este, o oceano Atlântico a Oeste, a região hidrográfica do Cávado, Ave e Leça a Norte e a Sul pelo território abrangido pela região hidrográfica do Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste e pela região hidrográfica do Tejo, conforme o Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015 de 23 de junho (Agência Portuguesa do Ambiente, Maio 2016).

O rio Douro nasce na serra de Urbion (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1700 m de altitude. Ao longo do seu curso de 927 km (o terceiro maior entre os rios da Península Ibérica, depois do Tejo e do Ebro) até à foz no Oceano Atlântico, junto à cidade do Porto. Este rio atravessa o território espanhol numa extensão de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal.

O rio Douro nasce na serra de Urbion (Cordilheira Ibérica), a cerca de 1 700 m de altitude. Ao longo do seu curso de 927 km (o terceiro maior entre os rios da Península Ibérica, depois do Tejo e do Ebro) até à foz no Oceano Atlântico, junto à cidade do Porto, atravessa o território espanhol numa extensão de 597 km e serve de fronteira ao longo de 122 km, sendo os últimos 208 km percorridos em Portugal.

A bacia hidrográfica do rio Douro tem uma área total de 97 477 km^2, dos quais 18 588 km^2 em Portugal (19%) e 78 889 km^2 em Espanha (81%), ocupando o primeiro lugar em área entre as bacias dos maiores rios peninsulares (superior à do Ebro e à do Tejo). A parte portuguesa ocupa também o primeiro lugar em dimensão entre as bacias dos rios nacionais ou internacionais que atravessam o território nacional.

A bacia é limitada a Norte pelas bacias hidrográficas dos rios Leça (178 km^2), Ave (1 390 km^2), Cávado (1 590 km^2), Nalón (4 865 km^2), Sella (1 245 km^2), Deva (1 185 km^2) e Nansa (418 km^2), a Leste pela bacia hidrográfica do rio Ebro (86 000 km^2) e a Sul pelas bacias hidrográficas dos rios Tejo (80 630 km^2), Mondego (6 645 km^2) e Vouga (3 635 km^2).

A **RH3** é constituída por 11 sub-bacias hidrográficas correspondendo: Costeiras entre Douro e Vouga; Águeda; Côa; Douro; Maçãs; Paiva; Rabaça; Sabor; Tâmega; Tua; e Tuela.

A **sub-bacia hidrográfica do Tâmega**, na qual se localiza o projeto, tem uma forma alongada de orientação nordeste-sudoeste e uma área de aproximadamente 2646 km². Esta sub-bacia engloba 54 massas de água e abrange diversos concelhos: Amarante, Boticas, Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Chaves, Fafe, Felgueiras, Marco de Canaveses, Mondim de Basto, Montalegre, Penafiel, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

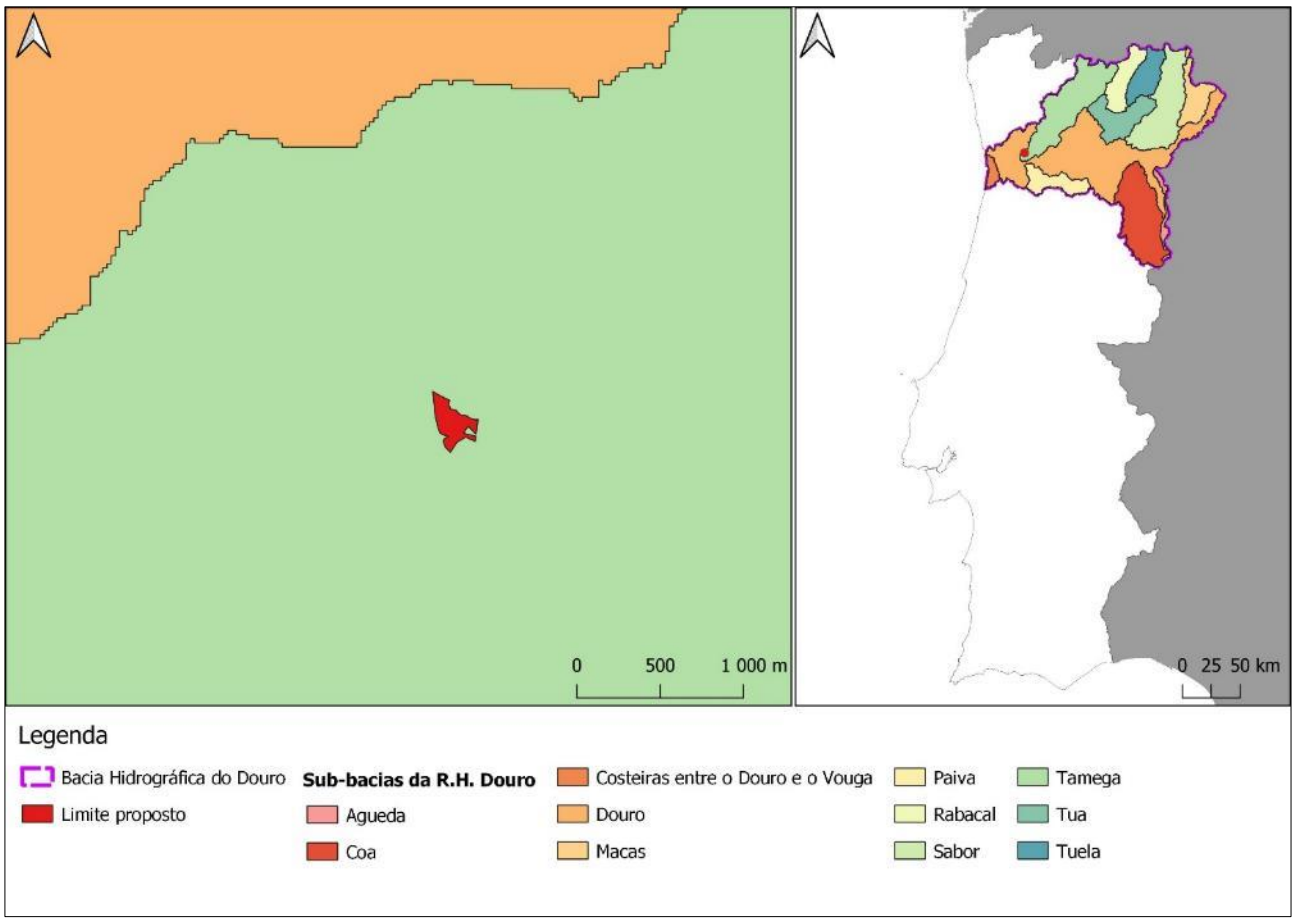


Figura 4-38 - Delimitação geográfica da Região Hidrográfica do Douro e respetivas sub-bacias. Fonte: Sniamb

4.4.3 Caracterização das massas de água na proximidade do projeto

Observando a rede hidrográfica a nível nacional – Atlas da Água (dados disponíveis no Sniamb), observamos que junto à área deste projeto existem algumas linhas de água superficiais como a Ribeira Matos e a Ribeira Laje.

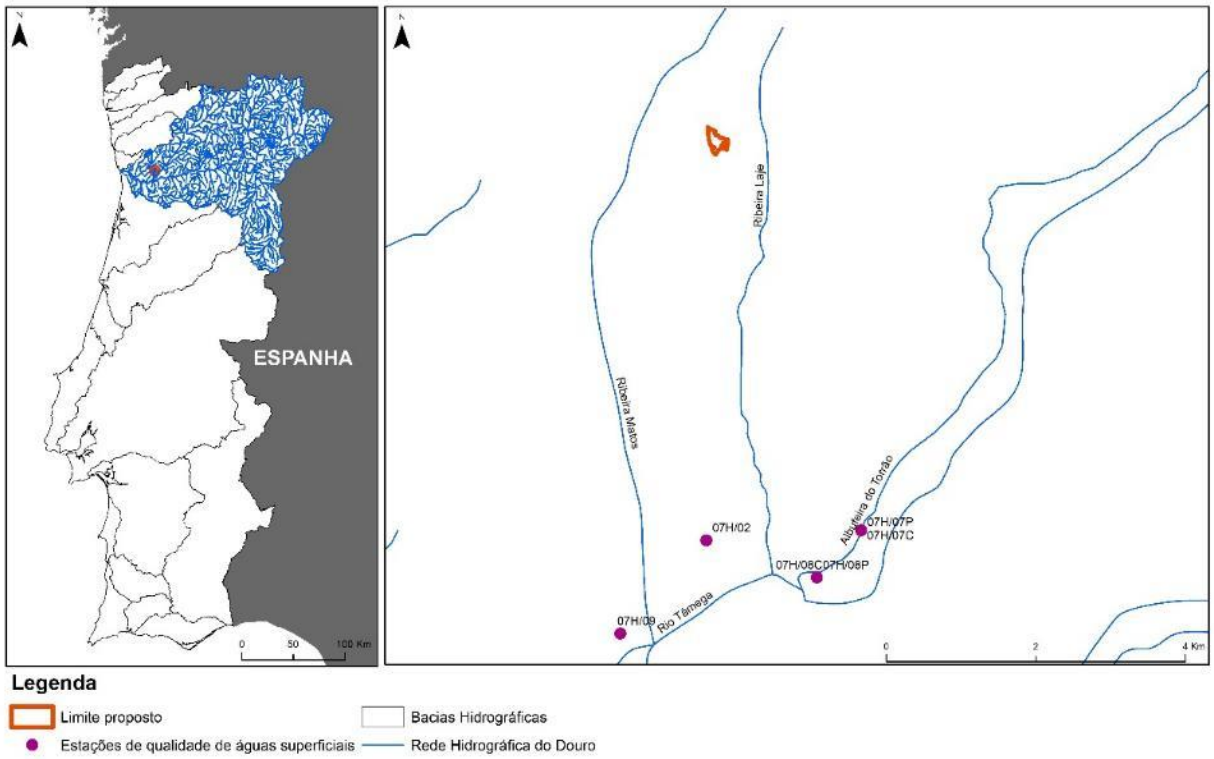


Figura 4-39 – Rede Hidrográfica – Atlas da Água (Fonte: Sniamb)

Contudo, e tendo em conta a informação mais recente disponibilizada no 3º ciclo do PGRH, as principais massas de água mais próximas da área proposta para o projeto são a **Ribeira de Camba** (PT03DOU0398), localizada a cerca de 2,5 km de distância, e a **Albufeira do Torrão** (PT03DOU0393) localizada a cerca de 3,4km.

Também o Ribeiro de Conca e o Rio Cavalum se localizam a cerca de 3,5 km e 3,6 km, respetivamente.

Tabela 4-11 - Localização das massas de água mais próximas do limite do projeto

Nome	Código	Tipologia de rio	Distância à área do projeto (km)
Ribeira da Camba	PT03DOU0398	Rios do Norte de Pequena Dimensão	2,5
Albufeira do Torrão	PT03DOU0393	-	3,4
Ribeiro de Conca	PT03DOU0395	Rios do Norte de Pequena Dimensão	3,5
Rio Cavalum	PT03DOU0347	Rios do Norte de Pequena Dimensão	3,6

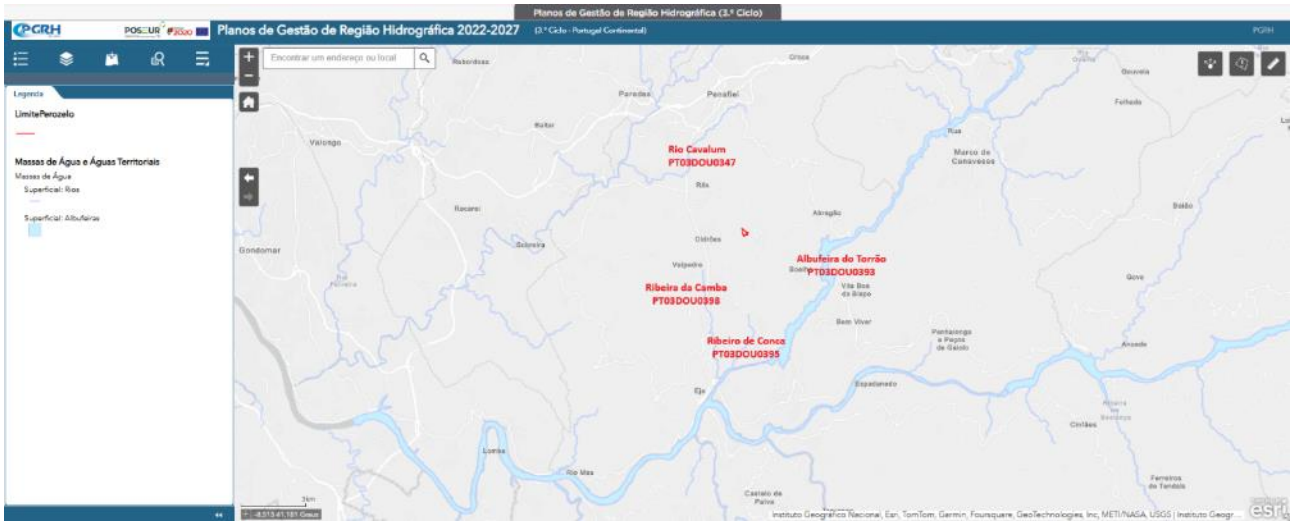


Figura 4-40 - Localização do projeto e das Massas de água superficiais do PGRH (3º ciclo de planeamento)

Neste sentido, neste descritor será feita referência a estas 4 massas de água, sendo elas as mais próximas do limite proposto.

Excluindo a Albufeira do Torrão, as restantes massas de água indicadas integram-se na tipologia dos Rios do Norte de pequena dimensão (Tipo N 1; <=100) do Sistema B de classificação das massas de água superficiais, quanto às suas características geográficas e hidrológicas, tal como estabelecido no âmbito da Diretiva Quadro da Água (Artigo 5.º).

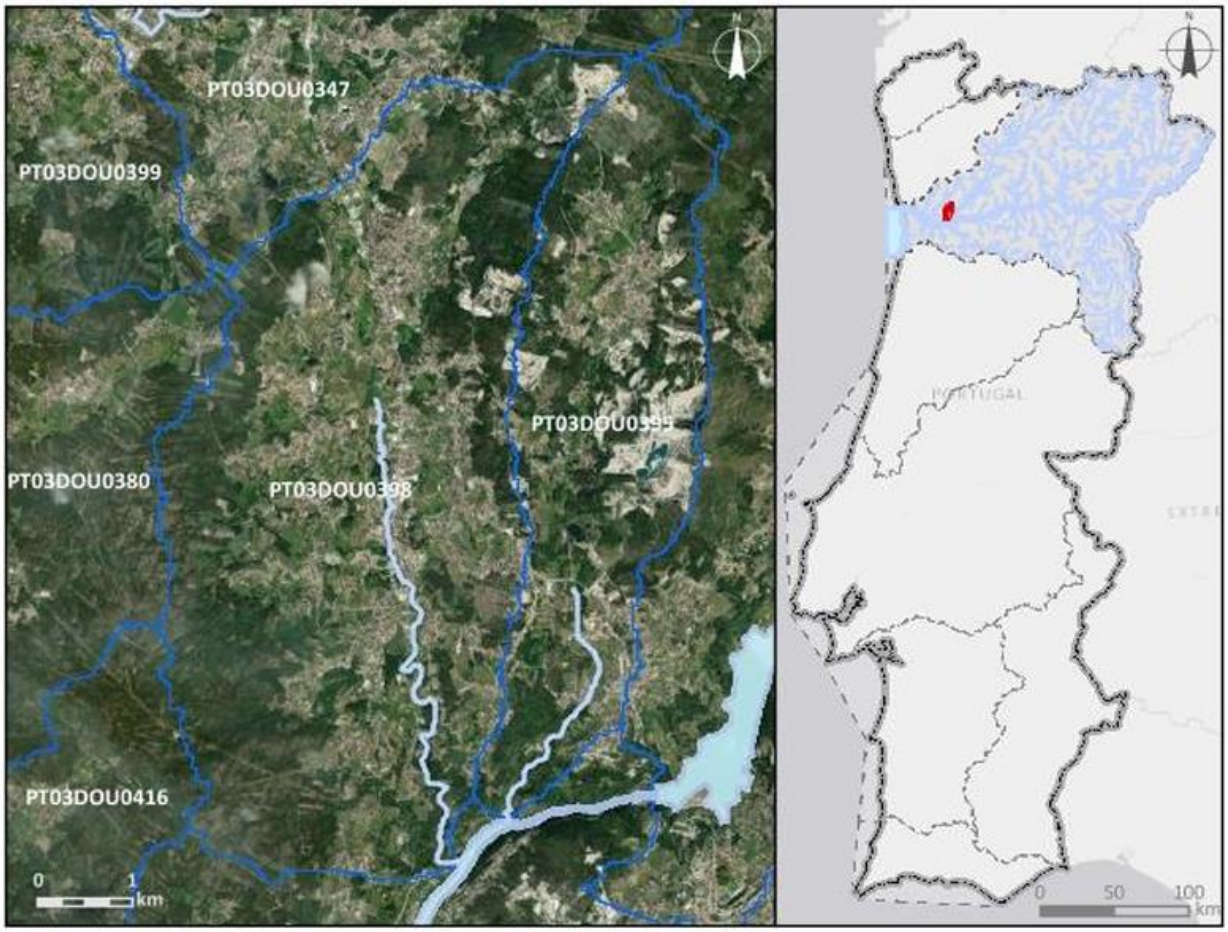
Os Rios do Norte de Pequena Dimensão (Tipo N 1; <=100) têm uma distribuição ampla, limitada a Sul pelas Serras da Lousã e Gardunha e a Sudoeste pela Ria de Aveiro. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual baixa (cerca de 12 a 13 ºC em média) e precipitação média anual relativamente elevada (cerca de 1200 mm em média) no contexto climático do território de Portugal Continental. Os cursos de água encontram-se dispersos por uma vasta gama de altitudes (entre os 200 e 600 m de altitude, distância interquartil) com um valor médio de 413 m. O escoamento médio anual varia de 300 a 800 mm (distância interquartil), enquanto que a amplitude térmica do ar e o coeficiente de variação de precipitação apresentam valores reduzidos. No que se refere à litologia, estes rios inserem-se sobretudo em zonas de natureza siliciosa, apresentando baixa mineralização. Este tipo de rios reflete o clima do Norte do País, com precipitações elevadas e temperaturas baixas, sem atingir os valores extremos que se observam no tipo de Rios Montanhosos do Norte. As características são semelhantes aos Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, diferindo apenas na sua inferior dimensão de área de drenagem (inferior a 100 km^2) (INAG, 2008).

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto:

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

A massa de água Ribeira da Camba (com o código PT03DOU0398), faz parte da sub-bacia hidrográfica do Tâmega e estende-se por 6,677 km. Enquadra-se no concelho de **Penafiel**.

Região Hidrográfica: PTRH3 - Douro	Ciclo de Planeamento: 2022-2027
Ficha de Massa de Água Superficial	
Código: **PT03DOU0398**	***Nome:*** **Ribeira da Camba**
Categoria: Rio	***Bacia hidrográfica:*** Douro
Natureza: Natural	***Sub-bacia hidrográfica:*** Tâmega
Tipologia: Rios do Norte de Pequena Dimensão	***Extensão (km):*** 6,677
Internacional: Não	***Área (km²):***
Código ES:	***Área da bacia (km²):*** 26,93



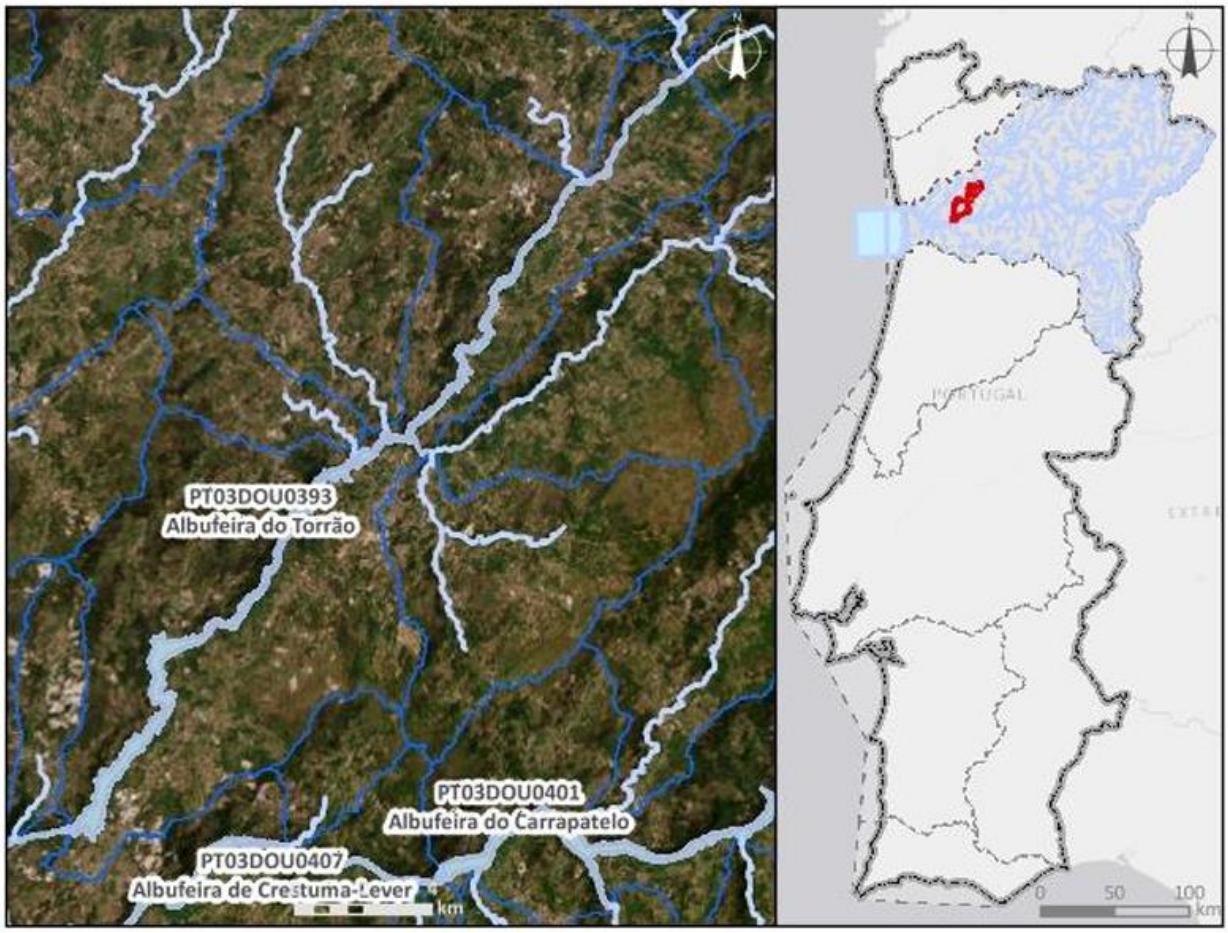
Enquadramento territorial
Concelhos: PENAFIEL

Figura 4-41 - Excerto da ficha da massa de água Ribeira da Camba - PT03DOU0398, presente no PGRH 3º ciclo

ii. **Albufeira do Torrão** - PT03DOU0393

A massa de água Albufeira do Torrão (com o código PT03DOU0393), faz parte da sub-bacia hidrográfica do Tâmega e possui uma área de 5,98 km. Estende-se pelos concelhos de **Penafiel**, Marco de Canaveses e Amarante.

Região Hidrográfica: PTRH3 - Douro	Ciclo de Planeamento: 2022-2027
Ficha de Massa de Água Superficial	
Código: **PT03DOU0393**	***Nome:*** **Albufeira do Torrão**
Categoria: Albufeira	***Bacia hidrográfica:*** Douro
Natureza: Fortemente Modificada	***Sub-bacia hidrográfica:*** Tâmega
Tipologia: Norte	***Extensão (km):***
Internacional: Não	***Área (km²):*** 5,98
Código ES:	***Área da bacia (km²):*** 143,27



Enquadramento territorial
Concelhos: PENAFIEL, MARCO DE CANAVESES, AMARANTE

Figura 4-42 - Excerto da ficha da massa de água Albufeira do Torrão - PT03DOU0393, presente no PGRH 3º ciclo

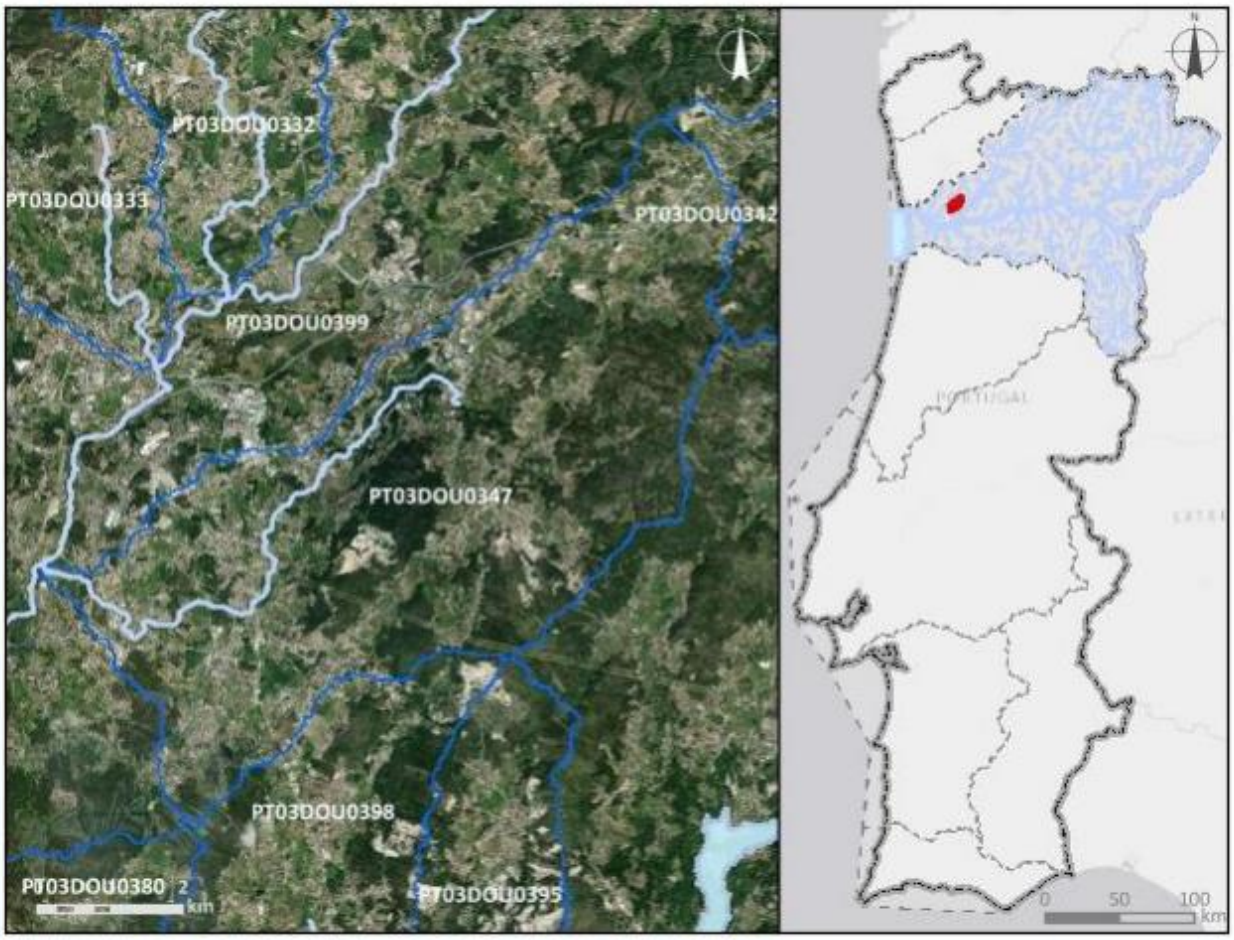
iii. **Ribeiro de Conca** - PT03DOU0395

A massa de água Ribeiro de Conca (com o código PT03DOU0395), faz parte da sub-bacia hidrográfica do Tâmega e estende-se por 3,151 km. Enquadra-se no concelho de **Penafiel**.

iv. **Rio Cavalum** – código PT03DOU0347

A massa de água rio Cavalum (com o código PT03DOU0347), faz parte da sub-bacia hidrográfica do Douro e estende-se por 9,946 km. Passa pelo município de **Penafiel**, onde se localiza o projeto em estudo.

Região Hidrográfica: PTRH3 - Douro	Ciclo de Planeamento: 2022-2027
Ficha de Massa de Água Superficial	
Código: **PT03DOU0347**	***Nome:*** **Rio Cavalum**
Categoria: Rio	***Bacia hidrográfica:*** Douro
Natureza: Natural	***Sub-bacia hidrográfica:*** Douro
Tipologia: Rios do Norte de Pequena Dimensão	***Extensão (km):*** 9,946
Internacional: Não	***Área (km²):***
Código ES:	***Área da bacia (km²):*** 37,72



Enquadramento territorial
Concelhos: PENAFIEL

Figura 4-43 - Excerto da ficha da massa de água rio Cavalum - PT03DOU0347, presente no PGRH 3º ciclo

4.4.3.1 Estado das massas de água superficiais

A avaliação do estado global das massas de água artificiais ou fortemente modificadas é realizada através da avaliação do **potencial ecológico** e do **estado químico**.

O **potencial ecológico** é expresso com base no desvio ao "máximo potencial ecológico", que representa as condições biológicas e físico-químicas em que os únicos impactes na massa de água resultam das suas características artificiais ou fortemente modificadas após a implementação de todas as medidas de mitigação que não afetem significativamente os usos ou o ambiente envolvente, de forma a assegurar a melhor aproximação ao continuum ecológico, em particular no que respeita à migração da fauna e existência de habitats apropriados para a sua reprodução e desenvolvimento. O **estado/potencial ecológico** corresponde a uma estimativa do grau de alteração da estrutura e função do ecossistema devido às diferentes pressões antrópicas e integra a avaliação de elementos de qualidade biológica e de elementos de suporte aos elementos biológicos, isto é, químicos, físico-químicos e hidromorfológicos. A classificação final do estado/potencial ecológico resulta da pior classificação obtida para cada elemento de qualidade.

A avaliação do **estado químico** está relacionada com a presença de substâncias químicas que em condições naturais não estariam presentes ou que estariam presentes em concentrações reduzidas. Estas substâncias são suscetíveis de causar danos significativos para o ambiente aquático, para os ecossistemas e para a saúde humana, devido às suas características de persistência, toxicidade e bioacumulação. A definição dos critérios de classificação do estado químico foi estabelecida a nível comunitário no âmbito da Diretiva das Substâncias Prioritárias.

De acordo com os dados disponíveis no Sniamb, e tendo em conta as Massas de água Rios reportadas à Comissão Europeia no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA), 2.º ciclo de planeamento 2015-2021 (PGRH-2), o estado químico e estado potencial ecológico das águas superficiais mais próximas do projeto foi avaliado. No 3º ciclo de planeamento houve atualizações, tal como é possível verificar na tabela e imagens seguintes.

Tabela 4-12 - Estado das massas de água (químico e potencial ecológico) no 2º ciclo e no 3º ciclo de planeamento do PGRH

	Estado químico		Estado potencial ecológico	
	2º ciclo de planeamento	3º ciclo de planeamento	2º ciclo de planeamento	3º ciclo de planeamento
Ribeira da Camba	Desconhecido	Desconhecido	Razoável	Razoável
Albufeira do Torrão	Desconhecido	Bom	Razoável	Razoável
Ribeiro de Conca	Desconhecido	Insuficiente	Bom	Razoável
Rio Cavalum	Desconhecido	Bom	Medíocre	Medíocre

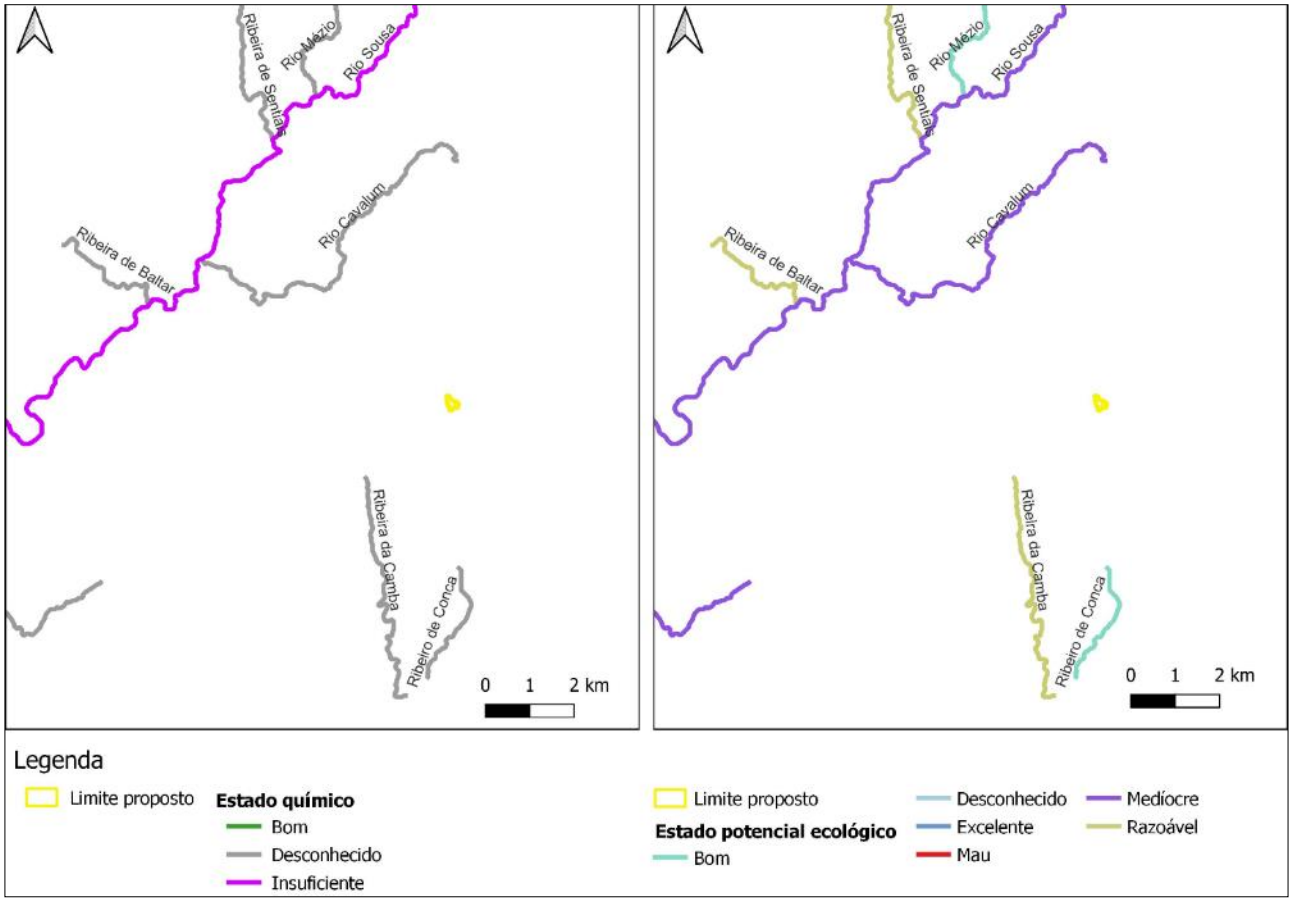


Figura 4-44 - Estado químico e estado potencial ecológico das massas de água (Rios) existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 2º ciclo de planeamento. Fonte: SNIAmb

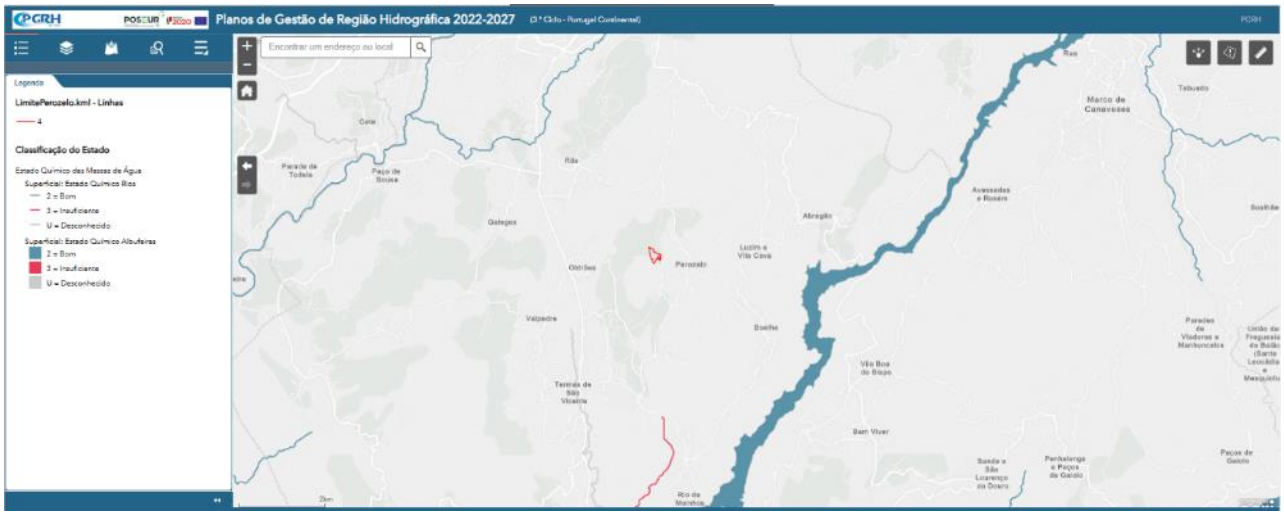


Figura 4-45 - Estado químico das massas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb.

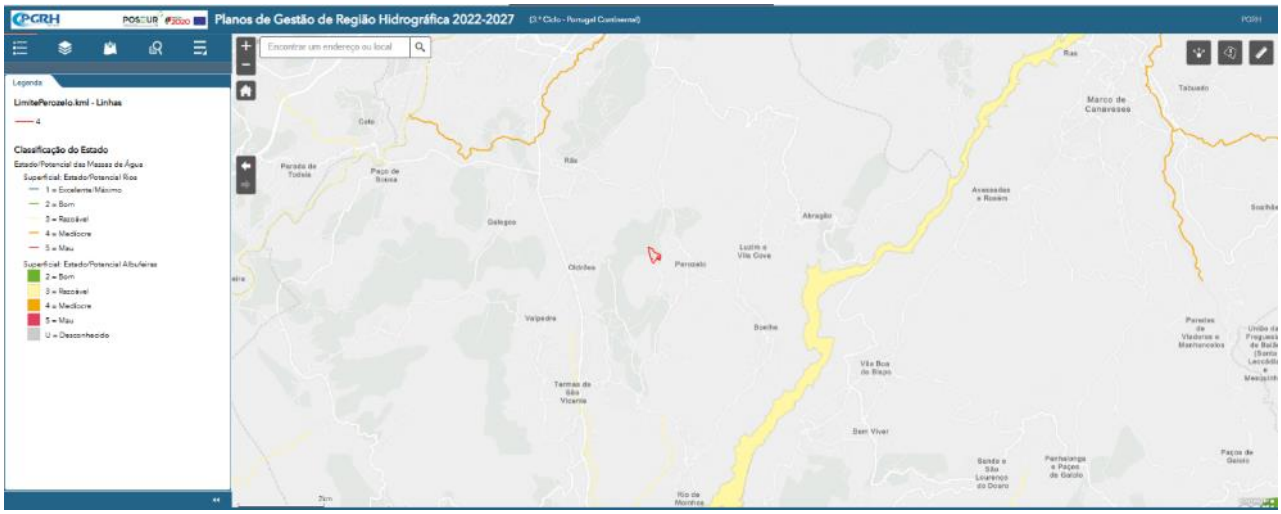


Figura 4-46 - Estado potencial ecológico das massas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb.

4.4.3.2 Massas de água modificadas ou artificiais

De acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica de RH3 (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016), *grande parte das massas de água identificadas como fortemente modificadas está, em regra, associada a mais do que um uso principal (abastecimento público, produção de energia renovável, irrigação, navegação, entre outros) que não podem ser realizados, por motivos de exequibilidade técnica ou de custos desproporcionados, por outros meios. A identificação destas massas de água foi assim realizada atendendo aos usos existentes, cuja manutenção é determinante ao nível socioeconómico, inviabilizando assim a renaturalização das massas de água de modo a atingir o Bom estado.*



USOS	N.º MA	
	Pricinpal	Secundário
Energia	18	1
Indústria	0	3
Abastecimento Público	6	9
Rega	3	13
Navegação e portos	5	0
Controlo de cheias	0	2
Turismo e recreio	0	10
Aquicultura e pescas	0	14
Outros	5	0
TOTAL MA	42	

Figura 4-47 - Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3. Fonte: PGRH RH3, 3º Ciclo de Planeamento

De acordo com o PGRH mais recente, a Barragem mais próxima (RSB - Grande Barragem - altura >=15m (da base fundação ao coroamento) ou altura >=10m e albufeira com +1hm3 (da base fundação ao coroamento)) corresponde à Barragem designada de **Torrão** localizada no rio Tâmega (com o código PT03DOU0393) a mais de 5km da área do projeto.

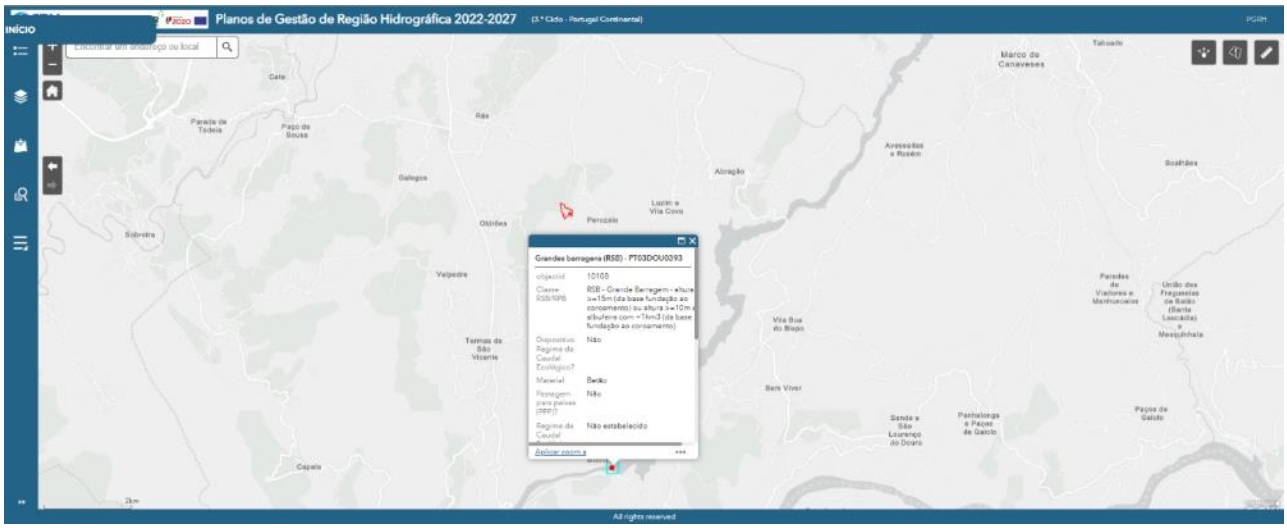


Figura 4-48 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2022-2027, 3º ciclo de planeamento – Pressões sobre as Massas de Água (Grandes Barragens (RSB))

4.4.3.3 Cheias e Zonas inundáveis

O estudo das zonas inundáveis e leitos de cheias são de extrema importância quando se está a falar de instalações localizadas na margem de um curso de água. Contudo, este não é o caso do projeto em questão.

Os prejuízos resultantes das cheias e inundações são geralmente elevados, podendo provocar a perda de vidas humanas e bens.

Em Portugal, as inundações são quase todas devidas a (Ramos, 2013):

- Cheias lentas dos grandes rios,
- Cheias rápidas dos rios e ribeiras de pequenas e médias bacias hidrográficas,
- Subida das águas subterrâneas em locais topograficamente deprimidos,
- Inundações devidas à sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais nos meios urbanos,
- Inundações costeiras devidas a galgamentos oceânicos (*storm surge*).

As cheias provocam inundações, contudo, nem todas as inundações são devidas às cheias. As inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que consistem na submersão de uma área usualmente emersa (Ramos, 2011).

As inundações podem ser devidas a várias causas e, consoante estas, podem ser divididas em vários tipos:

1. inundações fluviais ou cheias;
2. inundações de depressões topográficas;
3. inundações costeiras; e
4. inundações urbanas.

De acordo com o PGRH, as cheias, que se registam nesta bacia, estão associadas a intensidades de precipitação não muito elevadas, mas de grande duração e sobre áreas extensas do tipo frontal (resultantes da passagem de

sucessivas superfícies frontais meteorológicas que se deslocam do Atlântico para o interior do País), agravadas por fenómenos de ascensão orográfica.

Os **Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI)** abrangem todos os aspetos da gestão dos riscos de cheias e inundações, têm como objetivo reduzir o risco nas áreas de possível inundação, através da implementação de medidas que minimizem as consequências prejudicais para a saúde humana, as atividades económicas, o património cultural e o ambiente.

A Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI), Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, surge, na sequência da magnitude de diversas inundações que na primeira década do século XXI afetaram gravemente as populações e as atividades económicas europeias, e tendo como objetivo reduzir o risco das consequências prejudiciais das inundações.

A Diretiva estabelece que "A fim de dispor de um instrumento de informação eficaz, bem como de uma base valiosa para estabelecer prioridades e para tomar decisões técnicas, financeiras e políticas ulteriores em matéria de gestão de riscos de inundações, é necessário prever a elaboração de cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações indicativas das potenciais consequências prejudiciais associadas a diferentes cenários de inundações, incluindo informações sobre fontes potenciais de poluição ambiental resultante das inundações."

Como principal instrumento de gestão dos riscos de inundação a referida Diretiva define a elaboração de Planos de Gestão dos Riscos de Inundação (PGRI), centrados na prevenção, proteção, preparação e previsão destes fenómenos, em estreita articulação com os planos de gestão das regiões hidrográficas.

As medidas centram-se na prevenção, preparação, proteção, reparação e aprendizagem, incluem sistemas de previsão e alerta, planeamento de emergência, gestão de caudais, melhoria do conhecimento e da perceção do risco. A promoção de práticas de utilização sustentável do solo, a melhoria da retenção da água e a inundação controlada de determinadas zonas em caso de cheia, também fazem parte do programa de medidas.

Na figura abaixo encontram-se ilustradas as fases e datas de desenvolvimento da Diretiva das Inundações em função dos respetivos ciclos de planeamento.



Figura 4-49- Fases de implementação da Diretiva das Inundações

As cheias mais impactantes que se registam nas sub-bacias da **RH3**, estão associadas a intensidades de precipitação não muito elevadas, mas de grande duração e sobre áreas extensas do tipo frontal (resultantes da passagem de sucessivas superfícies frontais meteorológicas que se deslocam do Atlântico para o interior do País), agravadas por fenómenos de ascensão orográfica a maior contribuição para a sua formação resulta do terço final da bacia, parte portuguesa. Isto deve-se não só à diferença entre as precipitações médias nessas zonas, mas também à maior capacidade da zona terminal em gerar escoamento superficial consequência da sua baixa permeabilidade, relevo acidentado e vales profundos e encaixados.

Na bacia do rio Douro as inundações estão fortemente condicionados pela gestão das barragens em Espanha, nomeadamente nas barragens de Aldeadávila, Almendra, Ricobayo e Saucelle, que em situações de cheias na parte espanhola desta bacia pode obrigar a descargas elevadas provocando inundações a jusante.

De acordo com os dados do PGRI, em **RH3** foram identificadas 3 zonas críticas, sendo elas Porto (Vila Nova de Gaia), Chaves e Régua. A área de estudo localiza-se a uma distância bastante significativa das Zonas identificadas (distância superior a 25km).

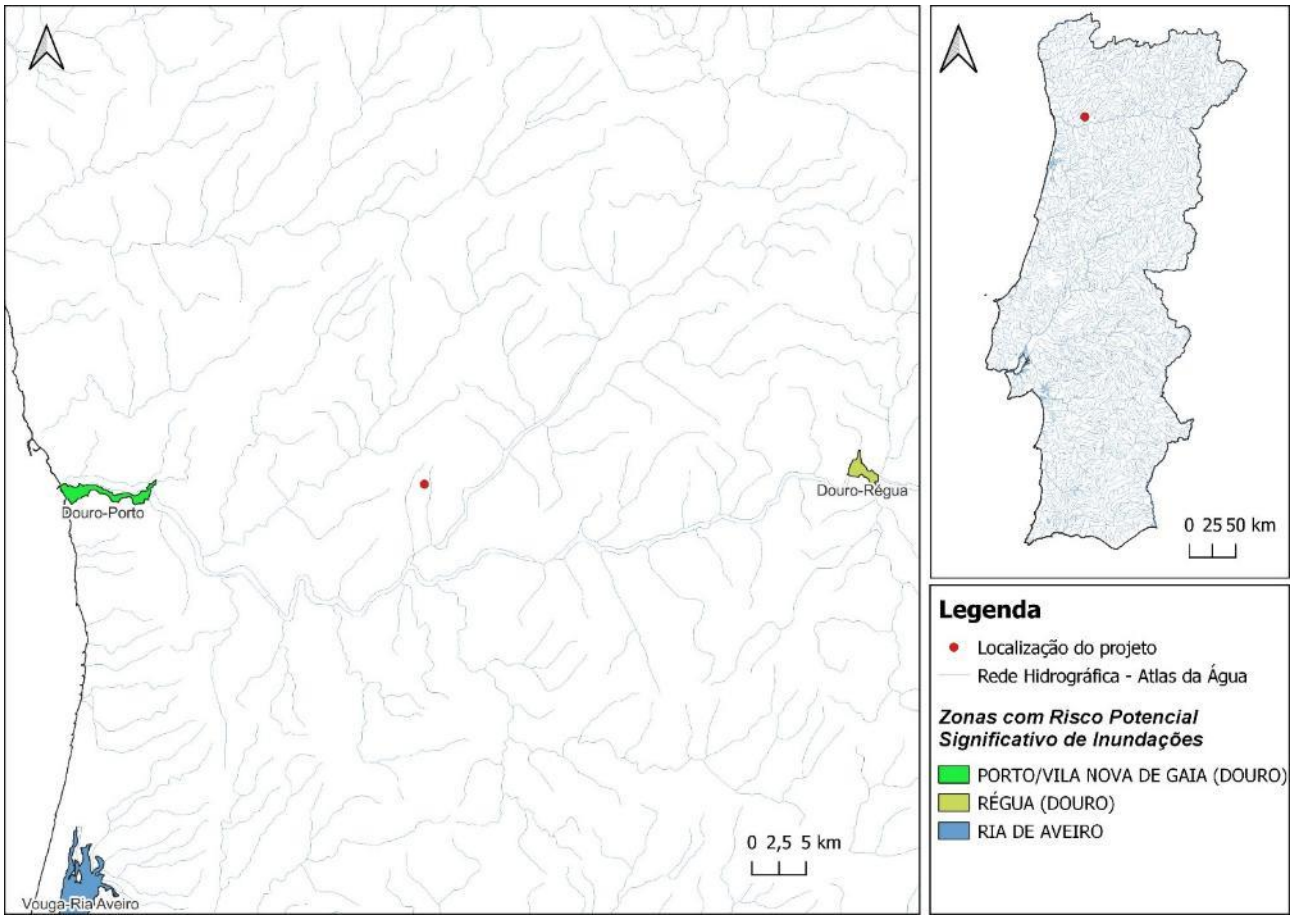


Figura 4-50 - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação identificadas - dados obtidos no 1º ciclo de planeamento.

Após o primeiro ciclo de implementação da Diretiva das inundações, foram identificadas **Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI).**

Foram assim identificadas um total de **10 ARPSI**, tal como descrito no quadro abaixo (vide Figura 4-51). relativamente ao 1.º ciclo foram identificadas sete novas ARPSI, sendo que quatro são de origem fluvial e três de origem costeira. Também a ARPSI de Chaves (PTRH3Tamega02) foi prolongada para montante, até à fronteira, constituindo-se assim como uma ARPSI transfronteiriça.

Tal como é possível verificar, a área de estudo não se sobrepões a nenhuma das ARPSI identificadas.

Designação	Código	1.º Ciclo	Transfronteiriça	Origem		Número (1)
				Costeira	Pluvial/Fluvial	
Amarante	PTRH3Tamega01				X	19
Baião	PTRH3Teixeira01				X	20
Chaves	PTRH3Tamega02	X	X		X	14
Esmoriz-Torreira – RH3	PTHRH3Costeira03			X		23
Espinho-Esmoriz	PTRH3Costeira01			X		22
Lousada	PTRH3Sousa01				X	16
Mirandela	PTRH3Tua01				X	15
Porto-Foz	PTRH3Costeira02			X		17
Porto-Vila Nova de Gaia	PTRH3Douro01	X			X	18
Régua	PTRH3Douro02	X			X	21

Figura 4-51 - Lista das ARPSI identificadas em RH3. Fonte: PGRI-RH3, 2º ciclo.

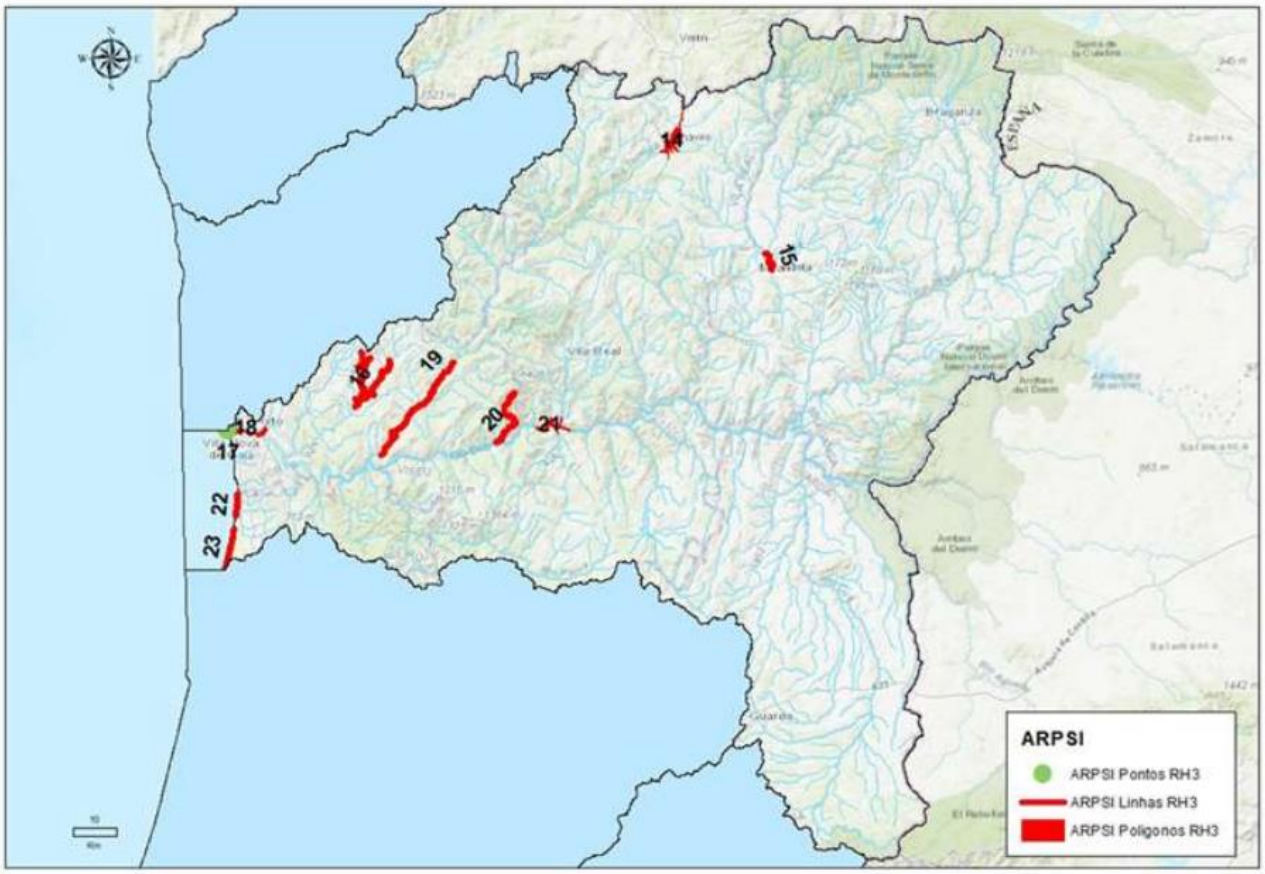


Figura 4-52 - Localização geográfica das ARPSI na RH3 - 2º ciclo

Tal como é possível verificar, a área de estudo não se sobrepões a nenhuma das ARPSI identificadas. Ainda assim, e analisando a **ARPSI Lousada e a ARPSI Amarante**, verifica-se que estas se localizam a cerca de 6,6 km e 3,4 km de distância da área proposta, respetivamente.

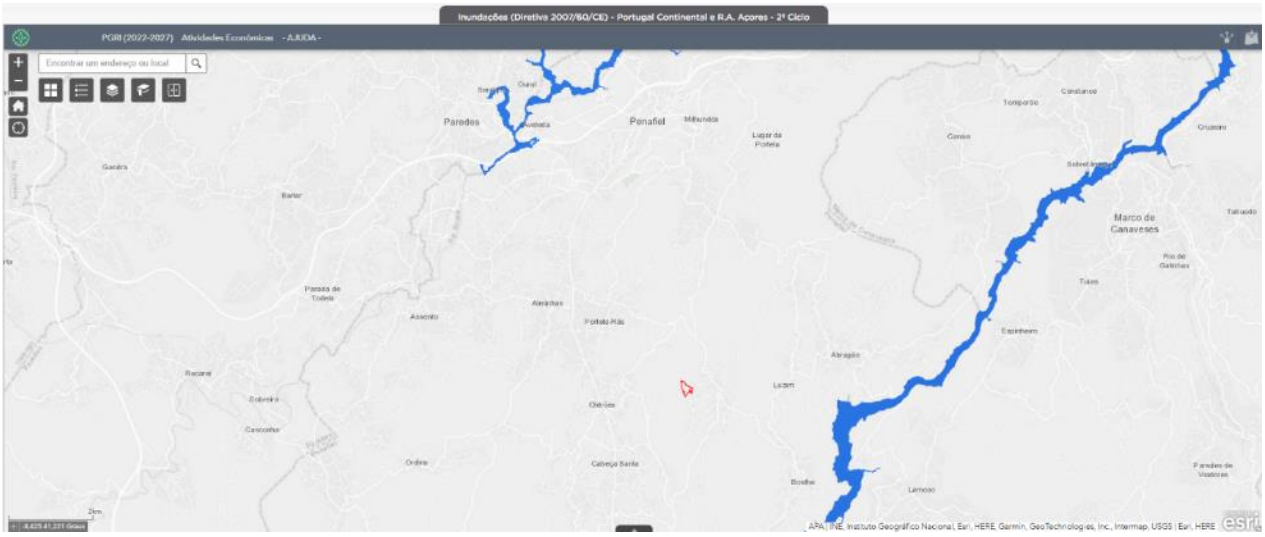


Figura 4-53 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, 2º ciclo de planeamento 2022-2027– período de retorno 100 anos (Área de Inundação - Probabilidade Média)

4.4.3.4 Pressões e impactes nas massas de água

A Lei da Água, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho estabelece, no artigo 57.º, que um utilizador da água que "construa, explore ou opere uma instalação capaz de causar poluição hídrica deve, em caso de acidente, tomar as precauções adequadas, necessárias e proporcionais para, tendo em conta a natureza e extensão do perigo, prevenir acidentes e minimizar os seus impactes", competindo à autoridade nacional da água definir o plano necessário à recuperação do estado das águas. "As águas devem ser especialmente protegidas contra acidentes graves de poluição para salvaguarda da qualidade dos recursos hídricos e dos ecossistemas e para segurança de pessoas e bens", n. º3 do Art.º 42º da Lei da Água.

O regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais (regime da responsabilidade ambiental), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, pelo Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de março, pelo Decreto-Lei n.º 60/2012, de 14 de março e pelo Decreto-Lei n.º 13/2016, de 09/03, aplica-se aos danos ambientais, bem como às ameaças iminentes desses danos, causados em resultado do exercício de uma qualquer atividade desenvolvida no âmbito de uma atividade económica, independentemente do seu carácter público ou privado, lucrativo ou não.

No caso dos danos causados à água, as espécies e habitats naturais protegidos, o regime visa a restituição do ambiente ao estado anterior ao dano, ou seja, ao seu estado inicial, (alínea j) do n.º 1 do art.º 11.º do regime da responsabilidade ambiental, "Estado inicial - a situação no momento da ocorrência do dano causado aos recursos naturais e aos serviços, que se verificaria se o dano causado ao ambiente não tivesse ocorrido, avaliada com base na melhor informação disponível". Para o efeito, os recursos naturais e/ou serviços deteriorados devem ser restituídos ao seu estado inicial ou compensados, no sítio danificado ou em sítio alternativo, sempre que essa restituição não seja possível.

Face às consequências para o meio hídrico, a identificação e a análise das pressões mais significativas e dos respetivos impactes sobre o estado das massas de água, são ações fundamentais para o estabelecimento das medidas necessárias para alcançar o Bom estado.

De acordo com as definições da Agência Portuguesa do Ambiente, temos os seguintes conceitos:

- **Pressões quantitativas:** as referentes às atividades de captação de água para fins diversos, nomeadamente para a produção de água destinada ao setor urbano (abastecimento público e consumo humano), indústria, agricultura, pecuária, aquicultura, produção de energia e turismo, entre outros.
- **Pressões qualitativas pontuais:** as cargas resultantes das rejeições de águas residuais nos recursos hídricos com origem nos setores de atividade, tais como urbano, industrial, pecuária, aquícola, turismo, de instalações de deposição de resíduos, entre outros.
- **Pressões qualitativas difusas**: as cargas que possam afetar os recursos hídricos, resultantes de fenómenos de lixiviação, percolação ou escorrência, provenientes de áreas urbanas, de áreas agrícolas, de campos de golfe, da aplicação de lamas de depuração e de efluentes pecuários na valorização agrícola e, ainda, da indústria extrativa, incluindo as minas abandonadas, entre outros.
- **Pressões hidromorfológicas**: as associadas a alterações físicas nas áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água e dos estuários, com impacte nas condições morfológicas, continuidade fluvial e no regime hidrológico dessas massas de água.
- **Pressões biológicas**: as pressões de natureza biológica que podem ter impacte direto ou indireto nos ecossistemas aquáticos, como por exemplo a introdução de espécies exóticas e invasoras.

Genericamente, as pressões identificadas no 2.º ciclo de planeamento dos PGRH foram sistematizadas em **qualitativas (pontuais ou difusas)**, **quantitativas (captações)**, **hidromorfológicas** e **biológicas.**

4.4.3.4.1 Pressões qualitativas

No segundo ciclo foram identificadas as pressões qualitativas pontuais referentes às rejeições de águas residuais provenientes dos setores urbano, industrial, agricultura e pecuária. Estas encontram-se sistematizadas na figura seguinte.



Figura 4-54 - Síntese das pressões qualitativas pontuais – PGRH Douro – RH3.

Relativamente às cargas rejeitadas, a agricultura e a pecuária são os setores responsáveis pelo maior número de cargas de azoto total. Já o setor urbano foi considerado o responsável pela maioria das cargas de CQO e CBO.

No que se refere ao setor urbano, predominavam os sistemas de tratamento secundário (93%), sendo que a atividade mais expressiva em termos de cargas rejeitadas na RH3 foi a produção de vinho, com particular incidência na Região Demarcada do Douro, onde se localizam os principais produtores e exportadores de Vinho do Porto e adegas cooperativas.

Relativamente às pressões qualitativas difusas associadas à produção agrícola, pode considerar-se que a percentagem de Superfície Agrícola Utilizada (SAU) nesta região não era muito elevada, constituindo ainda assim 16% do total de SAU no continente e cerca de 40% em relação à área da RH. Devido ao relevo acidentado, os terrenos com pouca aptidão agrícola são essencialmente ocupados por culturas florestais.

O setor da pecuária é responsável pela produção de efluentes pecuários que, por conterem azoto e fósforo, podem constituir uma importante fonte de poluição, tanto pontual (se ocorrerem descargas no solo ou nas águas superficiais) como difusa (se os efluentes pecuários forem aplicados nos solos agrícolas de forma menos adequada).

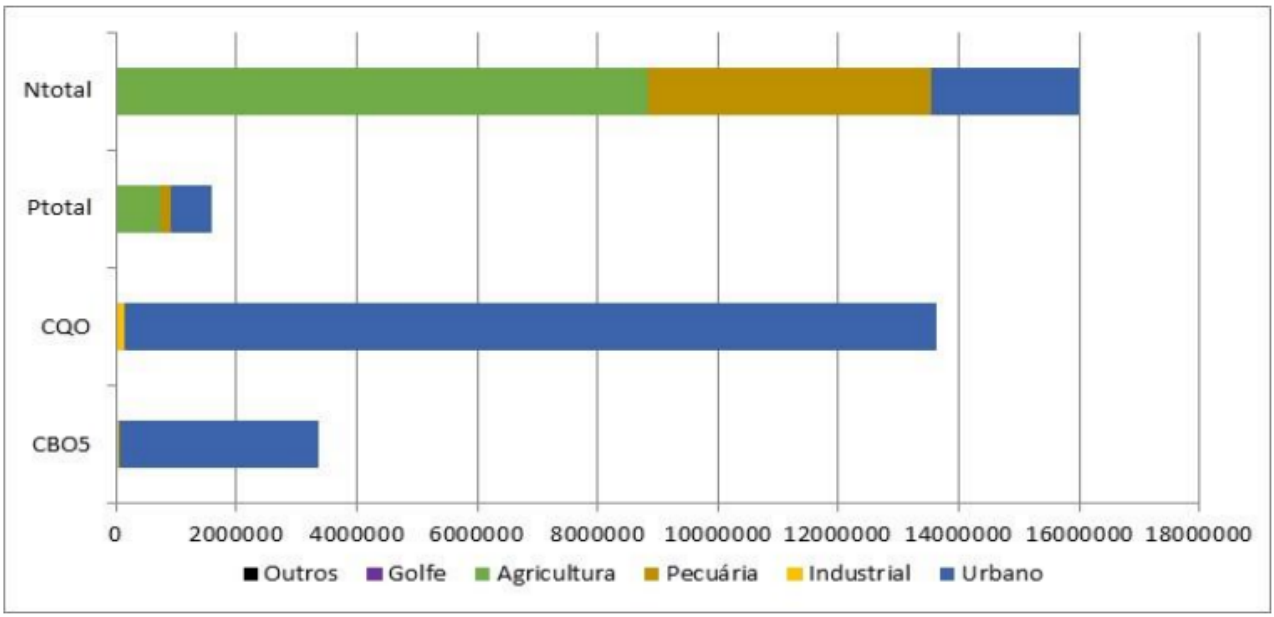


Figura 4-55 - Síntese das cargas rejeitadas por cada um dos setores (kg/ano). Fonte PGRH 3º ciclo

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos de seguida abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto.

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

A nível de cargas difusas, destaca-se o setor agrícola, subsetor agricultura, com maior número de cargas de azoto total. Relativamente às cargas pontuais, existe 1 rejeição associada ao setor urbano, subsetor ETAR Urbana.

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***Rejeições (n.º)***	***CBO_5 (kg/ano)***	***CQO (kg/ano)***	***N_{total} (kg/ano)***	***P_{total} (kg/ano)***
Urbano	ETAR Urbana	1	1171,72	12873,78	2649,18	484,99
Cargas difusas por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} / P_{total}_P_2O_5 (kg/ano)***		
Agrícola	Agricultura	3579,7		670,93		
Agrícola	Floresta	2808,1		70,2		
Agrícola	Pecuária	569,3		203,05		

Figura 4-56 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo

ii. **Albufeira do Torrão** - PT03DOU0393

Nas cargas pontuais destaca-se a existência de 7 rejeições (ETAR Urbana) perfazendo um total de 22351,63 kg/ano de azoto total. Já nas cargas difusas destaca-se o setor Agrícola com os subsetores Agricultura e Pecuária a apresentares os valores mais elevados a nível de Azoto total e Fosforo total.

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***Rejeições (n.º)***	***CBO_5 (kg/ano)***	***CQO (kg/ano)***	***N_{total} (kg/ano)***	***P_{total} (kg/ano)***
Indústria	Alimentar e do vinho	1				
Urbano	ETAR Urbana	7	13443,69	69408,16	22351,63	2949,94
Cargas difusas por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} / P_{total}_P_2O_5 (kg/ano)***		
Agrícola	Agricultura	16966,37		3068,07		
Agrícola	Floresta	15059,6		376,49		
Agrícola	Pecuária	13905,01		5087,3		
Turismo	Golfe	195,59		4,26		

Figura 4-57 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo

iii. **Ribeiro de Conca** - PT03DOU0395

Tal como na massa de água anterior, a nível de cargas difusas, destaca-se o setor agrícola, subsetor agricultura, com maior número de cargas de azoto total. Relativamente às cargas pontuais, existe 1 rejeição associada ao setor urbano, subsetor ETAR Urbana.

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***Rejeições (n.º)***	***CBO_5 (kg/ano)***	***CQO (kg/ano)***	***N_{total} (kg/ano)***	***P_{total} (kg/ano)***
Urbano	ETAR Urbana	1	186,03	2501,66	301	11,72
Cargas difusas por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} / P_{total}_P_2O_5 (kg/ano)***		
Agrícola	Agricultura	1146,37		216,37		
Agrícola	Floresta	1243,05		31,08		
Agrícola	Pecuária	832,18		291,51		

Figura 4-58 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo

iv. **Rio Cavalum** – código PT03DOU0347

Quanto ao **rio Cavalum**, a nível de cargas difusas destaca-se mais uma vez o setor agrícola, com maior número de cargas de azoto total. Relativamente às cargas pontuais, existe 1 rejeição associada ao setor Indústria (transformadora), e 1 outra rejeição associada a Outro setor.

Pressões qualitativas						
Cargas pontuais por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***Rejeições (n.º)***	***CBO_5 (kg/ano)***	***CQO (kg/ano)***	***N_{total} (kg/ano)***	***P_{total} (kg/ano)***
Indústria	Transformadora	1	696,76	7203,94	2597,32	171,22
Outro		1				
Cargas difusas por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} / P_{total}_P_2O_5 (kg/ano)***		
Agrícola	Agricultura	5797,16		1111,22		
Agrícola	Floresta	3422,82		85,57		
Agrícola	Pecuária	8055,98		2824,77		

Figura 4-59 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.3.4.2 Pressões quantitativas

Os principais volumes captados/consumidos foram referentes à energia (volumes não consumptivos), com cerca de 99% do total captado, seguindo-se a agricultura com 0,6% e o abastecimento público com 0,2%.

Na Figura seguinte é possível verificar a distribuição dos volumes captados pelas principais utilizações consumptivas que representam 1% do total.

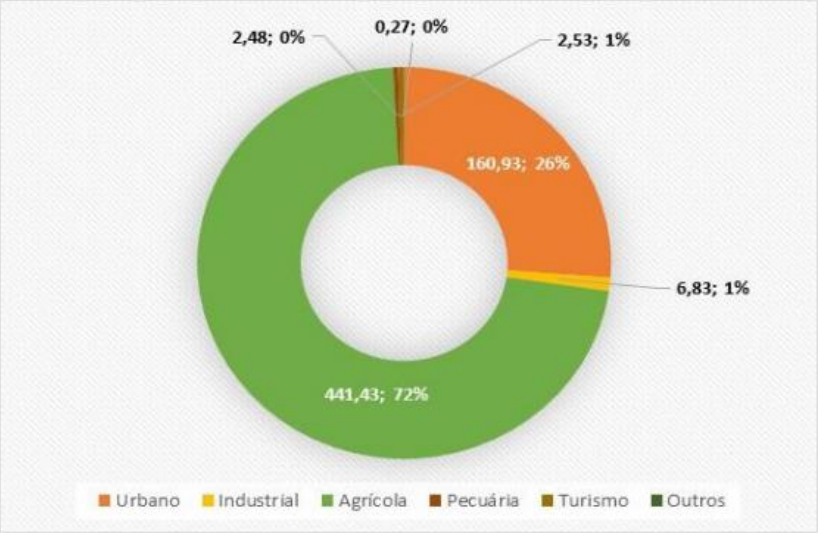


Figura 4-60 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm3). Fonte: PGRH 3º ciclo

Excluindo os volumes não consumptivos associados à produção de energia hidroelétrica, observa-se que, em termos de usos consumptivos, o setor mais consumidor de água foi o da agricultura com cerca de 72%, seguido do urbano com 26%.

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos de seguida abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto.

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

O setor responsável por um maior volume de água captado é o Agrícola, subsetor agricultura com um volume de 6,7 E-5 hm^3/ano.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm^3/ano)***
Agrícola	Pecuária		6,7E-5

Figura 4-61 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo

ii. **Albufeira do Torrão** - PT03DOU0393

Na Albufeira do Torrão, o setor responsável por um maior volume de água captado é o setor da Energia (subsetor Hidroelétrica), com um volume de 2225,68 hm3/ano. Também o setor Urbano (subsetor Abastecimento Público), é responsável por um volume captado de 0.97 hm3/ano.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm³/ano)***
Energia	Hidroelétrica	1	2225,68
Outro		2	0,0018
Urbano	Abastecimento público	1	0,97
Agrícola	Agricultura		0,19
Agrícola	Pecuária		0,0018
Turismo	Golfe		0,021

Figura 4-62 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo

iii. **Ribeiro de Conca** - PT03DOU0395

No ribeiro de Conca, o setor responsável por um maior volume de água captado é o setor da Agricultura, subsetores Agricultura e Pecuária, com volumes captados de 0.056 hm3/ano e 0.00011 hm3/ano respetivamente.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm³/ano)***
Agrícola	Agricultura		0,056
Agrícola	Pecuária		0,00011

Figura 4-63 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo

iv. **Rio Cavalum** – código PT03DOU0347

Quanto ao **rio Cavalum**, a nível de volumes captados, o setor responsável por um maior volume de água captado também é o Agrícola.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm³/ano)***
Outro		1	
Agrícola	Agricultura		0,043
Agrícola	Pecuária		0,0011

Figura 4-64 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.3.4.3 Pressões hidromorfológicas

Foram inventariadas, como pressões hidromorfológicas, 122 infraestruturas transversais na RH3, das quais 66 estão classificados como grandes barragens (16 para produção de energia, 18 para abastecimento público, 17 de fins múltiplos e 15 para rega), pelo que estão abrangidas pelo regulamento de segurança de barragens. Nas massas de águas de transição e costeiras existiam 23 intervenções e infraestruturas: 8 obras de proteção marginal, 6 obras de defesa costeira, 4 assoreamentos, 3 quebra-mares, 1 dragagem e 1 esporão.

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos de seguida abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto.

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

Na ribeira da Camba não existem pressões hidromorfológicas assinaladas, tal como mostra a figura seguinte.

Pressões hidromorfológicas				
Barragens (RSB - Grande Barragem > 15 m)				
Designação	*Altura (m)*	*Volume total armazenado (hm³)*	*Dispositivos de transposição para peixes*	*Regime de Caudais Ecológicos Libertado*
Barragens e açudes				
Classe	*N.º*	*Volume total armazenado (hm³)*	*Dispositivos de transposição para peixes*	*Regime de Caudais Ecológicos libertado*
Intervenções costeiras				
Tipologia		*Ano*		*N.º*
Infraestruturas Portuárias				
Tipologia		*Finalidade*		*N.º*
Apoios e estruturas em águas interiores				
Tipologia		*Finalidade*		*N.º*
Alteração do leito e da margem				
Tipologia		*Extensão (m)*		
Inertes				
Tipologia		*Ano*		*Volume extraído/depositado (m³)*

Figura 4-65 - Pressões hidromorfológicas na Ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo

ii. **Albufeira do Torrão** - PT03DOU0393

Na Albufeira do Torrão verifica-se a existência de 1 barragem (RSB - Grande Barragem > 15 m), com 70m de altura e um volume total armazenado de 123,9 hm^3. É ainda de referir que se registam duas Barragens com classe: Outra: Altura < 2 m, uma Barragem de Classe RPB: Altura entre [2 - 5 m[, e uma Barragem de Classe RPB: Altura entre [2 - 5 m[.

Registam-se ainda 7 Apoios em águas interiores (Cais), como finalidade de apoio embarcação.

Pressões hidromorfológicas				
Barragens (RSB - Grande Barragem > 15 m)				
Designação	***Altura (m)***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos Libertado***
Torrão	70	123,9	Não	Não estabelecido
Barragens e açudes				
Classe	***N.º***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos libertado***
Outra: Altura < 2 m	2		Sem informação	
RPB: Altura entre [2 - 5 m[	1		Sem informação	
RPB: Altura entre [5 - 10 m[	1		Sem informação	
Intervenções costeiras				
Tipologia		***Ano***		***N.º***
Infraestruturas Portuárias				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Apoios e estruturas em águas interiores				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Cais		Apoio embarcação		7

Figura 4-66 - Pressões hidromorfológicas na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo

iii. **Ribeiro de Conca** - PT03DOU0395

No Ribeiro de Conca, a única pressão hidromorfológicas que se regista é a existência de uma Barragem de Classe Outra: Altura < 2 m.

Pressões hidromorfológicas				
Barragens (RSB - Grande Barragem > 15 m)				
Designação	***Altura (m)***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos Libertado***
Barragens e açudes				
Classe	***N.º***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos libertado***
Outra: Altura < 2 m	1		Sem informação	
Intervenções costeiras				
Tipologia		***Ano***		***N.º***
Infraestruturas Portuárias				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Apoios e estruturas em águas interiores				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Alteração do leito e da margem				
Tipologia		***Extensão (m)***		
Inertes				
Tipologia		***Ano***		***Volume extraído/depositado (m³)***

Figura 4-67 - Pressões hidromorfológicas no Ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo

iv. **Rio Cavalum** - PT03DOU0347

Quanto ao rio Cavalum, também se verifica uma pressão hidromorfológica, isto é, uma barragem de Classe Outra: Altura < 2m.

Pressões hidromorfológicas				
Barragens (RSB - Grande Barragem > 15 m)				
Designação	***Altura (m)***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos Libertado***
Barragens e açudes				
Classe	***N.º***	***Volume total armazenado (hm³)***	***Dispositivos de transposição para peixes***	***Regime de Caudais Ecológicos libertado***
Outra: Altura < 2 m	1		Sem informação	
Intervenções costeiras				
Tipologia		***Ano***		***N.º***
Infraestruturas Portuárias				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Apoios e estruturas em águas interiores				
Tipologia		***Finalidade***		***N.º***
Alteração do leito e da margem				
Tipologia		***Extensão (m)***		
Inertes				
Tipologia		***Ano***		***Volume extraído/depositado (m³)***

Figura 4-68 - Pressões hidromorfológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.3.4.4 Pressões biológicas

As principais pressões biológicas sobre as massas de água identificáveis associam-se com as cargas piscícolas em meio dulçaquícola e com a presença de espécies exóticas. O Lagostim-vermelho do Luisiana encontrava-se em todo o território nacional. No que se refere ao Lagostim-sinal, foi detetado pela primeira vez em Portugal em 1997, no rio Maçãs, tendo-se difundido na sua bacia hidrográfica nos últimos anos.

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos de seguida abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto.

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

De acordo com os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, na Ribeira de Camba (massa de água mais próxima do projeto), não se encontram descritas pressões biológicas.

ii. Albufeira do Torrão - PT03DOU0393

Na Albufeira do Torrão registam-se 2 tipologias de pressões biológicas, relacionadas com espécies exóticas. O fator de pressão em ambas relacionam-se com Invasão (ou potencial invasão), estando associadas a dois grupos taxonómicos diferentes: os Peixes e as Plantas terrestres.

Pressões biológicas				
Tipologia	***Subtipo pressão***	***Fator de pressão***	***Grupo taxonómico***	**N.º de ocorrências**
Introdução de espécies e doenças	Espécies exóticas	Invasão (ou potencial invasão)	Peixes	9
Introdução de espécies e doenças	Espécies exóticas	Invasão (ou potencial invasão)	Plantas terrestres	3

Figura 4-69 - Pressões biológicas na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo

iii. Ribeiro de Conca - PT03DOU0395

No Ribeiro de Conca não se registam pressões biológicas.

iv. Rio Cavalum - PT03DOU0347

No rio Cavalum, tal como se verifica na figura abaixo, registam-se pressões biológicas relacionadas com espécies invasoras (ou com potencial de invasão), no grupo dos Peixes.

Pressões biológicas				
Tipologia	***Subtipo pressão***	***Fator de pressão***	***Grupo taxonómico***	**N.º de ocorrências**
Introdução de espécies e doenças	Espécies exóticas	Invasão (ou potencial invasão)	Peixes	2

Figura 4-70 - Pressões biológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.3.4.5 Impactes

Em resultado das pressões identificadas no 2.º ciclo, os impactes mais significativos verificados nas massas de água superficiais, foram associados à poluição orgânica e por nutrientes.

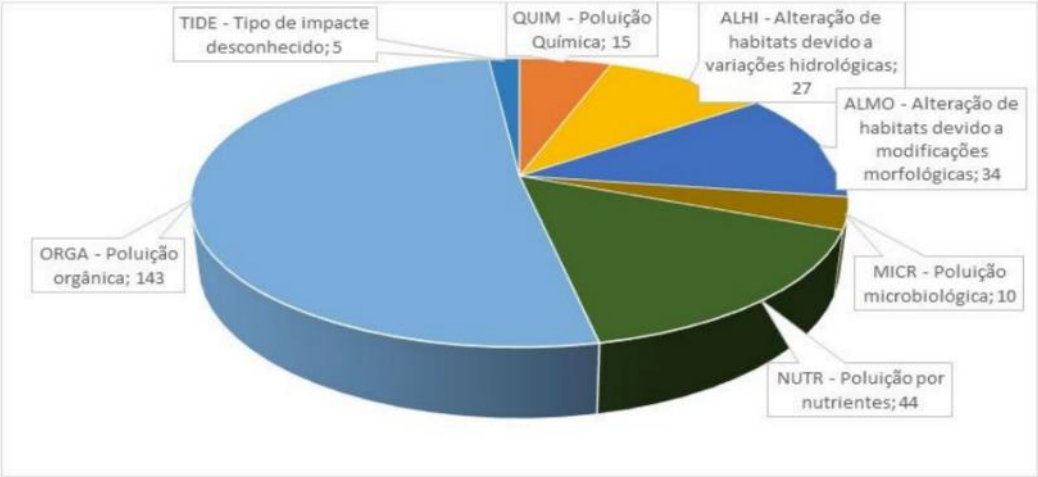


Figura 4-71 – Tipos de impactes identificados nas massas de água superficiais. Fonte: PGRH 3º ciclo

De acordo com as informações disponíveis no PGRH mais recente, o 3º ciclo de planeamento do PGRH Douro - RH3 - (ficha da massa de água), iremos de seguida abordar as 4 massas de água mais próximas do projeto.

i. **Ribeira da Camba** - PT03DOU0398

A análise pressão-impacte-estado na Ribeira da Camba revela pressões significativas ao nível das difusas (drenagem urbana e agricultura), o que poderá causar impactes como poluição orgânica e poluição por nutrientes, afetando assim os estado químico e ecológico.

Análise pressão-impacte-estado			
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
Sem pressões significativas	SISI - Sem impacte significativo	***Químico*** Desconhecido	
2.1 - Difusa - Drenagem urbana	ORGA - Poluição orgânica	***Ecológico*** Razoável	Urbano
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Razoável	Agrícola

Figura 4-72 – Análise pressão-impacte-estado, na ribeira da Camba. Fonte: PGRH 3º ciclo

ii. **Albufeira do Torrão** - PT03DOU0393

A análise pressão-impacte-estado na Albufeira do Torrão revela pressões significativas ao nível das difusas (setores: Pecuária, Agrícola e Urbano), o que poderá causar impactes como poluição orgânica e poluição por nutrientes, afetando assim os estado ecológico. Também as pressões relacionadas com as Barragens, açudes e

comportas (setor Energia), podem causar impactes como a Alteração de habitats devido a modificações morfológicas.

Análise pressão-impacte-estado			
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
Sem pressões significativas	SISI - Sem impacte significativo	***Químico*** Bom	
2.10 - Difusa - Outra	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Razoável	Pecuária
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Razoável	Agrícola
2.6 - Difusa - Águas residuais não ligadas à rede de drenagem	ORGA - Poluição orgânica	***Ecológico*** Razoável	Urbano
4.2.1 - Barragens, açudes e comportas - Energia hidroelétrica	HMHI - Alteração de habitats devido a modificações morfológicas	***Ecológico*** Razoável	Energia

Figura 4-73 - Análise pressão-impacte-estado, na Albufeira do Torrão. Fonte: PGRH 3º ciclo

iii. **Ribeiro de Conca** - PT03DOU0395

A análise pressão-impacte-estado no Ribeiro de Conca revela pressões significativas ao nível das difusas (setor Agrícola), o que poderá causar impactes como poluição por nutrientes, afetando assim o estado ecológico. Existem também pressões antropogénicas (desconhecidas), com impactes como poluição química, afetando o estado químico e ecológico.

Análise pressão-impacte-estado			
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
8 - Pressão antropogénica - Desconhecidas	QUIM - Poluição química	***Químico*** Insuficiente	Outro
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Razoável	Agrícola
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
8 - Pressão antropogénica - Desconhecidas	QUIM - Poluição química	***Ecológico*** Razoável	Outro

Figura 4-74 - Análise pressão-impacte-estado, no Ribeiro de Conca. Fonte: PGRH 3º ciclo

iv. **Rio Cavalum** - PT03DOU0347

A análise pressão-impacte-estado no Rio Cavalum revela pressões significativas ao nível das difusas (setor Agrícola, Urbano e Indústria), o que poderá causar impactes como poluição por nutrientes, poluição orgânica, e poluição química, afetando assim o estado ecológico e químico.

Existem também pressões relacionadas com a existência de barragens, e com a introdução de espécies e doenças, com impactes ao nível da Alteração de habitats devido a modificações morfológicas e outros tipos de impactes significativos.

Análise pressão-impacte-estado			
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
Sem pressões significativas	SISI - Sem impacte significativo	***Químico*** Bom	
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Medíocre	Agrícola
2.6 - Difusa - Águas residuais não ligadas à rede de drenagem	ORGA - Poluição orgânica	***Ecológico*** Medíocre	Urbano
2.8 - Difusa - Minas	QUIM - Poluição química	***Ecológico*** Medíocre	Indústria
4.2.8 - Barragens, açudes e comportas - Outra	HMHI - Alteração de habitats devido a modificações morfológicas	***Ecológico*** Medíocre	Outro
5.1 - Introdução de espécies e doenças	OUTR - Outro tipo de impacte significativo	***Ecológico*** Medíocre	Outro

Figura 4-75 - Análise pressão-impacte-estado, no Rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.4 Recursos hídricos subterrâneos

Do ponto de vista hidrogeológico a região hidrográfica do Douro insere-se na Unidade Hidrogeológica designada de Maciço Antigo Indiferenciado (Figura 4-76). O Maciço Antigo Caracteriza-se essencialmente por sistemas fissurados resultantes da litologia predominante desta área. Ainda que raramente, ocorrem aquíferos porosos sustentados por depósitos recentes, como por exemplo aluviões ou coluviões (PGRH RH3, 2012)

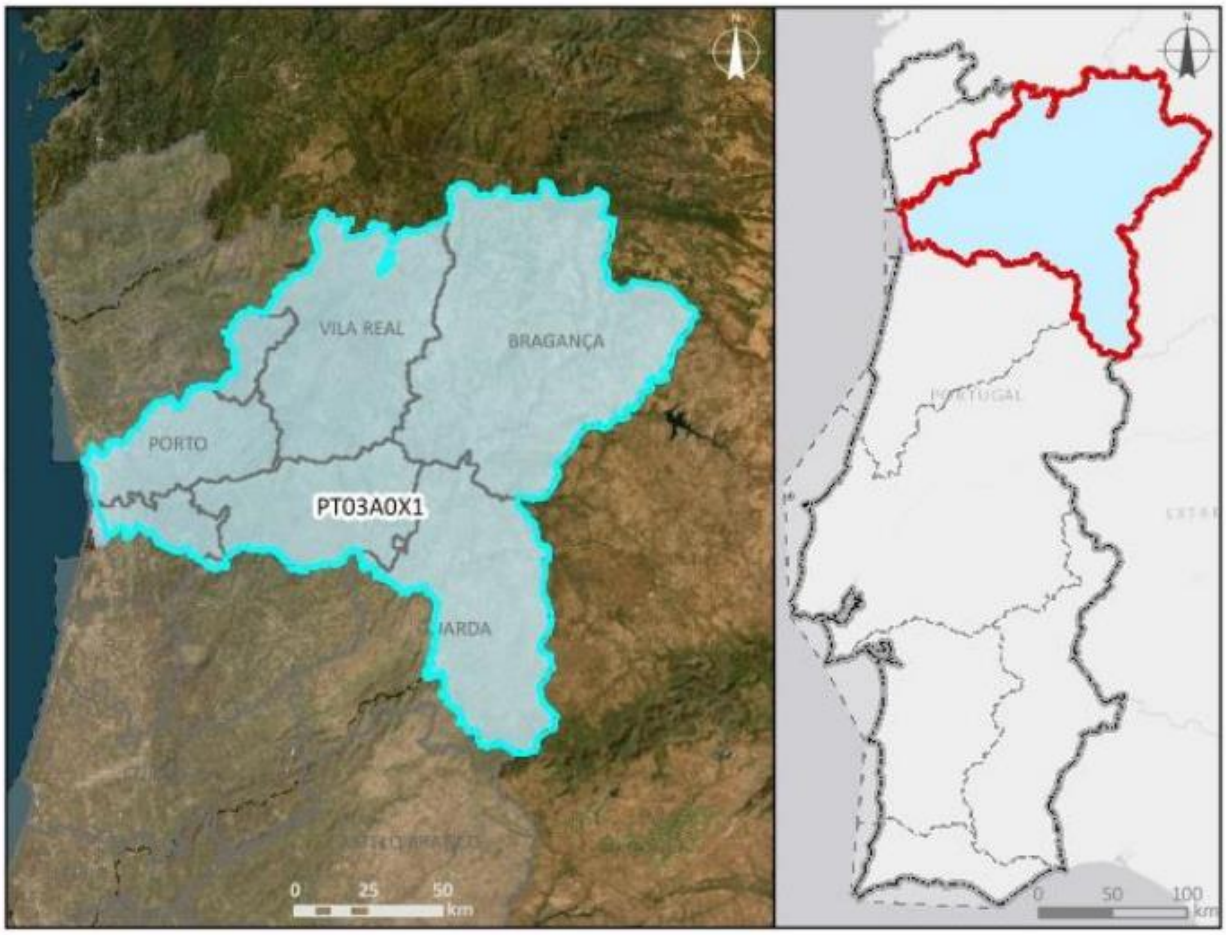
Cerca de 95% da área da região hidrográfica é constituída exclusivamente por granitos e formações metamórficas, com condutividade hidráulica baixa, de onde resultam produtividades reduzidas. O caudal médio de exploração neste tipo de rocha não ultrapassa geralmente o 1 l/s, no entanto, dada a representatividade deste tipo de aquíferos na região, têm bastante importância para o abastecimento local.



Figura 4-76 - Unidades Hidrogeológicas. Fonte: Sniamb

De acordo com os dados do PGRH 3º ciclo, a massa de água denominada Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro – código PT03A0X1 – a Recarga média anual a longo prazo é de 781,92 hm3/ano. A nível de enquadramento territorial, esta massa de água ocupa diversos concelhos, e engloba uma zona protegida designada MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO – código PTA703A0X1, e ainda dois Ecossistemas Terrestres Dependentes das Águas Subterrâneas (ETDAS), Malcata (convenção RAMSAR), e Alvão/Marão (Rede Natura 2000).

Região Hidrográfica: PTRH3 - Douro	Ciclo de Planeamento: 2022-2027
Ficha de Massa de Água Subterrânea	
Código: **PT03A0X1**	***Nome***: MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO
Meio hidrogeológico: Aquíferos insignificantes - água subterrânea com importância local	***Área (km²):*** 18735,92 ***Recarga média anual a longo prazo (hm³/ano):*** 781,92



Enquadramento territorial

Concelhos: AROUCA, CASTELO DE PAIVA, ESPINHO, SANTA MARIA DA FEIRA, CABECEIRAS DE BASTO, CELORICO DE BASTO, FAFE, ALFÂNDEGA DA FÉ, BRAGANÇA, CARRAZEDA DE ANSIÃES, FREIXO DE ESPADA À CINTA, MACEDO DE CAVALEIROS, MIRANDA DO DOURO, MIRANDELA, MOGADOURO, TORRE DE MONCORVO, VILA FLOR, VIMIOSO, VINHAIS, AGUIAR DA BEIRA, ALMEIDA, FIGUEIRA DE CASTELO RODRIGO, GUARDA, MÊDA, PINHEL, SABUGAL, TRANCOSO, VILA NOVA DE FOZ CÔA, AMARANTE, BAIÃO, FELGUEIRAS, GONDOMAR, LOUSADA, MARCO DE CANAVESES, PAÇOS DE FERREIRA, PAREDES, PENAFIEL, PORTO, VALONGO, VILA NOVA DE GAIA, ALIJÓ, BOTICAS, CHAVES, MESÃO FRIO, MONDIM DE BASTO, MONTALEGRE, MURÇA, PESO DA RÉGUA, RIBEIRA DE PENA, SABROSA, SANTA MARTA DE PENAGUIÃO, VALPAÇOS, VILA POUCA DE AGUIAR, VILA REAL, ARMAMAR, CASTRO DAIRE, CINFÃES, LAMEGO, MOIMENTA DA BEIRA, PENEDONO, RESENDE, SÃO JOÃO DA PESQUEIRA, SÃO PEDRO DO SUL, SÁTÃO, SERNANCELHE, TABUAÇO, TAROUCA, VILA NOVA DE PAIVA

Figura 4-77 – Características e enquadramento territorial, do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo

Zonas protegidas		
Código	***Tipo***	***Designação***
PTA703A0X1	Zona designada para a Captação de Água Destinada ao Consumo Humano	MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO DOURO
Ecossistemas Aquáticos Dependentes das Águas Subterrâneas (EDAS)		
Código	***Nome***	
Ecossistemas Terrestres Dependentes das Águas Subterrâneas (ETDAS)		
Código	***Nome***	***Origem***
	Malcata	RAMSAR
	Alvão/Marão	RN 2000

Figura 4-78 – Zonas protegidas e ETDAS, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.4.1 Pressões qualitativas

De acordo com os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (massa de água subterrânea onde se localiza o projeto), encontram-se descritas diversas pressões qualitativas (pontuais e difusas), por setor de atividade, tal como se pode verificar na Figura 4-79.

O setor responsável por mais cargas pontuais é o Urbano (subsetor ETAR Urbana). Já nas cargas difusas, o setor Agrícola, subsetor Floresta é o responsável pelo maior número de cargas de Azoto. Já o subsetor Pecuária é responsável pelo maior número de cargas de Fósforo.

Pressões qualitativas					
Cargas pontuais por setor de atividade					
Setor	***Subsetor***	***CBO_5 (kg/ano)***	***CQO (kg/ano)***	***N_{total} (kg/ano)***	***P_{total} (kg/ano)***
Indústria	Alimentar e do vinho	361,84	1306,63	87,05	83,45
Indústria	Extrativa	0,56	1,13	0,16	0,04
Indústria	Transformadora	772,95	3130,64	295,72	61,82
Outro		869,65	3209,72	255,6	82,76
Urbano	ETAR Urbana	28631,38	91364,14	5836,88	2127,96
Cargas difusas por setor de atividade					
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} (kg/ano)***	
Agrícola	Agricultura	2408760,7		128964,13	
Agrícola	Floresta	4705662,14		33611,87	
Agrícola	Pecuária	3464064,6		1153321,87	
Turismo	Golfe	934,98		18,49	

Figura 4-79 – Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.4.2 Pressões quantitativas

De acordo com os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (massa de água subterrânea onde se localiza o projeto), encontram-se descritas diversas pressões quantitativas, por setor de atividade, tal como se pode verificar na Figura 4-80.

Ao nível dos volumes captados, o setor de atividade responsável pelo maior volume é o Agrícola, subsetor Agricultura, com um volume de 421,87 hm^3/ano.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm³/ano)***
Indústria	Alimentar e do vinho	76	0,69
Indústria	Extrativa	19	0,043
Indústria	Transformadora	177	1,51
Outro		180	0,89
Urbano	Abastecimento público	11	0,49
Urbano	Consumo humano	219	0,54
Agrícola	Agricultura		421,87
Agrícola	Pecuária		3,19
Turismo	Golfe		0,41

Figura 4-80 - Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.4.3 Recarga dos Aquíferos

Com base na informação disponibilizada pela APA (ARH Norte) a área em estudo encontra-se numa zona classificada com um valor de recarga do aquífero de 50m^3(dia.km^2) (SNIAmb-APA, s.d.). Dos principais riscos ambientais associados aos recursos hídricos subterrâneos podemos destacar, as modificações no regime de exploração, as alterações nas condições de recarga e a contaminação por resíduos de diversas fontes.

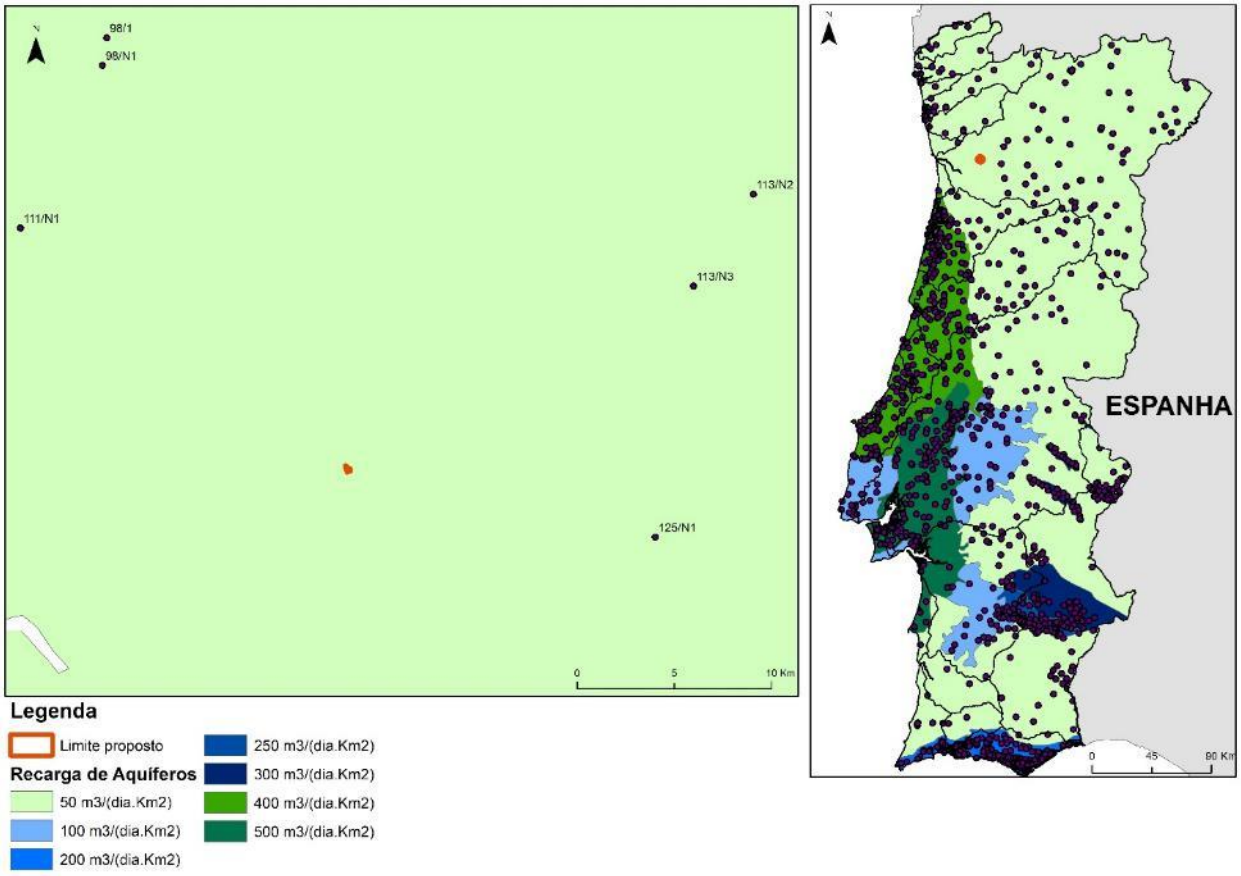


Figura 4-81 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos. Fonte: Sniamb

De acordo com o mapa da Figura 4-81, a estação de monitorização de água subterrânea mais próxima do projeto é a estação 125/N1 (Coordenadas: 204 002; 461 071), freguesia de Baião (Santa Leocádia), concelho de Baião, distrito do Porto. Contudo, esta estação não possui dados atualizados, bem como não contempla o parâmetro Nível de piezométrico.

Para o parâmetro Nível de Piezométrico no ano hidrológico 2021/2022, a estação mais próxima com informações é a 113/N1. Os dados disponibilizados no SNIRH indicam que o nível piezométrico é entre os 280.70 m e os 281 m. A profundidade média do nível de água no mesmo ano hidrológico é de 4.14m. Como não existem dados referente aos parâmetros físico-químicos e biológicos relativos ao ponto 113/N1, não é possível fazer uma análise qualitativa.

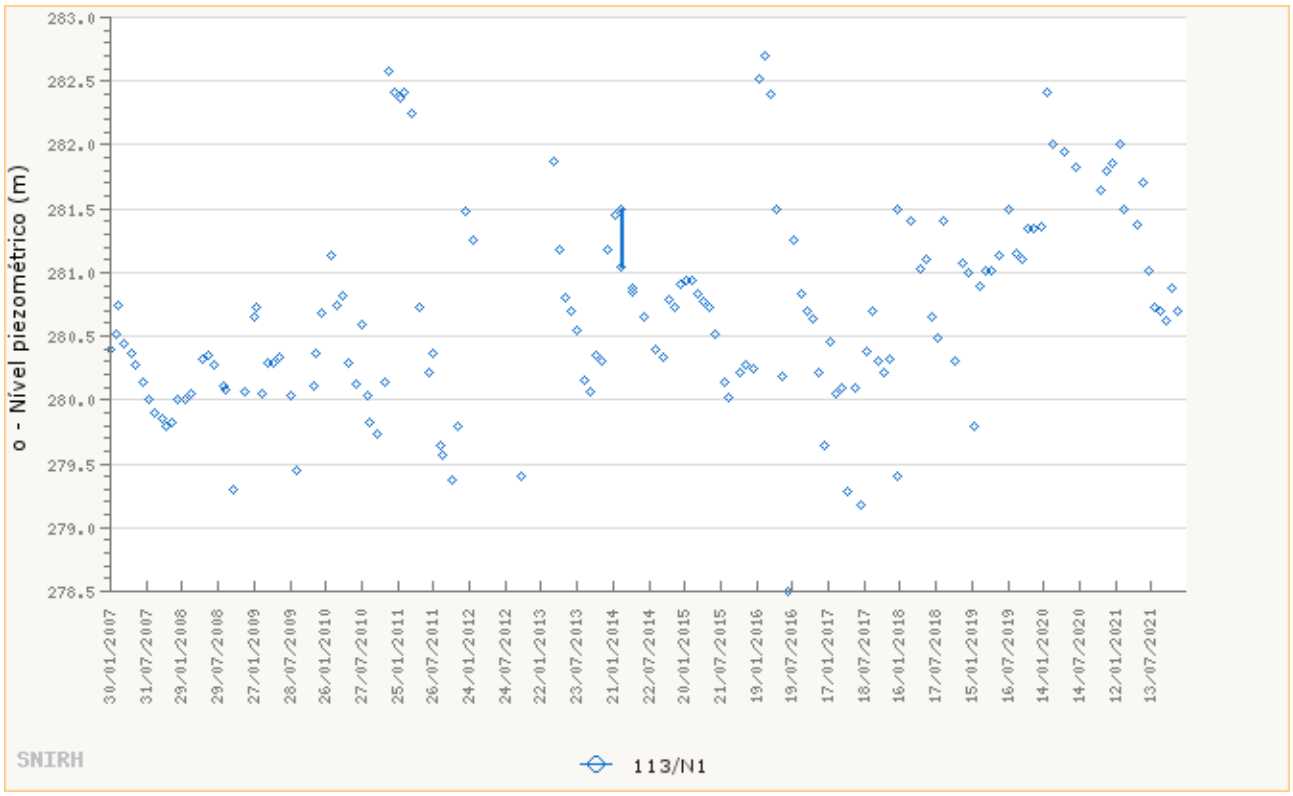


Figura 4-82 - Nível piezométrico do ponto 113/N1. Fonte: SNIRH

4.4.5 Estado das massas de água subterrâneas

Atendendo ao estipulado no ponto I do Anexo III do Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, foi avaliado o estado químico das massas de água identificadas como estando em risco de não cumprimento dos objetivos ambientais. Foi também avaliado o estado quantitativo. Posteriormente, com os dados anteriores, foi feita uma Classificação do estado da massa de água, em cada um dos ciclos de planeamento já executados.

No 3º ciclo de planeamento, o estado químico foi avaliado como "Bom" em diferentes testes realizados**.** Relativamente ao estado quantitativo, foram avaliados os **recursos hídricos subterrâneos disponíveis em 625,54 hm3/ano**, com uma tendência do nível do piezométrico de **Estabilidade**. O teste do balanço hídrico foi também avaliado como "Bom"**.**

Assim, e ao longo dos 3 ciclos de planeamento executados, pode verificar-se uma evolução na classificação ao nível do estado químico e do estado qualitativo. Neste 3º ciclo de plane manto, atualmente em vigor, o estado químico e o estado qualitativo encontram-se ambos classificados como **Bom mas em risco**, com um nível de confiança médio, denotando assim a necessidade de atuação.

Apesar disso, o **Estado Global** desta massa de água mantem-se classificado como **Bom.**

Classificação do estado					
Ciclo de planeamento	*Estado químico*		*Estado quantitativo*		*Estado global*
	Estado	*Nível de confiança*	*Estado*	*Nível de confiança*	
1.º Ciclo (2009-2015)	Bom	Sem informação	Bom	Sem informação	Bom
2.º Ciclo (2016-2021)	Bom	Médio	Bom	Médio	Bom
3.º Ciclo (2022-2027)	Bom mas em risco	Médio	Bom mas em risco	Médio	Bom

Figura 4-83 - Classificação do estado da massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro – código PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo

4.4.6 Caracterização da situação de referência

Para melhor compreender a pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos, foi necessário identificar qual o volume de captação e se este é compensado pelo valor de recarga. Desta forma, foram pedidos dados sobre as captações subterrâneas à ARH-Norte numa distância linear de 1km em torno da área a licenciar (Figura 4-84, Tabela 4-13, Tabela 4-14 e Figura 4-85. Foi ainda dada indicação que na área de estudo não existem rejeições no meio hídrico licenciadas, assim como captações subterrâneas e superficiais de abastecimento público licenciadas.

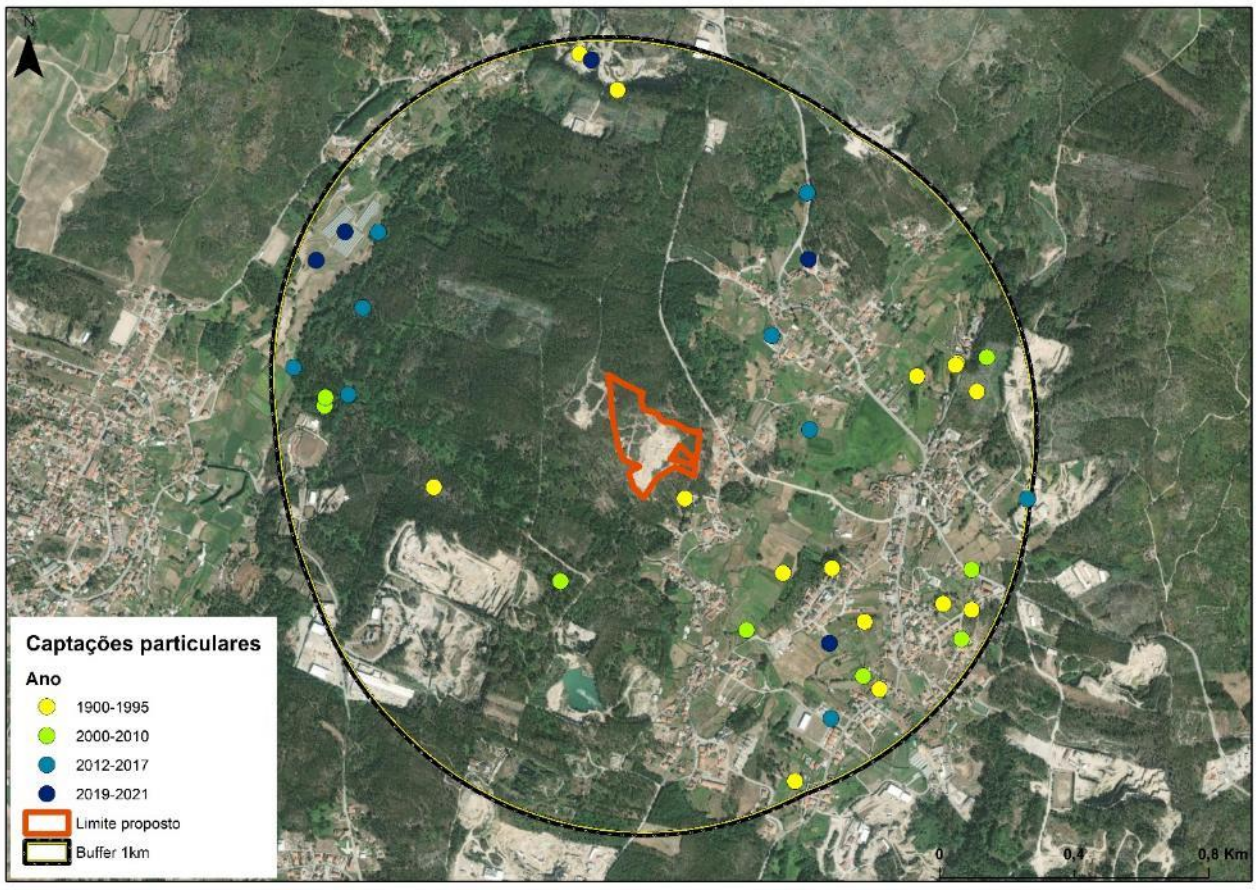


Figura 4-84 – Localização das captações particulares num raio de 1km da pedreira em estudo. Fonte: ARHn

Tabela 4-13 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte)

Ano	N.º de Captações
*	17
2005	1
2007	1
2008	2
2009	1
2010	1
2012	1
2013	2
2014	1
2017	5
2019	2
2020	2
2021	1

Tabela 4-14 - Tipologia e uso das captações na envolvente ao projeto

Tipo/Uso	Volume Anual (m3)	N.º de captações
Furo Vertical	**4 330**	**9**
○ Atividade industrial	20	1
○ Rega	3 713	7
○ Consumo Humano/Rega	600	1
Poço	**5 220**	**20**
○ Rega	5 220	20
Mina	**1 080**	**3**
○ Rega	1 080	3
Nascente	**2 500**	**3**
○ Rega	2 500	3
Sem tipo especificado	**0**	**2**
○ Rega	0	2
Total Geral	**13 130**	**37**

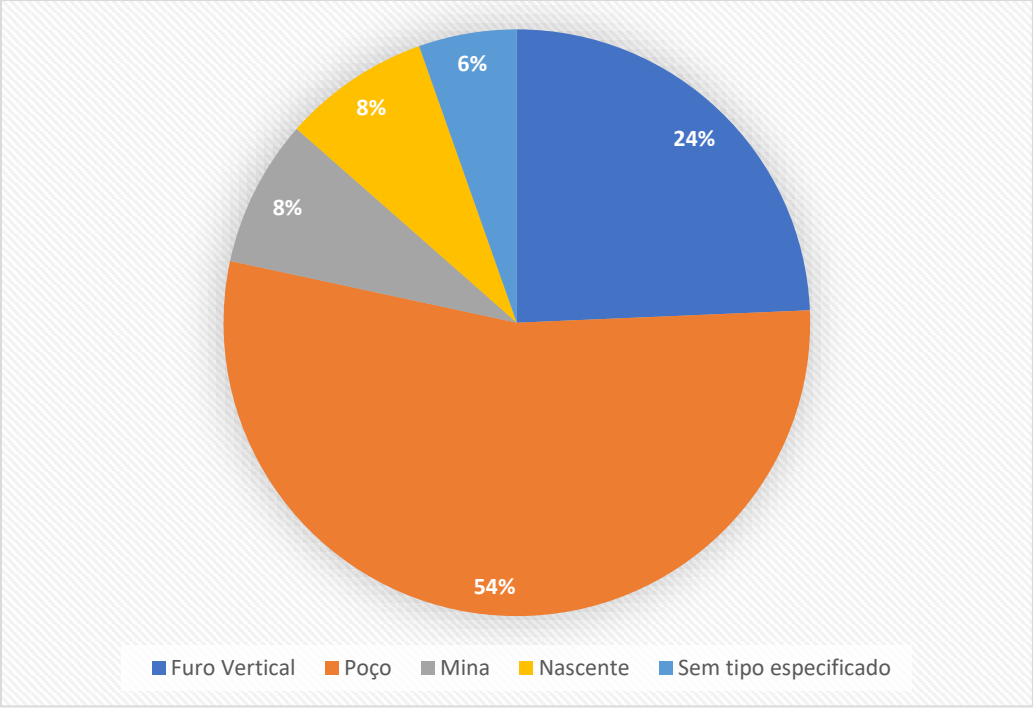


Figura 4-85 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N)

De acordo com dados fornecidos pela ARH-Norte, relativos às pressões específicas na envolvente da área em estudo no que toca a captações, foram contabilizadas 37 captações e identificadas quatro tipologias de captação (furo vertical, poço, mina e nascente). Foram ainda contabilizadas 2 captações sem nenhum tipo específico associado. Considerando todas as captações, o consumo anual total é de 13 130 m^3.

A tipologia que regista maior consumo de água é o poço, para o uso em rega, tendo um consumo de 4 240 m^3/ano, segue-se a tipologia de mina (consumo humano), com registo de 5 220 m^3/ano.

O proponente é detentor de licença de captação de água subterrânea (A011958.2022.RH3), tendo como finalidade a rega – apoio à atividade; rega de caminhos; etc. (vide Anexo V). Esta captação não aparece na cartografia acima, uma vez que é posterior à solicitação das captações na envolvente de 1 km da área do projeto à ARH.

4.4.7 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Com a não aplicação deste projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão, espera-se que as pressões sobre os recursos hídricos subterrâneos diminuam, uma vez que a pedreira é detentora de licença de captação de água subterrânea para rega. Isto é, com as atuais 37 captações licenciadas, sendo que este número corresponde apenas àquelas que se encontram regularizadas, e poderá até aumentar. Relativamente aos recursos hídricos superficiais, também não se esperam alterações.

4.5 PATRIMÓNIO CULTURAL

4.5.1 *Introdução*

A vertente patrimonial tem por objetivo avaliar as eventuais consequências do projeto, relativamente ao descritor Património Cultural. Este tem principal foco no município de Penafiel, freguesia de Peroselo, principalmente na área de incidência da pedreira denominada "Tapada do Rinchão".

Para tal, foram realizados os seguintes contactos:

- CCDR-N. Foi solicitado um Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (PATA) com a data de 27.11.24. O técnico responsável da CCDR-N para a avaliação do PATA foi o Dr. António Lima.

- Câmara Municipal de Penafiel. Neste contato foram solicitadas informação relativas ao património arqueológico e arquitetónico na área de estudo, assim como solicitadas informações sobre a carta de condicionantes do PDM. Foram ainda solicitadas informações sobre património arqueológico ao município. Para este efeito contactou-se a Dr.ª. Helena Bernardo do gabinete de arqueologia da câmara.

Durante o presente descritor serão feitas referências a desenhos cartográficos, todos eles presentes no Anexo IX do presente Relatório, referente ao relatório do descritor de Património Cultural.

Tal como foi referido na reunião de 27/11/2024, tendo em conta o desfasamento temporal entre a realização do relatório de trabalhos arqueológicos (realizado em 2022) e a situação atual, foi feito um novo Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (tendo-se obtido autorização em dezembro de 2024) e uma nova prospeção em campo.

Assim, foi realizado um novo relatório de trabalhos arqueológicos (presente no Anexo IX). A situação de referência foi também atualizada tendo em conta este Relatório.

4.5.2 *Metodologia*

A metodologia utilizada para o estudo da Situação de Referência teve como diretiva a Circular da DGPC, de 29 de Março de 2023 sobre os "Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Ambiental Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental".

A área onde será implementado o projeto em causa é alvo de uma análise por forma a obter um conhecimento mais aprofundado do espaço no que respeita à sua antropização ao longo dos tempos, englobando as valências **arqueológica, patrimonial, arquitetónica** e **etnográfica**.

São consideradas como **Ocorrências Patrimoniais** relevantes, materiais, estruturas e sítios, agrupando-os da seguinte forma:

- Elementos abrangidos por figuras de protecção, Imóveis Classificados ou outros Monumentos e sítios incluídos nas cartas de condicionantes do PDM (Plano Director Municipal). No caso de Monumentos Nacionais existe segundo a Lei nº. 107/2001 de 8 de setembro uma zona de protecção de 50m e uma zona especial de protecção de 50m (ZEP), onde estão impedidas construções e alterações de topografia, os alinhamentos e as cérceas e em geral a distribuição de volumes e coberturas ou revestimento exterior dos edifícios;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial ou científico que, não estando abrangidos no item anterior, constem de trabalhos científicos ou de inventários patrimoniais;
- Elementos caracterizadores e tipificantes de uma efectiva humanização do território, da sua estruturação, organização e exploração em moldes tradicionais.

É também estabelecido um critério de definição das ocorrências consideradas como integráveis na realização deste descritor:

- Vestígios arqueológicos per si (quer achados isolados, quer áreas de concentração de materiais e/ou estruturas);
- Vestígios de vias viária e caminhos antigos;
- vestígios de mineração, pedreiras e extração de outras matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas e industriais;
- Estruturas defensivas e de limitação de propriedade;
- Estruturas de apoio a atividades agro-pastoris;
- Estruturas funerárias e/ou religiosas.

No presente Estudo, estes dados são denominados, de forma genérica, como **Ocorrências Patrimoniais**, doravante designadas também de **OP**.

A natureza do património é assim dividida em três categorias distintas:

- **Património arqueológico;**
- **Património arquitetónico;**
- **Património etnográfico.**

Porém, esta atribuição não se apresenta como linear. O limiar conceptual entre o que é integrável em qualquer uma das vertentes não é claro e não são categorias estanques. Uma mesma ocorrência pode enquadrar-se em duas ou mesmo nas três. Na Tabela de referenciação de ocorrências, é escolhido salientar aquela em que cada registo adquire particular destaque, ponderando toda a subjetividade implícita na escolha.

São tidos em atenção dois tipos de impacte que poderão ocorrer:

- **Impacte direto negativo**, quando o Elemento Patrimonial sofresse destruição;

- **Impacte indireto negativo**, quando a Ocorrência Patrimonial pudesse ser afetado visualmente, pela passagem de maquinaria e pessoal afetos à obra ou devido ao revolvimento de solos na sua proximidade.

Os materiais arqueológicos que pudessem vir a ser recolhidos seriam devidamente tratados (lavagem, marcação) e inventariados, sendo os mais significativos desenhados e fotografados. Após a conclusão dos trabalhos seriam acondicionados em contentor padronizado e entregues na extensão correspondente do Património Cultural IP.

4.5.2.1 Definição do Âmbito

Caracterização da situação de referência para o fator ambiental Património Cultural, com vista à identificação das questões significativas associadas às fases prévias à construção, de construção, exploração e desativação (i. e., identificação e avaliação de potenciais impactes significativos), é elaborada com base nas seguintes etapas de trabalho:

1. Realização de pesquisa bibliográfica e documental, incluindo os documentos resultantes de anteriores procedimentos de AIA e Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) que se sobreponham à área do projeto;
2. Consulta das bases de dados da administração do Património Cultural (organismos competentes da administração do Património Cultural e autarquias locais) e de outras entidades, relativas ao Património arqueológico e arquitetónico;
3. Síntese histórico-arqueológica da Área de Estudo e Áreas de Incidência do projeto.

4.5.2.2 Avaliação

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) sustenta-se, entre outros, na elaboração de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA), tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade da execução dos projetos e respetiva Pós-Avaliação (PA).

Com esta finalidade, nesta fase são implementados os seguintes procedimentos:

- Definição da Área de Estudo (AE) para o fator ambiental Património Cultural, bem como das áreas de Incidência Direta (AID) e Indireta (AII) do projeto.

  Tendo como objetivo contextualizar a área do projeto do ponto de vista do Património Cultural, entende-se por AE a área situada entre o limite da AID e a que se estende até um mínimo de 1000 metros para além dos limites definidos no mesmo.

  Entende-se por AID do projeto aquela que é diretamente afetada pela execução e exploração do mesmo.

  Entende-se por AII do projeto aquela que é passível de ser afetada no decorrer da implementação do mesmo, ou seja, que se estende entre a AID e 50 metros para além dos seus limites.

- Descrição e caracterização da situação de referência para o fator ambiental Património Cultural:

a. Realização de pesquisa bibliográfica e documental, incluindo os documentos resultantes de anteriores procedimentos de AIA e os IGT que se sobreponham à área do projeto;
b. Consulta das bases de dados da administração do Património Cultural (organismos competentes da administração do Património Cultural e autarquias locais), e de outras entidades, relativas ao Património arqueológico e arquitetónico; A pesquisa bibliográfica e Documental baseia-se nas seguintes fontes de informação: Bibliografia específica, Documentação, Cartas Arqueológicas, Inventários de Património Arqueológico e Arquitectónico, Carta de condicionantes do PDM (Planos de Pormenor Municipais); Inventários Patrimoniais de organismos públicos (Consultadas as seguintes bases de dados), http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios Portal do Arqueólogo: Sítios (Base de Dados Nacional de Sítios Arqueológicos, doravante designada Endovélico)1 da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC), http://www.patrimoniocultural.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/, www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm, Ulysses, sistema de informação do património classificado/DGPC da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC), http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/Default.aspx SIPA, Sistema de Informação para o Património Arquitetónico3 da responsabilidade da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC), http://viasromanas.pt/ Vias Romanas em Portugal: Itinerários5 da autoria de Pedro Soutinho, Contactados investigadores com publicações ou projectos de investigação sobre a área em Estudo;
c. Recolha de informação oral de carácter específico ou indiciário;
d. Análise toponímica e fisiográfica da cartografia, incluindo a histórica e cadastral, complementada pela análise de ortofotomapas, sempre que se revele pertinente; Análise toponímica da cartografia nos suportes cartográficos disponíveis para a zona em Estudo, nomeadamente a Carta Militar de Portugal na escala 1: 25 000 (IGeoE). Frequentemente, através do levantamento toponímico, é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais. Desta forma, são apresentados os testemunhos que permitem ponderar o potencial científico e o valor patrimonial da área de incidência do projeto e da sua envolvente. Análise Fisiográfica permite a observação de condições orohidrográficas que possibilitem a interpretação de estratégias de povoamento. As características próprias do meio determinam a especificidade e a implantação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos. Assim, a abordagem da orohidrografia do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço, mas é também uma etapa fundamental na planificação das metodologias de pesquisa de campo e na abordagem das áreas a prospetar

e. Elaboração do enquadramento histórico e arqueológico da AE;
f. Relocalização no terreno dos dados previamente recolhidos, quer se localizem na AID quer na AII;
g. Prospeção arqueológica sistemática das áreas de implantação das componentes do projeto que não apresentem alternativa de localização; Entende-se por prospeção sistemática o percorrer a pé todas as áreas passíveis de serem observadas arqueologicamente, devendo a mesma ser efetuada por vários prospetores em linhas paralelas com uma distância entre si não superior a 20 metros. Nos casos de projetos abrangendo grandes áreas ou na proximidade de áreas com reconhecida sensibilidade arqueológica, em situações vegetação muito densa, poderá ser recorrer-se, complementarmente, ao levantamento da AE do projeto com utilização de tecnologia LiDAR- voo combinado LiDAR e fotoerafia (canais vermelho, verde, azul einfravermelho de proximidade com um mínimo de 120 pontos por m°). Os dados apurados deverão ser processados por um arqueólogo especialista em fotointerpretação. A apresentação de resultados deverá ser realizada em forma de relatório.
h. Em fase de Estudo Prévio (EP) ou de Anteprojeto (AP), prospeção seletiva que cubra uma amostragem correspondente no mínimo a 25% da área total de cada uma das alternativas de localização apresentadas; Entende-se por prospeção seletiva a batida de zonas criteriosamente selecionadas. como indicadoras de potencial arqueológico. tendo por base a pesquisa bibliográfica. os indícios de natureza toponímica, fisiográfica e informação oral, recolhidos previamente, e a observação direta da paisagem.
i. Em fase de Projeto de Execução (PE), prospeção sistemática das áreas a afetar pelo projeto (AID e AII), áreas a afetar no decurso da obra e ainda as correspondentes ao restabelecimento da rede viária, à construção e/ou melhoria dos acessos à obra, aos estaleiros, assim como aos locais de empréstimo e depósito de terras e / ou de dragados;
j. As áreas de projeto não prospetadas por desconhecimento da sua localização serão indicadas no relatório;
k. As áreas não prospetadas devido a outros impedimentos serão implantadas na cartografia;
l. No caso de impedimento pontual na realização da prospeção, este será justificado, discriminando as diligências efetuadas;
m. Descrição das condições de visibilidade do solo, para artefactos e estruturas, através de uma classificação simplificada e sua representação cartográfica, com sinalização das ocorrências identificadas, com trama ou cor, à escala adequada ao projeto; no caso de PE, quando se justifique, apresentar cartografia à escala de projeto (1:5 000 ou 1:2 000);
A visibilidade dos solos tem por base as seguintes unidades de observação:

- Visibilidade Nula: vegetação ou Arvoredo denso do terreno, sendo intransponível ao percurso pedestre. São ainda incluídos nesta categoria o acesso vedado ao terreno, assim como terreno com forte inclinação, não prospetado por questões de segurança. Geralmente representada a vermelho nas peças desenhadas;

- Visibilidade Parcial: Arvoredo pouco denso e com vegetação abaixo do joelho. Alguma dificuldade na observação de materiais arqueológicos e estruturas arqueológicas, patrimoniais, arquitetónicas e etnográficas. Geralmente representada a amarelo nas peças desenhadas;
- Visibilidade Boa: Sem arvoredo, com vegetação rasteira. Facilita o percurso pedestre e a observação de materiais e estruturas arqueológicas, patrimoniais, arquitetónicas e etnográficas. Geralmente representada a verde nas peças desenhadas.

Atribuição de valoração às ocorrências patrimoniais identificadas, com vista à hierarquização da sua importância científica e cultural, com base nos seguintes critérios: valor da inserção paisagística, valor da conservação, valor da monumentalidade, valor da raridade regional, valor científico e valor histórico

4.5.3 Situação Atual

O objetivo primordial do trabalho foi identificar o maior número de sítios, vestígios e monumentos inseridos dentro da potencial área de incidência do Projeto, bem como, avaliar o tipo e dimensão dos potenciais impactes sobre estas ocorrências de valor patrimonial.

As realidades de considerado interesse arqueológico, arquitetónico e etnográfico foram registadas através de um número de ordem inscrito nas folhas da Carta Militar de Portugal, Serviço Cartográfico do Exército (IGeoE), à escala 1:25 000.

4.5.3.1 Enquadramento Geográfico

A AID situa-se no Distrito do Porto, concelho de Penafiel, freguesia de Perozelo, sendo que a AE abrange ainda a freguesias de Cabeça Santa e Oldrões.

O concelho de Penafiel, do distrito do Porto, insere-se na Região do Norte (NUT II) e no Tâmega (NUT III), na área geográfica designada Vale do Sousa, numa área de 212,3 km^2. Fica situada numa colina, a uma altitude de 302 metros, entre os rios Sousa e Cavalum, numa envolvente de quintas e lugares de características rurais. Dista cerca de 35 km da cidade do Porto.

Encontra-se rodeada pelos concelhos de Lousada e Amarante, a norte, Marco de Canaveses a este, Castelo de Paiva (distrito de Aveiro) a sul, Gondomar e Paredes a oeste. Possui solos férteis de boa aptidão agrícola (ver Desenhos 1 e 2 do Anexo IX).



Figura 4-86 - Enquadramento geográfico nacional à esquerda e distrital à direita

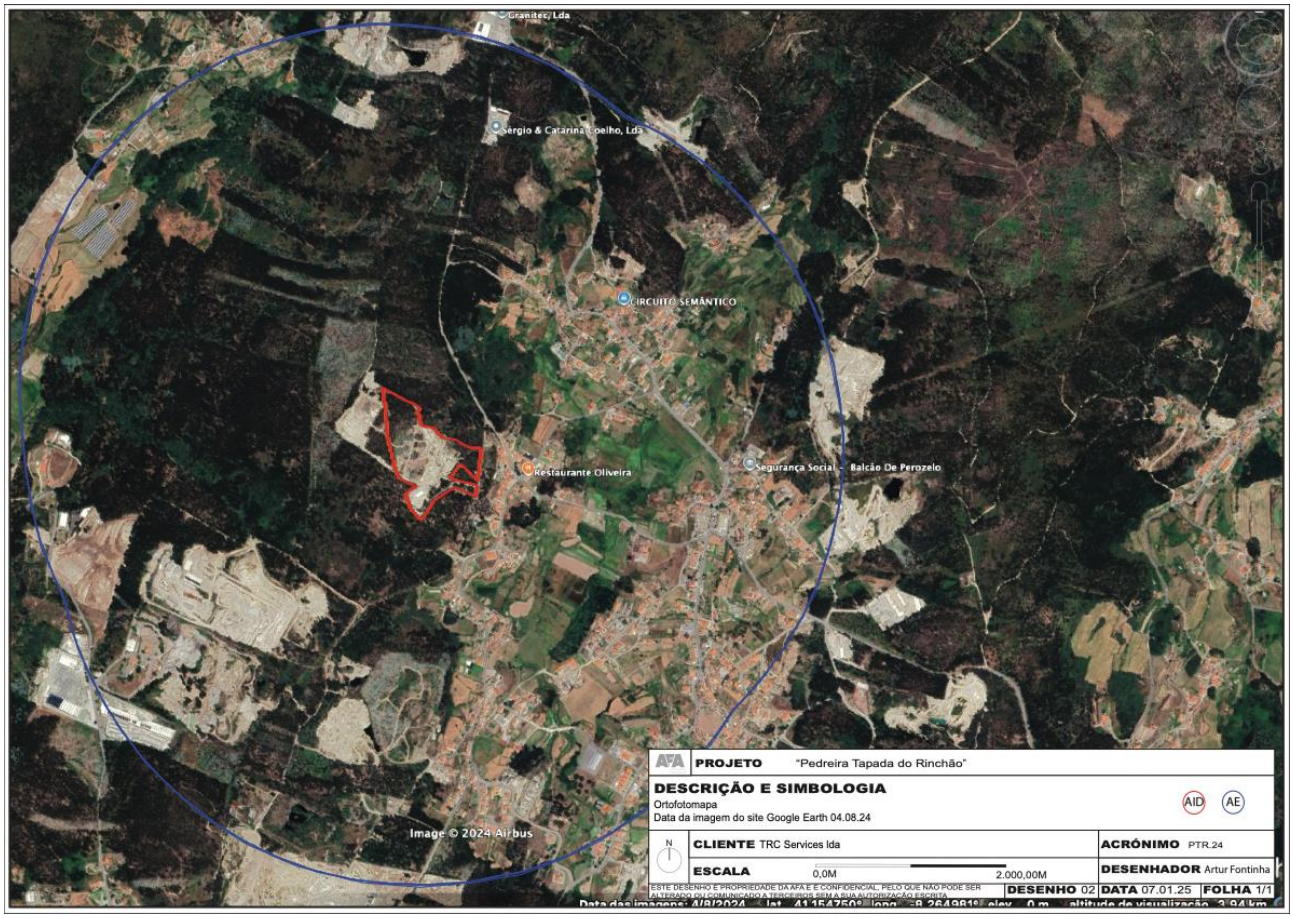


Figura 4-87 - Área envolvente de 1km (AE). A vermelho a AID e a azul a AE. (Ver Desenho 2 do Anexo IX)

4.5.3.2 Enquadramento Histórico Arqueológico

A presença humana no concelho de Penafiel está confirmada desde a Pré-história recente como atestam os inúmeros Vestígios megalíticos.

Da Idade do Ferro o Sítio mais emblemático do Concelho de Penafiel é a Citânia do Monte Mozinho, com uma ocupação que vai até ao período Árabe. Este Castro, um dos mais extensos do país, terá sido, de acordo com alguns historiadores, a "*Cividade Gallaeci*".

Do período Romano há a destacar as termas romanas de S. Vicente do Pinheiro e ainda os filões de ouro existentes nos xistos e quartzitos que foram explorados durante esta época.

Existem diversas lendas sobre a origem do nome Penafiel sendo a mais comum a que tem a ver com as diversas fortificações existentes na localidade. Aquando da sua fundação existiam no local da cidade dois castelos. Um junto ao rio Sousa, a norte do seu leito, e chamava-se castelo de Aguiar de Sousa e o segundo na margem sul, castelo da Pena (Pennafidelis). Este segundo castelo embora tenha tido diversos ataques dos Mouros durante o período da Reconquista nunca se rendeu, o que lhe valeu o epíteto de "fiel" passando assim a ser conhecido por Castelo de Penafiel. No entanto a povoação manteve durante séculos a sua antiga designação Arrifana de Sousa. Quanto à proveniência do nome Arrifana persistem dúvidas sobre se terá origem árabe ou se estará ligado ao nome de Arriana, filha de Ermenegildo Gonçalves e de Mumadona Dias.

Durante a Idade Média esta região ganha importância devido à existência de importantes vias de comunicação inter-regional, terrestres e fluviais que ligavam o Porto a Trás-os-Montes.

D. Manuel concede-lhe carta de foral em 1519, sem, contudo, a elevar a Vila, o que só viria a acontecer no reinado de D. João V em 7 de Outubro de 1741.

Em 17 de Março de 1770 D. José altera finalmente o topónimo da localidade para Penafiel e confere-lhe a categoria de cidade. Também em 1770 a bula do Papa Clemente XIV cria a diocese de Penafiel, separando-a eclesiasticamente do Porto. No entanto, a mesma é extinta em 1778 pelo Papa Pio VI, incorporando-a de novo na diocese do Porto.

Passava no território de Santiago de Subarrifana a Via secundária ligando Cale a Tongobriga, em Marco de Canaveses, servindo a importante exploração mineira na região, cujos vestígios se espalham por Valongo, Gondomar, Paredes e Penafiel, como já foi indicado. Esta rota parece seguir no essencial a EN15 e a A4 numa região densamente povoada pelo que restam poucos vestígios.

Freguesia de Perozelo:

Freguesia de grande antiguidade, Perozelo, é documentada desde o Séc. X, tendo sido povoada em tempos pré-históricos, como o atestam algumas sepulturas encontradas perto da Capela de Santa Catarina, e as pinturas rupestres feitas num penedo na Tapada das Eiras, estando estas classificadas como sendo Património de Interesse Público.

Na documentação escrita os testemunhos da sua existência são vários. Assim as Memórias do Mosteiro de Paço de Sousa, (1130), as Inquirições de 1258, as Inquirições de 1308, o Arrolamento das Paróquias de 1320, a Chancelaria de D. Afonso IV (1342), a Chancelaria de D. João I (1419), o Cadastro da População do Reino (1527) e o Censual da Mitra do Porto (1542) atestam a sua existência desde longa data.

Perozelo foi uma Vigairaria de apresentação dos Brandões Casa de Coreixas, em Irivo.

De património religioso edificado, pode-se destacar em Peroselo a Capela de Santa Catarina, restaurada recentemente, assim como o quinhentista templo dedicado a Nossa Senhora da Conceição e a Igreja Matriz.

Do restante património, destacam-se as sepulturas medievais, a Casa da Quinta, a Casa das Eiras, a Casa de Pegas e a Casa do Celeiro.

Freguesia de Cabeça Santa:

A localidade de Cabeça Santa, antes chamada Gândara possuía uma relíquia sagrada que deu nome à localidade, um pequeno crânio de criança, coberto com um encaixe e cintas de prata.

No verão de 1981, alguém entrou na igreja e levou a relíquia.

A Igreja de Cabeça Santa data da primeira metade do século XIII e constitui um excelente documento para a compreensão da arquitetura românica portuguesa.

A constante deslocação de artistas [canteiros, escultores, carpinteiros] durante a Época Medieval promoveu a repetição de modelos construtivos e ornamentais em diversos territórios.

Os portais e a escultura dos capitéis de Cabeça Santa são muito semelhantes aos da Igreja de São Martinho de Cedofeita, no Porto, que, por sua vez, possui uma decoração muito próxima à da construção românica da Sé portuense e à do românico da região de Coimbra.

O portal principal apresenta, sob o tímpano, cabeças de bovídeos destinadas a proteger, simbolicamente, a entrada da Igreja.

Pela sua originalidade, destaca-se a representação de um saltimbanco [acrobata] no portal sul.

O conjunto artístico da Capela de Nossa Senhora do Rosário, da Época Moderna [séculos XVII- XVIII], merece especial atenção.

No exterior da Igreja permanecem ainda três sepulturas escavadas na rocha e três túmulos medievais.

Freguesia de Oldrões:

Esta freguesia é um exemplo típico de ocupação contínua desde o período neolítico até à Idade Média.

A estação neolítica do Castro do Reguengo ou Castelo, que já na Idade do Ferro era uma importante povoação fortificada, mais tarde foi ocupada pelos Romanos e é local onde os Muçulmanos também deixaram vestígios.

No entanto o sítio mais emblemático da freguesia de Oldrões é sem dúvida a Citânia de Mozinho ou Cidade Morta de Penafiel. Povoado castrejo de época romana, fundado no século I d.C. mas com uma ampla cronologia de ocupação, que chega mesmo a atingir o século V. Fortificado com duas linhas de muralhas, o castro possui uma extensa área habitada, com cerca de 22 hectares, e apresenta diversas reformulações urbanísticas, sendo

possível observar vários tipos de construção, desde núcleos de casas-pátio de tradição castreja, com compartimentos circulares e vestíbulo, às complexas habitações romanas de planta quadrada ou rectangular. Na parte superior do castro destaca-se a muralha do século I, cuja entrada era flanqueada por dois torreões onde se encontravam duas estátuas de guerreiros galaicos, actualmente no Museu Municipal. O topo do castro é coroado pela acrópole, delimitada por um espesso muro e estéril em construções interiores. Aí se desenrolariam actividades várias, como jogos, assembleias, mercado, etc. As escavações no castro de Monte Mozinho tiveram início em 1943, retomadas em 1974, e desde então não mais pararam, podendo o espólio ser visto no Museu Municipal de Penafiel.

No âmbito deste estudo foram consultados diversos sites e cartas do PDM relacionados com o património arqueológico e arquitetónico na AE.

Foi consultado o site http://www.monumentos.gov.pt/ de forma a averiguar o Património Arquitetónico existente na AE.

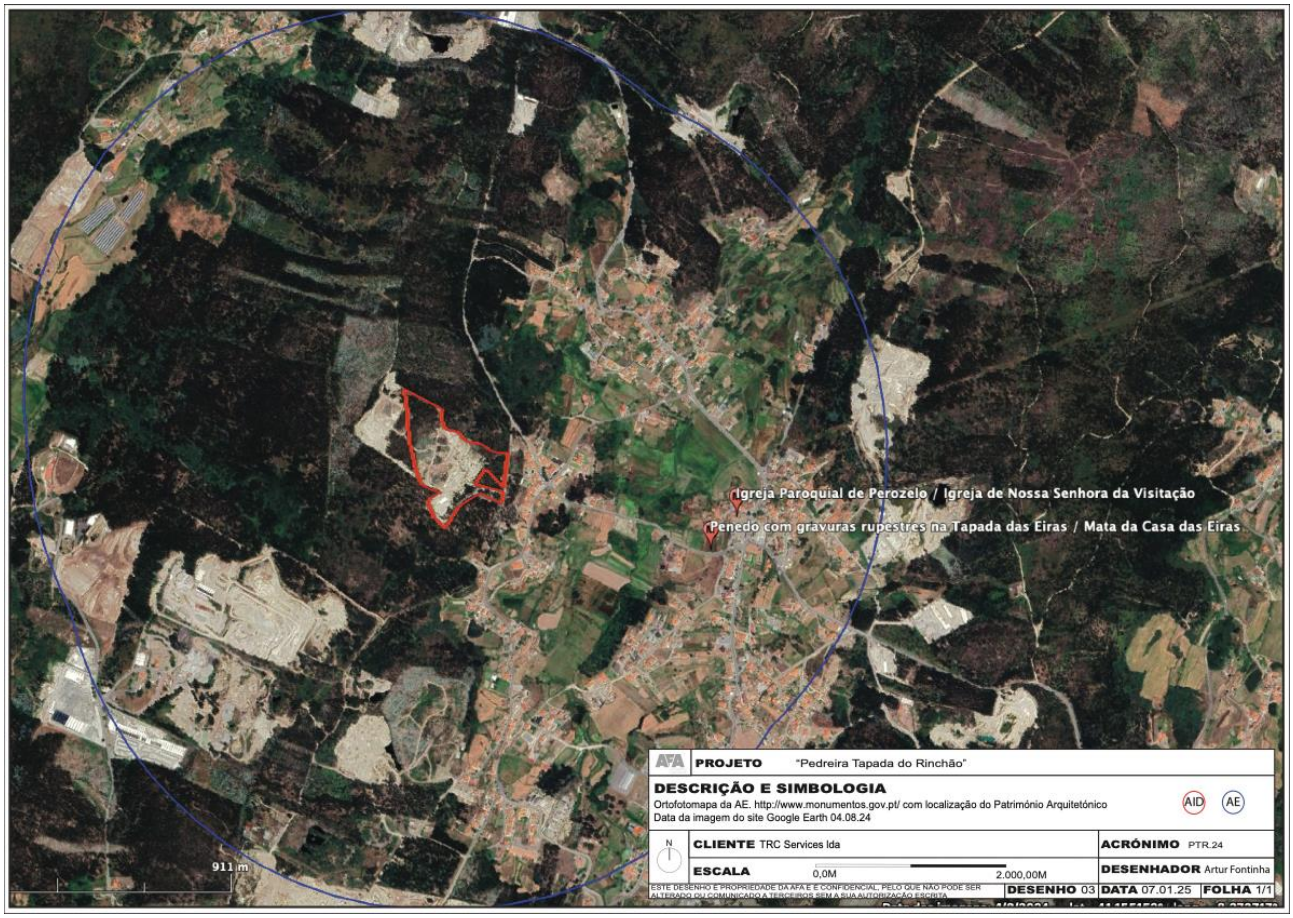


Figura 4-88 - Património Arquitetónico existente na AE no site http://www.monumentos.gov.pt/ . A vermelho a AID e a azul a AE. Data da imagem do site Google Earth 04.08.24 (Ver Desenho 3 do Anexo IX)

Tabela 4-15 - Património Arquitetónico existente na AE no site http://www.monumentos.gov.pt/

DESIGNAÇÃO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (FREGUESIA/COORDENADAS)		PROTEÇÃO LEGAL	CRONOLOGIA
Igreja Paroquial de Perozelo / Igreja de Nossa Senhora da Visitação (PDM 19.2 Capela Nossa Senhora da Conceição)	Edifício religioso	Perozelo	41.148895 -8.265022	Inexistente	Séc. 17 / 18 / 19 / 20
Penedo com gravuras rupestres na Tapada das Eiras / Mata da Casa das Eiras		Perozelo	41.148115 -8.265837	Inexistente	Pré-história - insculturação; 1970, 03 junho - classificação do penedo com gravuras rupestres na Tapada das Eiras como Imóvel de Interesse Público, Decreto n.º 251/70, DG, 1.ª série, n.º 129; séc. 21 - destruição do penedo; 2015, 07 outubro - desclassificação do penedo com gravuras rupestres pela Declaração n.º 202/2015, DG, 2.ª série, n.º 196, por ter sido destruído

Foi consultada a carta de condicionantes do PDM do concelho de Penafiel.

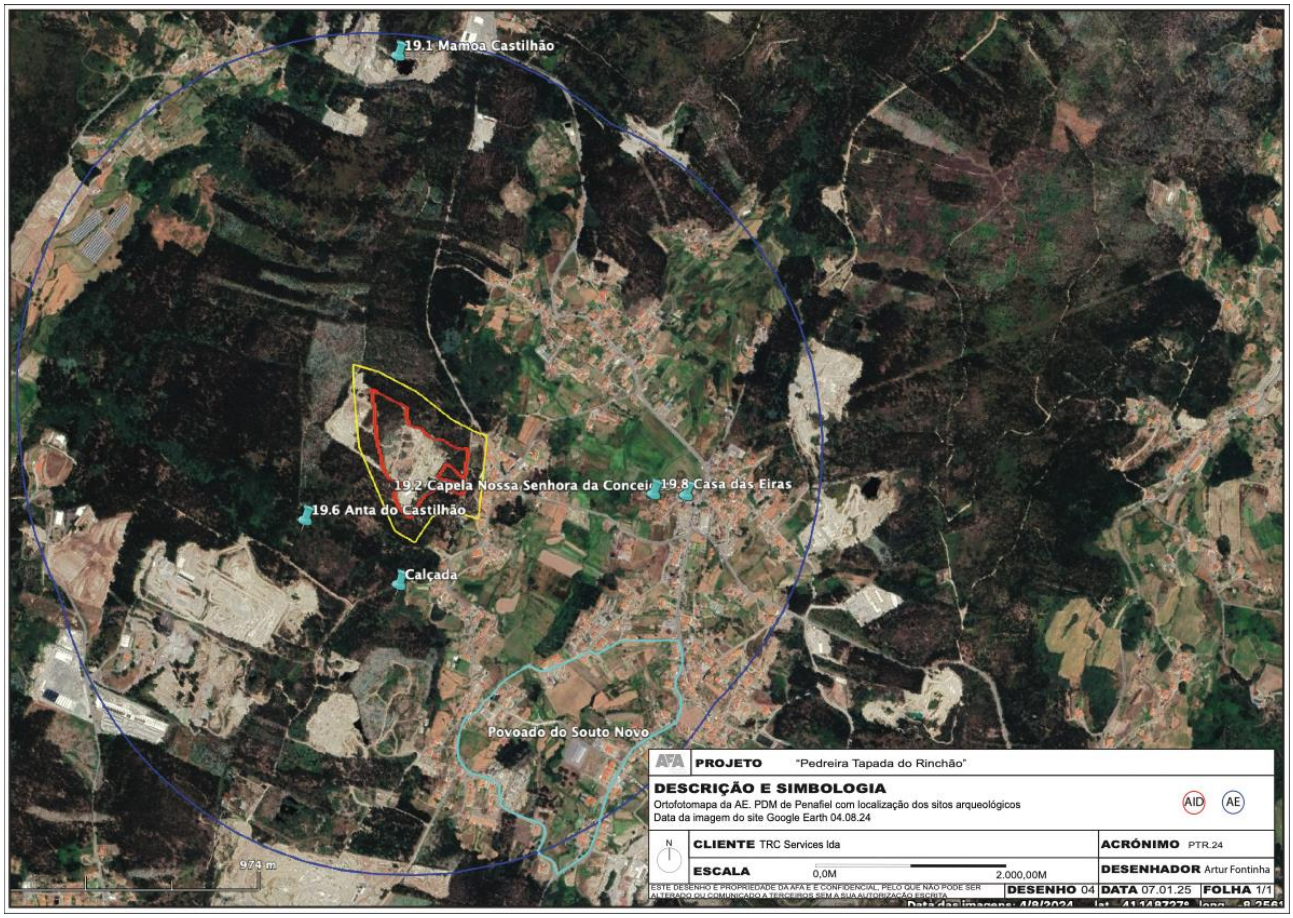


Figura 4-89 - Extrato Planta património PDM Penafiel da AE. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem. (Ver Desenho 4 do Anexo IX)

Tabela 4-16 - Condicionantes identificadas nas cartas de condicionantes de PDM

NÚMERO	DESIGNAÇÃO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS)			PROTEÇÃO LEGAL	DECRETO	
							HOMOLGAÇÃO	ZEP (ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO)
PDM19.1	Mamoa Castilhão	Património arqueológico /neolítico	Penafiel	Perozelo	41.159992 -8.274677	PDM	Portaria n.º 201/2016, DR, 2.ª série, n.º 128, de 6-07-2016	
PDM19.2	Capela Nossa senhora da Conceição	Património edificado /moderna	Penafiel	Perozelo	41.148895 -8.265022	PDM	Portaria n.º 201/2016, DR, 2.ª série, n.º 128, de 6-07-2016	
PDM19.5	Povoado Souto Novo	Património arqueológico e edificado /romana	Penafiel	Perozelo	41.143202 -8.268591	PDM	Portaria n.º 201/2016, DR, 2.ª série, n.º 128, de 6-07-2016	
PDM19.6	Anta do Castilhão	Património arqueológico /neolítico	Penafiel	Perozelo	41.148273 -8.277798	PDM	Portaria n.º 201/2016, DR, 2.ª série, n.º 128, de 6-07-2016	
PDM19.8	Casa das Eiras	Património arqueológico e edificado/moderna/contemporânea	Penafiel	Perozelo	41.148950 -8.266089	PDM	Portaria n.º 201/2016, DR, 2.ª série, n.º 128, de 6-07-2016	

Na ficha de inventário 19.6 (Anta do Castilhão) do PDM de Penafiel em revisão, é ainda referida a existência de uma necrópole, embora não exista referência da sua localização. É também referida a existência de uma calçada com as coordenadas 41.146645 -8.274646 dentro da AE, a 220m de distância da AII.

Foi ainda consultada a base de dados http://viasromanas.pt/ Vias Romanas em Portugal: Itinerários5 da autoria de Pedro Soutinho. Não foram identificadas vias romanas dentro da área de Estudo (1000 metros para além dos limites da AID).

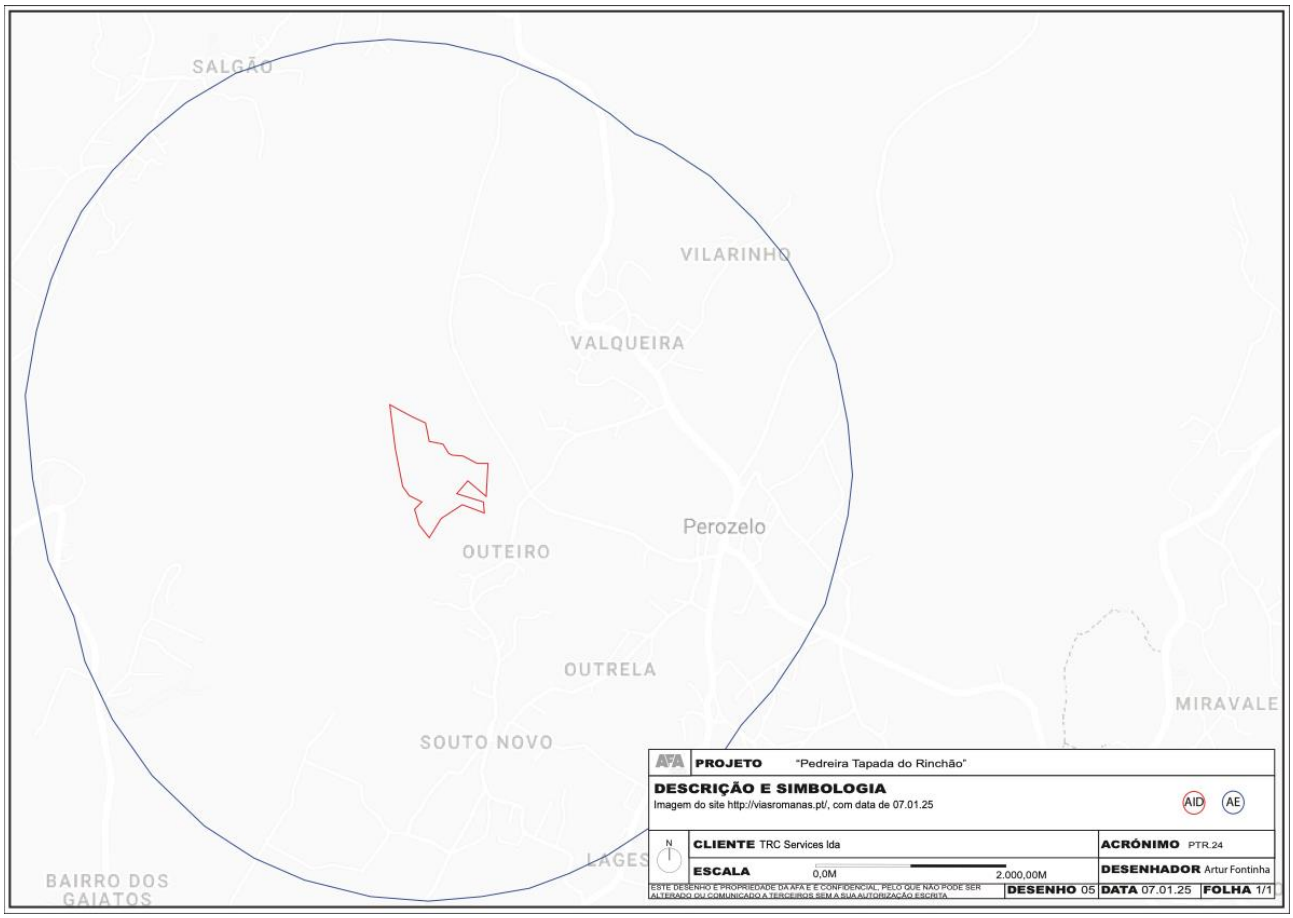


Figura 4-90 - http://viasromanas.pt/ Vias Romanas em Portugal na AE. A vermelho a AID e a azul a AE (Ver Desenho 5 do Anexo IX)

Não foram identificados Monumentos Classificados/em Vias de Classificação ao abrigo da legislação nacional da AE:

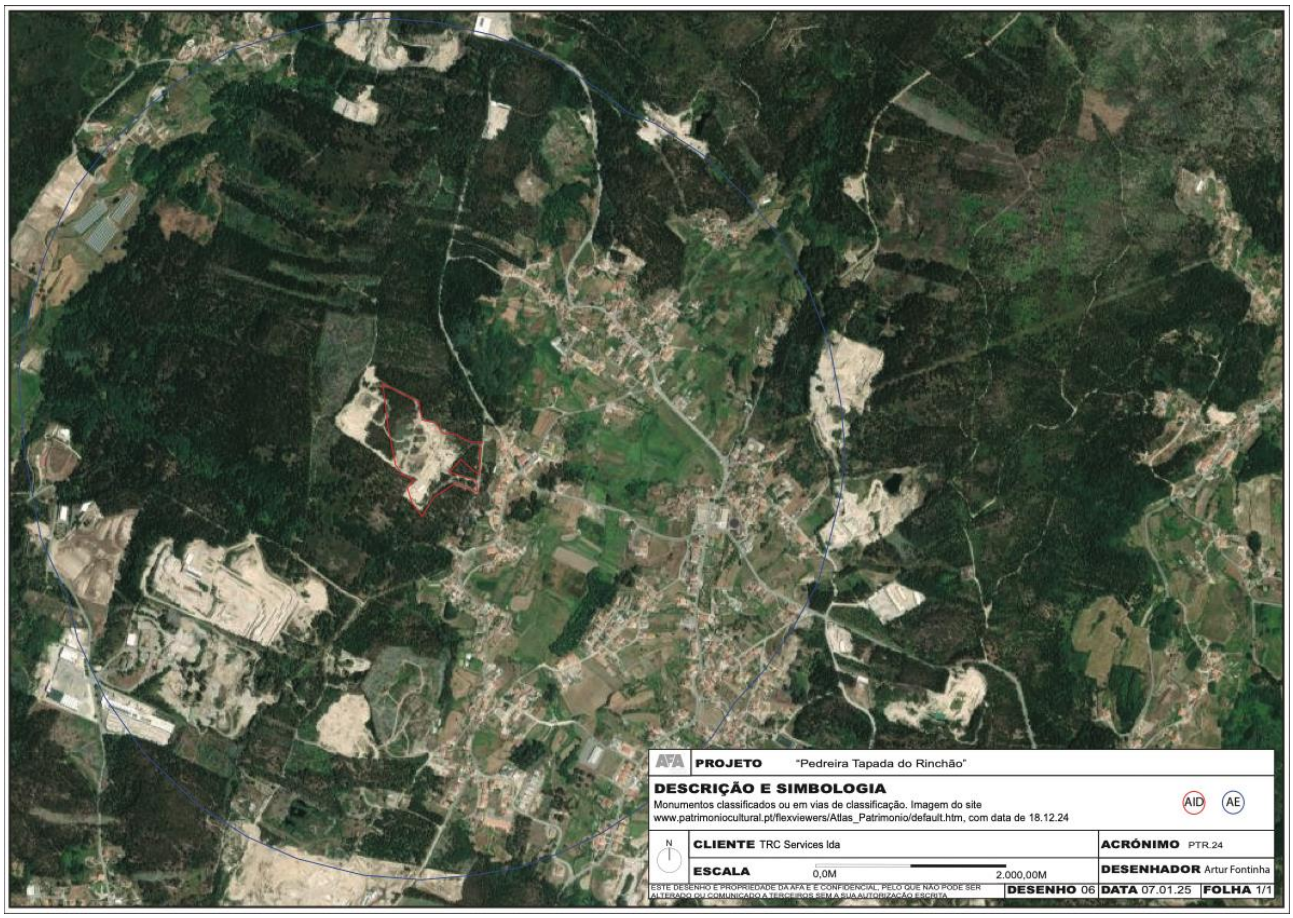


Figura 4-91 - www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm Imóveis classificados/em vias de classificação. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem do site. (Ver Desenho 6 do Anexo IX)

Na Tabela 4-17 são indicados os locais arqueológicos que constam na base de dados "Endovélico" da DGPC, da AE.

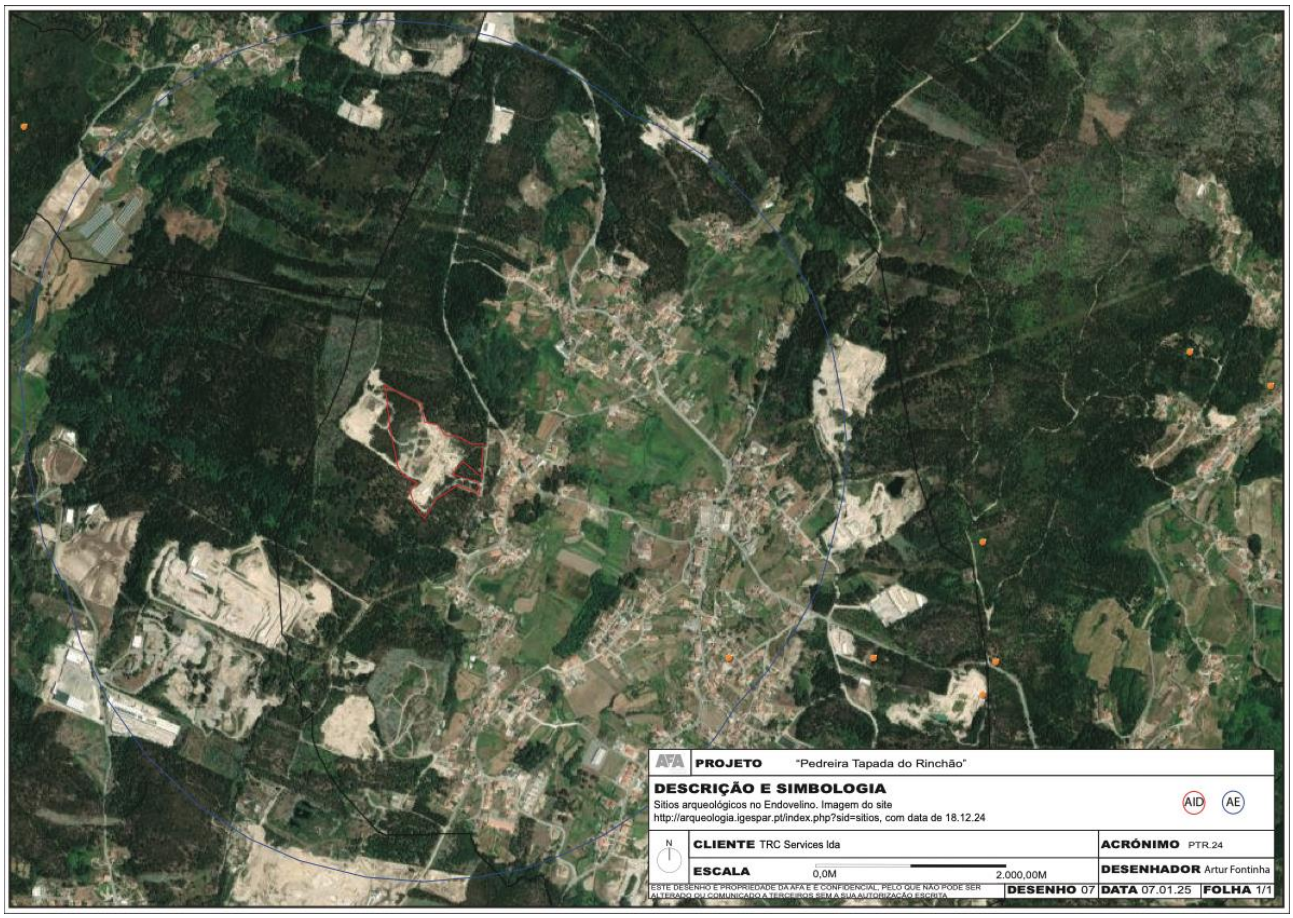


Figura 4-92 - http://arqueologia.igespar.pt/index.php?sid=sitios Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico. A vermelho a AID e a azul a AE. Não é possível identificar a data da imagem do site. (ver Desenho 7 do Anexo IX)

Tabela 4-17 - Sítios arqueológicos identificados na base de dados do Endovélico

DESIGNAÇÃO/PROCESSO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS)			CRONOLOGIA	CNS (CÓDIGO NACIONAL DE SÍTIO)	DESCRIÇÃO	MEIO	ACESSO	ESPOLIO
Praino do Marco	Anta	Penafiel	Perozelo	41.145074 - 8.264148	Neo Calcolitico	3846		T		
Povoado do Souto Novo	Povoado	Penafiel	Perozelo	41.143202 -8.268591	Romano	39863	Mancha de materiais á superficie, interpretada como um possível povoado de cronologia romana. Aquando dos trabalhos de prospeção referentes ao EIA do IC35 - Rans/ Entre-os.Rios, não foi possível aceder aos terrenos, que se encontravam vedados, e proceder à sua avaliação patrimonial.	T		

4.5.3.3 Analise Toponímica

Análise toponímica da cartografia nos suportes cartográficos disponíveis para a zona em Estudo, nomeadamente a Carta Militar de Portugal na escala 1: 25 000 (IGeoE). Frequentemente, através do levantamento toponímico, é possível identificar designações com interesse, que reportam a existência de elementos construídos de fundação antiga, designações que sugerem tradições lendárias locais ou topónimos associados à utilização humana de determinados espaços em moldes tradicionais. Desta forma, são apresentados os testemunhos que permitem ponderar o potencial científico e o valor patrimonial da área de incidência do projeto e da sua envolvente.

Na pesquisa documental da AE foi usada a carta militar 167. Na AE apenas foi identificado 1 topónimo que possa evidenciar a existência de sítios arqueológicos.

Castilhão: este topónimo poderá estar relacionado com estruturas militares medievais.

4.5.3.4 Análise Fisiográfica

Análise Fisiográfica permite a observação de condições orohidrográficas que possibilitem a interpretação de estratégias de povoamento. As características próprias do meio determinam a especificidade e a implantação mais ou menos estratégica de alguns valores patrimoniais. As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais e as áreas nas quais foram desenvolvidas atividades depredadoras ou produtivas ao longo dos tempos. Assim, a abordagem da orohidrografia do território é indispensável na interpretação das estratégias de povoamento e de apropriação do espaço, mas é também uma etapa fundamental na planificação das metodologias de pesquisa de campo e na abordagem das áreas a prospetar.

A área em estudo é caraterizada por ser uma zona de encosta de montanha. O terreno da AID é essencialmente ocupado pela pedreira existente e alguns pontos com plantação de eucaliptos. Alguns destes eucaliptos mais na zona central da AID são de plantação bastante recente. Já na AII o terreno é extremamente de uso florestal com predominância de carvalhos e eucaliptos e com vegetação de arbustos densos.

Como se pode concluir pela análise fisiográfica dos últimos 20 anos recorrendo a imagens do Google Earth Pro, a AID sofreu grandes alterações ao longo dos anos. Pelo menos em 2004 as áreas da AII e AID eram de uso exclusivo florestal. Entre essa data e 2006 poderá ter ocorrido algum incêndio ou mesmo desmatação generalizada porque a imagem com data de 30.10.06 mostra uma realidade completamente diferente. Nesta imagem é possível ainda observar a existência, àquela data, de muros de limite de propriedade. Até 2019 tanta a AID como a AII voltaram a ser de uso exclusivo florestal. Pode-se verificar que os primeiros sinais de utilização da pedreira terão ocorrido entre 2019 e 2020, estando em 2021 já completamente a funcionar como pedreira.



Figura 4-93 - Google Earth Pro imagem de 04.08.24. A vermelho a AID e a amarelo a AII



Figura 4-94 - Google Earth Pro imagem de 10.06.21. A vermelho a AID e a amarelo a AII.



Figura 4-95 - Google Earth Pro imagem de 23.06.20. A vermelho a AID e a amarelo a AII

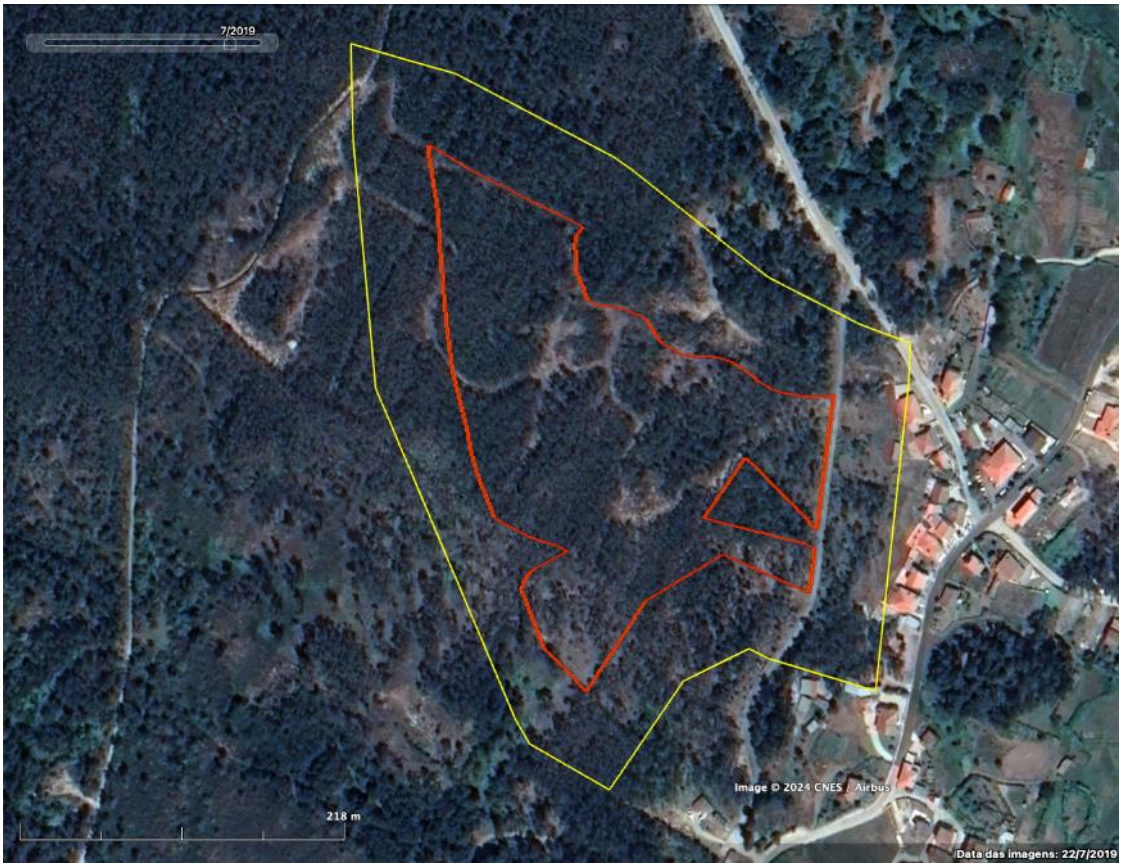


Figura 4-96 - Google Earth Pro imagem de 27.09.2019. A vermelho a AID e a amarelo a AII



Figura 4-97 - Google Earth Pro imagem de 30.10.06. A vermelho a AID e a amarelo a AII

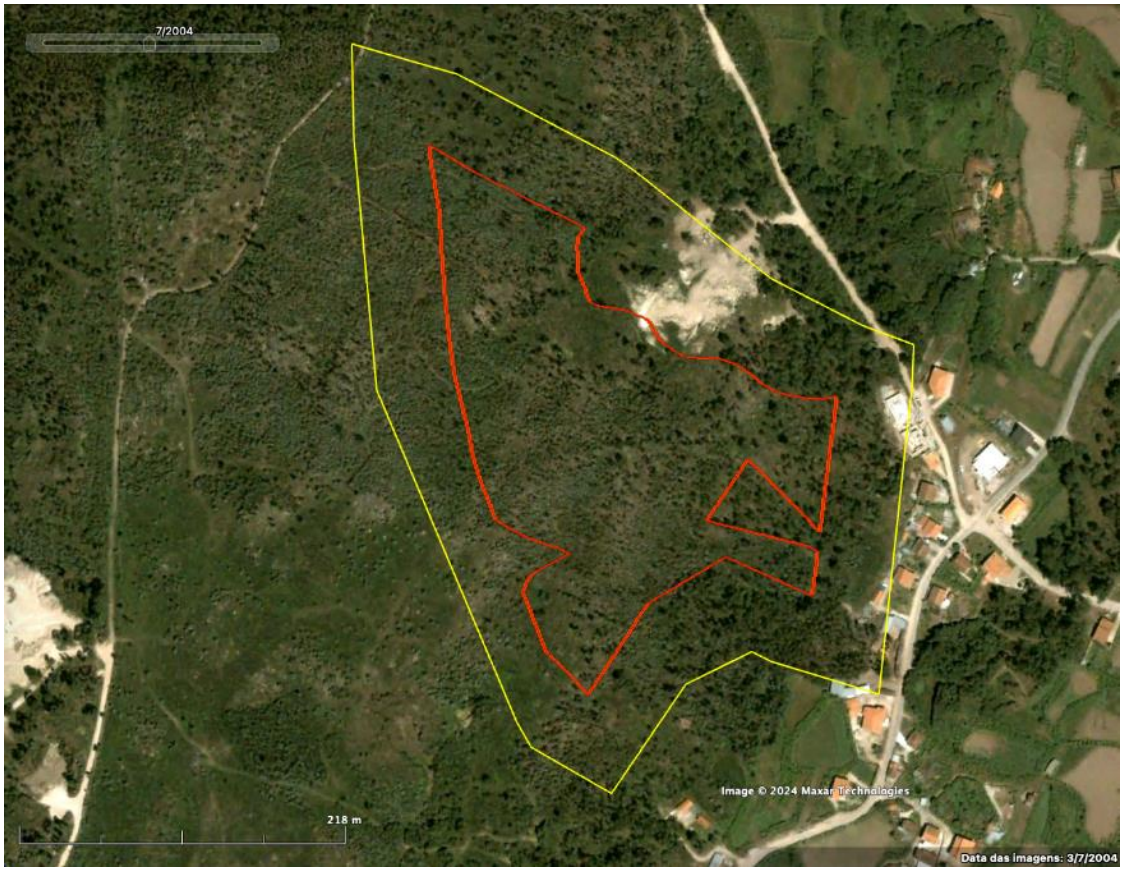


Figura 4-98 - Google Earth Pro imagem de 03.07.04. A vermelho a AID e a amarelo a AII

4.5.3.5 Trabalho de Campo na Área de Estudo

Esta fase de trabalhos tem como objetivo o reconhecimento, descrição, classificação e inventariação dos dados inventariados durante a fase de pesquisa documental e o reconhecimento de indícios toponímicos e fisiográficos que apontem para a presença de outros vestígios inéditos relativos aos elementos de interesse arqueológico, histórico, etnográfico e patrimonial construído na área a ser afetada.

Decreto-Lei n.º 164/2014 – Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos, considerando as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 287/2000, de 10 de novembro), foi elaborado um pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos do Património Cultural IP.

Os trabalhos de campo foram realizados no dia 13 de Dezembro de 2024, sendo que as condições meteorológicas eram adequadas para a batida de campo.

A visibilidade do terreno dentro da AID, no geral era boa nas zonas de utilização da pedreira e parcial ou nula nas áreas sem utilização. Verificou-se que na zona central da AID onde existe plantação de eucaliptos, estes são relativamente recentes, pelo que essas zonas podem também ter sido utilizadas ou remexidas pela pedreira.

Por outro lado, na AII com exceção de uma zona a Noroeste que se encontra com os solos todos remexidos a visibilidade é nula. Verifica-se nestas zonas que os solos não estão limpos o que não possibilitou a batida a pé de grandes áreas de terreno. Também não foi possível identificar os muros de limite de propriedade identificados na imagem do *Google Earth Pro* com data de 30.10.06.

Pode-se ainda indicar que a realidade encontrada na prospeção corresponde às imagens do *Google Earth* com data de 04.08.24 (Ver Desenho 12 do Anexo IX).

Da análise fisiográfica durante a prospeção arqueológica não foram identificados vestígios inéditos. Não foi possível realizar recolha de informação oral durante os trabalhos de prospeção.

Foi efetuada prospeção sistemática da totalidade do terreno (área de incidência direta e indireta do projeto), sempre que a densidade da vegetação o permitisse. Sendo que a área de incidência direta corresponde à área de projeto, a área de incidência indireta corresponde à área envolvente à área de projeto (50m).

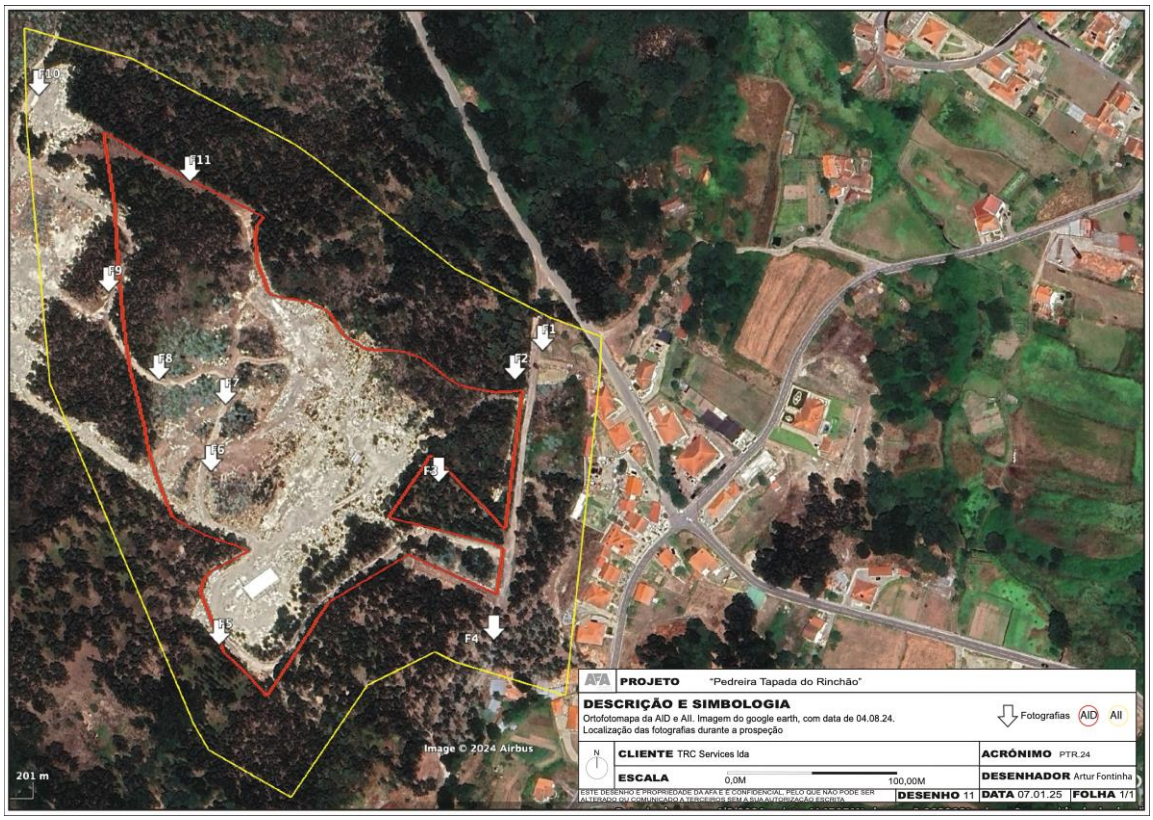


Figura 4-99 - Google Earth, imagem de 04.08.2024. Progressão no terreno da prospeção com o apoio fotográfico. A vermelho a AID e a amarelo a AII (ver Desenho 11 do Anexo IX)

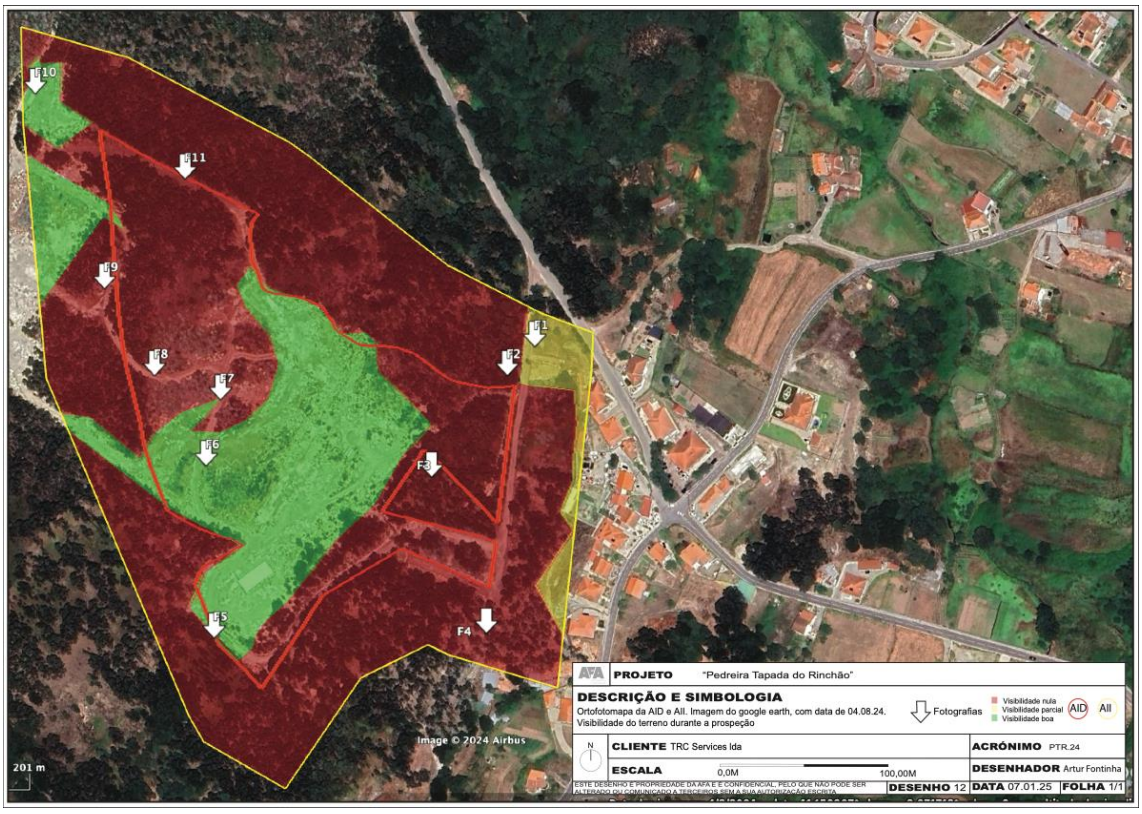


Figura 4-100 - Google Earth, imagem de 04.08.2024. Visibilidade do terreno. Linhas amarelas correspondem às AII e as linhas vermelhas às AID. Mancha a vermelho – visibilidade nula, mancha a amarelo – visibilidade parcial, mancha a verde – visibilidade boa. (Ver Desenho 12 do Anexo IX)

Em relação à localização de estaleiro de obra, não se procedeu à definição da sua localização no âmbito do estudo em epígrafe, uma vez que serão definidas durante a fase de empreitada do projeto, caso se verifique necessário.

No que respeita a áreas de empréstimos e vazadouros, não se procedeu à definição da sua localização no âmbito do estudo em epígrafe, uma vez que serão definidas durante a fase de empreitada do projeto, caso se verifique necessário.

4.5.4 Resultados

4.5.4.1 Ocorrências Patrimoniais identificadas

Neste estudo não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP) de caráter patrimonial, dentro das áreas de incidência direta e indireta do Projeto.

4.5.5 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A nível patrimonial, caso este projeto não avance, não haverá um acompanhamento arqueológico da área. Desta forma poderá perder-se informação sobre possíveis vestígios ou outras ocorrências patrimoniais existentes na área e que de outra forma não seriam identificadas e protegidas.

4.6 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste subcapítulo será analisada a ocupação atual do solo na área de estudo referente ao licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão, cuja exploração é da responsabilidade da empresa **EUROXADREZ, Lda.**

A análise ao uso do solo permite fazer um levantamento geográfico da utilização atual do uso do solo e da caraterização das várias atividades que lhes são atribuídas. Desta forma, é possível identificar as alterações a serem efetuadas, com a atividade em funcionamento, bem como verificar a sua adequação ao tipo de uso de solo existente.

4.6.1 Instrumentos de Gestão Territorial

Na sequência das necessidades impostas pelo mercado, o promotor pretende licenciar a pedreira Tapada do Rinchão, com uma área total de 45 974,71m², para extração de granito ornamental.

É sobre esse novo projeto que irá incidir o presente estudo. Na Tabela 4-18, apresenta-se o resumo dos instrumentos de Gestão do Território (IGT´s) que, de uma forma ou de outra, incidem sobre o território. Foram identificados os seguintes IGT´s, com influência sobre o território objeto do presente EIA:

Tabela 4-18 - Instrumento de Gestão Territorial

Instrumento de Gestão do Território (IGT)	Abrangência Territorial	Publicação
Programa Nacional de Políticas de Ordenamento do Território (PNPOT)	Nacional	Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro.
Plano Nacional da Água (PNA)	Nacional	Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro.

Plano Setorial da Rede Natura 2000 (RN2000)	Nacional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, 21 de julho.
Plano Rodoviário Nacional (PRN)	Nacional	Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto - Altera o Plano Rodoviário Nacional, definido pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho
Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-N)	Regional	Aguarda publicação
Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM)	Regional	Portaria n.º 58/2019, 11 de fevereiro
Planos de Gestão de Região Hidrográfica Douro (PGRH-RH3)	Regional	Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril
Plano Diretor Municipal (PDM) de Penafiel	Municipal	Aviso n.º 10917/2018, de 9 de agosto
Plano Municipal de Defesa Contra Incêndios (PMDFCI) de Penafiel (2022 e 2031)	Municipal	Regulamento 444/2022, de 11 de maio

O Programa Nacional de Políticas 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. O PNPOT publicou a sua primeira revisão através da lei n.º 99/2019, revogando assim, a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro. O referido programa, remete para o *Domínio Natural* – que consiste num dos cinco domínios de intervenção no território e visa a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem.

No âmbito deste domínio, salienta-se uma das medidas, emanada no ponto 1.5: Planear e gerir de forma integrada os recursos geológicos e mineiros, afirmando os recursos geológicos como uma fonte de matérias-primas indispensável para a sociedade e considerando que o seu papel relevante tenderá a aumentar, face às dinâmicas que se anteveem para uma sociedade descarbonizada. São ainda abordadas as significativas reservas disponíveis em território nacional, sendo que o impacto na economia nacional e regional, face às mesmas, constitui um importante fator de desenvolvimento, em particular nas regiões mais desfavorecidas.

Nesse sentido, dada a sua importância socioeconómica e as suas implicações em termos de ordenamento do território, torna-se premente o aprofundamento do conhecimento do potencial geológico com interesse económico, e a sua consequente identificação nos IGT, assim como a adoção de um quadro de salvaguarda que preserve a sua compatibilização, a par das restantes políticas nacionais, com base nos princípios do crescimento sustentável, num desenvolvimento integrado das vertentes económica, social e ambiental, princípios acautelados e cumpridos com o presente Projeto. A aprovação do projeto permitirá criar um núcleo económico em Penafiel, permitindo gerar trabalho e riqueza ao município.

O Plano Nacional da Água **(PNA)** define a estratégia nacional para a gestão integrada da água. Estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e por outros instrumentos de planeamento das águas. O PNA foi aprovado pelo Decreto-Lei 76/2016, de 9 de novembro. Este plano adota medidas do programa nacional para o uso eficiente da água, que devem servir de guião no processo de licenciamento das utilizações e nas decisões sobre investimentos em novas captações de água, em linha com a Estratégia Comunitária para o Combate à Seca e Escassez. É também uma medida o controlo das pressões sobre as massas de água, a recolha

sistemática de informação sobre as pressões e acompanhamento da implementação dos planos de monitorização. Este tipo de atividades, envolve a necessidade de um grande consumo de água, e como tal, é necessário adotar meninas de racionalização de água. O proponente é detentor de licença de captação de água subterrânea (A011958.2022.RH3), tendo como finalidade a rega – apoio à atividade; rega de caminhos; etc. Sabendo que o município de Penafiel é fustigado por incêndios, torna-se importante saber se existem pontos de água próximos na área do nosso projeto. Assim, e de acordo com a Rede de Pontos de Água (RPA) - dados abertos ICNF, existem 3 pontos de água num raio de 3 km:

- 1,15 km – Denominada "Pedreira de Peroselo" - cumpre com as especificações técnicas para abastecimento a meios aéreos;
- 1,60 km – Denominada "Pedreira Britafiel" - cumpre com as especificações técnicas para abastecimento a meios aéreos;
- 2,5 km – Denominada "Pedreira do Valdio" - cumpre com as especificações técnicas para abastecimento a meios aéreos.



Figura 4-101 - Rede de Pontos de Água (RPA) - dados abertos ICNF

Plano Setorial da Rede Natura 2000 (**RN2000**), é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) - revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro - e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade. Constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia. É composta pelas Zonas de Proteção Especial (ZPE) e pelas Zonas Especiais de Conservação (ZEC), previamente definidos como Sítios de Interesse Comunitário (SIC).

É possível verificar que o município de Penafiel não se encontra abrangido por nenhum sítio com interesse comunitário ou Área Protegida. Contudo, a área classificada mais próxima (Rio Paiva - PTCON00059) encontra-se a cerca de 9 km a sul do projeto (Figura 4-102).

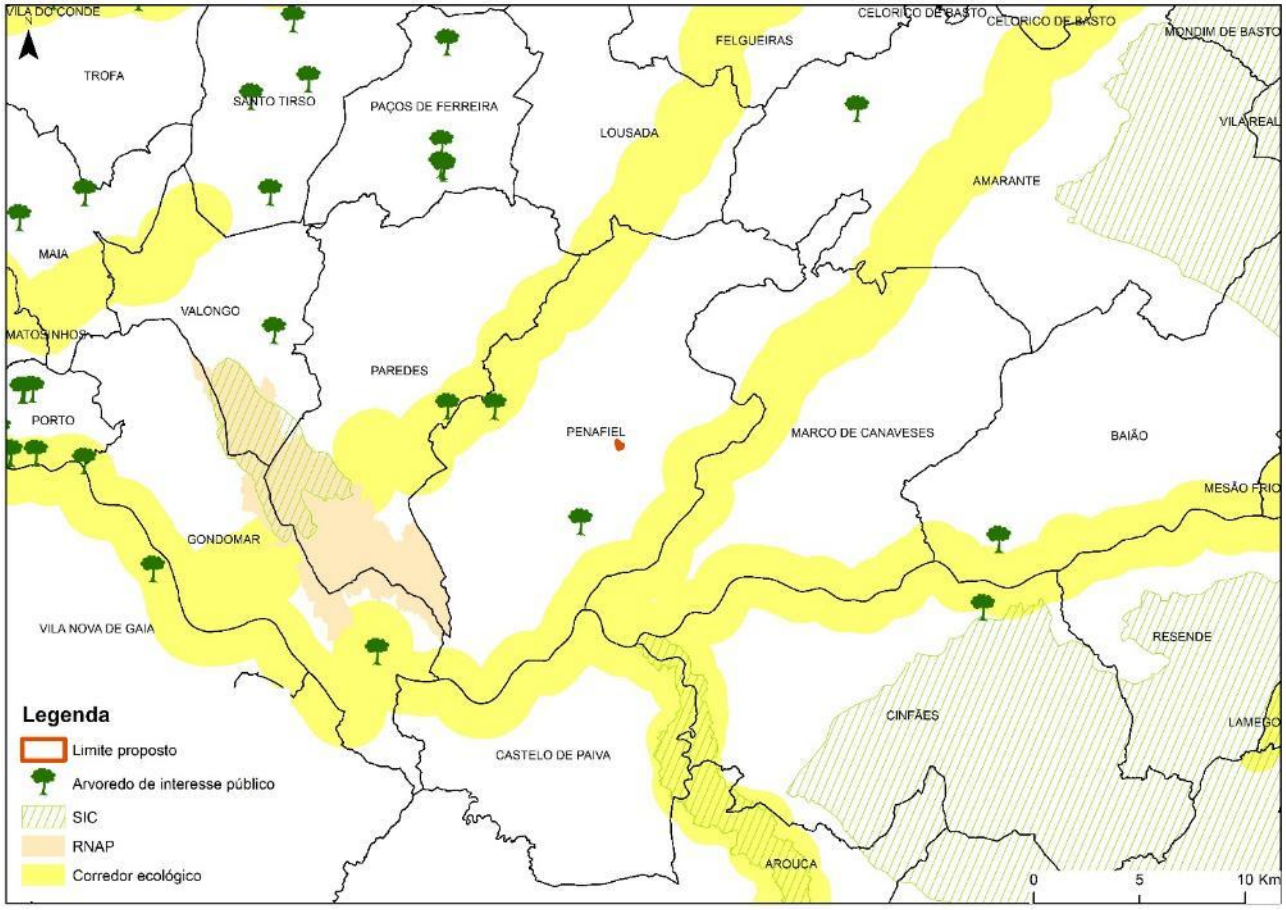


Figura 4-102 - Áreas Protegidas e Sítio de interesse comunitário localizados nas proximidades da área do projeto

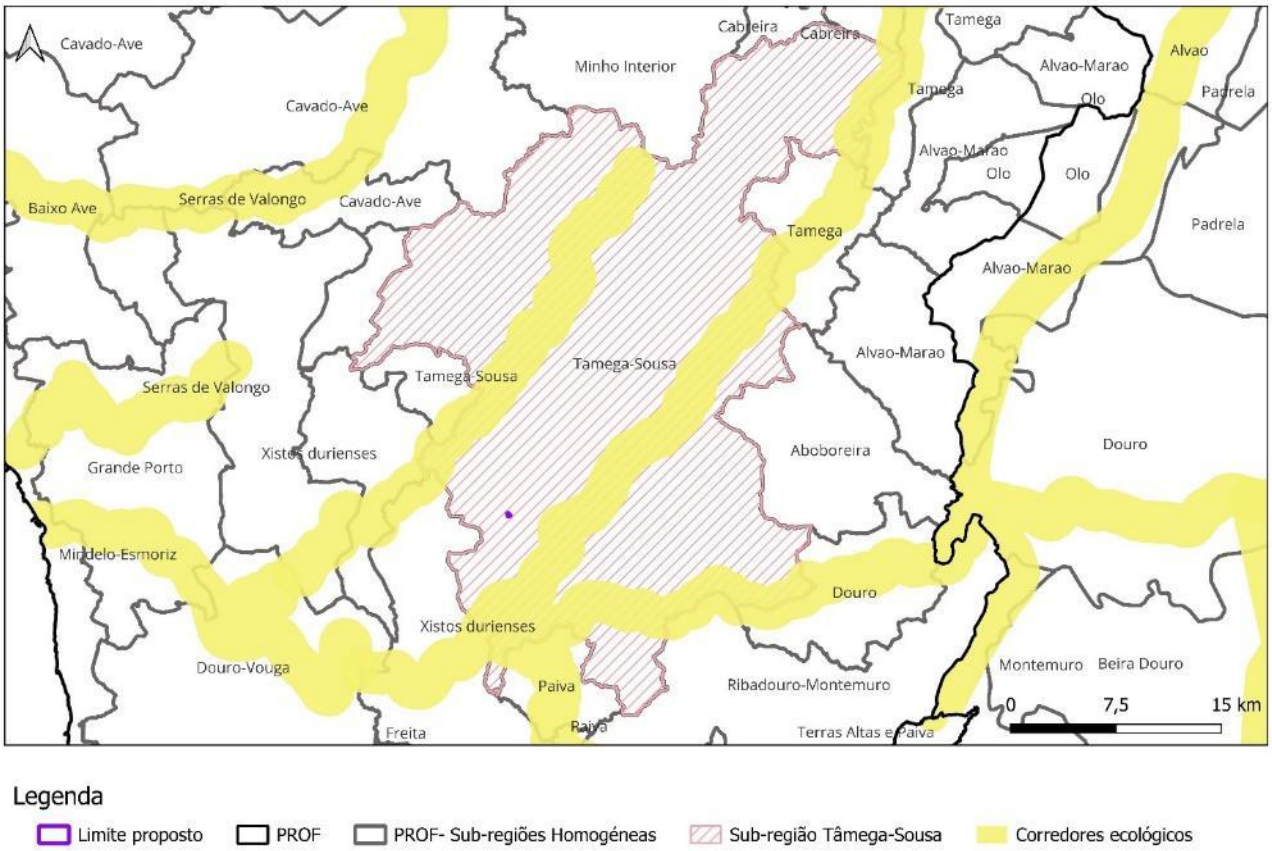
O Plano Rodoviário Nacional (**PRN**) surgiu em 1945 visando suprir a deficiência da rede de estradas existentes, fixando novas características técnicas e hierarquizando a rede rodoviária. Em 1985 foi publicado um novo Plano Rodoviário Nacional para dar resposta, quer à grande expansão e desenvolvimento tecnológico do automóvel, quer às novas metodologias de desenvolvimento. A última revisão ocorreu em 1998 (vulgarmente conhecido por PRN2000) para dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia. Este Plano foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, e alterado pela Declaração de Retificações nº 19-D/98 de 31 de outubro, pela Lei nº 98/99 de 26 de julho e pelo Decreto-Lei 182/2003 de 16 de agosto. O município beneficia de importantes ligações, sendo que o acesso para a futura pedreira pode ser feito a partir da A4 que liga Matosinhos a Bragança, utilizando a saída 12 (trajeto 1) ou saída 13 (trajeto 2) dirigindo-se de seguida para Duas Igrejas, Penafiel, pela EN320.

Vindo do Porto, deve optar-se pela saída 12. Aí deve seguir-se a EN15 e a EN106 até Rans, depois pela M589-1 até ao cruzamento que dá acesso à pedreira, a cerca de 3Km depois de entrar em Rans. O trajeto total são 10,0 km.

Optando pela saída 13, vindo de Vila Real, seguir pela EN106 até Penafiel, depois segue-se pela EN15 até à EN320. A cerca de 3,5km encontra-se o cruzamento de acesso à pedreira, sendo o trajeto total cerca de 9,0 km.

Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (**PROT-N**) determina as orientações estratégicas para o território abrangido, incentivando, entre outros, a valorização e prevenção na qual se inserem as explorações minerais e de recursos geológicos (pedreiras). O projeto agora proposto visa, assim, contribuir para esse desenvolvimento, privilegiando em simultâneo o adequado ordenamento e gestão ambiental da atividade.

Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (**PROF de Entre Douro e Minho**) aprovado Portaria n.º 58/2019, 11 de fevereiro. De acordo com a portaria acima citada, *os programas regionais de ordenamento florestal (PROF), são instrumentos de política setorial de âmbito nacional, nos termos estabelecidos pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na sua redação atual, e desenvolvido pelo Decreto -Lei n.º 80/2015, de 15 de maio, que definem para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços*. O PROF de Entre Douro e Minho compreende 27 sub-regiões homogéneas, sendo que a área de projeto incide sobre a Sub-região Tâmega-Sousa. O projeto não está em nenhum dos corredores ecológicos definidos no PROF, encontrando-se a 2km do corredor ecológico Entre Douro e Minho



O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (**PGRH-RH3**), aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril, este plano consiste num instrumento de planeamento das águas, que visa fornecer uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos, dando coerência à informação para a ação e sistematizando os recursos necessários. *A assimetria das disponibilidades hídricas em Portugal é bastante*

elevada tanto em termos espaciais como sazonais e anuais. Como consequência desta variabilidade, é fundamental dispor de capacidade de armazenamento de águas superficiais e subterrâneas e, em paralelo, gerir os consumos de forma sustentável, adaptando-os às disponibilidades de cada região e considerando ainda, e previamente, as necessidades associadas à manutenção dos ecossistemas. Em situações extremas de seca prolongada, as disponibilidades de água serão reduzidas, podendo-se agravar as situações de escassez, pelo que se torna necessário promover as medidas de resiliência e redução do risco associado para garantir os usos prioritários e os ecossistemas. A escassez hídrica define-se por um desequilíbrio entre a procura e a oferta de água em condições sustentáveis, com base em análises efetuadas a longo prazo. No que respeita aos fenómenos de cheias e inundações, as zonas de risco de inundação identificadas para o 2.º ciclo de planeamento ao abrigo da Diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, são dez: Amarante, Baião, Chaves, Esmoriz-Torreira, Espinho-Esmoriz, Lousada, Mirandela, Porto-Foz, Porto-Vila Nova de Gaia e Régua. A área de projeto não intercepta zonas de inundação.

O Plano Diretor Municipal (**PDM**) de Penafiel, foi publicado por Resolução do Concelho de Ministros n.º 53/94, de 13 de julho e alterado pelo Aviso 12613/2012, 20 de setembro. Sendo um instrumento fundamental na gestão municipal, que define a estratégia de desenvolvimento e o modelo territorial, o projeto irá ser regulamentado por este plano.

Analisando o ponto 2 do artigo 7.º do regulamento do PDM de Penafiel, o projeto interceta as seguintes servidões administrativas e restrições de utilidade pública: *e) Recursos geológicos*; *g) Rede Rodoviária*; *s) Áreas percorridas por incêndios nos últimos 10 anos, a atualizar anualmente*; *t) Risco de Incêndio Florestal, componente de Perigosidade nas classes Alta e Muito Alta*.

O ponto seguinte do artigo supracitado, remete (…) *áreas abrangidas por servidões administrativas e restrições de utilidade pública, a disciplina de uso, ocupação e transformação do solo é regulada pelas disposições expressas para a categoria de espaço sobre que recaem, de acordo com o presente Regulamento e a planta de ordenamento do PDM, condicionadas pelas disposições que regulamentam essa servidão ou restrição.* Assim, procurou-se atender não só ao RPDM, mas também às legislações específicas das referidas condicionantes.

O regime jurídico da revelação e do aproveitamento dos recursos geológicos existentes no território nacional (Lei n.º 54/2015, de 22 de junho), define como *«área de exploração», a parte da área concessionada afeta à extração de recursos geológicos, excluindo a área dos anexos mineiros, correspondendo esta à área que inclui a instalação industrial, as instalações sociais, os parques de armazenamento e transferência, as instalações de resíduos, e outras áreas de apoio à atividade de extração de recursos geológicos* (alínea f) do artigo 2.º).

E por *«Massas minerais», quaisquer rochas e outras ocorrências minerais que não apresentem as características necessárias à qualificação como depósitos minerais*. (alínea n) do artigo 2.º)

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área de projeto insere-se na sua maioria em "espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar" (45936,402 m2). O limite proposto de extração, ocupa na sua totalidade esta categoria de solo (20120,689 m^2). Segundo o artigo 44º do regulamento do PDM, os "Espaço para indústria extractiva" caracterizam-se por: *1 — Nos espaços pertencentes a esta classe, o solo destina -se à instalação de indústrias extractivas de granito, admitindo -se a instalação dos respectivos anexos e estabelecimentos industriais que se prendam com a actividade transformadora afim. 2 — A classe de espaço para indústrias extractivas compreende as áreas de exploração consolidadas e complementares, englobando as massas graníticas cujo aproveitamento se considera de especial interesse para a economia regional, compreendendo unidades já em laboração.* No artigo seguinte menciona ainda, *(…) são permitidas as instalações inerentes à actividade de extracção e transformação de granitos, permitindo-se instalações para serviços e equipamentos de apoio a estas actividades, sendo expressamente interdita a edificação para fins habitacionais.* Assim, e tal como é possível verificar no campo, bem como pelas imagens de satélite, o proponente colocou algumas infraestruturas para apoio à atividade de extração de granito.

O limite de projeto interceta ainda uma pequena área, categorizada como *Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4* – 38,57m^2. Relativamente ao artigo 9.º Condicionamentos estéticos, ambientais e paisagísticos, o projeto prevê deter instalações sociais (contentor) e telheiro, estas infraestruturas serão sujeitas a licenciamento e inspeção.

Para o projeto em causa, foi feito um pedido de licença de pesquisa de granito para fins ornamentais, tendo sido verificado a existência de material com qualidade. Assim, e sabendo que que a parcela se encontra em espaço rural (art.º 11º), as infraestruturas terão em conta a faixa de gestão de combustível.

Segundo o artigo 13.º, Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar caracterizam-se por *"(…) a áreas urbanizadas e dominantemente edificadas, destinadas às actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos complementares, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública, onde se admitem ainda os usos industriais, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com a habitação."* No ponto seguinte, do mesmo artigo, remete para a função da tipologia dominante dos edifícios e das densidades admissíveis, sendo que o limite proposto abrange o *"Tipo C4, correspondendo a zonas de baixa densidade e de moradia"*.

Apesar do limite proposto intercetar esta área, não irá haver qualquer afetação, uma vez que, corresponde à zona de defesa.

De acordo com o extrato da Carta de condicionantes, a área de projeto não interceta qualquer condicionante. Contudo, torna-se imperativo referenciar a proximidade com o troço IC-35. Assim, e utilizando como base a carta de condicionantes do RECAPE, verifica-se que o traçado já prevê a existência da pedreira Tapada do Rinchão, assegurando uma distância de 150m de proteção da zona de lavra.

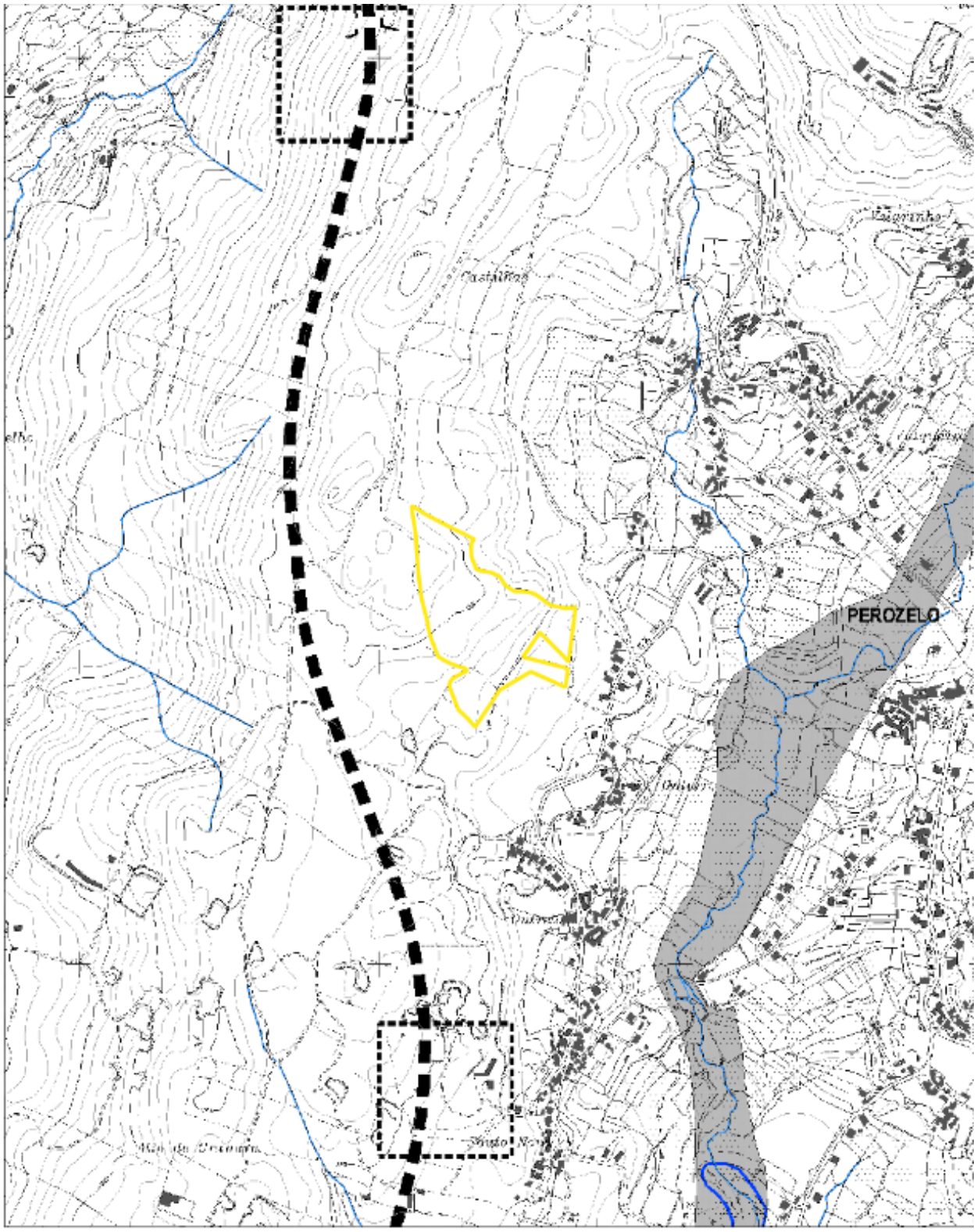


Figura 4-103 - Sobreposição do limite proposto (amarelo) em Extrato da planta de condicionantes. Fonte: CM Penafiel (Anexo VIII)

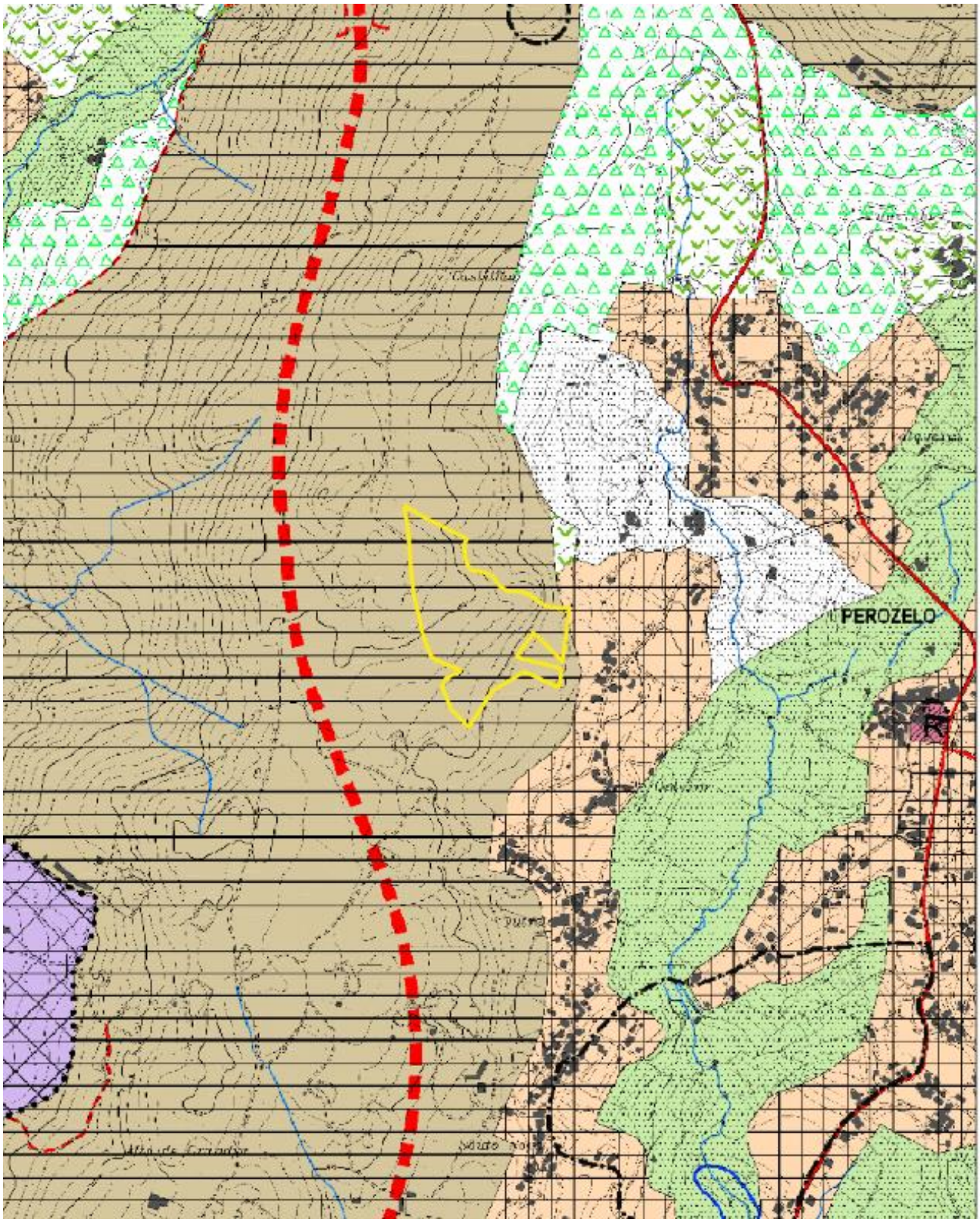


Figura 4-104 - Sobreposição do limite proposto (amarelo) em Extrato da planta de ordenamento. Fonte: CM Penafiel (Anexo VIII)

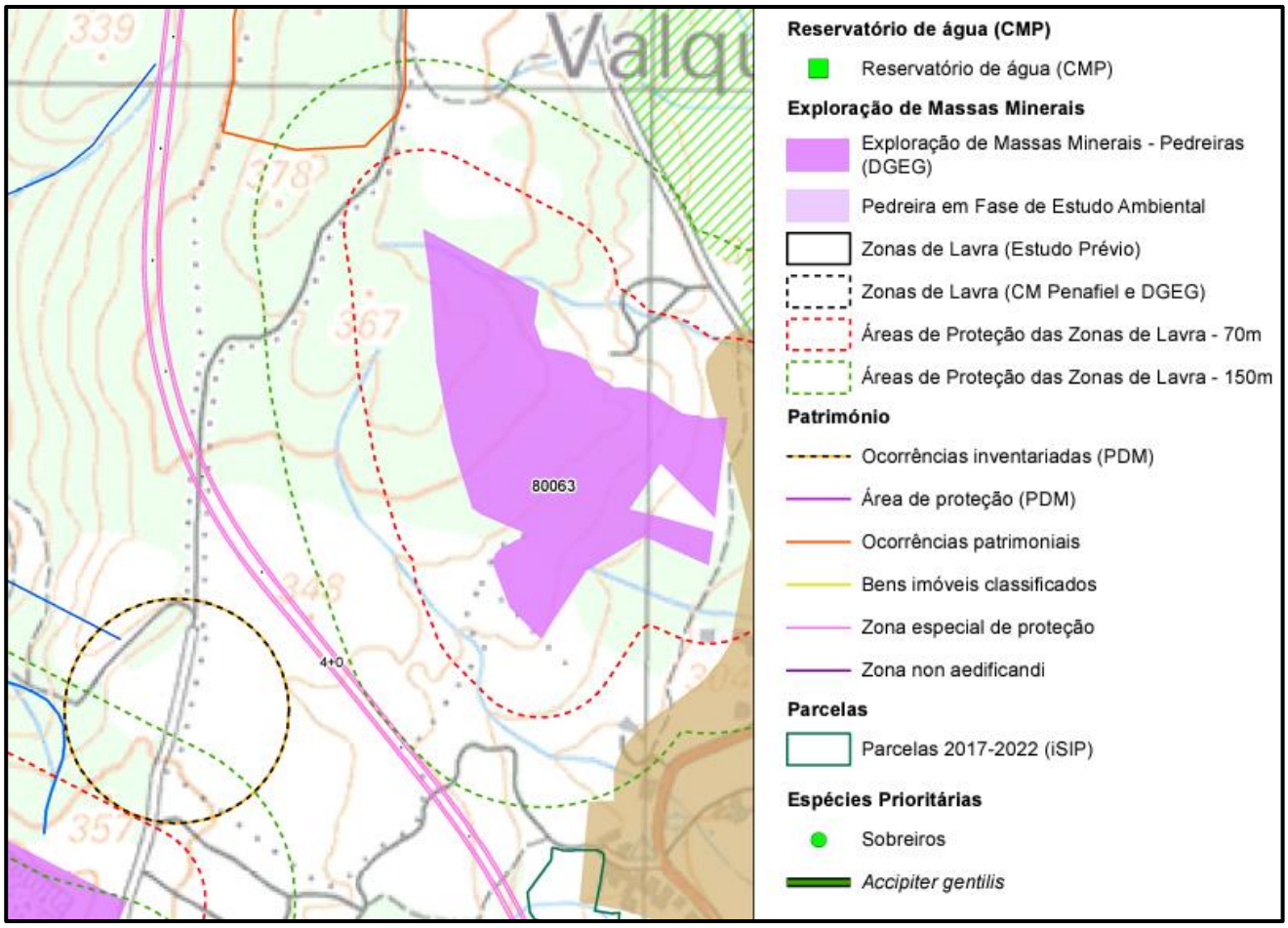
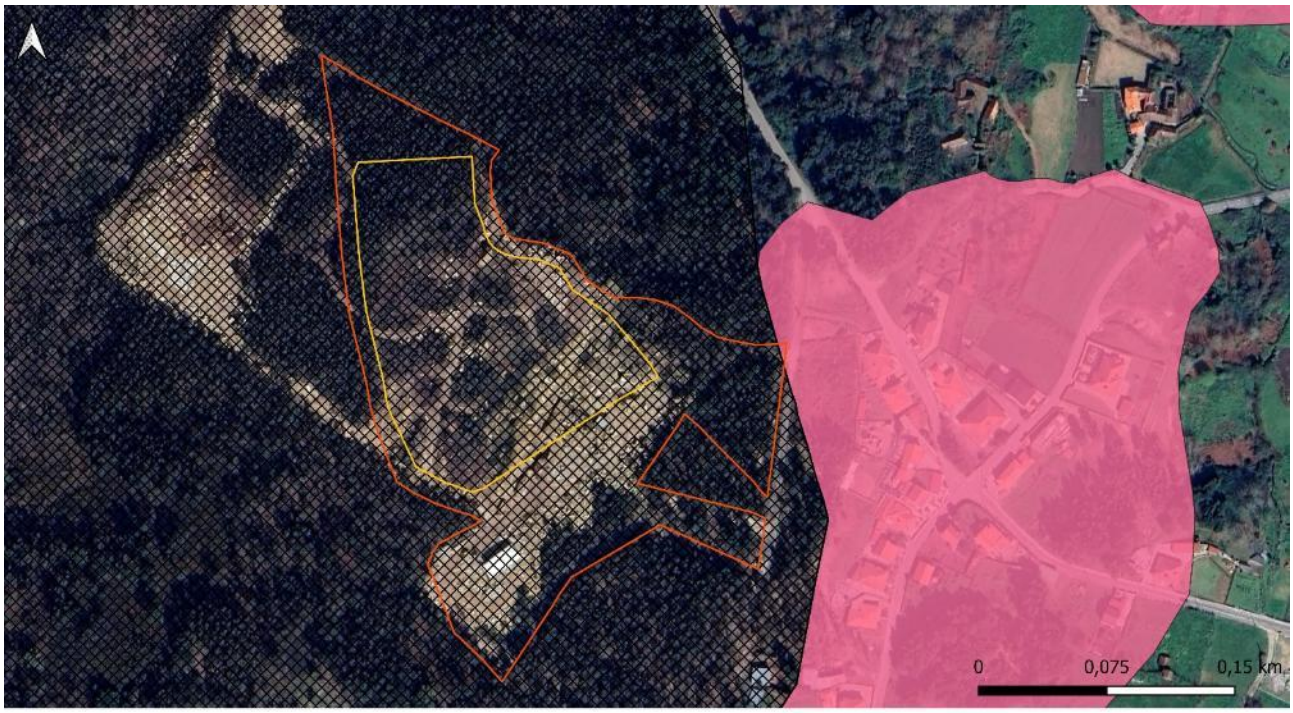


Figura 4-105 - Extrato da Carta de Condicionantes - RECAPE IC35. Anexo IV

Áreas intercetadas pelo limite de projeto proposto em Planta de Ordenamento PDM	Área (m^2)
"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	45936,402 m^2
Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4	38,57 m^2



Legenda

- Limite proposto
- Zona de Exploração proposta
- Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar
- Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar - C4



Legenda

- Limite proposto
- Zona de exploração proposta
- Zona de defesa
- Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar
- Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4

Áreas do projeto	Ordenamento	Área (m^2)
Zona de Defesa	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	12987,5
	Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4	38,57
Área de extração proposta	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	20120,7
Escombreira	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	14896,9
Parque de resíduos	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	14,4
Escritórios e WC	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	22,1
Espaço Social - WC	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	15,8
Parque de Blocos	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	100
Zona de transformação	"Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar"	324,6



Legenda

Limite proposto	Escombreira	Parque de Blocos
Zona de exploração proposta	Escritório e Wc	Parque de resíduos
Zona de defesa	Espaço Social - Wc	Zona de transformação



Legenda

Limite proposto	Escritório e Wc	Zona de transformação
Limite de extração proposto	Espaço Social - Wc	Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4
Escombreira	Parque de Blocos	Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar
Zona de Defesa	Parque de resíduos	

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (**PMDFCI** - 3ª geração (despachos nºs 443A/2018 e 1222B/2018)). Segundo o caderno II do PMDFCI (2022-2032), *o concelho de Penafiel é tipificado como uma unidade de planeamento de nível T4, o que corresponde a um concelho com muitas ocorrências e com muita área ardida*. Para fazer face a tal situação, o município determinou objetivos e metas, preconizadas nos cinco eixos estratégicos definidos no PNDFCI. Segue no quadro abaixo os objetivos e as respetivas metas, que o município pretende alcançar até 2031.

Objetivos	Metas									
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Eliminar os incêndios com área superior a 1000ha	0 Incêndios superiores a 1000ha									
Reduzir o número de incêndios com área superior a 100ha	2 ou menos incêndios com área superior a 100ha									
Reduzir o número de incêndios com área superior a 1ha	Menos 20% das ocorrências face à média da última década									
Reduzir o número de fogachos	Menos 20% face à média da última década									
Reduzir os reacendimentos	Diminuição significativa do número de reacendimentos									
1ª intervenção inferior a 20 minutos	Em 90% das ocorrências									
Reduzir o número de incêndios ativos com duração superior a 24 horas	1 ou menos incêndios duração superior a 24h									
Diminuição da área ardida	Menos de 5% da área florestal total									

Figura 4-106 - Objetivos e Metas Definidos para o PMDFCI De Penafiel. Fonte: Caderno II – PMDFCI 2022-2032:20

De acordo com o GeoCatálogo do ICNF, a área em estudo não é atravessada por Redes Primárias de Faixas de Gestão de Combustível. Na proximidade do projeto existe uma rede viária florestal, estas redes *assumem um papel fundamental nas vertentes de proteção civil e da defesa da floresta contra incêndios, tanto nas ações de prevenção como nas ações de vigilância e dissuasão, 1ª intervenção e ao combate*. Também na envolvente de 3 km existe três pontos de água que possuem características favoráveis para meios aéreos.

Relativamente à Carta de Perigosidade de Incêndio Rural (estrutural 2020-2030), e conforme Art.º 41º do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, a área afeta ao projeto encontra-se classificada maioritariamente com perigosidade - Muito alta -https://geocatalogo.icnf.pt/

Relativamente às áreas percorridas por incêndios, e de acordo com a informação disponibilizada na plataforma do ICNF (2014-2023), em 2017 registou-se a ocorrência de incêndio no limite da área do projeto, contabilizando uma área de 0,014m^2.

O condicionamento da edificação, no contexto da defesa da floresta contra incêndios, é regulamentado nos termos do Decreto-Lei nº 82/2021, de 13 de outubro, em função da perigosidade de incêndio rural, da planta de ordenamento do Plano Diretor Municipal, da ocupação do solo e das características urbanísticas da pretensão. Assim, e uma vez que o projeto se localiza maioritariamente em perigosidade de incêndio rural 'muito alta' e tratando-se de uma exploração de recursos geológicos, excetua-se as interdições dos usos e as ações de iniciativa pública ou privada (n. º2 do artigo 60.º). De forma a dar cumprimento do artigo supracitado, o proponente elaborou um pedido de reconhecimento de interesse público – Anexo X.

A manutenção das zonas de defesa, nomeadamente com a limpeza dos matos altos e arbustos mais combustíveis, como a giesta, contribuirá para diminuir a carga térmica e a intensidade de propagação de um

eventual incêndio. As operações de plantação, tal como preconizadas no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística, poderão aparentemente aumentar a suscetibilidade aos incêndios, no entanto a prática mostra que as zonas arborizadas são mais resilientes ao avanço das chamas. As ações de florestação previstas no Plano de Recuperação Ambiental e Paisagística constituem, portanto, um elemento de proteção à propagação de incêndios florestais. Desta forma deve-se aliar a correta manutenção da faixa de gestão de combustível com a plantação de espécies com maior resiliência aos fogos, por exemplo, sobreiro e carvalhos.

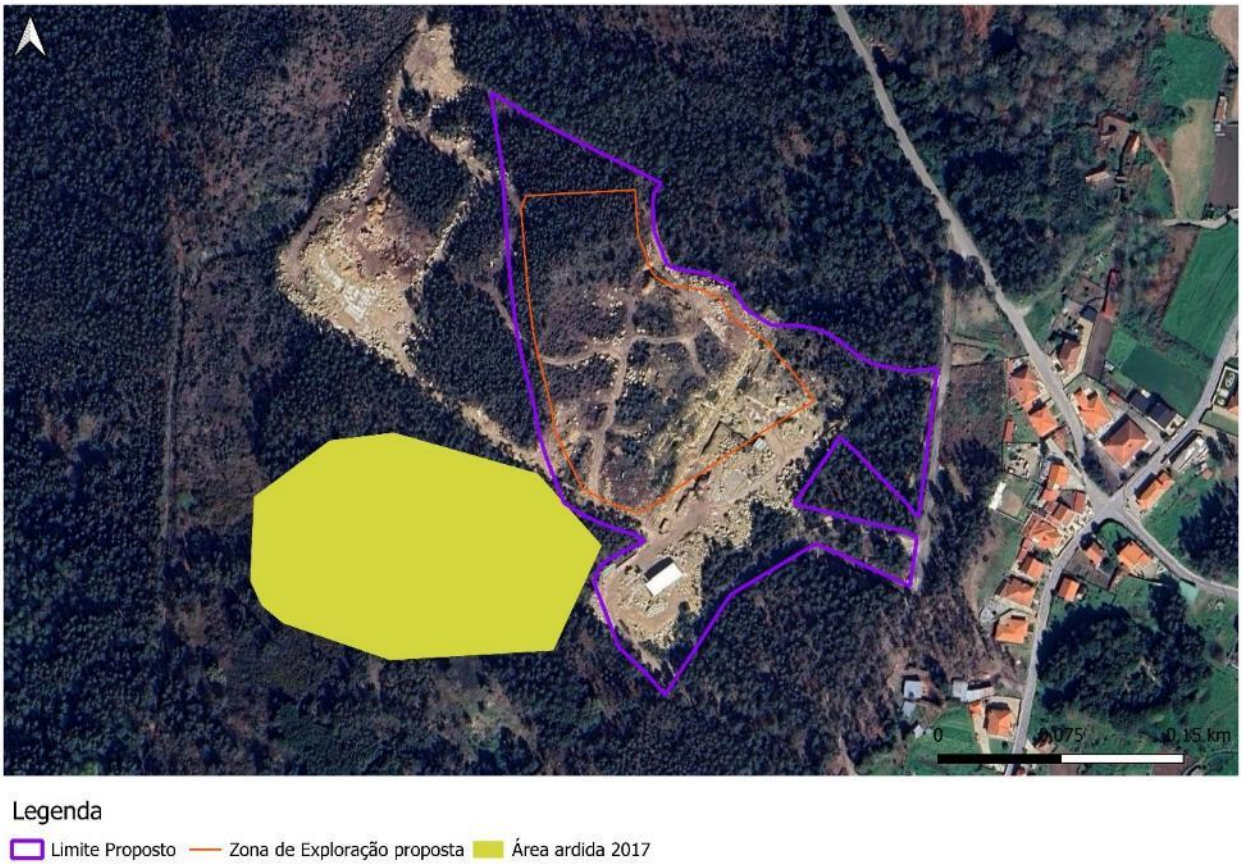


Figura 4-107 - Área ardida 2017. Dados abertos ICNF

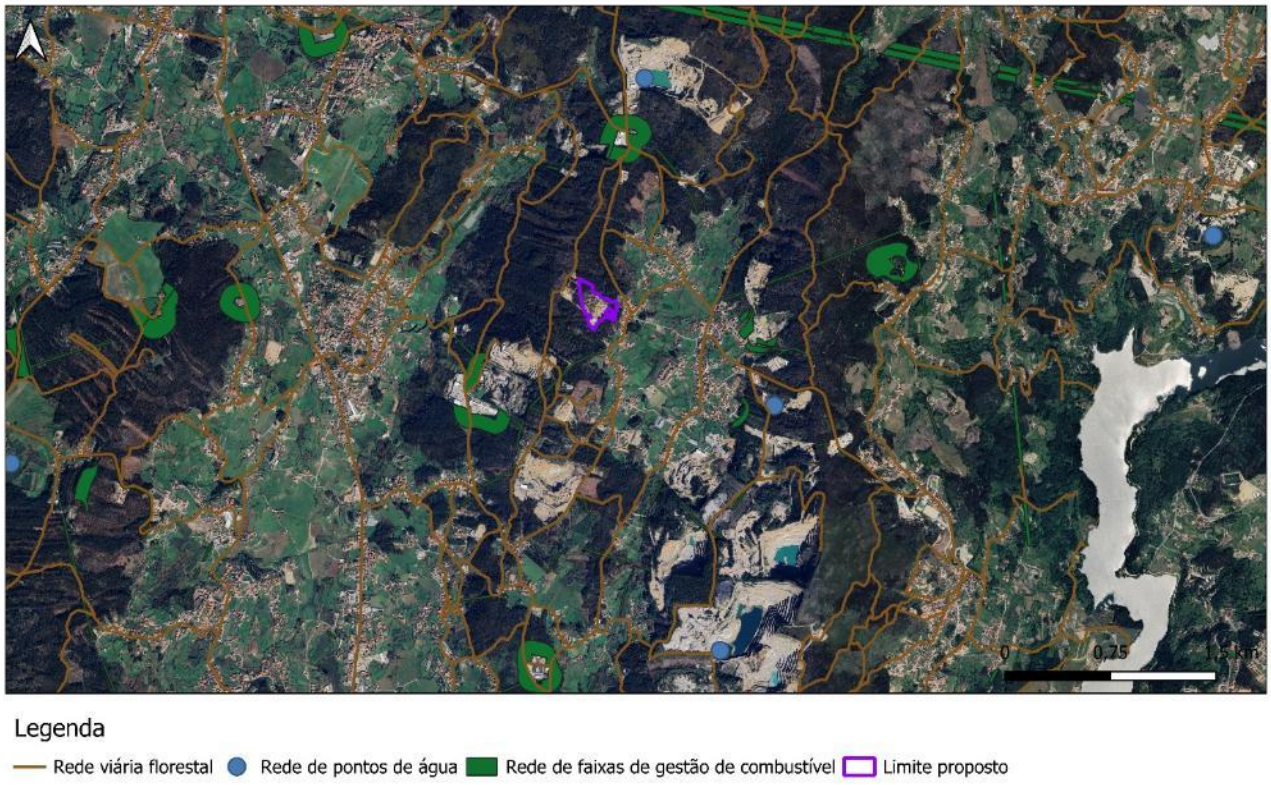


Figura 4-108 - PMDFCI Penafiel 2022-2032. Fonte: Planos PMDFCI – Público – info geográfica.

4.6.2 Capacidade de uso do solo

O Atlas Digital do Ambiente classifica a área de projeto, no município de Penafiel, relativamente à capacidade de uso do solo, como de **Classe F – Não Agrícola (Florestal),** ou seja, solos sem aptidão para a agricultura (Figura 4-109).

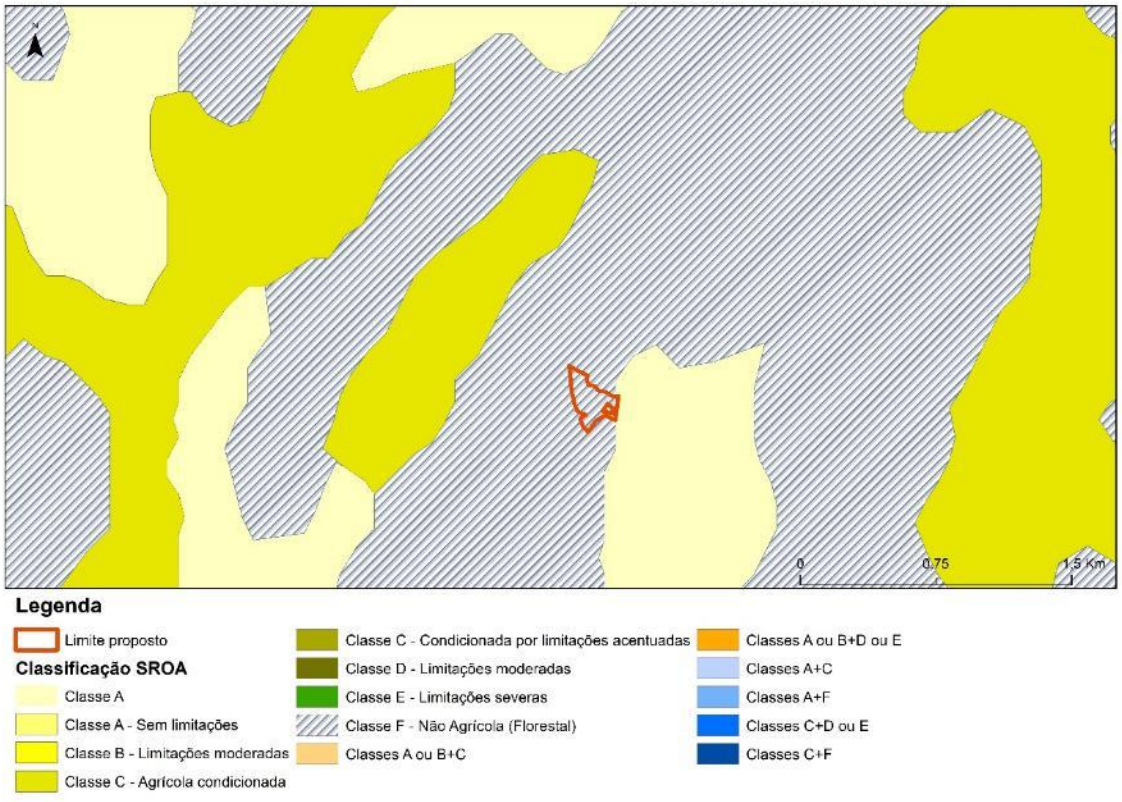


Figura 4-109 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt)

4.6.3 Uso atual do solo

A análise da Carta de Capacidade de Uso do Solo (COS´2018) com a localização da área de implantação do projeto, permite-nos identificar diferentes tipologias de uso do solo (Figura 4-110). Nas tabelas e figuras seguintes é possível vislumbrar qual área, e a respetiva percentagem que ocupam as diferentes tipologias.

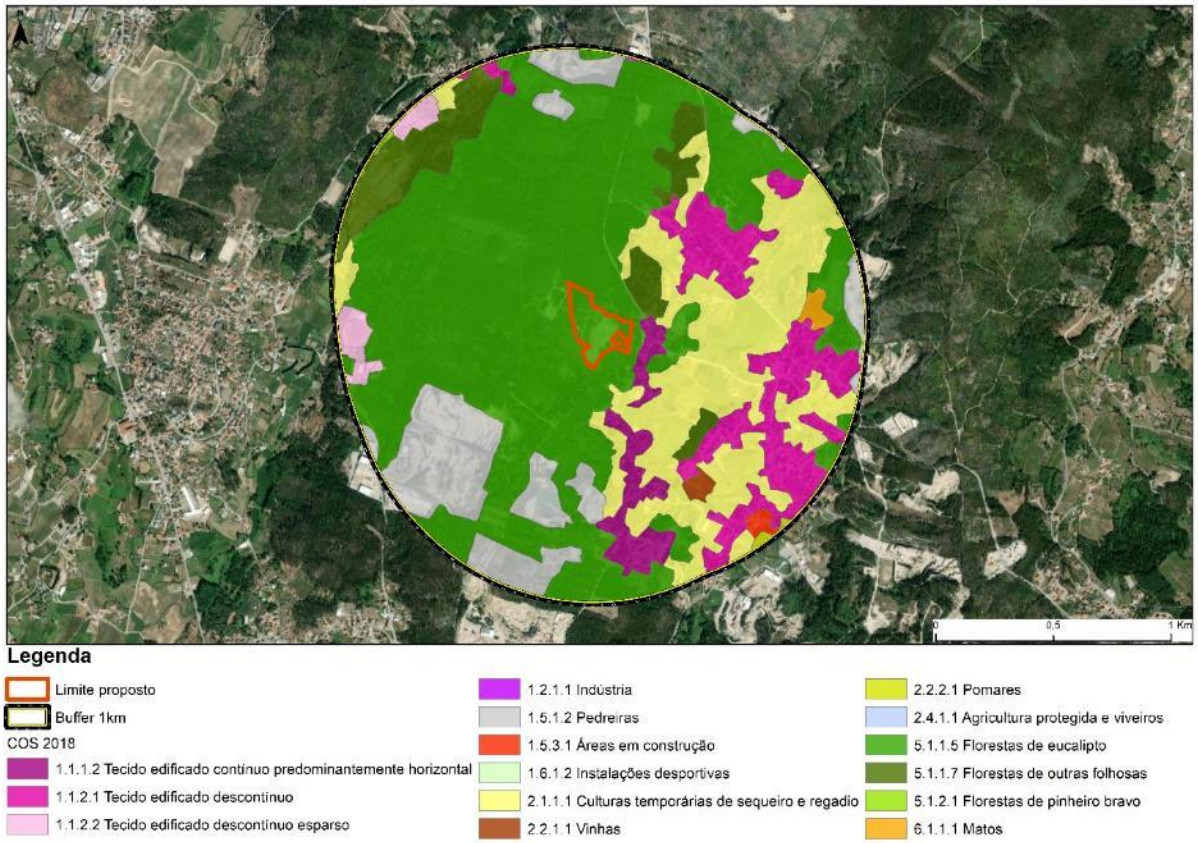


Figura 4-110 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018)

Na área envolvente do projeto (1000m), é possível identificar as seguintes tipologias principais: "Territórios artificializados", "Agricultura", "Florestas" e "Matos" (e Figura 4-110).

Tabela 4-19 - Usos do solo abrangidos pelo "buffer" de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).

Uso do solo (COS2018)	Área (HA)	% da área do buffer
1.Territórios artificializados	**100,781**	**23,973**
1.1.1.2 Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal	11,787	2,804
1.1.2.1 Tecido edificado descontínuo	37,316	8,877
1.1.2.2 Tecido edificado descontínuo esparso	5,891	1,401
1.2.1.1 Indústria	0,183	0,044
1.5.1.2 Pedreiras	44,524	10,591
1.5.3.1 Áreas em construção	1,078	0,256
1.6.1.2 Instalações desportivas	0,002	0,001
2.Agricultura	**79,816**	**18,986**
2.1.1.1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	78,004	18,555
2.4.1.1 Agricultura protegida e viveiros	0,028	0,007
2.2.1.1 Vinhas	1,188	0,283
2.2.2.1 Pomares	0,595	0,142
5.Florestas	**238,270**	**56,678**
5.1.1.5 Florestas de eucalipto	211,975	50,423
5.1.1.7 Florestas de outras folhosas	25,907	6,163
5.1.2.1 Florestas de pinheiro bravo	0,387	0,092
6.Matos	**1,524**	**0,363**
6.1.1.1 Matos	1,524	0,363
TOTAL	**420,390**	**100**

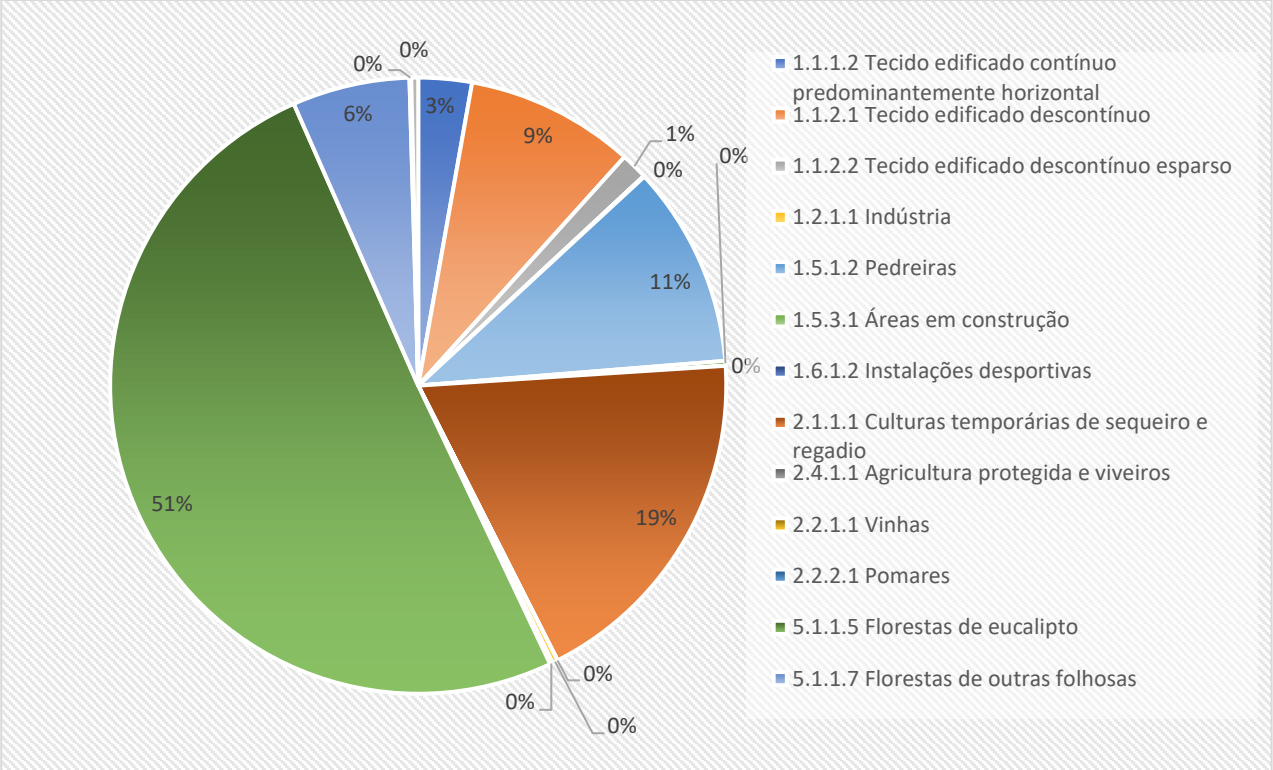


Figura 4-111 - Usos do solo abrangido pelo "buffer" de 1000 metros em torno da área de implantação (COS2018, DGT).

Relativamente à delimitação proposta, o projeto encontra-se implantado numa única tipologia: "Florestas de eucalipto" (Tabela 4-20).

Tabela 4-20 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT).

Uso do solo (COS2015)	Área (HA)	% da área
5.1.1.5 Florestas de eucalipto	**4,60**	**100**
TOTAL	**4,60**	**100**

Confirma-se em campo, que tanto na área de projeto como na envolvente, o uso do solo é predominantemente floresta de eucaliptos.

A 03 de Fevereiro de 2021, o ofício DSMP/DPN/206 da DGEG veio conceder uma licença de pesquisa para granito para fins ornamentais à Euroxadrez, Lda., com o processo nº PP80063 denominado "Tapada do Rinchão", assim como parecer favorável de localização emitido pela Câmara Municipal de Penafiel, por se encontrar em área afeta à exploração de recursos geológicos segundo o Plano Diretor Municipal.



Figura 4-112 - Área da licença de pesquisa (emitida em 2021)

De acordo com a licença de pesquisa, a mesma determinava que a abertura da frente de desmonte deveria ter como dimensão máxima 5m de altura, 10m de comprimento e 10m de largura. Através da análise do material extraído por parte do explorador, o mesmo optou por dar seguimento ao licenciamento da pedreira para exploração de granito para fins ornamentais.

Assim, e apesar de ser mencionado a não exploração da pedreira, efetivamente existe evidências extravasamentos da área de pesquisa. O proponente aproveitou a abertura da sanja para retirar material e transformá-lo.



Figura 4-113 - Área de pesquisa e área intervencionada



Figura 4-114 - Material transformado em cubos

A intensidade e a natureza dos impactes gerados pela alteração do uso do solo estão diretamente relacionadas com as potencialidades intrínsecas do solo. Isto é, quanto maior for a potencialidade de uso agrícola ou florestal de um determinado solo, maiores serão as alternativas para a sua utilização. Dessa forma, uma alteração profunda do uso, em particular quando essa utilização é não agrícola ou florestal, pode gerar impactes significativos, isto porque, uma vez destruído, torna-se impossível restituir a área para o ano zero. Ressalvando, que este tipo de atividade, contrariamente a outras, no final da exploração o solo é recuperado.

4.6.4 Tipo do solo

A constituição de um solo é determinada pelos processos a que foi sujeito (físicos ou químicos), pelos respetivos fatores de formação (material de origem, clima, relevo, organismos, tempo, homem), pelos processos pedogenéticos envolvidos na sua diferenciação e pelas condições ambientais em geral.

A conjugação das influências de todos estes fatores está na origem da formação dos horizontes do solo (camadas em que o solo se desenvolve), refletindo-se nas características destes, levando a que surjam unidades pedológicas distintas/em termos físicos e químicos.

De acordo com a classificação FAO, os solos onde se insere a área em estudo são classificados como **Cambissolos Húmicos – rochas eruptivas** (Figura 4-115). Estes solos caracterizam-se por uma espessura útil entre 50 a 100 cm e com uma fertilidade mediana. A nível de drenagem, estes solos têm limitações moderadas resultantes do excesso de água no solo. Relativamente à disponibilidade de água ao longo do ano, pode existir carência hídrica durante dois a quatro meses.

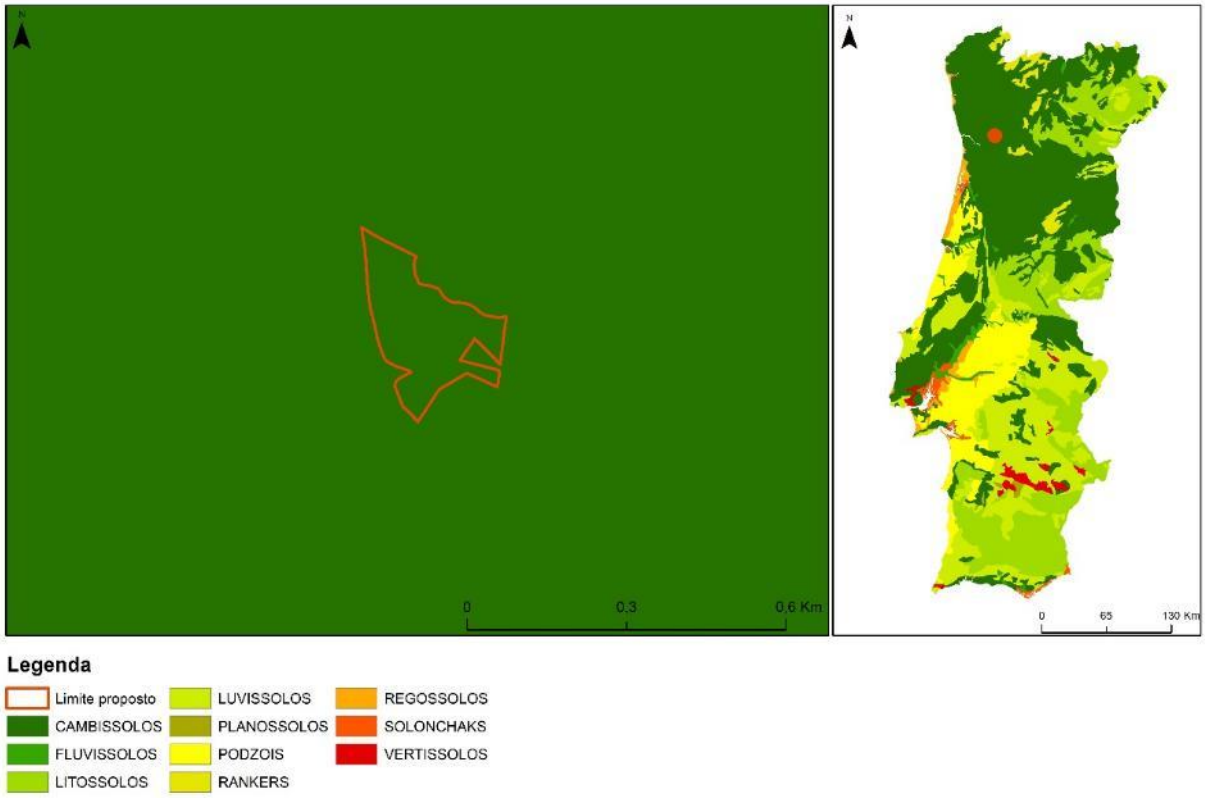


Figura 4-115 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente)

4.6.5 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

Uma vez que, a área do projeto se encontra em "espaço para indústria extrativa", será sempre de perspetivar a implementação de um outro projeto de pedreira, que induzirá a mesma tipologia de impactes na área.

4.7 PAISAGEM

4.7.1 *Introdução*

Os procedimentos adotados na análise de paisagem no âmbito do "EIA da Pedreira Tapada do Rinchão" conjugam abordagens metodológicas complementares que visam a constituição de uma base de caraterização da situação de referência com o objetivo de identificar os impactes sobre a paisagem esperados com a implementação do projeto e possibilitar a definição de um quadro de medidas de minimização ajustado. Com este objetivo constituiu-se um modelo de avaliação que tem por base a definição da área de influência visual (AIV) do projeto, a delimitação de subunidades de paisagem (SUP) e a sua caraterização com recursos a fatores que permitam a identificação da sua qualidade visual (QV), possibilitando o seu cruzamento com a capacidade de absorção visual (CAV) visando a aferição da sensibilidade visual (SV) desta paisagem.

O relatório de paisagem assim como todos os anexos cartográficos referidos ao longo deste descritor encontram-se presentes no Anexo XI do presente estudo.

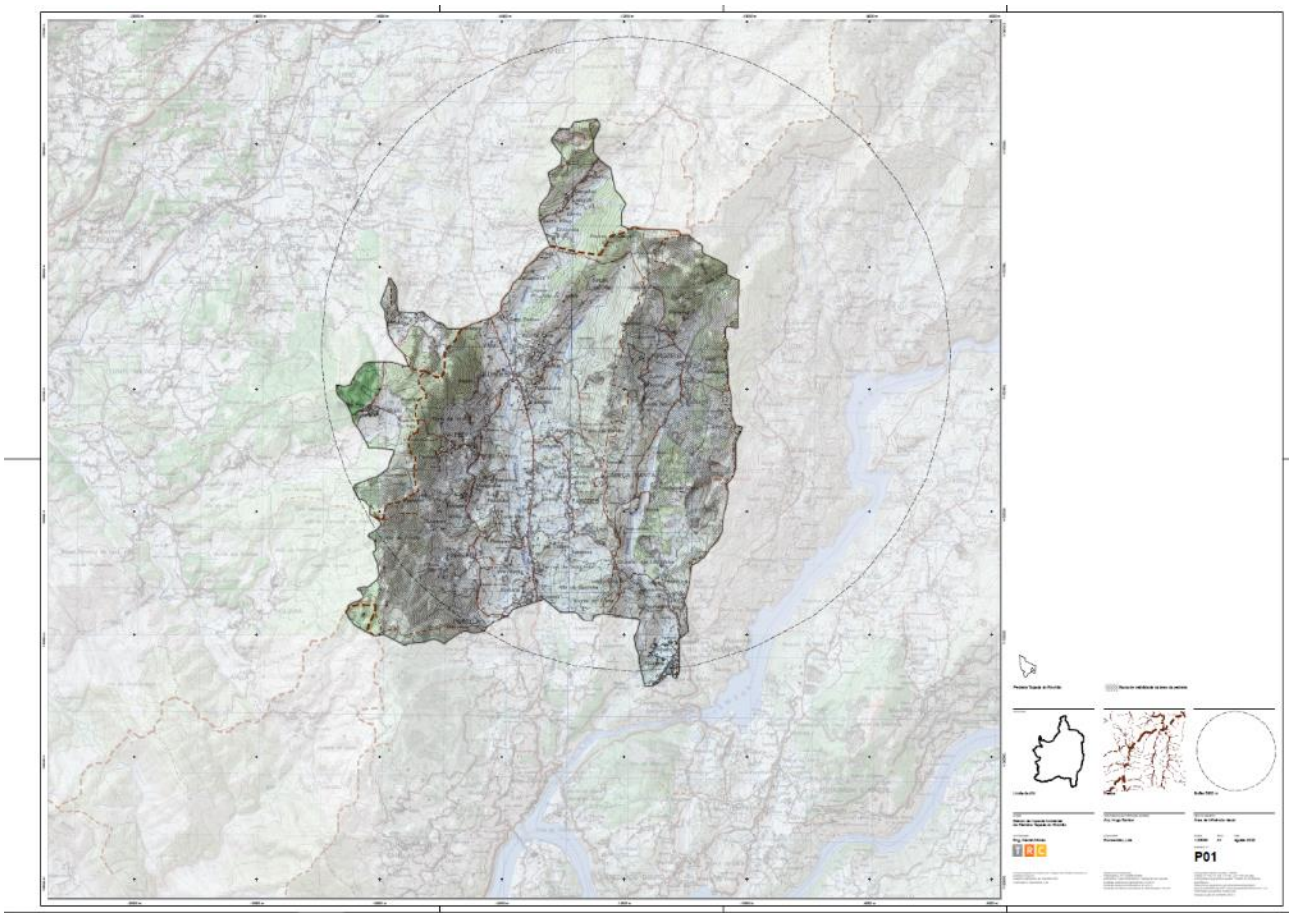


Figura 4-116 – Área de influência visual (AIV) (anexo cartográfico P01, presente no Anexo XI)

Para a definição da bacia de visibilidade foram adotados valores associados à perturbação visual decorrente da atividade da pedreira considerando-se que a exploração acarretará a diminuição da cota do modelo digital do

terreno (MDT)[1] utilizado em quase toda a sua extensão. Optou-se, assim, pela delimitação de uma bacia visual que vise o cenário de máximo impacte visual, que corresponda não só às volumetrias como à perturbação associada à visualização da dispersão de poeiras e movimento de viaturas. Com este objetivo foi implementada uma grelha de pontos com um espaçamento de 10 m sobre o limite da área a licenciar para a Pedreira Tapada do Rinchão onde ocorrerão as perturbações e calculada a sua bacia de visibilidade. Para o cálculo da bacia de visibilidade adotou-se o valor de 5 m de altura para os pontos considerados, valor que se considera abranger a dispersão das poeiras. Esclarece-se que se procedeu à mesma análise para 4 m e 6 m, registando-se apenas pequenas diferenças nas zonas do limite da bacia de visibilidade, pelo que se optou pela utilização do valor médio da bacia de visibilidade para a demarcação da AIV, de forma a obter-se uma área contínua associada à visibilidade potencial do projeto sobre o MDT. O anexo cartográfico P01, representado pela Figura 4-116, apresenta a delimitação da AIV sobre a cartografia militar à escala 1:25000.

Com cerca de 3616 ha, a AIV insere-se numa zona integrada na bacia hidrográfica do Douro, de relevo muito movimentado, a que corresponde uma rede hidrográfica de alguma densidade, dividida entre as bacias de drenagem dos principais cursos de água que a cruzam a poente, norte e nascente. No quadrante oeste, o relevo é condicionado pela bacia de drenagem da Ribeira de Camba, que resulta da confluência das sub-bacias localizadas a norte deste curso de água, designadamente os ribeiros de Reguengos e de Gomarães, que, a sul, drena diretamente para o rio Tâmega e abrange a maior parte da AIV. No quadrante este, o relevo é dominado pela área de drenagem da ribeira das Lajes - que a sul, antes de desaguar no rio Tâmega, assume a denominação ribeiro de Conca - onde se implanta a área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão. O extremo norte da AIV interseta uma zona da bacia de drenagem do rio Cavalum em cuja vertentes se atingem cotas de onde é possível a observação da área a licenciar para a pedreira. A separação entre as bacias este e oeste ocorre na sequência do sistema de vertentes que efetua a transição desde a área do vértice geodésico de Luzim, a nordeste, passando pelo Alto de Gandra até à Cabeça Santa, a norte do aglomerado das Lajes. A AIV possui uma variação altimétrica de cerca de 264 m, entre as cotas mais elevadas das elevações que a circundam, atingindo um valor máximo na zona do vértice geodésico de Luzim, com cerca de 552 m, e um mínimo de 105 m no extremo sul, a sudoeste de Rio de Moinhos. Marcado pela significativa transição de altitudes entre as vertentes circundantes e as zonas de vale, o relevo é caraterizado por declives acentuados, representando os valores superiores a 18 % de inclinação e as zonas entre os 12 e os 18 % de inclinação, respetivamente, cerca de 31 % e 26 % da AIV. No eixo central dos vales, as zonas aplanadas associadas à proximidade dos cursos de água com inclinações abaixo dos 6 %, representam aproximadamente 11 % da AIV.

Dado o enquadramento morfológico não se verifica uma exposição de encostas predominante na AIV, havendo, por outro lado, uma variação nas exposições ao longo da sinuosidade de relevo que marca esta paisagem, conduzido em torno dos vales que a definem. Dadas as ocorrências morfológicas no horizonte visual do observador desta paisagem, é natural que estas atuem como condicionantes à leitura desta paisagem, pelo que a visualização da área de projeto é limitada na área oeste da AIV pela altitude e morfologia das encostas de maiores cotas. Num primeiro nível esta limitação decorre da proximidade a oeste da cumeada que confina a

[1] ALOS World 3D DEM desenvolvido pela Japanese Space Agency - JAXA com os dados preparados para Portugal continental disponibilizados em: https://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/dems/

visibilidade na zona de influência visual direta da área a licenciar para a pedreira. Num segundo nível de maior distância à área do projeto, mas que ainda se considera dentro dos limites de acuidade visual, surge a cumeada localizada no extremo oeste da AIV, a oeste de Oldrões, de onde ainda é possível assistir-se à perturbação visual decorrente da atividade associada à área de projeto. Nos topos norte e sul da AIV, apesar da área da área a licenciar para o projeto ser visível além dos limites descritos para a AIV, considera-se que a profundidade visual de observação, superior a 5 km, já não permite uma clara individualização da fonte de intrusão no horizonte visual do observador.

4.7.2 Subunidades de paisagem

A delimitação de subunidades de paisagem (SUP) tem na sua base a identificação de agregações territoriais de características homogéneas relacionadas com fatores morfológicos e antrópicos, como o relevo e a ocupação humana, possibilitando um meio para o diagnóstico e análise da paisagem da AIV. O trabalho de campo assim como a pesquisa efetuada associada à análise dos diversos conteúdos cartográficos disponíveis, permitiu a diferenciação de dois grupos de unidades a seguir descritos e apresentadas no anexo cartográfico P02 (vide Anexo XI), designadamente os que correspondem às zonas de vale centrais e associadas a uma maior ocupação edificada e as zonas de encosta que em grande parte circunscrevem o grupo anterior.

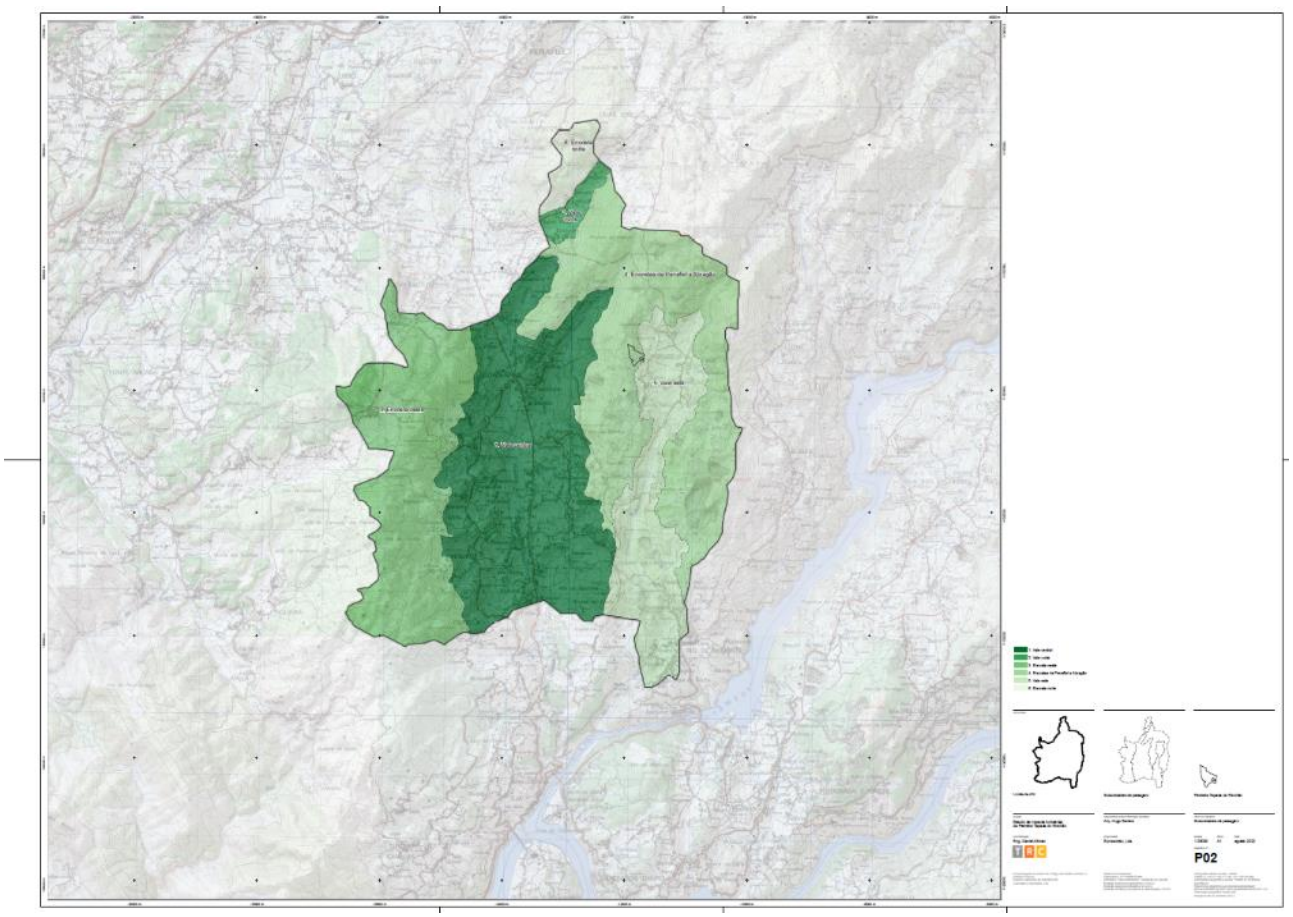


Figura 4-117 - Subunidades de paisagem (anexo cartográfico P02, presente no Anexo XI)

4.7.2.1 Vale central

Subunidade de paisagem, com cerca de 1150 ha, localizada no eixo central da AIV, que se desenvolve entre as cotas 144 m, no quadrante sul e 284 m, nas encostas do vale do ribeiro de Reguengos. Com uma maior preponderância das classes de declive abaixo do 12 % que representam cerca de 60 % desta subunidade, evidencia uma maior relevância das zonas aplanadas, com declive inferior a 6 %, que representam cerca de 18 % desta SUP. Genericamente, as vertentes acompanham a orientação norte-sul dos ribeiros de Reguengos e Gomarães e da consequente confluência destes no ribeiro da Camba, verificando-se, assim, um predomínio das exposições a este e oeste. Possui uma matriz predominantemente agrícola, onde se verifica a existência de policultura, muitas vezes em contiguidade com usos florestais, maioritariamente de espécies folhosas e eucalipto, localizados nas zonas de cotas mais elevadas. É ao longo do eixo central desta SUP que se situam os aglomerados de maior concentração populacional identificados na AIV, como sucede com Oldrões, no centro, e Paredes e Portela, a sul. Trata-se, assim, de uma subunidade de significativa densidade de povoamento, contínuo e descontínuo, a que se associa uma significativa dispersão de infraestruturas, nomeadamente as redes viária e rede elétrica de média e alta tensão. Além do maior grau de artificialismo em presença, a vivência desta subunidade associa-se também a algum enclausuramento decorrente da ausência de grandes perspetivas sobre a envolvente, dadas as menores cotas, contribuindo para uma menor atratividade visual.



Figura 4-118 – Vista sobre a zona de vale central a partir da zona da Capela Mortuária de Paredes



Figura 4-119 – Perspetiva sobre a zona do vale central a partir do campo de futebol de São Vicente em direção a norte

4.7.2.2 Vale norte

Com cerca de 56 ha, esta subunidade, apesar de possuir uma ocupação territorial similar à descrita para o vale central, possui, no entanto, um contexto fisiográfico que justifica a sua individualização, nomeadamente o facto de se desenvolver ao longo da zona de drenagem do afluente do rio Cavalum, onde as vertentes orientadas para o quadrante oeste assumem uma maior preponderância. Possui uma variação altimétrica pouco significativa no contexto da AIV, ligeiramente superior a 100 m, entre os 277 m e os 174 m e apresenta uma maior preponderância dos declives abaixo dos 18 %, em particular das zonas aplanadas inferiores a 6 % de inclinação. O aglomerado de maior concentração populacional identificado é representado por Pinheiro, sendo possível assistir-se a uma significativa dispersão de infraestruturas viárias que, associadas à ocupação florestal das encostas próximas, contribui para uma diminuição da capacidade de apropriação visual. Na observação a partir desta SUP é evidenciada uma natural maior capacidade de apropriação visual dadas as maiores cotas e a orientação do relevo, pelo que é possível a obtenção de maiores perspetivas visuais sobre o horizonte sul, assumindo especial relevância a interferência no campo visual criada pela presença da linha de Alta Tensão (AT) que cruza a AIV no seu quadrante norte.



Figura 4-120 – Perspetiva em direção a sul a partir do limite sul de duas igrejas

4.7.2.3 Vale este

Esta subunidade de paisagem corresponde às zonas de vale e baixa encosta em torno da ribeira das Lajes, onde também se implanta uma parte da área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão, pelo que a observação a partir desta SUP é sempre maioritariamente orientada no sentido norte-sul. Apresenta tipologias de ocupação do solo e de povoamento similares às descritas para a SUP do vale central apesar da menor densidade dos aglomerados e da sua maior concentração em torno de Peroselo, a norte, e de Rio de Moinhos, a sul. Trata-se de uma SUP maioritariamente aplanada, em particular nas zonas de menor cota, assistindo-se a um predomínio das inclinações mais aplanadas que, em cerca de 20 % da sua área, se situam abaixo de 6 %, sendo que quase 60 % do território apresenta um declive abaixo dos 12 %.



Figura 4-121 – Perspetiva em direção a sul a partir da zona da Valqueira

4.7.2.4 Encosta Oeste

Esta subunidade corresponde às zonas de maior altitude situadas ao longo do extremo oeste e sudoeste da AIV, e abrange uma área de cerca de 917 ha, onde se atingem cotas de significativa altitude, com grande percentagem do território a situar-se acima dos 400 m de altitude, atingindo-se cotas aproximadas a 485 m. As vertentes possuem inclinações muito acentuadas, apresentando declives superiores a 18 % na maior parte da subunidade. As áreas mais elevadas desta SUP assumem um forte ascendente ma observação efetuada a partir das zonas localizadas a norte e nordeste, no extremo oposto da AIV. As suas vivência e observação correspondem a um contexto aproximado aos topos aplanados de localizações serranas de reduzida atratividade visual intrínseca, representando um contraste significativo para com as unidades localizadas a menores cotas, em especial no que respeita ao uso do solo, aqui predominando os matos e os povoamentos de eucalipto. A dispersão do povoamento associada à presença de artificialismos significativos no campo de observação, como sucede com as linhas de alta tensão localizadas a sul nesta SUP, contribui para uma perceção geral de alguma de desordem visual nesta subunidade.



Figura 4-122 – Vista em direção a nordeste a partir da Igreja de São Paio da Portela

4.7.2.5 Encostas de Penafiel a Abragão

Correspondente à subunidade de paisagem onde se implanta a maior parte da área a licenciar para a pedreira, apresenta uma área de 1030 ha e representa a segunda maior SUP delimitada na AIV. De grande similitude fisiográfica com a SUP encosta oeste, apresenta, no entanto, uma maior concentração de fontes de disrupção visual, designadamente as que se associam às zonas de extração de inertes localizadas a sul do vértice geodésico de Luzim e a oeste de Oldrões, além da já mencionada linha de alta tensão que a norte cruza toda a AIV. Na área delimitada por esta SUP atingem-se as maiores cotas da AIV, superiores a 550 m, na proximidade do vértice geodésico mencionado, efetuando uma transição altimétrica desde esta área até cotas aproximadas a 220 m nas zonas de transição para a subunidade do vale este. Por vezes, a partir destas zonas de maiores inclinações é possível obter boas panorâmicas sobre a AIV. Identificam-se, também, algumas zonas de topo aplanado de encosta onde se verificam declives abaixo dos 6 %. A ocupação florestal marcada pela exploração monoespecífica do eucalipto atua, no entanto, como condicionador da atenção visual, contribuindo, não raras vezes, para um sentimento de claustrofobia visual apesar da elevada altitude média desta SUP. Na generalidade, corresponde a uma unidade de baixa atratividade visual, com alguma desordem no campo de observação visual associada aos artificialismos dos aglomerados urbanos e das grandes infraestruturas visíveis e à elevada densidade de manchas de eucalipto.



Figura 4-123 – Zona de extração de inertes e coberto arbóreo denso na proximidade da Salgã

4.7.2.6 Encosta norte

Localizada no topo norte da AIV, a subunidade de paisagem encosta norte corresponde à que menor dimensão assume na AIV, aproximando-se dos 83 ha e carateriza-se pela clivagem que efetua com o setor norte da subunidade vale norte, uma vez que, apesar de contígua a esta, assume características aproximadas à descritas para a subunidade da encosta oeste, atuando quase como uma continuidade visual desta na observação que se efetua a partir de este, designadamente no que respeita à ocupação florestal marcada pelo eucalipto e à preponderância de inclinações acentuadas acima dos 18 % na maioria da sua extensão. A ausência de focos de atenção visual, dada a maior predominância de áreas agrícolas aplanadas de sequeiro e regadio e uma vez que não se verifica uma ocupação edificada significativa, contribui para a concentração da atenção visual em alguns pontos de disrupção visual como sucede com a linha de alta tensão e as pedreiras situadas nas vertentes a este da AIV.



Figura 4-124 – Perspetiva sobre o vale norte a partir da área do Bairro Novo

4.7.3 Qualidade visual

Considerada a especificidade da AIV, com o objetivo de caracterizar a sua qualidade visual (QV) foram identificadas características-chave relacionadas com a morfologia a partir da sua capacidade de valoração quanto à observação, como sucede com o declive ou a exposição de encostas, e fatores de natureza antrópica, com o objetivo de ponderar a valoração da qualidade visual das SUP em função das características do território que contribuem decisivamente para a sua identidade. A QV da AIV é, assim, estabelecida de acordo com a ponderação de fatores, para o qual foram definidas cinco classes (muito baixa (1), baixa (2), moderada (3), elevada (4) e muito elevada (5)), formalizada através de um índice de valoração em função do seu valor para a matriz paisagística de referência[2]. A QV é assim estabelecida de acordo com um índice (IQV) que incorpora os fatores de caraterização a seguir descritos: valoração da integridade estrutural e dos usos do solo em cada SUP; relevo existente, incluindo-se a avaliação do declive e da exposição de encostas; capacidade de apropriação visual do território em função dos seus pontos notáveis de observação; e presença de intrusões visuais significativas associadas a infraestruturas de grande artificialismo na paisagem, como sucede com a rede de alta tensão que cruza a AIV e as zonas de extração de inertes que nela se identificaram. A metodologia de ponderação para o cálculo do índice de qualidade visual associado aos fatores de caracterização mencionados, é apresentada no anexo I do Relatório do descritor de Paisagem (Vide Anexo XI).

1. Integridade estrutural

A integridade estrutural das subunidades de paisagem representada no anexo cartográfico P03a (vide Anexo XI) corresponde a uma medida sensorial que pondera a aproximação das suas características à matriz de referência paisagística. A sua valoração é efetuada a partir da vivência e experiência no terreno, refletindo a maior valoração a uma maior homogeneidade estrutural da SUP por oposição à menor valoração associada a unidades menos distintas e de maior heterogeneidade de vivências.

[2] A matriz paisagística de referência corresponde ao potencial de evolução natural de uma determinada paisagem, onde se perspetiva a maior coerência entre usos (humanos e ecológicos), vivências e imagem da paisagem vivida/observada. A adoção do termo matriz de referência relaciona-se assim com a multiplicidade de fatores associados a esta avaliação multissensorial subjetiva realizada *in situ*, como o potencial ecológico, o relevo, ou o grau de artificialização humana através da presença de ruído ou de degradações visuais, em função do que o autor do estudo considera ser o ótimo de evolução de uma paisagem, neste caso das SUP identificadas na área de influência visual (AIV).

2. Ocupação do solo

A ocupação do solo[3] enquanto consolidação da expressão visual de uma determinada paisagem, é considerada como um aspeto central e determinante na aferição das agregações de carácter visual presentes no território, assumindo a sua ponderação um ascendente elevado no momento da aferição da QV. A avaliação da sua QV na AIV é fundamentada sobre o conhecimento empírico do território sendo, por isso, dotada de um carácter de maior subjetividade onde são considerados aspetos de natureza estética associados à ocupação do solo (aspetos naturais como a vegetação, o relevo ou presença de água, etc.), ao seu enquadramento de acordo com o horizonte visual ou fundo cénico, como sucede com a envolvente imediata, ou com as sensações decorrentes da vivência no território pelos visitantes ou residentes. A classificação da QV é efetuada em função do nível 4 (N4) da legenda da COS2018, o nível de maior detalhe, tendo por base o princípio de que ocupações do solo mais próximas da matriz de referência paisagística são privilegiadas por oposição a usos artificiais associados a desordem visual ou a impactes visuais significativos sobre o território, que são classificados com menor valor.

As diferentes ocupações do solo são representadas no anexo cartográfico P03b (Vide Anexo XI), apresentando-se no anexo cartográfico P03c a QV das ocupações identificadas (Vide Anexo XI).

3. Capacidade de apropriação visual

A capacidade de apropriação visual de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si, valorizando-se a existência de amplas panorâmicas no horizonte visual de cada ponto do território. A capacidade de apropriação visual é influenciada pela altitude relativa da área e pelo contraste de altitudes presentes em seu redor e a sua determinação efetua-se através de emissões visuais a partir de três tipologias de pontos: a primeira, correspondente a uma grelha de pontos sobre a AIV com um intervalo de 100 m x 100 m; a segunda, referente à rede viária municipal adotando-se uma métrica de 50 x 50 m para as estradas nacionais (EN106, EN319 e M590) e de 100 x 100 m para os restantes caminhos municipais e trilhos existentes na AIV; a terceira, correspondente aos pontos notáveis de observação do território, selecionados em função da sua importância no contexto observado, podendo estes corresponder a vias de comunicação, cruzamentos rodoviários, miradouros ou outros pontos notáveis de uma dada paisagem ou de observação sobre a mesma. Os pontos associados às amplas panorâmicas são assim considerados por representarem o cruzamento do maior número de bacias visuais sobre o MDT. Na presente análise procedeu-se assim à análise de visibilidade, com uma altura de 1,8 m (associada ao observador comum), das três tipologias de pontos mencionadas (e representadas no anexo cartográfico P03d): a grelha de 3603 pontos com espaçamento de 100 m x 100 m que possibilita a representação da visibilidade intrínseca da AIV enquanto

[3] Para a identificação da ocupação do solo na AIV utilizou-se a seguinte base cartográfica: Cobertura regular de ortofotos de 25 cm do território de Portugal Continental, de maio de 2018, cedida pela DGT; a Carta de Uso e Ocupação do Solo para 2018 elaborada pela DGT, com correção sobre o orto de informação não representada na sua totalidade, como as estradas. A nomenclatura adotada para as diferentes unidades baseia-se na legenda da COS 2018 que no seu nível de maior abrangência (N1) permite identificar 7 grandes classes que agregam 83 subclasses (N4). No âmbito da presente análise, considerou-se o grau de generalização da COS 2018 adequado à escala do estudo, uma vez que a informação geográfica é delimitada com base numa unidade mínima cartográfica com área igual superior a 1 ha, em que as manchas inferiores a este valor são generalizadas.

variável fisiográfica permitindo a identificação de zonas potenciais de elevada apropriação visual, independentemente da possibilidade atual de observação humana; a segunda, referente ao cálculo da bacia de visibilidade de 2084 pontos associados à rede viária, representativos da passagem sobre o território; e a terceira correspondente à inclusão de 67 pontos notáveis de observação representativos da presença humana sobre o território. O resultado do primeiro cálculo permite uma aferição não subjetiva da intervisibilidade do território aferida sobre o MDT, correspondendo o resultado do segundo e terceiro cálculos à intervisibilidade em função da passagem sobre o território e da permanência sobre o mesmo.

A soma ponderada de acordo com o método da AHP (Vide anexo I do Relatório do descritor de Paisagem, presente no Anexo XI) dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global mais abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual como a potencial deste território, sendo o cálculo efetuado através de álgebra de mapas em formato *raster*. O resultado em formato matricial permite identificar as áreas que apresentam um maior número de sobreposição de visibilidades. Na análise desenvolvida considerou-se que o melhor agrupamento de intervalo do número de sobreposições de visibilidade corresponde ao método *Natural Breaks* que permite otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. A profundidade visual não é integrada no modelo de análise implementado, uma vez que a sobreposição de *buffers* decorrentes de cada ponto interfere no resultado final (o *buffer* de um ponto visualizado a grande distância sobrepõe-se ao *buffer* de um ponto de um ponto visualizado a curta distância), pelo que apenas se considerou nesta avaliação a distribuição das três tipologias de pontos referidas. O anexo cartográfico P03d (vide Anexo XI) representa a capacidade de apropriação visual da AIV de acordo com as classes de QV da apropriação visual definidas a partir da visibilidade dos pontos de observação.

4. Declive e exposição de encostas

O declive representado pelo anexo cartográfico P03e (presente no Anexo XI) é interpretado como medida da variedade morfológica associada à diversidade paisagística do território, considerando-se que uma paisagem de relevo mais movimentado e pronunciado possui um valor superior a uma paisagem de maior homogeneidade de relevo e formas, dado possuir um maior número de referências focais que concentram a atenção do observador. A qualidade visual do declive é representada no anexo cartográfico P03f (presente no Anexo XI).

A exposição de encostas representada pelo anexo cartográfico P03g (vide Anexo XI) assume uma influência muito significativa na observação de uma paisagem, uma vez que quanto maior a exposição de um território à luminosidade solar, considerando as suas intensidade e duração, maior valor a QV assumirá, dado representar um acréscimo de zonas iluminadas para o observador. A qualidade visual da exposição de encostas é representada no anexo cartográfico P03h (presente no Anexo XI).

5. Intrusões visuais

Na AIV foi identificada a existência de infraestruturas a cuja presença e impacte visual se associa desordem no horizonte visual de observação da paisagem. Estas estruturas representam disrupções significativas na vivência e observação da paisagem da AIV que são tanto maiores quanto a proximidade de observação à fonte de intrusão visual. A rede de alta tensão, em particular, constitui um obstáculo cuja presença se mantém muito para além da zona de implantação dos seus apoios, sendo visível em parte considerável das subunidades de

paisagem descritas para a AIV, causando uma perturbação constante no fundo cénico, o mesmo sucedendo com o corte que as zonas de extração de inertes efetuas com a matriz paisagística de referência, ainda que estas assumam uma maior influência na observação a partir das SUP localizadas nos quadrantes norte e central da AIV.

O índice de visibilidade destas intrusões visuais é obtido a partir do cruzamento dos intervalos da sobreposição de visibilidades agrupados de acordo com o método das quebras naturais nas cinco classes de valoração estabelecidas, com o fator de ponderação aferido pelo processo analítico hierárquico abordado, associado aos intervalos referidos para a profundidade visual (cuja metodologia é descrita no Anexo I do relatório do descritor de Paisagem – Vide Anexo XI). A valoração da visibilidade associada às intrusões visuais identificadas é apresentada no referido anexo. Os anexos cartográfico P03i e P03j apresentam, respetivamente, a qualidade visual da AIV em função das visibilidades associadas à rede elétrica de alta tensão e às áreas de extração de inertes (identificadas de acordo com a carta de ocupação do solo).



Figura 4-125 – Impacte visual das pedreiras existentes a partir da Igreja do Salvador de Cabeça Santa em direção a norte

Índice de qualidade visual

A carga subjetiva associada a alguns dos fatores utilizados para a caraterização da QV das SUP conduziu à implementação de um modelo de análise multicritério de forma a poder explicitar os julgamentos efetuados quanto à ponderação de cada fator na aferição do índice de QV (IQV). O processo analítico hierárquico (PAH) (ou *Analytic Hierarchy Process* - AHP) considera-se adequado ao âmbito da presente análise e integra a categoria dos métodos de cartografia que, de acordo com Zêzere (2005), corresponde ao subtipo de indexação - método heurístico – e consiste numa atribuição subjetiva de pontuações a um conjunto de fatores passíveis de representação cartográfica. A este respeito, Ramos (2012) refere que o cálculo de índices tem por objetivo a simplificação, quantificação e expressão de fenómenos complexos a partir da agregação de dados e informações quantitativas de cada um deles, obtendo-se como resultado um conjunto de parâmetros associados por meio de uma relação preestabelecida originando um novo e único valor. O PAH, introduzido por Saaty (1980), corresponde a um bem difundido método semiqualitativo, que envolve uma matriz de comparação de pares referente à contribuição dos diferentes fatores que nesta análise serão considerados para o cálculo da QV. O PAH é utilizado para determinar o peso e a importância relativa de cada critério, uma vez que o cálculo do peso dos vários fatores em análise se considera fundamental na aferição cartográfica da qualidade visual. Ainda de

acordo com Ramos (2012, citando outras fontes), este método de análise multicritério pode ser usado na quantificação de características qualitativas, permitindo a sua ponderação, tendo sido utilizado com sucesso noutras áreas como, por exemplo, na aplicação ao estudo da afetação potencial de ocupações do solo, na avaliação da suscetibilidade à erosão hídrica ou à erosão de vertentes. O cálculo do PAH aplicado aos fatores de caracterização da qualidade visual da paisagem, assim como à profundidade visual é apresentado no Anexo I do relatório do descritor de Paisagem - Processo analítico hierárquico (vide Anexo XI).

A informação foi submetida a um conjunto de operações de álgebra de mapas e implementou-se o cálculo do através do método da soma ponderada em que I_{QV} corresponde ao valor final de cada célula do cálculo matricial e **P** representa a ponderação atribuída aos diversos graus de QV associados aos fatores identificados, que deverá ser multiplicado pelo autovetor normalizado (***Wi***), de acordo com a expressão a seguir indicada. A aferição do através da ponderação (P) dos fatores de caraterização em função da sua QV é apresentada na Tabela 4-21 "Valoração dos fatores de caraterização da QV".

$$\boldsymbol{I_{QV}} = Integridade\ das\ \text{SUP}\ (P \times 0{,}286) + Uso\ do\ solo\ (P \times 0{,}286) + Apropriação\ visual (P \times 0{,}127) + Declive\ (P \times 0{,}127) + Exposição\ de\ vertentes\ (P \times 0{,}127) + Visibilidade\ da\ rede\ elétrica\ de\ Alta\ Tensão\ (P \times * 0{,}025) + \text{Visibilidade das área de extração de inertes}\ (P \times 0{,}023)$$

Tabela 4-21 - Valoração dos fatores de caraterização da qualidade visual da AIV

Fator de caracterização	Classe de valoração	*P*
Integridade estrutural	Vale norte	4
	Vale este, vale norte, vale central, vale norte	3
	Encostas de Penafiel a Abragão, Encosta oeste, Encosta norte	2
Ocupação do solo	Vinhas; Florestas de outros carvalhos	5
	Pomares; Olivais; Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha; Florestas de outras folhosas; Florestas de pinheiro bravo	4
	Equipamentos culturais; Outros equipamentos e instalações turísticas; Culturas temporárias de sequeiro e regadio; Mosaicos culturais e parcelares complexos; Agricultura com espaços naturais e seminaturais; Matos	3
	Tecido edificado contínuo predominantemente vertical; Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal; Tecido edificado descontínuo; Tecido edificado descontínuo esparso; Instalações desportivas; Agricultura protegida e viveiros	2
	Espaços vazios sem construção; Indústria; Rede viária e espaços associados; Pedreiras; Florestas de eucalipto	1
Apropriação visual Intervisibilidade	> 486	5
	329 a 486	4
	210 a 329	3
	102 a 210	2
	0 a 102	1
Declive valores em %	> 25	5
	18 a 25	4
	12 a 18	3
	6 a 12	2
	0 a 6	1
Exposição de encostas	sudeste / sul / sudoeste	5
	este / oeste	4
	plano	3
	nordeste / noroeste	2
	norte	1
Visibilidade das áreas de extração de inertes	0 a 602.7	5
	602.7 a 1739.2	4

Fator de caracterização	Classe de valoração	P
	1739.2 a 3300.5	3
	3300.5 a 5257.1	2
	> 5257.1	1
Visibilidade da rede elétrica de alta tensão	0 a 1.36	5
	1.36 a 3.72	4
	3.72 a 7.07	3
	7.07 a 12.21	2
	> 12.21	1

A seleção de fatores de caracterização da qualidade visual atendeu à observação efetuada no território, em que se assiste a um grande predomínio da ocupação florestal muitas vezes em situação de encosta e em redor dos eixos viários. Com exceção das áreas de vale ou das que diretamente se lhe associam, trata-se de uma paisagem de caráter medianamente heterogéneo, onde a monotonia associada à grande extensão de povoamentos florestais pouco diversificados presentes nas áreas de encosta, maioritariamente de eucalipto, se associa a uma maior dinamismo das zonas de vale pontuadas pela dispersão do edificado. A ocupação florestal extensiva provoca uma sensação de alguma clausura visual que, associada às condições de relevo, contribui para a ausência de grandes panorâmicas na observação desta paisagem, surgindo como consequência quebras na relação visual com a zona de vale, ainda que em situações de relativa proximidade. Em consequência, a partir das zonas de cotas mais elevadas e de cariz mais aplanado da área de influência visual não se visualizam muitas ocorrências que concentrem a atenção do observador, realçando-se, no entanto os aspetos negativos decorrentes da intrusão visual de estruturas artificiais onde se destaca a rede elétrica de alta tensão e as áreas de exploração de inertes, visíveis em grande parte do setor este da AIV, onde se implanta a pedreira Tapa do Rinchão. Os valores de referência da paisagem (qualidade visual, capacidade de absorção visual e sensibilidade visual) aferidos pela metodologia implementada permitem corroborar que a paisagem analisada é medianamente diversificada e dotada de alguns atrativos visuais, designadamente a abertura de panorâmicas a partir da observação do quadrante norte para o quadrante sul, permitindo estabelecer algumas relações visuais a média/grande distância.

Qualidade visual na AIV

O anexo cartográfico P03 apresenta o resultado da aplicação do índice de qualidade visual à AIV que reflete a valoração apresentada na Tabela 4-21 obtendo-se uma variação de valores entre 1,274 e 4,131 agrupados em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais (*natural breaks*)[4], evidenciando tanto a média como a moda e a mediana[5] do I_{QV} na área das SUP consideradas.

4 Os limiares do intervalo são calculados de forma a otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. Este método de classificação visa minimizar o desvio médio da média do grupo enquanto maximiza o desvio das médias dos outros grupos.

5 A média: razão entre a soma de todos os elementos do conjunto de dados e o total de elementos; moda: valor mais frequente num conjunto de dados, i.e., o valor que ocorre um maior número de vezes no intervalo de dados considerado; mediana: valor central de um conjunto de dados.

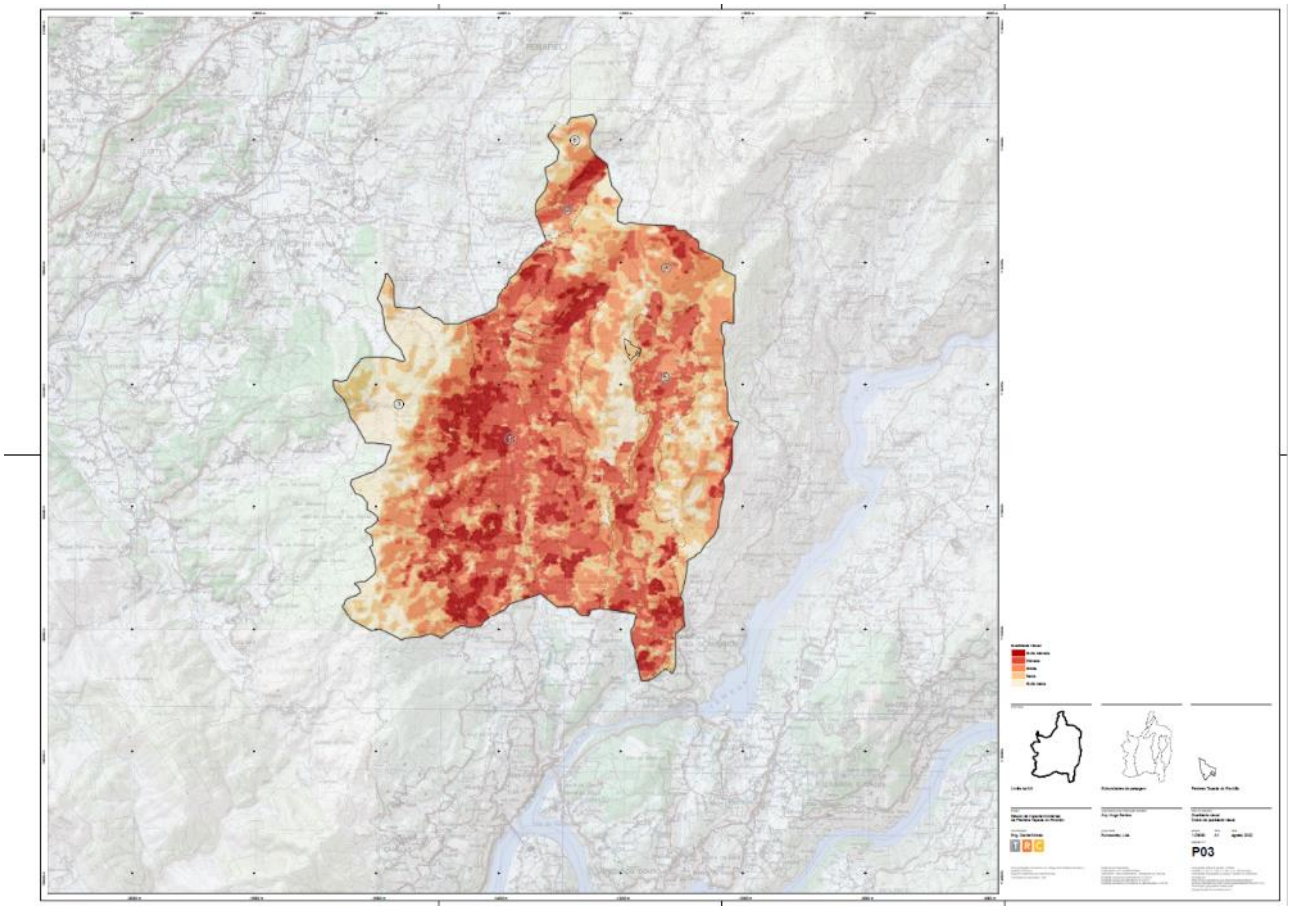


Figura 4-126 - Qualidade visual da paisagem (vide anexo cartográfico P03, presente no Anexo XI)

Considera-se que a análise da distribuição dos valores de QV, CAV e SV dentro dos limites de cada SUP possibilita a sua avaliação global, pelo que se recorre às relações entre a média (μ), a mediana (Md) e a moda (Mo) para aferir a tendência geral de valores obtidos. Genericamente, para uma distribuição simétrica em que os valores da média, mediana e moda coincidem, considera-se este valor como o da QV a atribuir à SUP. Nos casos em que a distribuição é enviesada para a esquerda, μ < Md < Mo, ou direita, μ > Md > Mo os valores da Md e Mo são também considerados para a atribuição da valoração da QV associada a cada SUP.

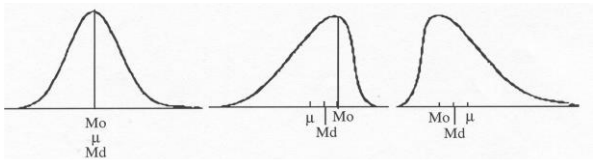


Figura 4-127 - Relações entre a média (μ), a mediana (Md) e a moda (Mo) (adaptado de Ferreira, 2005)

Tabela 4-22 Distribuição da qualidade visual na AIV

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (3,316 a 4,131)	282,06	7,8
Elevada (2,886 a 3,316)	848,56	23,47
Média (2,534 a 2,886)	937,38	25,93

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Baixa (2,172 a 2,534)	941,94	26,05
Muito baixa (1,274 a 2,172)	605,75	16,75

Tabela 4-23 Qualidade visual das SUP.

Subunidades de paisagem	I_{QV} μ	I_{QV} Md	I_{QV} Mo	Qualidade visual
1. Vale central	2,96	2,97	3,03	Elevada
2. Vale norte	2,92	2,93	2,93	Elevada
3. Encosta oeste	2,36	2,27	2,11	Baixa
4. Encostas de Penafiel a Abragão	2,46	2,45	2,32	Baixa
5. Vale este	2,78	2,8	2,92	Média a a elevada
6. Encosta norte	2,44	2,43	2,4	Baixa
AIV	**2,65**	**2,62**	**2,11**	**Média**

A análise efetuada permite a identificação de zonas de QV variável dispersas pelas SUP com uma preponderância significativa das classes de maior valoração (elevada e muito elevada) nas áreas de maior dinamismo morfológico e de atrativos visuais associados à ocupação do solo e a morfologia, como sucede nas SUP associadas aos vales onde à ocupação do solo se associam um relevos mais soalheiros, dominados pelas exposições para o quadrante sul que muitas vezes se associam à média a elevada qualidade visual. As áreas de QV muito elevada, elevada e média representam conjuntamente cerca de 57 % da AIV. As classe de menor QV (baixa e muito baixa) assumem maior incidência nas zonas de encosta ocupadas por áreas florestais, com maior preponderância no setor este da AIV nas subunidades de paisagem vale este e encostas de Penafiel a Abragão, de menor dinamismo e maior homogeneidade de usos e escassa presença de atrativos visuais, como sucede nas zonas de exploração florestal tendencialmente monoespecífica, e na envolvente da rede viária, da rede de alta tensão ou das áreas de exploração de inertes. Em suma, a aferição do I_{QV} para a AIV corrobora muitas das observações aferidas pelo trabalho de campo e genericamente permite sintetizar esta como possuidora de uma QV média.

Qualidade visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do I_{QV} com a área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Tabela 4-24 - Distribuição da qualidade visual na área de projeto

Qualidade visual	Área (ha)	% área a licenciar
Média (2,534 a 2,886)	0,17	3,7
Baixa (2,172 a 2,534)	3,75	81,55
Muito baixa (1,274 a 2,172)	0,68	14,75

Tabela 4-25 Qualidade visual na área de projeto

	I_{QV} μ	I_{QV} Md	I_{QV} Mo	Qualidade visual
Área a licenciar para a pedreira	2,30	2,29	2,29	Baixa

No que respeita à área de projeto que possui cerca de 4,6 ha verifica-se que, globalmente, cerca de 3,75 ha, aproximadamente 82 % da área total, apresentam valores de QV baixa, sendo que 0,7 ha correspondem à classe de menor valoração, muito baixa. As zonas de média valoração decorrente da conjugação entre relevo (declive elevado e exposição de vertentes) assumem pouco significado e representam apenas 0,2 ha da área total da pedreira.

4.7.4 Capacidade de Absorção Visual da Paisagem

A capacidade de absorção visual (CAV) de um território encontra-se diretamente relacionada com a sua intervisibilidade, correspondente a uma propriedade deste em função do grau de visibilidade recíproca de todas as áreas analisadas entre si. A CAV corresponde ao inverso da apropriação visual (apresentado no anexo VII A - Qualidade visual- presente no Anexo XI), sendo que os locais de menor capacidade de absorção visual, correspondem aos locais de maior intervisibilidade, ou seja, passíveis de serem observados a partir de um maior número de pontos notáveis do território. Os locais de maior abrangência visual, a partir dos quais é possível a observação de parte significativa do território, são assim considerados como possuidores de uma maior suscetibilidade a intrusões visuais, dada a maior ocorrência de eventos no horizonte de observação. As áreas detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma QV superior, correspondem a zonas de menor CAV, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já preenchido com alguns focos de atenção visual.

Para a aferição da CAV da AIV procedeu-se ao cálculo de emissões visuais a partir de três tipologias de pontos: a primeira correspondente a uma grelha de pontos sobre a AIV com um intervalo de 100 m x 100 m; a segunda referente à rede viária municipal, adotando-se uma métrica de 50 m x 50 m para as estradas nacionais (EN106, M589 e M590) e de 100 m x 100 m para os restantes caminhos municipais e trilhos existentes na AIV; a terceira correspondente aos pontos notáveis de observação do território, selecionados em função da sua importância no contexto observado, podendo estes corresponder a vias de comunicação, cruzamentos rodoviários, miradouros ou outros pontos notáveis de uma dada paisagem ou de observação sobre a mesma. O ponto de partida para a análise reside na visita ao território e na identificação de potenciais pontos de observação privilegiada sobre o território. Tal como descrito para o cálculo da apropriação visual, o resultado da primeira operação permite uma aferição não subjetiva da intervisibilidade do território aferida sobre o MDT, correspondendo o resultado do segundo e terceiro cálculos à intervisibilidade em função da passagem e permanência sobre o território.

A soma ponderada de acordo com o método da PAH (vide anexo I do relatório do descritor de Paisagem – Anexo XI) dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global mais abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual como a potencial deste território, sendo o cálculo efetuado através de álgebra de mapas em formato *raster* de acordo com a seguinte expressão:

$$\boldsymbol{CAV} = Pontos\ notáveis\ de\ observação\ (\boldsymbol{P} \times 0.539)\ +\ Rede\ viária\ \ (\boldsymbol{P} \times 0.297)\ +$$
$$Matriz\ de\ pontos\ (100\ x\ 100\ m)\ sobre\ o\ território\ (\boldsymbol{P} \times 0.164)$$

As bacias de visibilidade para o cálculo da CAV são geradas em ambiente SIG (*Manifold System 9*) sobre o MDT[6] utilizado para a análise de paisagem, de acordo com critérios indicados no quadro seguinte.

Tabela 4-26 - **Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade**

Tipo de análise:	*Visible coun*t: o valor em cada pixel reporta o número de pontos de observação a partir dos quais este pixel é visível
Valor Z (relativo):	1,8 m
Curvatura do datum:	sim
Refração:	0,13
Ângulo vertical mínimo:	-90º
Ângulo vertical máximo:	90º
Raio:	0 (representa o cálculo sem limite de alcance dependendo apenas da área abrangida pelo MDT)
Unidade:	metros

Esclarece-se que o resultado da bacia é calculado sem restrições verticais e horizontais, visando a análise a obtenção de uma bacia de visibilidade o mais aproximada possível à observação do território, abrangendo 360 graus sobre o ponto considerado. A soma dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global da CAV mais abrangente que traduz tanto a intervisibilidade atual, associada aos PRPHST identificados, como a potencial deste território, uma vez que permite a identificação de zonas de CAV substantiva que não estão dependentes da subjetividade associada à marcação de pontos sobre o território.

Na análise desenvolvida considerou-se que o melhor agrupamento de intervalo do número de sobreposições de visibilidade corresponde ao método *Natural Breaks* que permite otimizar o agrupamento do conjunto de valores em classes "naturais", sendo o intervalo de classe composto por itens com características semelhantes que formam um grupo "natural" dentro do conjunto de dados. O anexo cartográfico P04 apresenta a CAV agrupada em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais.

[6] ALOS World 3D DEM desenvolvido pela Japanese Space Agency - JAXA com os dados preparados para Portugal continental disponibilizados em: https://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/dems/

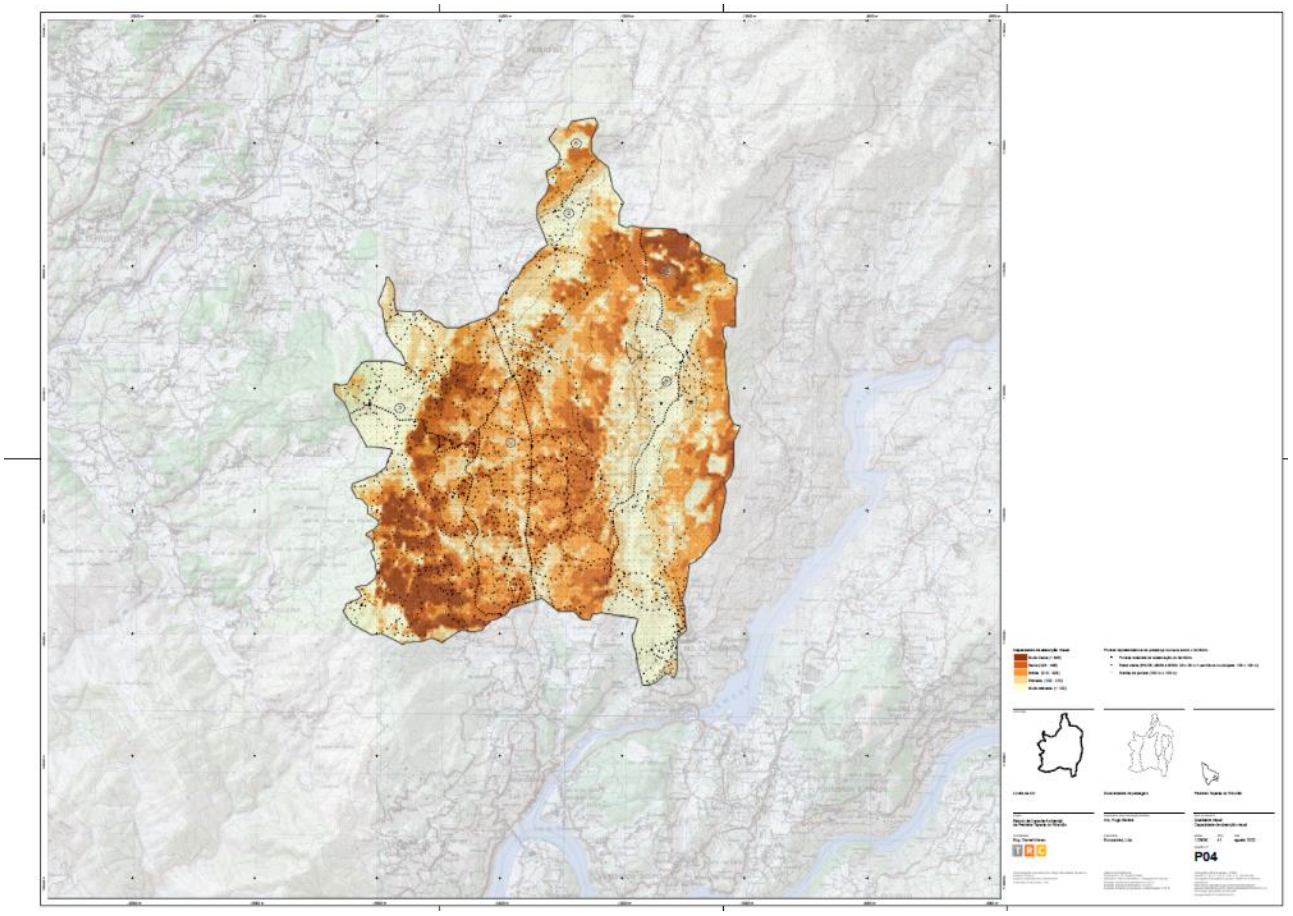


Figura 4-128 - Capacidade de absorção visual da paisagem (anexo cartográfico P04, presente no Anexo XI)

A comparação entre os valores parciais e o valor total permite formular algumas conclusões, designadamente, a pouca variação entre os cálculos parciais nas áreas abrangidas pelas diferentes classes, ainda que o número de pontos de observação difira bastante, o que indica uma adequação do método de agrupamento de intervalos, ao invés do estabelecimento de outras classes de valores, como por exemplo o método dos intervalos iguais, que iriam originar um resultado final necessariamente diferente associado à ordem de grandeza do número de pontos introduzidos na análise. Também a escolha dos PRPHST, efetuada de forma criteriosa no território, assume uma representatividade significativa quando comparada com o resultado da grelha de pontos, dadas a semelhança entre a ordem de valores das áreas das diferentes classes e a sua distribuição territorial. O resultado da grelha de pontos apresenta um refinar de valores, uma vez que assume uma amostragem territorial superior, pelo que se verifica um acréscimo, ainda que pouco significativo, de áreas consideradas de muito baixa CAV. A conjugação (soma ponderada) das três análises permite, assim, obter um refinamento da CAV, uma vez que cruza uma análise efetuada sem a subjetividade da escolha de pontos, com outras apenas dependentes desta seleção, evidenciando o resultado final um refinamento das classes obtidas.

Tabela 4-27 Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito baixa (486 a 793)	236,69	6,55
Baixa (329 a 486)	655,44	18,13
Média (210 a 329)	924,13	25,56
Elevada (102 a 210)	896,94	24,81

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (0 a 102)	902,5	24,96

Tabela 4-28. Capacidade de absorção visual das subunidades de paisagem

Subunidades de paisagem	CAV µ	CAV Md	CAV Mo	Capacidade de absorção visual
1. Vale central	240,69	236,79	159,6	Média
2. Vale norte	77,18	64,4	35,25	Muito elevada
3. Encosta oeste	246,9	195,06	0,33	Média a elevada
4. Encostas de Penafiel a Abragão	223,59	208,32	0,49	Média a elevada
5. Vale este	86,74	74,01	0,98	Muito elevada
6. Encosta norte	188,84	205,51	1,48	Elevada
AIV	**211,31**	**189,71**	**0,82**	**Média a elevada**

As SUP detentoras de uma maior apropriação visual, potencialmente com uma qualidade visual superior, correspondem a áreas de menor capacidade de absorção visual, dado que a visualização de novas intrusões visuais irá contribuir para uma maior desordem num horizonte de observação já pleno de focos de atenção visual. Na sua generalidade trata-se de uma AIV que não possui muitas áreas vulneráveis à presença de novos focos de intrusão visual possuindo uma capacidade de absorção visual genericamente média a elevada, apesar de significativas zonas no interior das subunidades de paisagem possuidoras de maiores valores de intervisibilidade coincidentes com uma CAV muito reduzida, em particular nas subunidades de maior cota como sucede com as áreas de encosta, em cujo interior se localizam pontos notáveis de apropriação visual que possuem uma grande abrangência visual. Os valores mais baixos aos quais corresponde uma maior capacidade de absorção visual de novos impactes sobre a paisagem situam-se nas zonas de vale, uma vez que a menor altitude e o relevo envolvente, muitas vezes encaixado, destas áreas dificultam a ocorrência de planos de grande abertura visual para o observador. O projeto em análise implantar-se-á em zonas de média a muito elevada capacidade de absorção visual da SUP da média encosta norte, sendo visualizado a partir de um número significativo de pontos notáveis, sendo esperado que as alterações nesta paisagem assumam um impacte visível a partir de alguns pontos da AIV.

Capacidade de absorção visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do IQV com a área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Tabela 4-29 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% área a licenciar
Baixa (329 a 486)	0,02	0,42
Média (210 a 329)	0,23	4,97
Elevada (102 a 210)	4,08	88,73
Muito elevada (0 a 102)	0,27	5,89

Tabela 4-30 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto

	CAV μ	**CAV** Md	**CAV** Mo	**Capacidade de absorção visual**
Área a licenciar para a pedreira	127,29	119,02	39,62	Elevada a muito elevada

No que respeita à área de projeto verifica-se que, globalmente, cerca de 4,35 ha, aproximadamente 95 % da área a licenciar, apresentam valores de CAV elevada a muito elevada, sendo que a restante área, cerca de 5 %, assume uma reduzida representatividade territorial, aqui se identificando as classes de menor visibilidade sobre a AIV. As zonas de elevada CAV ocorrem maioritariamente no setor sudeste da pedreira, por oposição às zonas de maior cota, a noroeste, onde se identifica o maior número de sobreposição de visibilidades dos pontos considerados na análise.

4.7.5 Sensibilidade visual da paisagem

A sensibilidade visual (SV) da AIV resulta da sobreposição entre a QV e a CAV. A legenda do anexo cartográfico P05 que apresenta a sensibilidade visual da AIV, foi elaborada de acordo com o modelo/matriz representado na Figura 4-129. A distribuição da SV na AIV e nas SUP consideradas é apresentada nas tabelas seguintes.

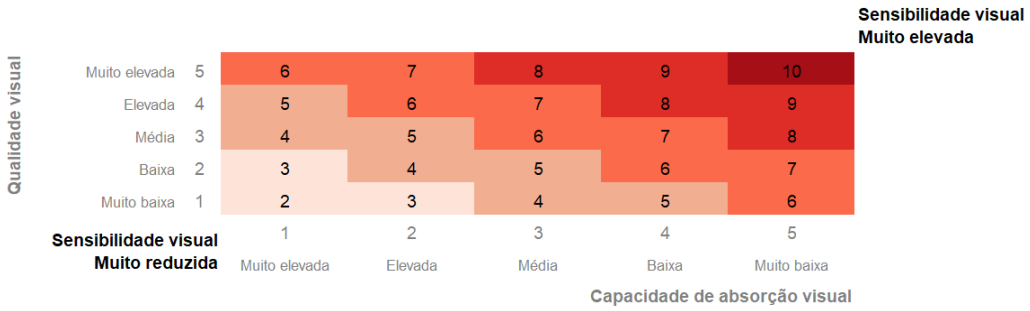


Figura 4-129 - Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV

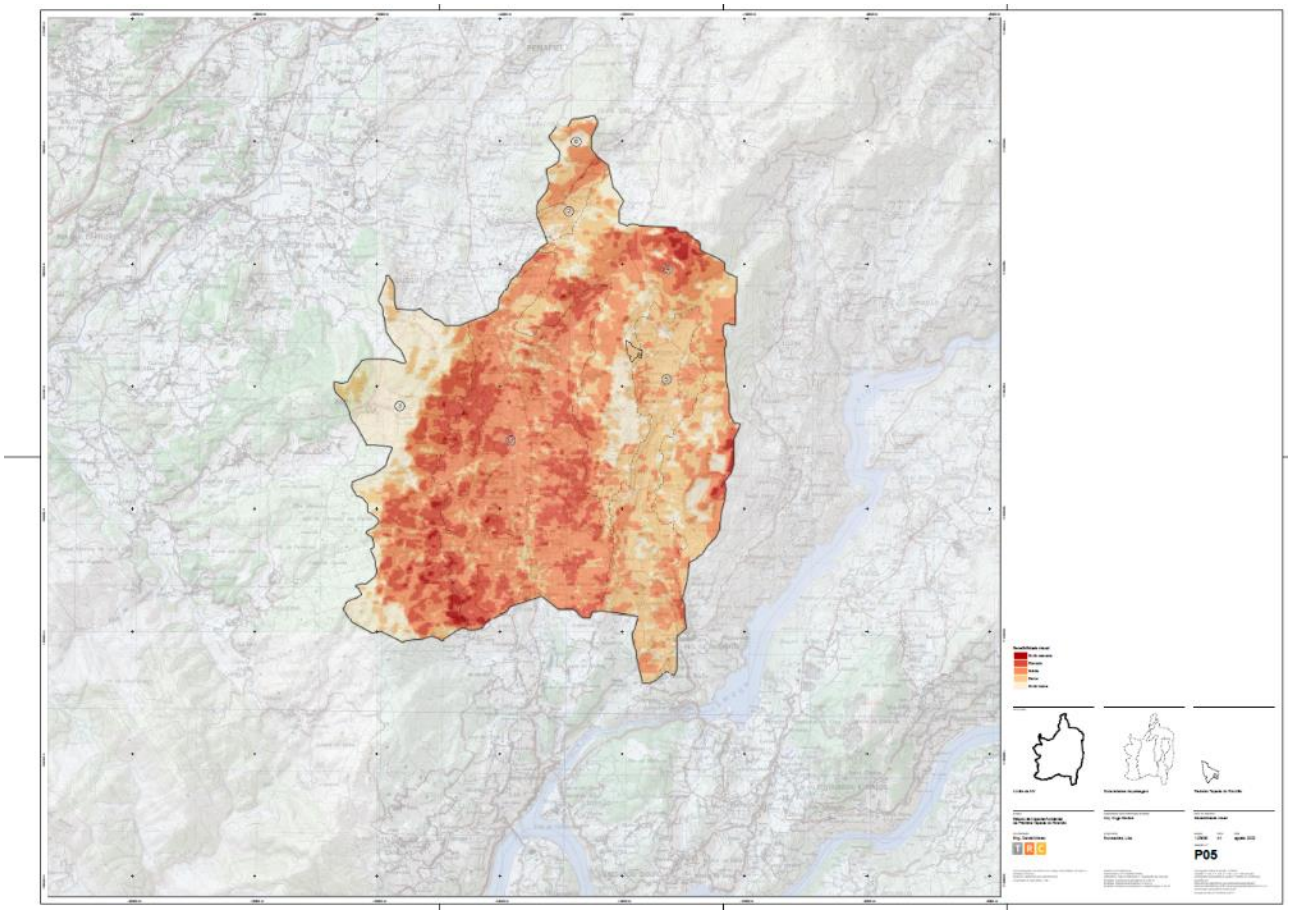


Figura 4-130 – Sensibilidade visual da paisagem (anexo cartográfico P05, presente no Anexo XI)

Tabela 4-31 - Distribuição da sensibilidade visual na AIV

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (10)	29,75	0,82
Elevada (8 a 9)	497,06	13,75
Média (6 a 7)	1372,56	37,96
Baixa (4 a 5)	1057,63	29,25
Muito baixa (2 a 3)	658,69	18,22

Tabela 4-32. Sensibilidade visual das subunidades de paisagem

Subunidades de paisagem	SV μ	SV Mo	SV Md	Sensibilidade visual
1. Vale central	6,61	7	7	Média
2. Vale norte	4,91	5	5	Baixa
3. Encosta oeste	4,93	4	2	Baixa a muito baixa
4. Encostas de Penafiel a Abragão	5,17	5	5	Baixa
5. Vale este	4,77	5	5	Baixa
6. Encosta norte	4,76	5	5	Baixa
AIV	**5,50**	**6**	**7**	**Média**

Quando considerada a totalidade da AIV a classe de sensibilidade visual que melhor a carateriza corresponde à média, no entanto, sublinha-se a maior sensibilidade das SUP localizadas em cotas mais elevadas por oposição

às zonas de vale, onde o relevo associado a alguns dos usos atuais do solo concorrem para uma menor sensibilidade visual. A maior qualidade visual da subunidade vale central na AIV resulta numa sensibilidade visual média que identifica esta subunidade como a mais sensível a intrusões visuais que potencialmente afetarão aspetos tanto do seu caráter intrínseco como a sua leitura a partir tanto do interior como da envolvente considerada. Com uma menor sensibilidade a intrusões visuais identificam-se as subunidades de paisagem vale norte, vale noroeste, vale sul e encosta este, onde se verifica um menor valor global de qualidade visual aliado a uma maior capacidade de absorção visual. Esta menor sensibilidade visual, em particular a que se associa a zonas de encosta é também sustentada pela ocupação florestal de alguma densidade com grande potencial de ocultação de ações do homem, simultaneamente contribuindo para uma sensação de alguma clausura visual ao ocultar grandes panorâmicas visuais que de outro modo seriam de franco acesso ao observador (por oposição à maior abertura na proximidade imediata das zonas de vale).

Sensibilidade visual na área de projeto

A sobreposição dos valores do SV com a área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Tabela 4-33 Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto

Sensibilidade visual	Área (ha)	% área a licenciar
Média (6 a 7)	0,02	0,42
Baixa (4 a 5)	4,13	89,74
Muito baixa (2 a 3)	0,45	9,84

Tabela 4-34 Distribuição da sensibilidade visual na área de projeto

	SV μ	SV Md	SV Mo	Sensibilidade visual
Área a licenciar para a pedreira	3,97	4	4	Baixa

A quase totalidade da área de projeto evidencia uma sensibilidade visual baixa a muito baixa sendo que apenas um valor residual associado à maior sinuosidade do setor noroeste da pedreira, cerca de 0,4 %, corresponde à classe média.

4.7.6 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

Sem a implementação do Projeto não se prevê, no futuro próximo, qualquer alteração do cenário descrito na caracterização da paisagem nos limites territoriais observados, além da decorrente da alteração desta paisagem pelo homem através da exploração dos seus recursos, nomeadamente ao nível da gestão florestal, com a consequente alteração de volumetrias e da potencial gestão agrícola, originando diferentes mosaicos cromáticos com a alteração de culturas.

4.8 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

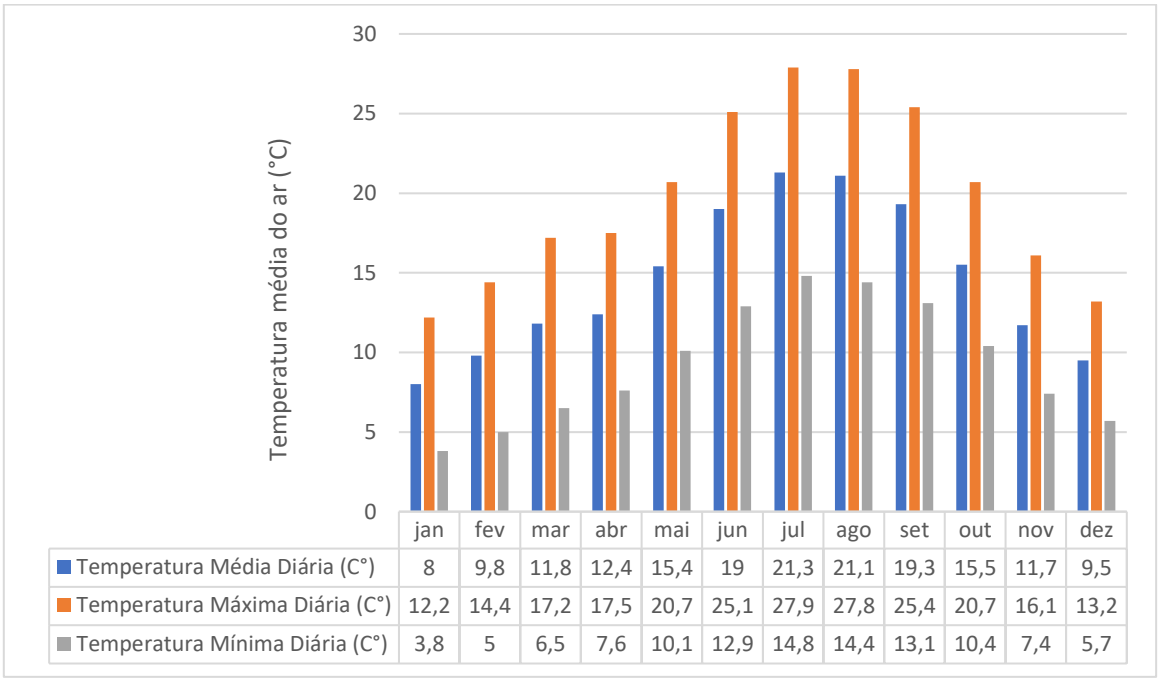
Podemos classificar qualitativamente o clima de uma região tomando como base um conjunto reduzido de variáveis meteorológicas, nomeadamente a temperatura do ar, a precipitação, o vento e a humidade.

O clima de Portugal continental é essencialmente mediterrânico. De acordo com a classificação climática de Koppen, referente à relação temperatura/precipitação, podemos classificar a região de Penafiel do tipo Csb, isto é, clima temperado (mesotérmico) com Invernos chuvosos e Verão seco (mediterrânico), temperatura média do ar no mês mais quente inferior a 22 °C (IPMA, s.d.).

4.8.1 Temperatura

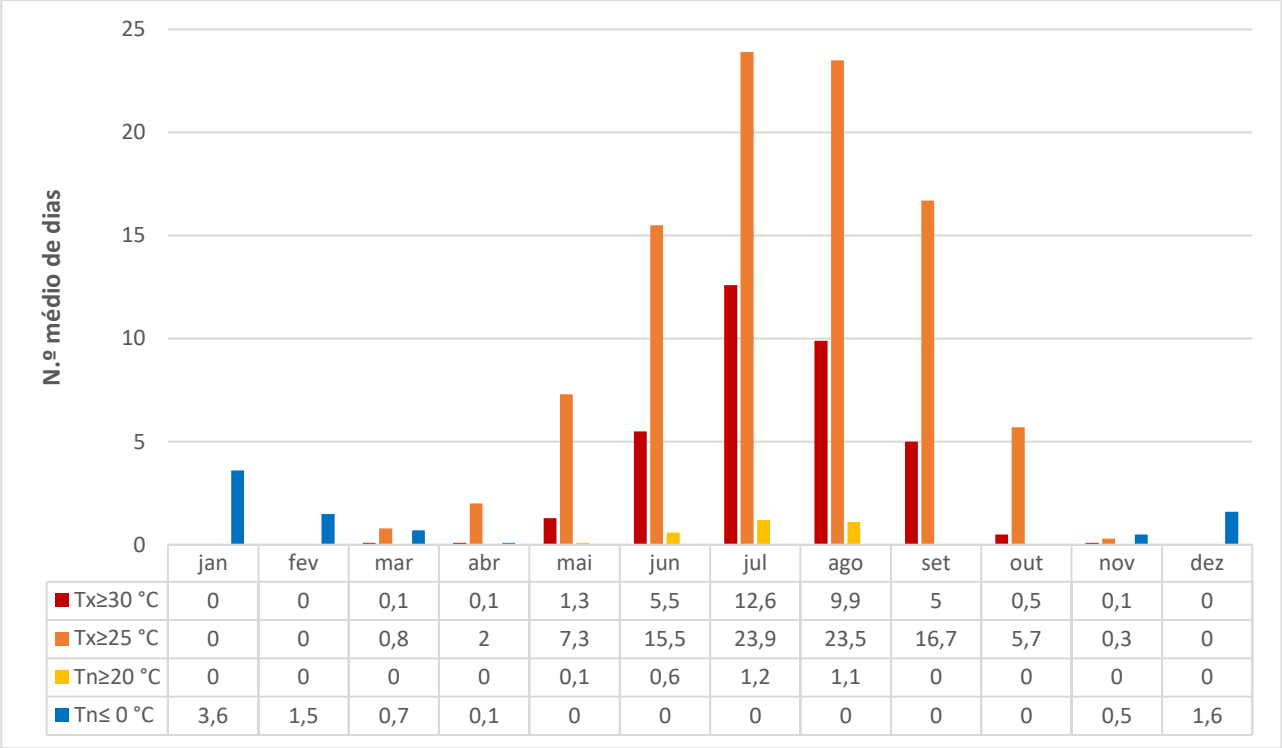
Segundo a **ficha climatológica Luzim** (Lat.: 41°09'N; Lon.: 08°15'W; Alt.: 250m) relativa ao período de 1971-2000, a média anual da temperatura diária foi de 14,6 °C. Os meses que registaram menor temperatura (menor valor de temperatura mínima diária) foram nos meses de janeiro e fevereiro. Os meses de julho e agosto foram os meses que registaram as temperaturas mais altas (maior valor de temperatura máxima diária).

O Menor valor da Temperatura Mínima Diária (°C) foi de -0,2 em 1986 e o Maior valor da Temperatura Mínima Diária (°C) foi de 24 em 1998.



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Temperatura Média Diária (C°)	8	9,8	11,8	12,4	15,4	19	21,3	21,1	19,3	15,5	11,7	9,5
Temperatura Máxima Diária (C°)	12,2	14,4	17,2	17,5	20,7	25,1	27,9	27,8	25,4	20,7	16,1	13,2
Temperatura Mínima Diária (C°)	3,8	5	6,5	7,6	10,1	12,9	14,8	14,4	13,1	10,4	7,4	5,7

Figura 4-131 - Temperatura média mensal e média anual no período de 1971 a 2000 (Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000)



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Tx≥30 °C	0	0	0,1	0,1	1,3	5,5	12,6	9,9	5	0,5	0,1	0
Tx≥25 °C	0	0	0,8	2	7,3	15,5	23,9	23,5	16,7	5,7	0,3	0
Tn≥20 °C	0	0	0	0	0,1	0,6	1,2	1,1	0	0	0	0
Tn≤ 0 °C	3,6	1,5	0,7	0,1	0	0	0	0	0	0	0,5	1,6

Figura 4-132 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima. Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000

4.8.2 Humidade relativa

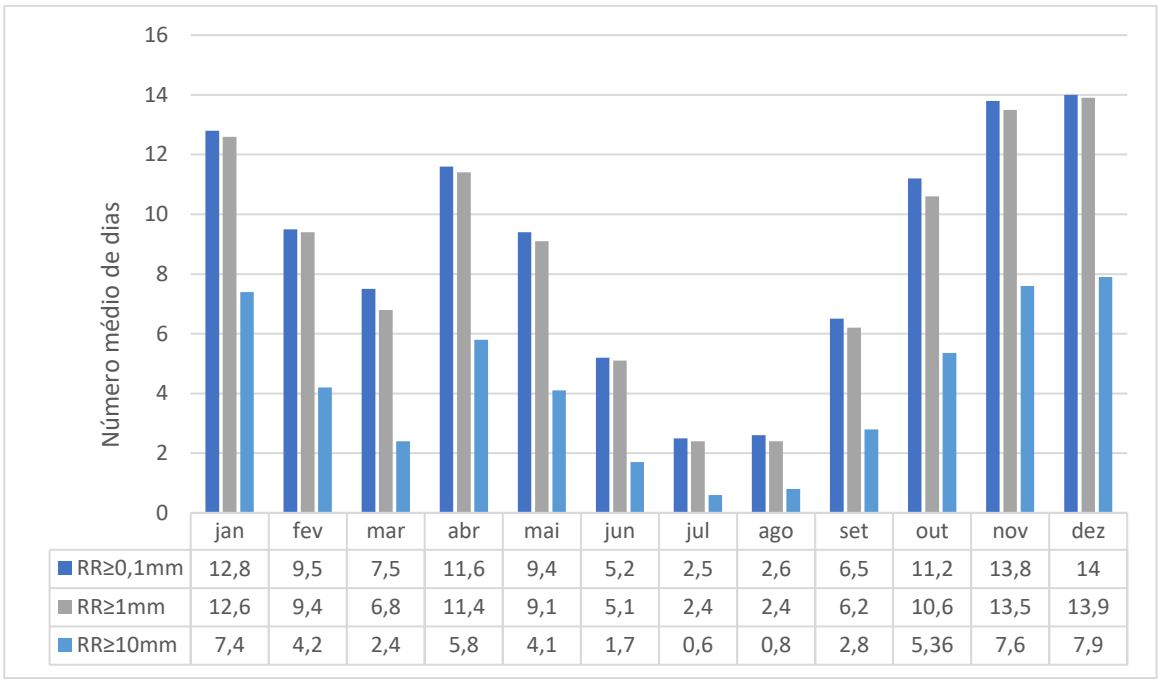
A humidade relativa média do ar, encontra-se intimamente dependente da variação da temperatura, não é por isso de estranhar que as variações sazonais se reflitam com a variação das estações do ano. Contudo esta dependência pode mesmo verificar-se diariamente.

Os meses com maior registo de Humidade Relativa Média do Ar (%) são novembro e dezembro com valores de 85%, seguidos de janeiro com 84%.

4.8.3 Precipitação

O maior valor da quantidade de precipitação diária registado foi de 86,5 mm, no ano de 1993. Relativamente à média da quantidade de precipitação, o mês de dezembro foi o mês que registou o maior valor 237,7 mm.

Segundo a ficha climatológica, quanto à quantidade de precipitação diária (RR), foram registados em média 106,6 dias com uma quantidade de precipitação diária (RR) (09h às 09h UTC) igual ou superior a 0,1mm, 103,4 dias com uma RR igual ou superior a 1mm e 50,6 dias com uma RR igual ou superior a 10mm.



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
RR≥0,1mm	12,8	9,5	7,5	11,6	9,4	5,2	2,5	2,6	6,5	11,2	13,8	14
RR≥1mm	12,6	9,4	6,8	11,4	9,1	5,1	2,4	2,4	6,2	10,6	13,5	13,9
RR≥10mm	7,4	4,2	2,4	5,8	4,1	1,7	0,6	0,8	2,8	5,36	7,6	7,9

Figura 4-133 - N.º médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) inferior ou igual a 0,1 mm, 1mm e 10mm. Fonte: Ficha Climatológica Luzim 1971-2000

4.8.4 Ventos dominantes

O vento é um parâmetro importante para a caracterização do clima. O regime dos ventos pode ser influenciado por diversos fatores como: variação da velocidade com a altura, rugosidade do terreno, que é caracterizada pela vegetação, utilização da terra e construções, e relevo que pode causar efeito de aceleração ou desaceleração no escoamento do ar.

Neste ponto pretende-se abordar o vento como um vetor definido por uma grandeza (a velocidade, que pode ser medida em km/h) e por uma direção (através dos pontos cardeais da Rosa dos Ventos).

Segundo a Ficha Climatológica Luzim relativa ao período de 1971-2000, os meses de março e abril são os que registam uma *velocidade média do Vento (km/h)* maior, de 5,3 e 5,2 respetivamente. Os meses de outubro e novembro foram os que registaram menor média relativamente à velocidade do vento, com 4 km/h.

4.8.5 Alterações Climáticas

Parafraseando Ganilho (2011), as alterações climáticas constituem um dos maiores desafios com que a humanidade terá de se confrontar nos próximos anos, assistindo-se atualmente aos primeiros impactes nos diversos sectores socioeconómicos e sistemas biogeofísicos.

De acordo com as análises efetuadas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) as alterações climáticas são uma realidade, a sua aceleração recente resulta de atividades humanas que conduzem à emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera e, a maior parte das regiões do mundo, nomeadamente as do mundo em desenvolvimento, serão cada vez mais afetadas por estas alterações.

No âmbito da Convenção-quadro das Nações Unidas relativa às alterações climáticas, entende-se por Alteração Climática: «*Uma modificação no clima atribuível, direta ou indiretamente, à atividade humana, que altera a composição da atmosfera global e que conjugado com as variações climáticas naturais é observada durante períodos de tempo comparáveis*». Porém, o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) criado em 1988 pela World Meteorological Organization2 (WMO) (Organização Meteorológica Mundial) e o United Nations Environment Programme (UNEP) (Programa das Nações Unidas para o Ambiente) para fornecer informações científicas, técnicas e socioeconómicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas, define Alteração Climática de um modo diferente, ou seja, como: «*Uma variação estatisticamente significante num parâmetro climático médio ou sua variabilidade, persistindo durante um período extenso (tipicamente décadas ou por mais tempo*».

De acordo com a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente:

O 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) "salienta que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático são mais fortes do que nunca e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco" (sítio APA).

O IPCC refere ainda que a probabilidade das emissões de gases com efeito de estufa serem a causa dominante do aquecimento observado no sec. XX. Indissociáveis desta realidade estão a produção e consumo de energia, essenciais para o funcionamento das sociedades humanas, mais responsáveis pelo forte aumento de muitas das pressões exercidas sobre o ambiente, tais como a emissão de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa, a geração de resíduos e mesmo a ocorrência de acidentes ambientais de larga escala.

De acordo com a informação disponibilizada no sítio da APA "Clima em Portugal", os estudos mais abrangentes realizados (Projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II), compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional:

- *"Observações meteorológicas realizadas em Portugal Continental e nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira indicam que o clima português sofreu, ao longo do século XX, uma evolução caracterizada por três períodos de mudança da temperatura média, com aquecimento em 1910-1945, seguido de arrefecimento em 1946-1975 e por um aquecimento mais acelerado em 1976-2000;*

- *Outras variáveis climáticas apresentam variações importantes, como é o caso da nebulosidade, da insolação e da humidade relativa, mostrando que o processo de aquecimento global é complexo na sua interação com o ciclo da água;*
- *Em Portugal Continental as séries temporais de temperatura máxima e mínima apresentam tendências com o mesmo sinal das observadas a nível global; em particular no último quarto de século registou-se um aumento significativo das temperaturas máximas e mínimas médias, com os valores das tendências de ambas as temperaturas a serem da mesma ordem de grandeza. Mais recentemente, o valor da tendência da temperatura mínima é superior ao da temperatura máxima, o que implica uma redução da amplitude térmica;*
- *Tendência significativas do aumento do número de "dias de Verão" e de "noites tropicais", bem como no índice anual de ondas de calor;*
- *Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;*
- *No Continente, e no que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Contudo, nas últimas décadas observou-se uma importante redução na precipitação do mês de março, em todo o território, acompanhada nas últimas décadas por uma redução mais pequena, mas significativa, da precipitação em fevereiro;*

As alterações climáticas não são, portanto, algo que irá ocorrer num futuro longínquo, mas antes um processo dinâmico que está em curso e que urge conhecer, acompanhar e compreender."

A Figura 4-134 apresenta a temperatura máxima de verão em Portugal Continental, sendo que na imagem esquerda é caracterizada como a situação atual/ simulação de controlo (1961-1990) e a direita como projeção de acordo com cenário de emissão A2 (2071-2100).

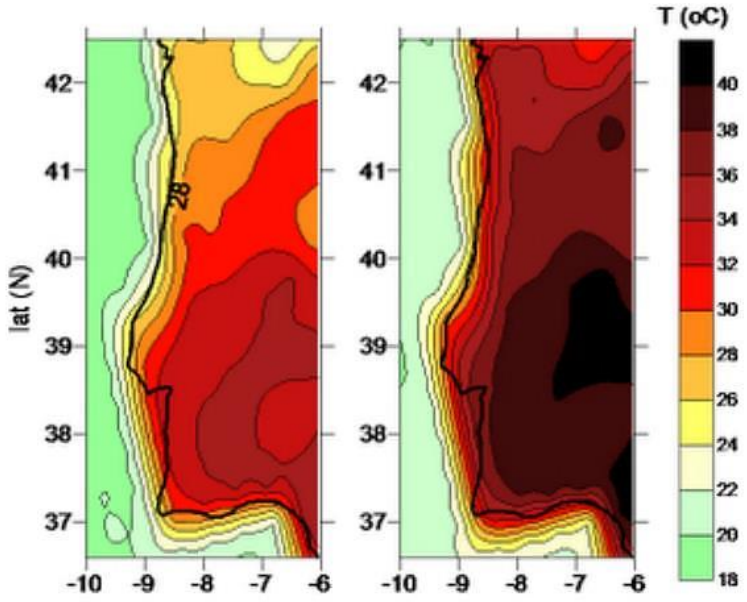


Figura 4-134 - Projeções e Cenários Climáticos - Tendências e conclusões dos estudos já realizados em Portugal Fonte: Projeto SIAM, sitio APA "Clima em Portugal" - https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393.

Para o futuro, é esperado que estes fenómenos se agravem, com um aumento da temperatura média global para 2100 entre 1,4°C e 5.8°C e continuação de chuvas mais intensas e secas ainda mais frequentes e severas (Projeto SIAM II, 2006). Quanto ao nível médio do mar, a situação é ainda mais grave. Se não forem tomadas medidas para combater a tendência das últimas décadas, até ao século XXI é esperado um aumento entre 0,09m e 0.88m, sendo mais provável chegar aos 0.5m de subida do nível médio do mar (Projeto SIAM II, 2006).

De acordo com os resultados sugere-se, para o período 2080-2100, o seguinte cenário climático para Portugal Continental (APA):

- Todos os modelos, em todos os cenários, preveem um **aumento significativo da temperatura média** em todas as regiões de Portugal até ao fim do século XXI;
- **Aumento da temperatura máxima no Verão**, no continente, entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Todos os índices climáticos relacionados com temperatura exibem também alterações do cenário climático. **Os aumentos são grandes no número de dias quentes** (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C), enquanto são esperadas **reduções em índices relacionados com tempo frio** (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos **efeitos decorrentes da alteração do clima térmico**, designadamente os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. No entanto, quase todos os modelos analisados preveem **redução da precipitação em Portugal Continental durante a Primavera, Verão e Outono**; Um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no Continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul; O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o Inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10mm/dia);

Os impactes das alterações climáticas traduzir-se-ão, essencialmente, em:

- aumento potencial de mortes relacionadas com o calor (que ocorrem após períodos prolongados de temperaturas elevadas);
- aumento potencial de doenças transmitidas pela água e pelos alimentos, sendo certo que temperaturas mais elevadas potenciam o crescimento e sobrevivência de elementos patogénicos, bem como a produção de biotoxinas. A acrescentar a tudo isto, fenómenos extremos de precipitação têm a possibilidade de aumentar a propagação de elementos patogénicos na água e nos alimentos;
- aumento potencial de problemas na saúde relacionados com a poluição atmosférica. Se o clima aquecer, os níveis de ozono troposférico e de alergéneos de transmissão aérea poderão aumentar, contribuindo para o agravamento da asma e outras doenças respiratórias;

- alterações potenciais do risco de doenças transmitidas por vetores e roedores. Aumentos de temperatura e variabilidade de precipitação poderão traduzir-se em aumentos do risco de transmissão destas doenças (em particular doença de Lyme, da Leishmaníase e Leptospirose).

4.8.6 Gases de efeito de estufa

A emissão de gases com efeito de estufa (GEE) é um fenómeno comum a vários setores de atividade. Entre os principais GEE contam-se o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), o óxido de azoto (N2O), os hidrofluorocarbonetos (HFCs).

A emissão de gases com efeito de estufa (GEE) é um fenómeno comum a vários setores de atividade. Entre os principais GEE contam-se o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), o óxido de azoto (N2O), os hidrofluorocarbonetos (HFCs).

De acordo com o mais recente relatório da APA, Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa (APA, Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa, 2021), o total das emissões de CO2 em Portugal no ano de 2019 foi de 48 227 kt (menos 26% e menos 9% que em 2017 e 2015, respetivamente). O expressivo decréscimo face a 2017 resulta essencialmente da redução das emissões associadas à produção de energia elétrica e dos fogos florestais ocorridos no ano de 2017. O decréscimo das emissões relativas à produção de energia (menos 43% face a 2017) é explicado pelo elevado nível das emissões deste sector no ano 2017, situação associada à forte redução da produção hidroelétrica nesse ano devido à muito desfavorável disponibilidade de hídrica.

As emissões de CO2 em Portugal no ano de 2019 resultaram maioritariamente dos setores dos Transportes (38%), da Indústria (31%) e da Energia (22%). Estes três setores contribuíram com mais de 90% para o total das emissões de CO2 em 2019. Destaca-se ainda o setor Residencial e Serviços com uma contribuição de 7%.

Relativamente ao Metano (CH4) em 2019 é de 371 kt (menos 12% que em 2017 e menos 1% que em 2015). As emissões de CH4 em Portugal resultaram, na sua maioria, dos setores de atividade da Agricultura (48%) e Resíduos (47%). Estes dois setores contribuíram com cerca de 95% para o total das emissões de CH4 em 2019, sendo que os Fogos Florestais, e os setores Residencial e Serviços e Indústria totalizam os restantes 5%.

Em 2019, o óxido Nitroso N2O é de 11 kt (menos 5% que em 2017 e mais 0.4% face a 2015). As emissões de N2O Portugal resultaram, maioritariamente, do setor Agricultura (73%), Transportes (7%) e Resíduos (6%).

Na Tabela 4-35 apresentam-se os valores de emissão de GEE no município de Penafiel para 2015, 2017 e 2019.

Tabela 4-35 - Emissões dos principais GEE Portugal no município de Penafiel

Município	CO2 (kton)			CH4 (kton)			N2O (kton)			F-Gases (ktonCO2)		
	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019	2015	2017	2019
Portugal	53038,03	64820,78	**48179,56**	375,45	420,42	**370,53**	10,92	11,55	**10,95**	2844,75	3167,37	**3410,66**

Penafiel	160,302	185,243	**170,415**	2,401	2,799	**2,381**	0,027	0,028	**0,026**	19,465	21,569	**23,165**
Percentagem (%) município de Penafiel	0,30	0,286	**0,354**	0,640	0,666	**0,643**	0,247	0,242	**0,241**	0,684	0,681	**0,679**

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho – 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente.

Tal como é possível vislumbrar na tabela anterior, o valor mais alto registado no município, corresponde ao poluente CO2 no ano de 2019. Contudo podemos verificar que existiu um decréscimo comparativamente a 2017. Do mesmo modo, os valores de CH4 e N2O também apresentaram valores inferiores aos valores correspondentes de 2017. Por outro lado, os valores de F-gases têm vindo a registar um aumento de valor desde 2015 a nível nacional, e também no município de Penafiel.

A Tabela 4-36 apresenta os valores de emissão, por fonte, para o município de Penafiel, segundo os dados disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente. Assim, a principal fonte de emissão corresponde aos transportes rodoviários, seguindo-se a combustão e a indústria.

Tabela 4-36 - Emissões dos principais GEE no município de Penafiel em 2015, 2017 e 2019, por tipo de fonte

Grandes categorias de fonte (GNFR)	CO2 (Kton)			CH4 (Kton)			N2O (Kton)			F-Gases (KtonCO2)		
	2015	**2017**	**2019**	**2015**	**2017**	**2019**	**2015**	**2017**	**2019**	**2015**	**2017**	**2019**
A_PublicPower	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B_Industry	22,452	23,721	22,034	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	19,465	21,569	23,165
C_OtherStationaryComb	20,224	19,671	20,674	0,060	0,059	0,057	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000
D_Fugitive	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E_Solvents	1,694	1,676	1,946	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
F_RoadTransport	108,594	114,595	118,700	0,008	0,007	0,006	0,004	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
G_Shipping	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
H_Aviation	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I_Offroad	3,315	2,859	2,806	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
J_Waste	0,000	0,000	0,000	2,088	2,331	2,052	0,004	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000
K_AgriLivestock	0,000	0,000	0,000	0,223	0,232	0,239	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
L_AgriOther	0,217	0,190	0,138	0,002	0,002	0,002	0,013	0,012	0,012	0,000	0,000	0,000
M_Other	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N_Natural	3,806	22,532	4,117	0,016	0,164	0,020	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	**160,302**	**185,243**	**170,415**	**2,401**	**2,799**	**2,381**	**0,027**	**0,028**	**0,026**	**19,465**	**21,569**	**23,165**

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho – 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente.

Grupo NFR	Categoria NFR (Código NFR)
A_PublicPower	Produção de energia elétrica e calor (1A1a)
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 Química (2B10a), Ferro e Aço (Siderurgias) (2C1), Aplicações de Revestimento

	(2D3d), Pasta e Papel (2H1), Alimentar e de Bebidas (2H2), Processamento de Madeira (2I), Outra Produção (2L)
C_OtherStationaryComb	Combustão: Serviços (1A4ai), Doméstica (1A4bi), Agricultura e Pescas (1A4ci)
D_Fugitive	Emissões Fugitivas (1B2)
E_Solvents	Uso de Produtos: uso doméstico de solventes (2D3a), Asfaltamento de estradas (2D3b), Aplicações de Revestimento (2D3d), Desengorduramento (2D3e), Limpeza a seco (2D3f), Produtos Químicos (2D3g), Impressão (2D3h), Outros usos de solventes (2D3i), Outros usos de produtos (2G)
F_RoadTransport	Transportes Rodoviários (1A3b)
G_Shipping	Navegação Nacional (1A3dii)
H_Aviation	Aviação internacional e doméstica LTO/civil (1A3ai(i), 1A3aii(i))
I_Offroad	Transporte Ferroviário (1A3c), Combustão Agricultura e Pescas (1A4cii, 1A4ciii), Outras fontes móveis (1A5b)
J_Waste	Deposição de resíduos no solo (5A), Compostagem e Digestão Anaeróbia (5B), Incineração de Resíduos (5C), Gestão de Águas Residuais (5D), Outros: queima biogás e incêndios áreas urbanas (5E)
K_AgriLivestock	Fermentação Entérica (3A)*, Gestão de Efluentes pecuários (3B1, 3B2, 3B3, 3B4), Emissões indiretas-Gestão de Efluentes pecuários (3B5)*
L_AgriOther	Cultivo do arroz (3C)*, Aplicação de fertilizantes inorgânicos e orgânicos de diferentes origens (3Da), Emissões indiretas-Solos agrícolas (3Db)*, Operações a nível das explorações agrícolas (3Dc), Cultivo de culturas (3De), Queima de resíduos agrícolas no campo (3F), Aplicação Corretivos calcários (3G)* e Ureia (3H)*
N_Natural	Incêndios florestais (11B)

Fonte: Emissões de poluentes atmosféricos por concelho – 2015, 2017 e 2019, Agência Portuguesa do Ambiente.

4.8.7 Cenários climáticos

De acordo com o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas para o Tâmega e Sousa (PIAAC-TS), no cenário futuro considerado, vão existir subidas de temperaturas de 1 a 3°C em toda a região e em qualquer estação do ano. No verão, as subidas de temperaturas serão claramente mais acentuadas do que nas restantes estações do ano, atingindo entre 2 a 3°C.

A alteração mais significativa a apontar será o intenso aquecimento no verão e no outono, com a extensão das temperaturas elevadas para setembro e outubro. Outro facto que merece uma menção especial, é o aquecimento mais acentuado projetado para os municípios mais a norte/noroeste da região.

O número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C), terá um aumento bastante acentuado em toda a região, que será da ordem de 20 a 30 dias. Isto significa que, no futuro, estima-se que ocorrerão mais de 90 dias (cerca de 3 meses) de verão por praticamente toda a região, o que será um aspeto particularmente marcante. Também os dias muito quentes de primavera (acima de 30°C ou 35°C) serão mais frequentes (Figura 4-136 e Figura 4-137), tal como no outono, o que revela uma extensão da estação quente do verão para a primavera e o outono. Assim, o número de dias consecutivos de verão apresentará um claro aumento (Figura 4-138).

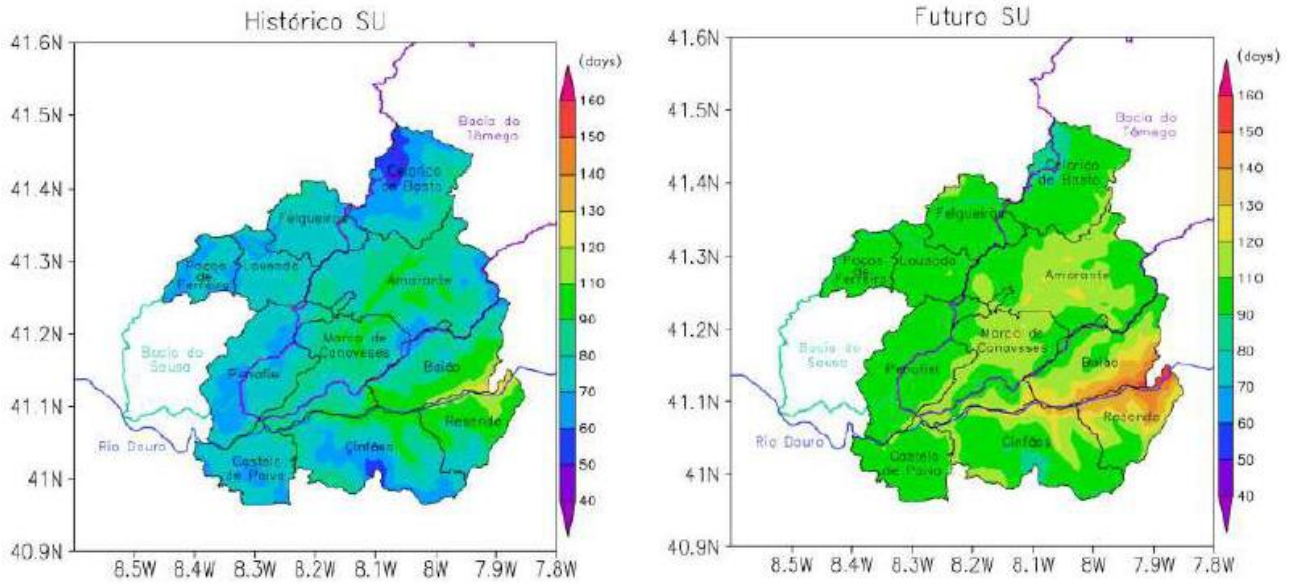


Figura 4-135 - SU - Número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

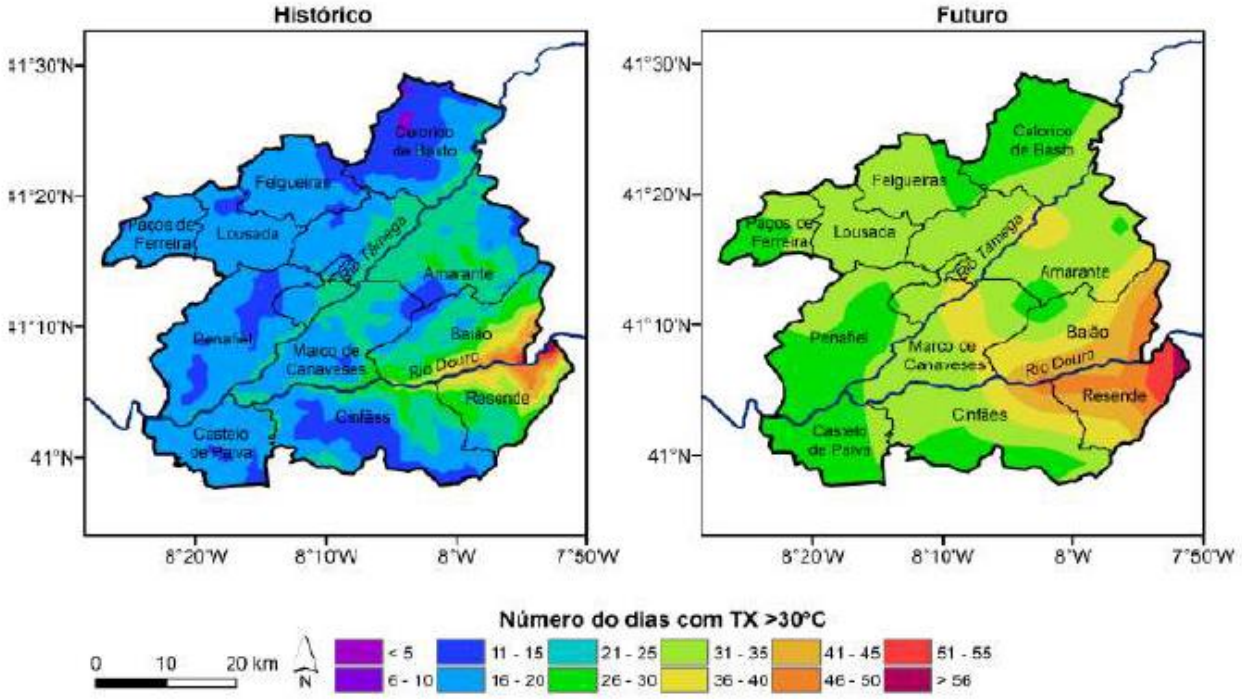


Figura 4-136 - Número de dias com temperatura máxima >30°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

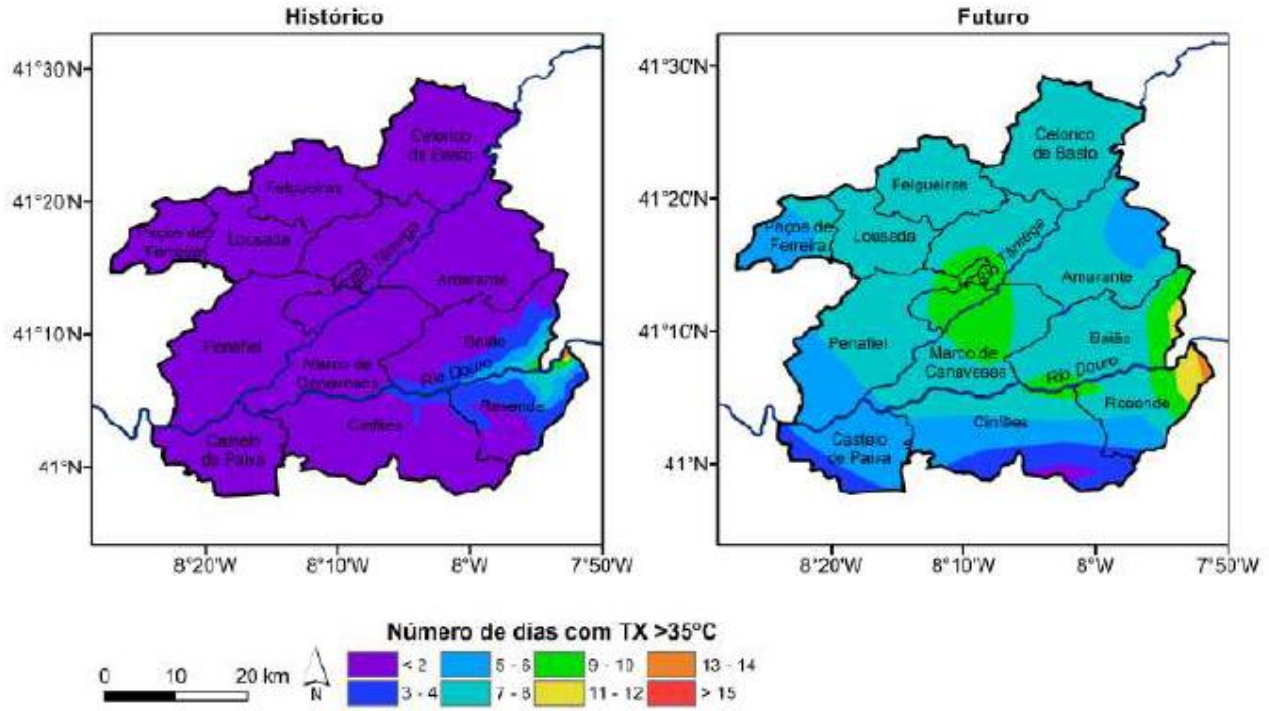


Figura 4-137 - Número de dias com temperatura máxima >35°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

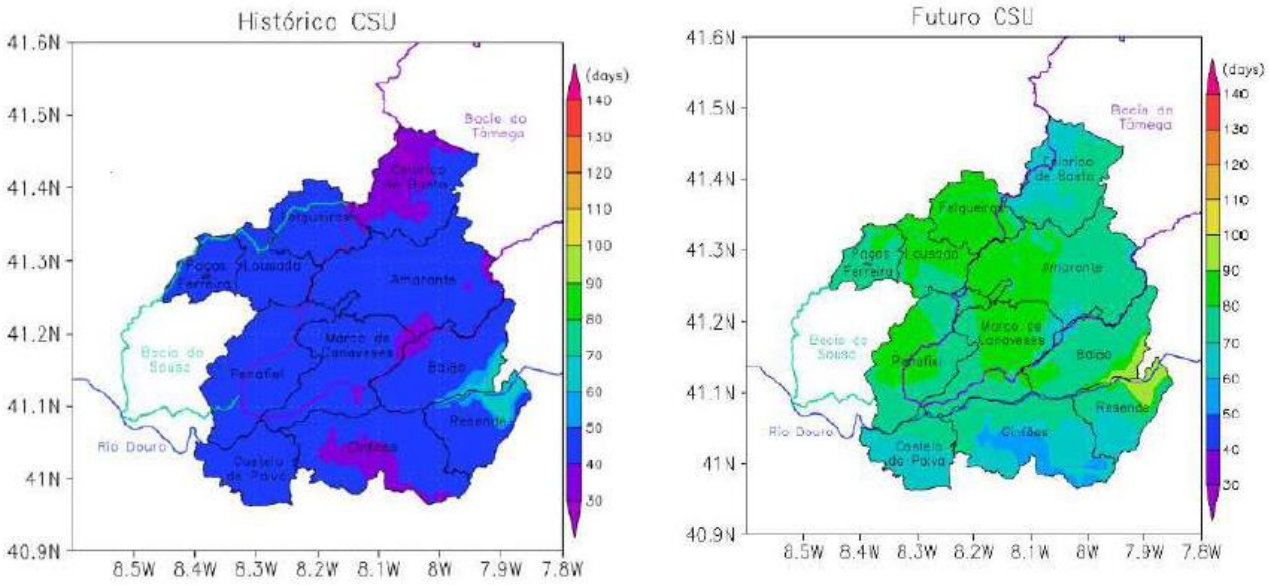


Figura 4-138 - CSU - Número de dias consecutivos de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

A nível de precipitação, o número de dias muito chuvosos (≥ 20mm) deverão sofrer uma diminuição generalizada. Contudo, o máximo de precipitação diária deverá aumentar, aumentando também a probabilidade da ocorrência de eventos extremos de precipitação.

Em suma, a área evidenciará um aumento da temperatura, principalmente acentuado nos meses de verão. Os dias de verão irão ser mais frequentes tal como as ondas de calor serão mais frequentes e intensas. Projeta-se ainda uma diminuição da precipitação, particularmente no outono e na primavera, um verão mais seco e que se perlongará muito alem dos limites hoje definidos. Os dias de precipitação elevada serão menos frequentes, ainda que exista uma maior tendência para eventos isolados com precipitação extrema, o que se reflete também numa ligeira diminuição no número máximo de dias consecutivos sem chuva.

Segundo a informação disponibilizada pelo ICNF, a área de projeto localiza-se na categoria de **Húmido**, de acordo índice de aridez 2000-2010 (Figura 4-139). Relativamente à suscetibilidade dos solos à desertificação (Figura 4-140) a área de projeto localiza-se na categoria de **1-Baixa**.

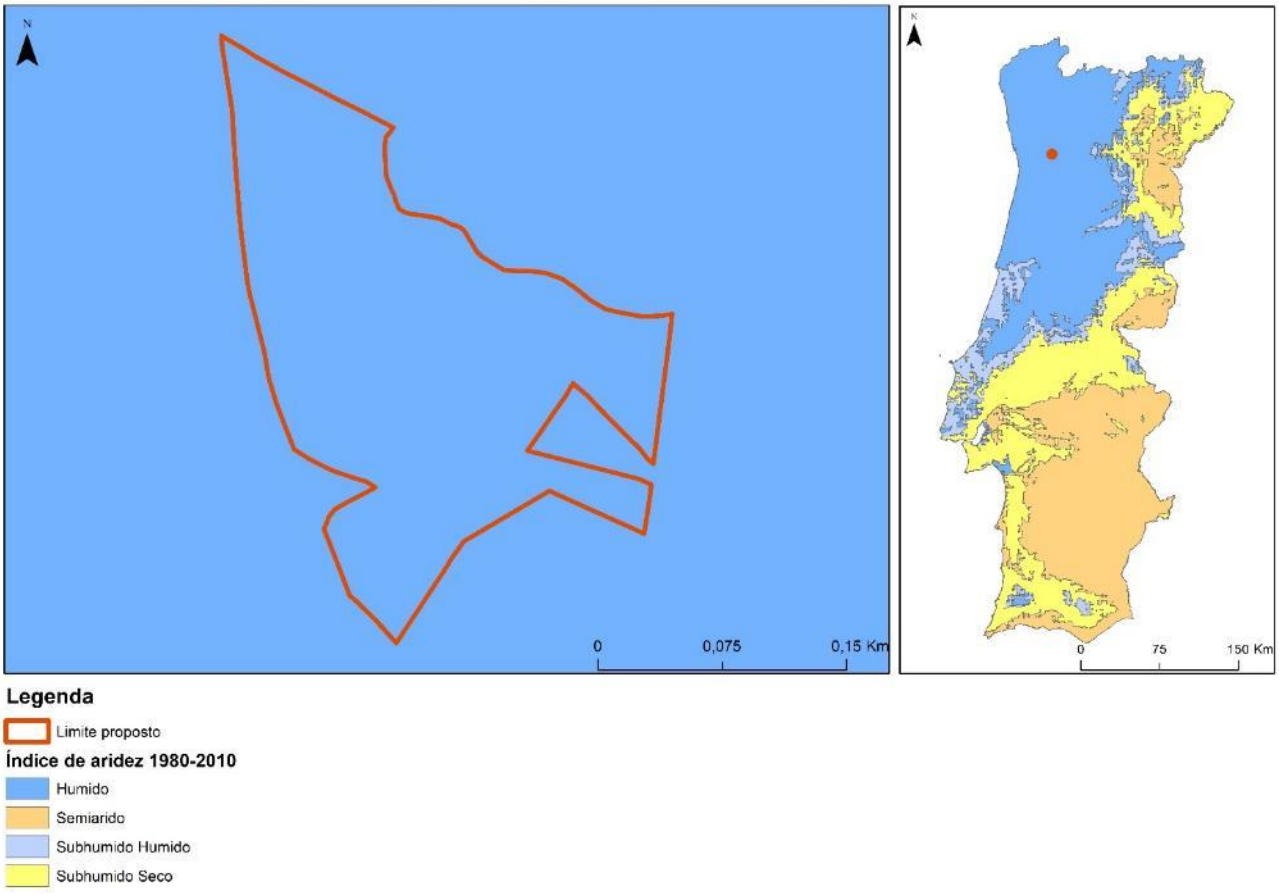


Figura 4-139 - Índice de aridez 1980-2010. Fonte: ICNF

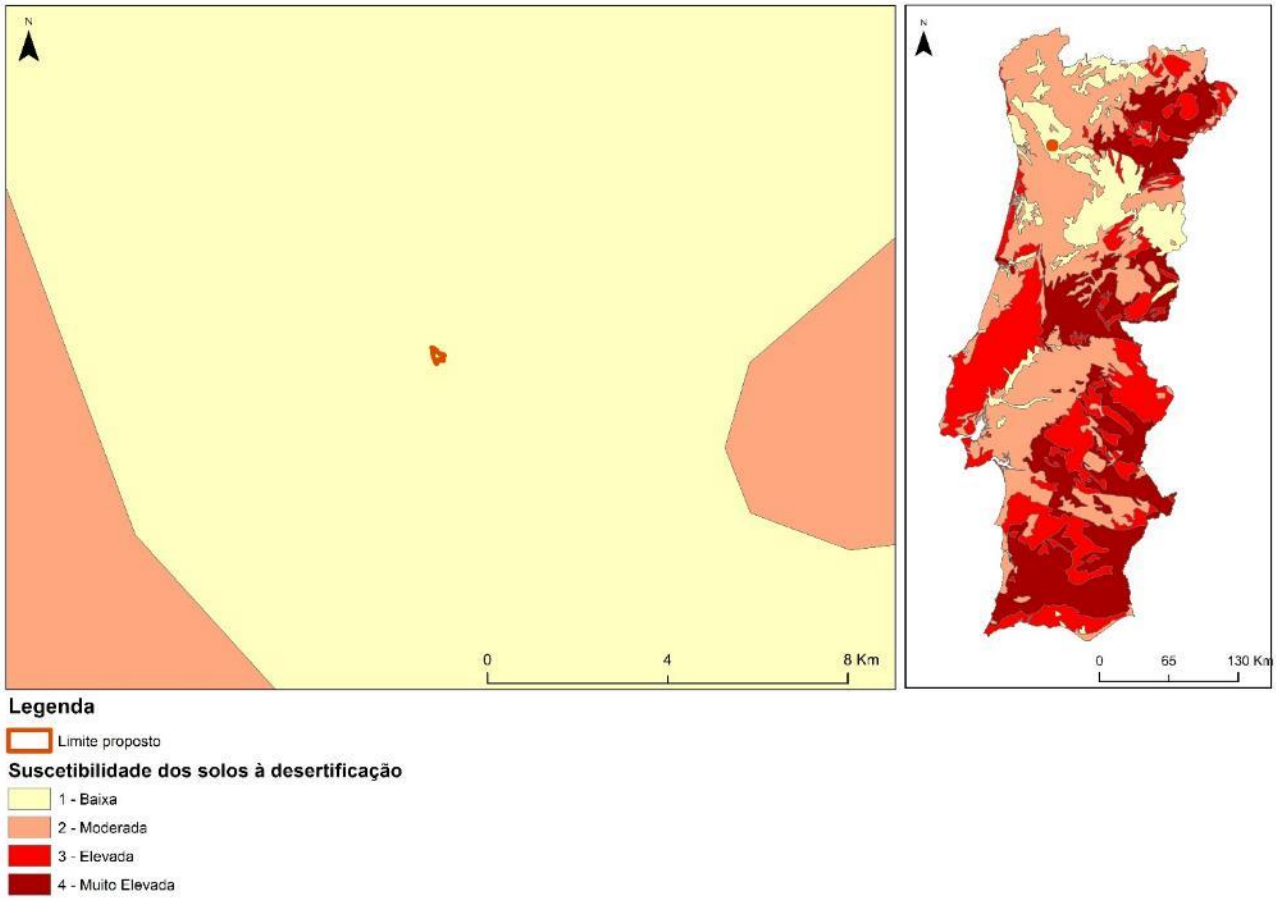


Figura 4-140 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF

4.8.8 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na área a licenciar e na sua envolvente mais próxima, as principais fontes de gases de efeito de estufa identificadas estão correlacionadas com o tráfego rodoviário e com a atividade extrativa nas redondezas do projeto em estudo.

Na ausência do projeto, as máquinas, camiões e equipamentos produtivos não estarão em funcionamento na área a licenciar, o que resulta em menos tráfego rodoviário e consequentemente, menos poluição atmosférica e ruido.

No entanto, não se prevê mudança significativa das fontes locais de poluição, dado que nas proximidades existem outras fontes poluentes, especialmente em relação à rede rodoviária e unidades industriais existentes.

4.9 RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS

4.9.1 *Enquadramento geral*

Zêzere *et. al* (2015), referem que a definição oficial dos termos utilizados na avaliação de riscos foi estabelecida numa convenção internacional organizada pela United Nations Disater Relief Co-ordinator (UNDRO, 1979).

O risco é entendido como a probabilidade de ocorrência de um efeito específico causador de danos graves à Humanidade e/ou ao ambiente, num determinado período e em circunstâncias determinadas. Por outras palavras, o risco expressa a possibilidade de ocorrência, e a respetiva quantificação em termos de custos, de consequências gravosas, económicas ou mesmo para a segurança das pessoas, em resultado do desencadeamento de um fenómeno natural ou induzido pela atividade antrópica (Zêzere et. al (2015:2)).

A classificação clássica dos riscos estabelece uma separação fundamental entre os riscos naturais, que correspondem a ocorrências associadas ao funcionamento dos sistemas naturais, e os riscos tecnológicos que correspondem a acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, que decorrem da atividade humana. A interação, cada vez mais acentuada e complexa, das atividades humanas com o funcionamento dos sistemas naturais, conduziu à introdução do conceito de Risco Ambiental, onde se integram fenómenos como a desertificação, poluição ambiental e os incêndios florestais. O presente Plano foca os Riscos Tecnológicos, se bem que não descura interações indiretas de outros Riscos Ambientais sobre os Riscos Tecnológicos. (Zêzere et. al (2015:3)).

De acordo com a Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 80/2015 de 3 de agosto), a proteção civil é a atividade desenvolvida com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram (art.º 1 da Lei supramencionada).

O **Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) de Penafiel** é um plano elaborado com o objetivo de enfrentar as generalidades das situações de emergência que se admitem no âmbito territorial do município de Penafiel. Neste documento encontram-se definidas as orientações relativas ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações da proteção civil. Foi desenvolvido de modo a organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta a desencadear perante uma situação de acidente grave ou catástrofe.

4.9.2 *Identificação dos riscos na área do projeto*

No PMEPC de Penafiel foram identificados e considerados todos os riscos que manifestam uma maior probabilidade de ocorrerem no concelho de Penafiel. Estes encontram-se descritos na tabela abaixo.

Tipologia	Risco
Riscos Naturais	Nevões Ondas de calor Vagas de frio Secas Ventos fortes Cheias e inundações

	Sismos Radioatividade natural Movimentos de massa
Riscos Mistos	Incêndios florestais Erosão hídrica dos solos Degradação e contaminação dos Solos Degradação e contaminação dos aquíferos Degradação e contaminação das águas superficiais
Riscos Tecnológicos	Acidentes rodoviários Acidentes ferroviários Acidentes fluviais Acidentes aéreos Acidentes no transporte de mercadorias perigosas Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos Cheias e inundações por rutura de barragens Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes Acidentes em estabelecimentos de fabrico e de armazenagem de explosivos Acidentes em áreas e parques industriais, em estabelecimentos de atividades sujeitas a licença ambiental e/ou que envolvam substâncias perigosas Incêndios urbanos e colapsos em Centros Históricos e em edifícios com elevada densidade populacional

Serão de seguida abordados, de forma mais minuciosa, alguns dos Riscos acima indicados e onde a sua análise se enquadra, tendo em conta a tipologia do projeto em estudo.

4.9.2.1 Risco de cheia e inundação

Como referido no descritor "Recursos hídricos" do presente estudo, o principal curso de água existente na proximidade da área em estudo consiste no rio Tâmega.

Atendendo à informação constante no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas no Tâmega e Sousa também designado por PIAAC-TS (CIM-TS, 2019), entre os anos de 1865 e 2016 registaram-se 147 ocorrências de cheias com danos materiais, no território do Tâmega e Sousa e cerca de 30% das ocorrências tiveram consequências diretas para a população (com ocorrência de feridos, mortos, desaparecidos ou desalojados). No município de Penafiel registaram-se 25 ocorrências (Figura 4-141).

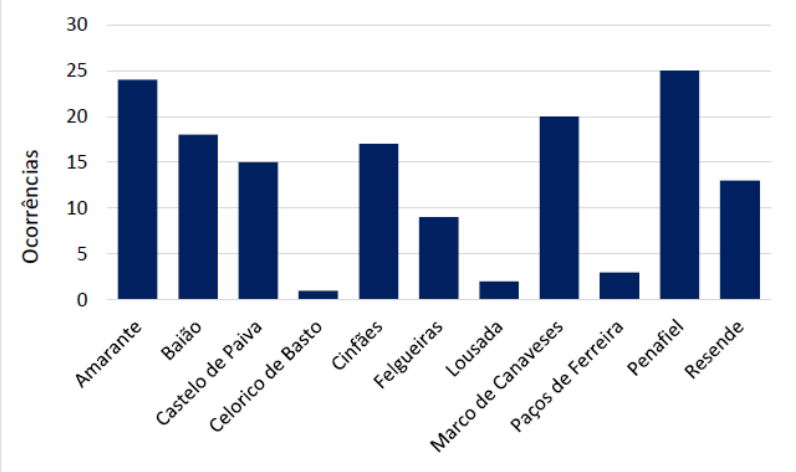


Figura 4-141 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019

A ocorrência de cheias localizou-se sobretudo ao longo dos principais rios e áreas urbanas sendo que a densidade de ocorrências mais elevada foi na foz do Tâmega, na cidade de Amarante, em Penafiel, junto ao rio Sousa e também ao longo do rio Douro (Baião, Resende e Cinfães) (vide Figura 4-142).

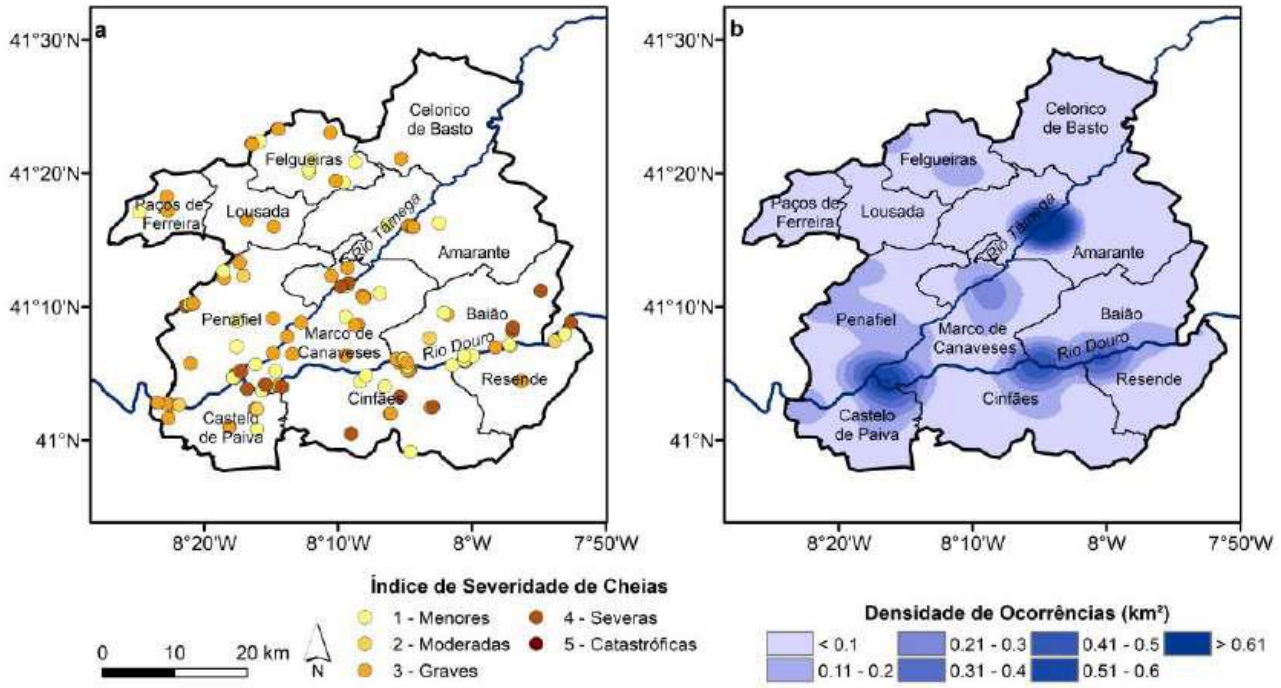


Figura 4-142 -(a) Distribuição espacial das ocorrências de cheias entre 1865 e 2016 na NUT do Tâmega e Sousa; (b) Densidade de ocorrência de cheias. Fonte: PIAAC-TS, 2019)

4.9.2.2 Risco sísmico

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (DL 235/83, 31 de maio) o projeto localiza-se na zona sísmica D, considerada a zona de menor sismicidade das quatro zonas representadas de Portugal Continental (Figura 4-143).

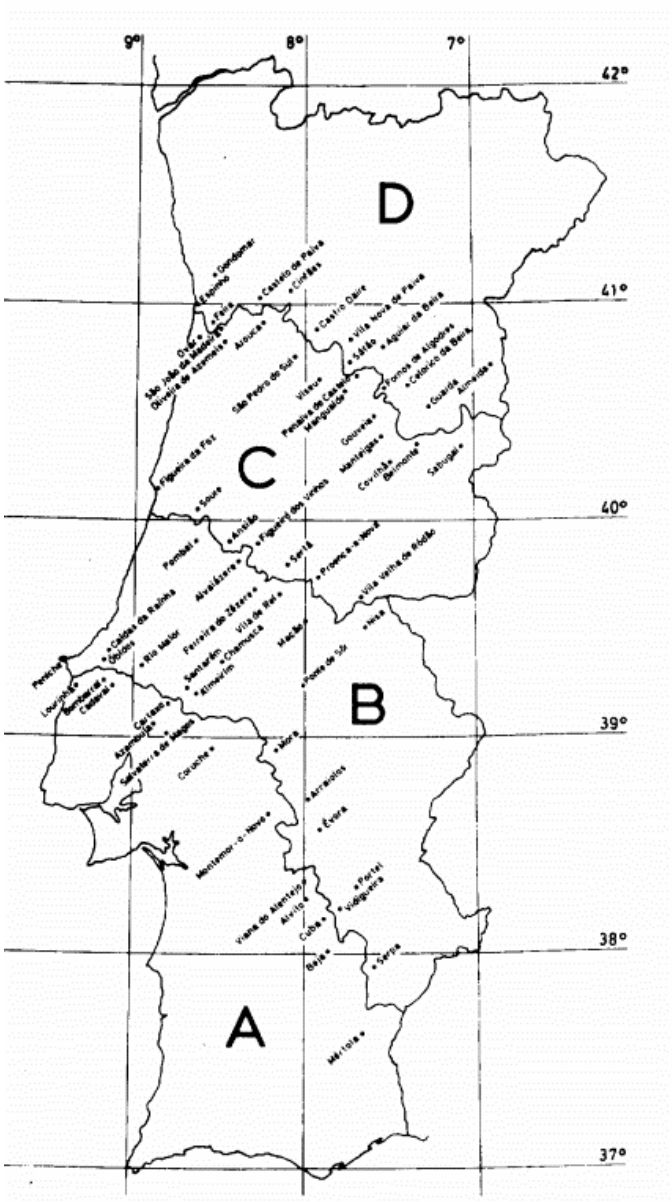


Figura 4-143 - Zonamento do território continental. Fonte: DL 235/83, 31 de maio

De acordo com o Atlas Digital do Ambiente (Cartas de Intensidade Sísmica), a pedreira insere-se na sua maioria na área classificada de intensidade sísmica VI (Figura 4-144), na escala de Mercalli. Traduz-se num risco sísmico muito forte, em que os efeitos, mais frequentes são: *ser sentido por todos. Muitos assustam-se e correm para a rua. As pessoas sentem a falta de segurança. Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se. Objetos ornamentais, livros, etc., caem das prateleiras. Os quadros caem das paredes. As mobílias movem-se ou tombam. Os estuques fracos e alvenarias do tipo D fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído* (IPMA).

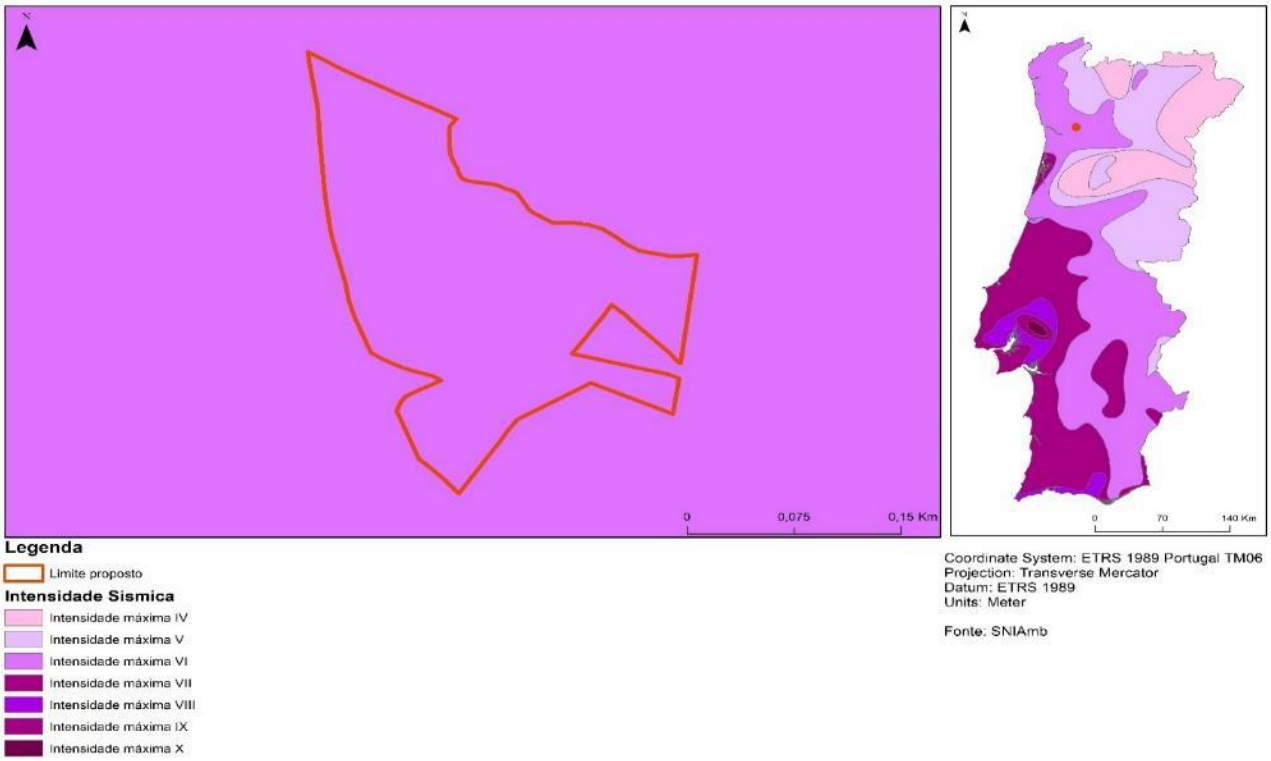


Figura 4-144 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb

A Figura 4-145 representa o maior grau de intensidade sentido em cada região, tendo em conta todos os sismos ocorridos em Portugal. Atendendo à localização da pedreira, verifica-se que a mesma se enquadra numa zona de intensidade VI, de acordo com o mapa de sismicidade histórica.

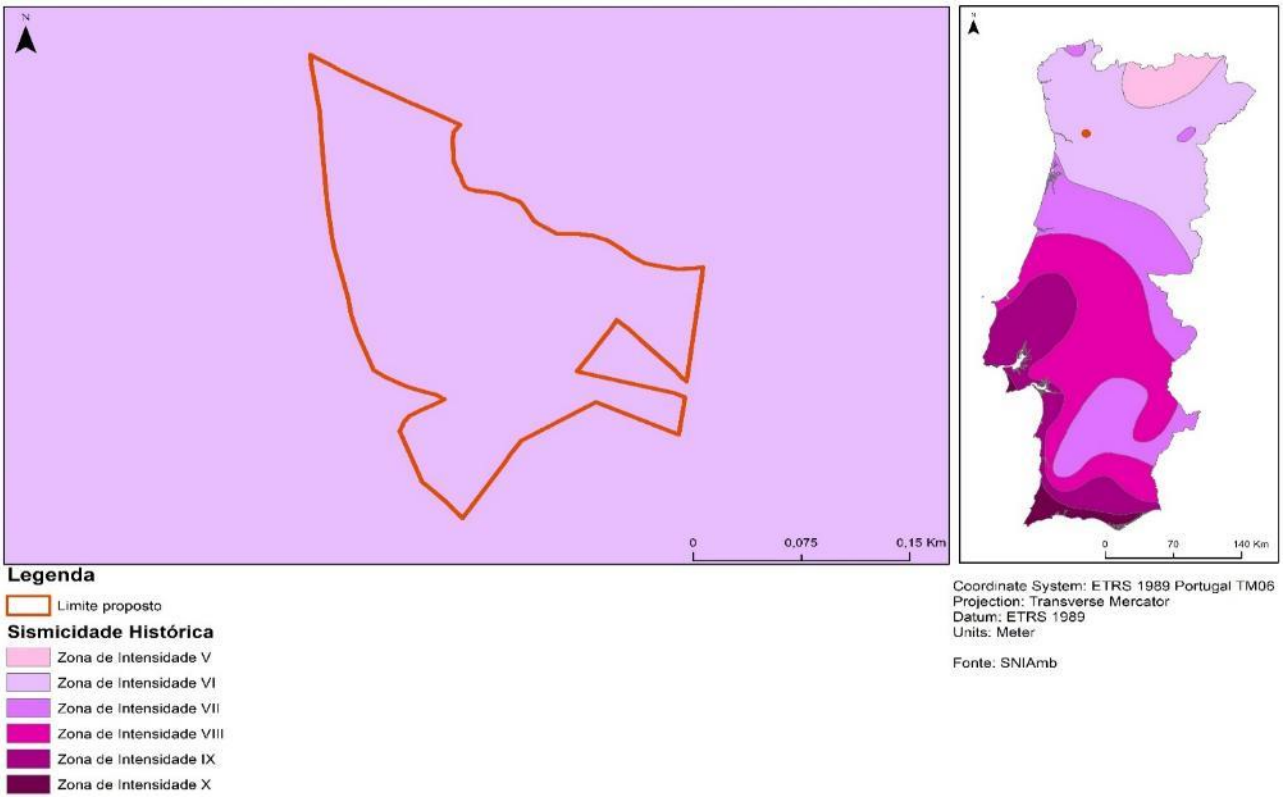


Figura 4-145 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb

Como se pode constatar, a pedreira não se localiza em zonas demarcadas com níveis altos de sismicidade, não sendo de perspetivar riscos elevados a nível de segurança dos trabalhadores.

4.9.2.3 Incêndios Florestais

Parafraseando Lourenço, L. (1996), o risco de incendio é dinâmico, isto é, pode evoluir de ano para ano, em função de um variado conjunto de fatores, e de dia para dia, em função das condições meteorológicas – é de todo o interesse acompanhar também acompanhar a sua evolução no tempo. É de salientar que os incêndios só se desenvolvem e atingem grandes proporção quando as condições meteorológicas são favoráveis e quando existe falta de manutenção das florestas e matas, tanto públicas como privadas.

Foi publicado, a dia 13 de outubro, o Decreto-Lei n.º 82/2021[7] que estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e as suas regras de funcionamento.

De acordo com o n.º 1 do artigo 60.º do Decreto-Lei supramencionado, define no território continental, as regras de funcionamento, nas áreas 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. 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.

O SGIFR *é um conjunto de estruturas, normas e processos de articulação institucional na gestão integrada do fogo rural, de organização e de intervenção, relativas ao planeamento, preparação, prevenção, pré-supressão, supressão e socorro e pós-evento, a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na gestão integrada de fogos rurais* e por entidades privadas com intervenção em solo rústico ou solo urbano.

Os **Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI)** são um instrumento operacional de planeamento, programação, organização e execução de um conjunto de ações de prevenção, pré-supressão, supressão e reabilitação de áreas ardidas, que visam concretizar os objetivos estratégicos definidos e quantificados no Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI).

O plano de ação do **PMDFCI de Penafiel** apresenta-se também em consonância com o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de Maio, com o Plano Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDDFCI) do Porto em vigor, enquadrado no sistema de planeamento e gestão territorial de âmbito municipal e regional, assim como considerou as Orientações para a Recuperação de Áreas Ardidas, produzidas pelo Conselho Nacional de reflorestação, e ainda as orientações emanadas por outros sistemas de planeamento florestal (Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) do Entre Douro e Minho, publicado na Portaria nº 58/2019 de 11 de Fevereiro).

As ações que sustentam o PMDFCI procuram satisfazer os objetivos e as metas preconizadas nos cinco eixos estratégicos definidos no PNDFCI, organizadas e hierarquizadas em função do seu impacte esperado na

[7] Este novo instrumento legal revoga o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, conforme expresso no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, cujas disposições deixam de vigorar.

resolução dos problemas identificados ao nível do concelho de Penafiel. Considerando as linhas de atuação prioritárias e as metas gerais propostas pelo PNDFCI, os objetivos e as metas correspondentes definidos para o PMDFCI de Penafiel foram:

Objetivos	Metas (2022 a 2031)
Eliminar os incêndios com área superior a 1000ha	0 incêndios superiors a 1000ha
Reduzir o número de incêndio com área superior a 100ha	2 ou menos incêndios com área superior a 100ha
Reduzir o número de incêndios com área superior a 1ha	Menos 20% das ocorrências face à média da última década
Reduzir o número de fogachos	Menos 20% face à média da última década
Reduzir os reacendimentos	Diminuição significativa do número de reacendimentos
1ª intervenção inferior a 20 minutos	Em 90% das ocorrências
Reduzir o número de incêndios ativos com duração superior a 24h	1 ou menos incêndios com duração superior a 24h
Diminuição da área ardida	Menos de 5% da área florestal total

Através da informação disponibilizada pelo ICNF relativamente às áreas ardidas, pode-se verificar que a área onde se localizará a pedreira não foi percorrida por incêndios entre 2012 e 2020, apesar de no ano de 2017 ter ocorrido um incêndio muito próximo do limite do projeto em estudo (Figura 4-146).

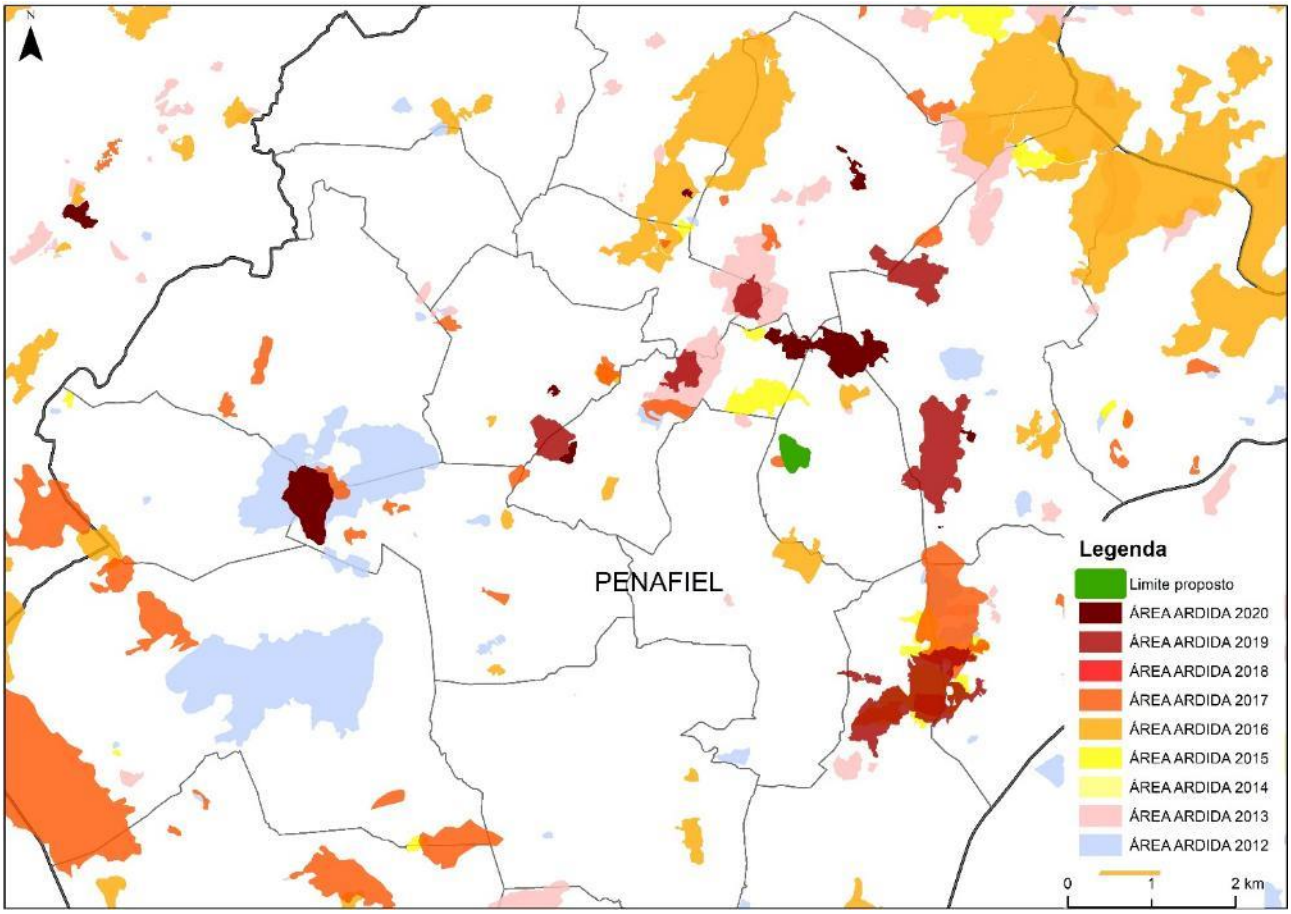


Figura 4-146 - Área ardida entre 2012-2020. Dados ICNF

4.9.2.4 Riscos tecnológicos

Os riscos tecnológicos correspondem a acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, que decorrem da atividade humana (e.g., cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas, emergências radiológicas, incêndios urbanos) - Tabela 4-37.

Tabela 4-37 - Identificação de Riscos Tecnológicos

Riscos tecnológicos	Transportes	Acidentes graves de tráfego (rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo)
		Acidentes no transporte de mercadorias perigosas
	Vias de comunicação e infraestruturas	Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas
		Rutura de barragens
		Acidentes em condutas de transporte de substâncias perigosas
		Acidentes em infraestruturas fixas de transporte de substâncias perigosas
		Colapso de galerias e cavidades de minas
	Atividade Industrial	Acidentes em parques industriais
		Acidentes em indústrias pirotécnicas e de explosivos
		Acidentes em estabelecimentos Seveso
		Acidentes em instalações de combustíveis

		Emergências radiológicas
	Áreas urbanas	Incêndios em edifícios
		Colapso de estruturas

Fonte: Cadernos Técnicos PROCIV – Caderno 9

No caso das pedreiras, os riscos tecnológicos associados são: o manuseamento e utilização de explosivos, onde a detonação acidental pode contribuir para danos em pessoas e equipamentos; aumento da intensidade de vibrações, ruído e poeiras; e incêndio ou explosão.

Outra situação consiste nas ações de transporte, onde existe o risco de derrame ou fuga de substâncias poluentes. Este tipo de risco pode causar contaminação do solo, de aquíferos e de águas superficiais.

A criação de taludes, onde o acesso à pedreira se encontra inadequadamente assinalada, poderá ter como incidente a queda em altura de pessoas e animais.

4.9.3 Análise de risco do projeto sobre o ambiente

Neste ponto serão analisados os efeitos que o projeto poderá ter no ambiente. Assim, a pedreira contribuirá:

Tabela 4-38 - Risco do projeto e consequências no ambiente

Fase	Impacte	Consequência no ambiente
Preparação do terreno e extração do granito	Alteração significativa da morfologia do local	- Erosão do solo; - Queda de pessoas e animais - Arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, derivados das operações de desmonte da pedreira, através do escoamento superficial (águas de escorrência); - Deslizamento de terras; - Movimento de massas.
	Estabilidade do maciço	Escorregamentos e/ou derrocadas de materiais mais instáveis.
	Aumento do tráfego rodoviário	- Acidentes rodoviários; - Ruído - Poeiras
	Derrames acidentais de óleos, combustíveis e/ou lubrificantes com origem nas máquinas e equipamentos	- Contaminação do solo e águas superficiais e subterrâneas
	Implementação do PARP – Coberto vegetal	- Recuperação da capacidade de sumidouro de CO2; - Aumento de poeiras devido à movimentação de terras
	Afetação do regime de escoamento local	Inundação das frentes de trabalho
	Consumo de água proveniente da captação subterrânea	- Redução da capacidade de recarga dos aquíferos
Desativação	Recuperação do coberto vegetal	- Recuperação gradual dos sistemas ecológicos; - Movimentação de terras para finalização da implementação do PARP, e consequentemente aumento de poeiras;

Parafraseando Almeida, N. (2013), *os movimentos de vertentes são considerados como "movimentos de descida (gravíticos), numa vertente, de uma massa de rocha ou solo em que o centro de gravidade do material afectado progride para jusante para o exterior" (Terzaghi, 1953; Varnes, 1978; Cruden, 1991).*

Os movimentos de vertente podem ser classificados em cinco tipos (Figura 4-147): Desabamentos; Tombamento; Deslizamentos/Escorregamentos; Expansão lateral; Escoadas. Os fatores desencadeantes (por exemplo, a precipitação intensa e/ou prolongada e ocorrência de sismos), como o próprio nome sugere, representam a causa imediata da instabilidade determinando o ritmo temporal dos movimentos de vertentes.

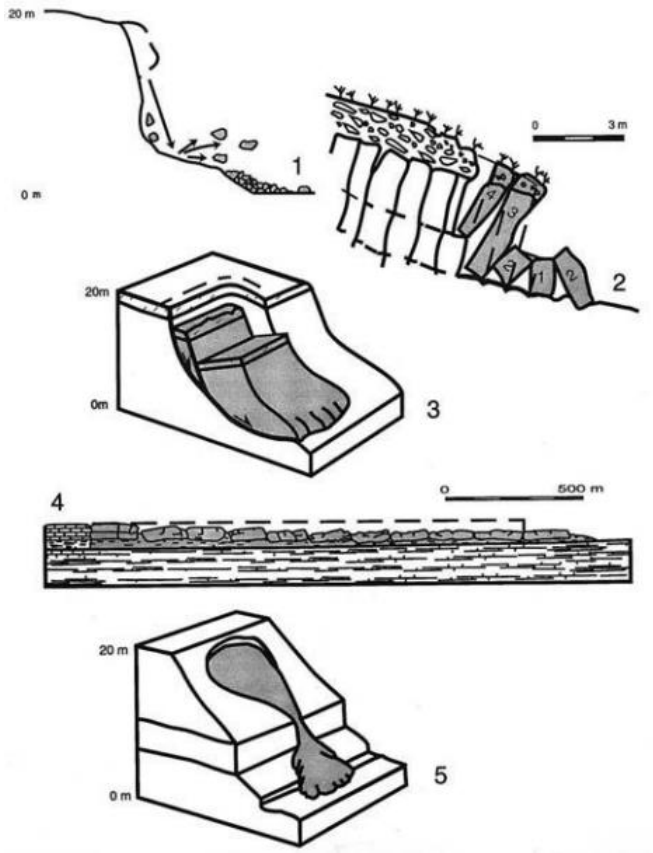


Figura 4-147 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escorregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas. Fonte: Almeida, N. (2013)

No caso das unidades extrativas, a remoção de coberto vegetal, a criação de bancadas, a modificação da rede de drenagem e a utilização de explosivos podem contribuir para uma maior instabilidade das vertentes, resultando nos movimentos de vertente.

Devido a esta possibilidade de ocorrência, pode sempre ser adotado uma vedação "tipo galinheiro", de forma a sustentar o material que possa desprender das vertentes.

Uma vez que a recuperação paisagística será feita de forma faseada, a criação de bancadas, possibilitando a estabilização dos taludes, a arborização e a diminuição profundidade da corta ajudará na estabilidade das vertentes.

4.9.4 Análise de risco do projeto sobre a saúde humana

Neste ponto serão analisados os efeitos que o projeto poderá ter na saúde humana. Assim, a pedreira contribuirá:

Tabela 4-39 - Risco do projeto e consequências na saúde humana

Fase	Impacte	Consequência na saúde humana
Preparação do terreno e extração do granito	Produção de poeiras e outras partículas inaláveis	-irritação - pneumoconioses
	Aumento tráfego rodoviário e circulação de pesados	-Fadiga -Lesões nos órgãos auditivos -irritações -perturbação da comunicação -afeção do Sistema nervosa central -diminuição do rendimento de trabalho
Desativação	Movimentação de terras e aumento da circulação de pesados, associados à recuperação paisagística da área	-ação irritativa - pneumoconioses

No plano de segurança e saúde, presente no plano de pedreira, são identificados os riscos, as situações de perigo e os danos/consequências inerentes ao trabalho em pedreiras.

Segundo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP) do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (MTSSS), os acidentes mortais e não mortais no parâmetro "estaleiros, construção, pedreira, mina a céu aberto" tem vindo a diminuir com o passar dos anos. A utilização de equipamentos de proteção individual, a utilização de maquinário e equipamentos mais seguros, a maior consciencialização e a diminuição da utilização de explosivos contribuem para uma menor exposição a acidentes.

Tabela 4-40 - Acidentes de trabalho (mortais e não mortais) por tipo de local*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estaleiro, construção, pedreira, mina a céu aberto	48 952	48 551	46 091	41 680	37 249	27 392	25 406	27 877	29 144	25 210	26 013	14 538

Fonte: GEP/MTSSS, Acidentes de Trabalho - Séries Cronológicas ACIDENTES DE TRABALHO 2007 – 2018, de 18 dezembro de 2020.
*Inclui os acidentes registados com trabalhadores deslocados no Continente, Regiões Autónomas e Estrangeiro

Tabela 4-41 - Acidentes de trabalho mortais, por tipo de local*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estaleiro, construção, pedreira, mina a céu aberto	105	87	79	67	58	53	40	47	42	36	31	23

Fonte: GEP/MTSSS, Acidentes de Trabalho - Séries Cronológicas ACIDENTES DE TRABALHO 2007 – 2018, de 18 dezembro de 2020.
*Inclui os acidentes registados com trabalhadores deslocados no Continente, Regiões Autónomas e Estrangeiro

No que concerne aos acidentes de trabalho, importa referir que a pedreira não se encontra em atividade.

O risco de inalação de poeiras com sílica poderá contribuir para o desenvolvimento da silicose. A silicose consiste numa doença pulmonar provocada pela inalação e deposição de partículas de sílica cristalina, causando uma reação do pulmão.

Embora sendo uma doença evitável e curável, a Tuberculose continua a ser um importante problema de saúde pública em todos os países do mundo. De acordo com os dados do INE, registou-se no distrito do Porto nos anos de 2000 e 2011, 1 264 e 622 casos respetivamente. De acordo com as informações constantes na

plataforma da ARS-N, em 2018 contabilizaram-se 713 novos casos, sendo que 62 casos (54 masculinos e 8 femininos) correspondem à **ACeS Vale de Sousa Sul** (Agrupamento de Centros de Saúde que contempla as unidades de saúde de Penafiel).

4.9.5 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Uma vez que as áreas onde se pretende localizar o projeto em estudo, a não execução do projeto diminuirá a probabilidade de derrame ou fuga de óleos/lubrificantes acidentais; acidentes rodoviários e deslizamento de terreno/talude.

4.10 QUALIDADE DO AR

4.10.1 Enquadramento geral

A Diretiva 2008/50/CE, de 21 de maio, agrega num único ato legislativo as disposições legais da Diretiva 96/62/CE, de 27 de setembro e das três primeiras diretivas (Diretivas 1999/30/CE de 22 de abril, 2000/69/CE de 16 de novembro e 2002/3/CE de 12 fevereiro). Relativo aos poluentes SO_2, NO_2, NO_x, PM_{10}, Pb, C_6H_6, CO e O_3, é a Decisão 97/101/CE do Conselho, de 27 de janeiro de 1997, que estabelece um intercâmbio recíproco de informações e de dados provenientes das redes e estações individuais, que medem a poluição atmosférica nos Estados-membros.

Esta Diretiva foi transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que agregou ainda a Diretiva 2004/107/CE, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente, revogando os seguintes diplomas: Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de julho; Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de abril; Decreto-Lei n.º 320/2003, de 20 de dezembro; Decreto-Lei n.º 279/2007, de 6 de agosto e Decreto-Lei n.º 351/2007, de 23 de outubro.

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, (alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio), estabelece os objetivos de qualidade do ar tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa, e melhorá-la nos outros casos.

O presente decreto-lei estabelece medidas destinadas a:

a. Definir e fixar objetivos relativos à qualidade do ar ambiente, destinados a evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos para a saúde humana e para o ambiente;
b. Avaliar, com base em métodos e critérios comuns, a qualidade do ar ambiente no território nacional;
c. Obter informação relativa à qualidade do ar ambiente, a fim de contribuir para a redução da poluição atmosférica e dos seus efeitos e acompanhar as tendências a longo prazo, bem como as melhorias obtidas através das medidas implementadas;
d. Garantir que a informação sobre a qualidade do ar ambiente seja disponibilizada ao público;
e. Preservar a qualidade do ar ambiente quando ela seja boa e melhorá-la nos outros casos; e
f. Promover a cooperação com os outros Estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica

É ainda de salientar que este regime introduz novos elementos relevantes para a avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, especialmente no que diz respeito à regulamentação e à vigilância das partículas finas ($PM_{2,5}$), com o estabelecimento de um valor alvo a ser cumprido a partir de 2010, o qual em 2015 passa a valor limite. É ainda estabelecido, com base num indicador médio de exposição, um limite de concentração de exposição de $PM_{2,5}$ a cumprir em 2015, e um objetivo de redução nacional a cumprir em 2020.

Os objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos pelo Decreto-Lei 102/2010 são apresentados na Tabela 4-42.

Tabela 4-42 Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010

Poluente	Objetivo de proteção	Tipo de objetivo [a]	Período de referência das avaliações	Unidades do objetivo ambiental	Valor numéricos do objetivo (excedências permitidas)
NO_2	Saúde	VL e VLMT	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	200 µg/m³ (18)
		VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	40 µg/m³
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	400 µg/m³
NO_x	Vegetação	NC	Um ano civil	Média anual	30 µg/m³
PM_{10}	Saúde	VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	50 µg/m³ (35) Percentil 90,4
		VL	Um ano civil	Média anual	40 µg/m³
		WSS [b]	Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
			Um ano civil	Dedução da média anual	n.d.
		NAT [b]	Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
			Um ano civil	Dedução da média anual	n.d.
PM2.5	Saúde	OCE	Três anos civis consecutivos	Indicador de exposição média	20 µg/m³
		ORE			*Em conformidade com o anexo XIV da Dir 2008/50/CE*
		VA, VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	25 µg/m³
SO_2	Saúde	VL	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	350 µg/m³ (24)
		VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	125 µg/m³ (3)
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	500 µg/m³
		NAT [b]	Uma hora	Horas deduzidas de excedência num ano civil	n.d.
			Um dia	Dias deduzidos de excedência num ano civil	n.d.
	Vegetação	NC	Um ano civil	Média anual	20 µg/m³
			Inverno	Valor médio durante os meses de Inverno (1 de Out. a 31 de Mar.)	20 µg/m³
O_3	Saúde	VA	Média máx. por períodos de 8 h	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor de referência médio ao longo de 3 anos	120 µg/m³ (25)
		OLP	Média máx. por períodos de 8 h	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o objetivo a longo prazo num ano civil	120 µg/m³
		LInfo	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	180 µg/m³
		LAlerta	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	240 µg/m³
	Vegetação	VA	01/05 a 31 /07	AOT40 (*cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII*)	18 000 µg/m³.h
		OLP	01/05 a 31 /07	AOT40 (*cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII*)	6 000 µg/m³.h
CO	Saúde	VL	Média máx. por períodos de 8 h	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor-limite	10 mg/m³
Benzeno	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	5 µg/m³
Chumbo	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	0,5 µg/m³
Cádmio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	5 ng/m³
Arsénio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	6 ng/m³
Níquel	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	10 ng/m³
B(a)P	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	1 ng/m³

a) VL: valor limite, **VLMT**: valor limite acrescido da margem de tolerância, **VA**: valor alvo; **OLP**: objetivo a longo prazo, **LInfo**: Limiar de informação, **LAlerta**: Limiar de alerta, **NC**: Nível crítico, **NAT**: Avaliação da contribuição natural, **WSS**: Avaliação da areia e do sal utilizados na cobertura das estradas, **ORE**: Objetivo de redução da exposição, **OCE**: Obrigação em matéria de concentrações de exposição; **B(a)P**: Benzo(a)pireno; **b)** Não é necessário comunicar dados atualizados; **n.d.** não definido;

4.10.2 Poluentes atmosféricos

Entende-se como poluente atmosférico uma substância presente no ar ambiente que possa ter efeitos nocivos na saúde humana ou no ambiente na sua globalidade.

Para além da atividade humana, muitos fenómenos naturais (erupções vulcânicas, incêndios florestais, tempestades de areia) libertam poluentes para a atmosfera, os quais são, por vezes, transportados a longas distâncias, dependendo das condições de dispersão atmosférica. As concentrações dos poluentes no ar ambiente dependem essencialmente de dois fatores: quantidades emitidas e condições meteorológicas que condicionam a sua dispersão e as suas reações físico-químicas. Os fenómenos atmosféricos desempenham um papel preponderante nos processos de dispersão e transporte dos poluentes na atmosfera, podendo os níveis de poluição variar consideravelmente de um dia para o outro num cenário em que as quantidades de poluentes emitidos é semelhante.

No que respeita às fontes poluidoras destacam-se:

a. o tráfego rodoviário, especialmente em áreas urbanas, como fonte de óxidos de azoto (NOx), monóxido de carbono (CO), partículas em suspensão (PM), benzeno (C_6H_6) e outros compostos orgânicos voláteis (COV);

b. e as fontes industriais, no que respeita às emissões de dióxido de enxofre (SO_2), NOx e PM.

Cada poluente produz uma gama de efeitos, de ligeiros a graves, em função da concentração. De forma global destacam-se como principais consequências da poluição atmosférica, as seguintes:

a. os danos na saúde humana resultantes da exposição aos poluentes atmosféricos ou da ingestão de poluentes transportados pelo ar, que após deposição nos solos se acumulam na cadeia alimentar;

b. a acidificação dos ecossistemas (tanto terrestres como aquáticos), conduzindo à perda de flora e fauna;

c. a eutrofização de ecossistemas terrestres e aquáticos, com perdas na diversidade de espécies;

d. os danos e perdas na produtividade de culturas agrícolas, florestas e outra vegetação devido à exposição ao O_3 troposférico;

e. os impactes dos metais pesados ou metaloides tóxicos e poluentes orgânicos persistentes nos ecossistemas, devido à sua toxicidade ambiental e à bioacumulação;

f. a contribuição para alterações no balanço radiativo e efeitos indiretos sobre o clima;

g. a redução da visibilidade atmosférica;

h. os danos nos materiais e edifícios, devido à exposição a poluentes acidificantes e O_3.

4.10.3 Enquadramento Regional

A inventariação das emissões atmosféricas tem como principais objetivos, a identificação das fontes emissoras e de sumidouros de poluentes atmosféricos, e a quantificação das emissões e remoções associadas a essas fontes e sumidouros. É uma ferramenta essencial para o conhecimento das consequências que a atividade

humana tem na atmosfera, e uma peça chave para a eleição e definição das políticas de qualidade do ar e das alterações climáticas.

Em simultâneo, constitui uma ferramenta base de verificação do cumprimento dos acordos comunitários e internacionais assumidos por Portugal, nesta matéria.

Para uma caracterização da área de estudo a nível regional levou-se a cabo uma análise quantitativa dos principais poluentes atmosféricos no concelho de Penafiel e concelhos limítrofes, tendo por base o relatório da Agência Portuguesa do Ambiente de agosto de 2021 relativo a "*Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019: Gases acidificantes e eutrofizantes, precursores de ozono, partículas, metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e gases com efeito de estufa*".

Os poluentes considerados no relatório supramencionado são os seguintes:

a. Compostos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre (SO2); inclui trióxido de enxofre (SO3), ácido sulfúrico (H2SO4) e compostos reduzidos de enxofre tais como sulfureto de hidrogénio (H2S), mercaptano e dimetilsulfureto;

b. Óxidos de azoto, expressos como dióxido de azoto (NO2);

c. Amoníaco (NH3);

d. Compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM), ou seja, todos os compostos orgânicos de origem antropogénica, com exceção do metano, que podem originar oxidantes fotoquímicos após reação com óxidos de azoto (NO2) na presença de radiação solar

e. Monóxido de carbono (CO);

f. Partículas de diâmetro inferior a 2.5 µm (PM2.5);

g. Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM10);

h. Carbono negro (BC), ou seja, partículas que contêm carbono na sua constituição e absorvem radiação;

i. Chumbo (Pb);

j. Cádmio (Cd);

k. Mercúrio (Hg);

l. Dioxinas e Furanos, ou seja, dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzo-pfuranos policlorados (PCDF);

m. Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs); para efeito de Inventários de Emissões, são considerados os quatro compostos: benzo(α)pireno, benzo(β)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno;

n. Hexaclorobenzeno (HCB);

o. Compostos Bifenilpoliclorados (PCBs);

p. Óxido nitroso (N2O);

q. Óxido nitroso (N_2O);

r. Dióxido de carbono (CO_2);

s. Gases Fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto (F-Gases).

A Tabela 4-43 apresenta os valores estimados das emissões de poluentes atmosféricos e de gases com efeito de estufa, para o concelho de Penafiel e cada um dos concelhos vizinhos, para o ano de 2019. Estes valores foram retirados do relatório acima mencionado.

Tabela 4-43 - Emissões totais de poluentes em 2019 no município de Penafiel e nos municípios limítrofe

	Nox (as NO2)	NMVOC	Sox (as SO2)	NH3	PM2.5	PM10	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAHs	HCB	PCBs	CO2	CH4	N2O	F-Gases
Totais nacionais	**148,38**	**166,35**	**44,64**	**59,35**	**51,23**	**71,90**	**6,69**	**326,54**	**25,28**	**1,83**	**1,27**	**55,72**	**16,64**	**2,38**	**89,33**	**48179,56**	**370,53**	**10,95**	**3410,66**
Penafiel	**0,599**	**0,806**	**0,020**	**0,101**	**0,247**	**0,656**	**0,034**	**1,507**	**0,076**	**0,005**	**0,002**	**0,242**	**0,097**	**0,004**	**0,008**	**170,415**	**2,381**	**0,026**	**23,165**
% do total nacional	*0,403*	*0,484*	*0,044*	*0,170*	*0,481*	*0,912*	*0,502*	*0,461*	*0,301*	*0,267*	*0,124*	*0,434*	*0,581*	*0,165*	*0,009*	*0,354*	*0,643*	*0,241*	*0,679*
Marco de Canaveses	**0,335**	**0,693**	**0,024**	**0,064**	**0,171**	**0,301**	**0,023**	**2,007**	**0,044**	**0,004**	**0,001**	**0,170**	**0,069**	**0,003**	**0,000**	**95,873**	**0,595**	**0,019**	**17,097**
% do total nacional	*0,226*	*0,417*	*0,053*	*0,108*	*0,334*	*0,418*	*0,338*	*0,615*	*0,175*	*0,193*	*0,069*	*0,305*	*0,417*	*0,123*	*0,000*	*0,199*	*0,161*	*0,173*	*0,501*
Castelo de Paiva	**0,079**	**0,168**	**0,002**	**0,027**	**0,038**	**0,042**	**0,005**	**0,336**	**0,013**	**0,001**	**0,000**	**0,050**	**0,021**	**0,001**	**0,013**	**24,706**	**0,310**	**0,008**	**5,131**
% do total nacional	*0,054*	*0,101*	*0,005*	*0,046*	*0,074*	*0,058*	*0,081*	*0,103*	*0,050*	*0,060*	*0,023*	*0,089*	*0,123*	*0,056*	*0,015*	*0,051*	*0,084*	*0,073*	*0,150*
Paredes	**0,707**	**0,892**	**0,008**	**0,079**	**0,209**	**0,230**	**0,039**	**1,686**	**0,102**	**0,005**	**0,002**	**0,306**	**0,113**	**0,003**	**0,075**	**193,822**	**0,528**	**0,026**	**28,575**
% do total nacional	*0,476*	*0,536*	*0,017*	*0,132*	*0,408*	*0,320*	*0,580*	*0,516*	*0,402*	*0,291*	*0,131*	*0,548*	*0,680*	*0,132*	*0,084*	*0,402*	*0,143*	*0,237*	*0,838*
Lousada	**0,325**	**0,527**	**0,005**	**0,085**	**0,113**	**0,124**	**0,019**	**0,924**	**0,048**	**0,003**	**0,001**	**0,164**	**0,062**	**0,003**	**0,000**	**91,944**	**2,544**	**0,020**	**15,523**
% do total nacional	*0,219*	*0,317*	*0,010*	*0,143*	*0,220*	*0,172*	*0,285*	*0,283*	*0,191*	*0,169*	*0,051*	*0,294*	*0,372*	*0,116*	*0,000*	*0,191*	*0,687*	*0,187*	*0,455*
Amarante	**0,359**	**0,585**	**0,009**	**0,078**	**0,193**	**0,538**	**0,022**	**1,082**	**0,051**	**0,004**	**0,001**	**0,178**	**0,072**	**0,004**	**0,000**	**101,383**	**0,525**	**0,024**	**17,660**
% do total nacional	*0,242*	*0,351*	*0,020*	*0,131*	*0,376*	*0,748*	*0,325*	*0,331*	*0,203*	*0,207*	*0,064*	*0,320*	*0,430*	*0,181*	*0,000*	*0,210*	*0,142*	*0,218*	*0,518*
Gondomar	**2,117**	**1,830**	**0,020**	**0,093**	**0,407**	**0,491**	**0,062**	**3,097**	**0,164**	**0,010**	**0,005**	**0,594**	**0,214**	**0,004**	**0,096**	**1579,270**	**4,972**	**0,116**	**55,108**
% do total nacional	*1,427*	*1,100*	*0,044*	*0,157*	*0,795*	*0,683*	*0,933*	*0,948*	*0,648*	*0,535*	*0,388*	*1,066*	*1,288*	*0,152*	*0,107*	*3,278*	*1,342*	*1,059*	*1,616*

Para ter uma ideia generalizada da qualidade do ar, recorreu-se ao índice de qualidade do ar. Na plataforma da Agência Portuguesa do Ambiente (QualAr – informação sobre a qualidade do ar) é possível ver valores diários para este índice, nas diferentes estações. Com os dados obtidos, a APA disponibiliza gráficos com valores anuais, fazendo desta uma ferramenta que permite uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar.

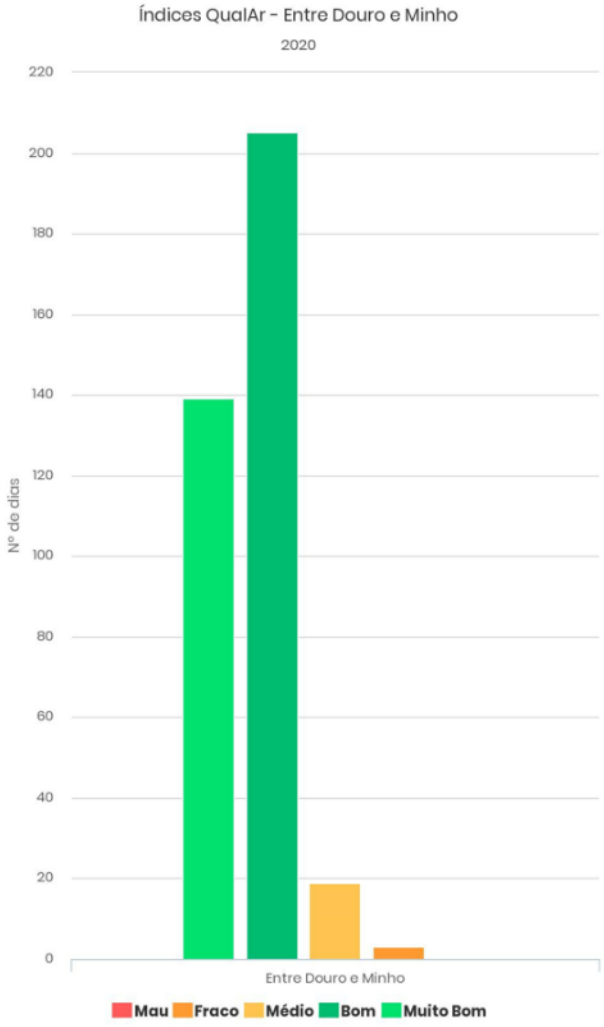
São cinco os poluentes englobados no índice de qualidade do ar apresentado:

- O dióxido de azoto (NO_2);
- O dióxido de enxofre (SO_2) quando disponível;
- O monóxido de carbono, medido segundo a média registada durante 8h consecutivas (CO 8h);
- O ozono (O_3);
- Partículas de diâmetro igual ou inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$);
- Partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm (PM_{10}) - que correspondem ao principal parâmetro analisado no âmbito dos EIA realizados no sector das pedreiras.

O índice de qualidade do ar (IQAr) possui uma classificação baseada nas concentrações de poluentes registadas nas estações de monitorização, e representa a pior classificação obtida. Esta é traduzida numa escala de cores divididas em cinco classes (Figura 4-148), de "Muito Bom" a "Mau", o que permite uma perceção fácil de modo a ser possível adequar comportamentos e ações, no sentido da proteção da saúde humana, especialmente dos grupos mais sensíveis da população.



Figura 4-148 - Classes de classificação do IQAr. Fonte: APA.



Zona	Muito bom	Bom	Médio	Fraco	Mau
Entre Douro e Minho	139	205	19	3	0

Figura 4-149 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2020 na região Entre Douro e Minho
Fonte: APA

Considerando os dados da APA relativos ao ano de 2020, verificamos que, para a região onde se insere a Pedreira em estudo (Entre Douro e Minho), em 139 dias esta zona obteve um IQAr de "Muito Bom", 205 dias de "Bom", 19 dias "Médio" e 3 dias "Fraco" (vide Figura 4-149).

Analisando a percentagem obtida em cada uma das classes do IQAr (vide Tabela 4-44), percebe-se que a classificação de "Bom" corresponde a cerca de 56% dos dias em 2020, seguida da classificação de "Muito Bom" com cerca de 38% dos dias.

Tabela 4-44 - Dias e respetivas percentagem do IQAr do ano de 2020 na Região Entre Douro e Minho

IQAr	Nº de dias	%
Muito Bom	139	37,98
Bom	205	56,01
Médio	19	5,19
Fraco	3	0,82
Mau	0	0,00
TOTAL	366	100

É de realçar que em 2020 não existiu nenhum dia classificado como "Mau", querendo isto dizer que em nenhuma das estações de monitorização da zona Entre Douro e Minho foi registado um valor para um dos poluentes, que se enquadrasse no nível de classificação de "Mau" (Figura 4-150).

Classificação	PM10	PM2.5	NO2	O3	SO2
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-180	201-350
Fraco	51-100	26-50	201-400	181-240	351-500
Mau	101-1200	51-800	401-1000	241-600	501-1250

Figura 4-150 - Intervalos de valores (expressos em µg/m3) para cada uma das classificações de IQAr. Fonte: APA

4.10.4 *Caracterização da qualidade do ar na área envolvente ao projeto*

Atendendo a que a atividade de indústria extrativa, nas suas diferentes atividades, contribui de forma significativa para a emissão de poeiras, para o presente estudo realizaram-se medições para avaliar a qualidade do ar num local estratégico. A avaliação da qualidade do ar foi feita de acordo com o definido na norma NP EN 12341:2014 *Ambient air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter - Reference method and field test procedure to demonstrate reference of equivalence of measurement methods.*

De acordo com o Relatório de "Determinação de partículas em suspensão na atmosfera: fração PM10", no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental do projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão (Anexo XII), o local de medição P1 está localizado na Freguesia de Peroselo, próximo da área que se pretende licenciar (Figura 4-151).

P1					
Freguesia	**Município**	**Coordenadas**	**Tipo de recetor**	**Distância aproximada à fonte**	**Posição relativa à área de estudo**
Peroselo	Penafiel	41° 8'59.67"N 8°16'16.87"W	Conjunto de habitações	75 m	Este

O local foi selecionado tendo em consideração a sua proximidade ao projeto, a população mais exposta às partículas provenientes da atividade em análise, e de acordo com a disponibilidade dos moradores e condicionalismos associados (como a disponibilidade de eletricidade com alimentação contínua, e segurança do equipamento a atos de vandalismo).

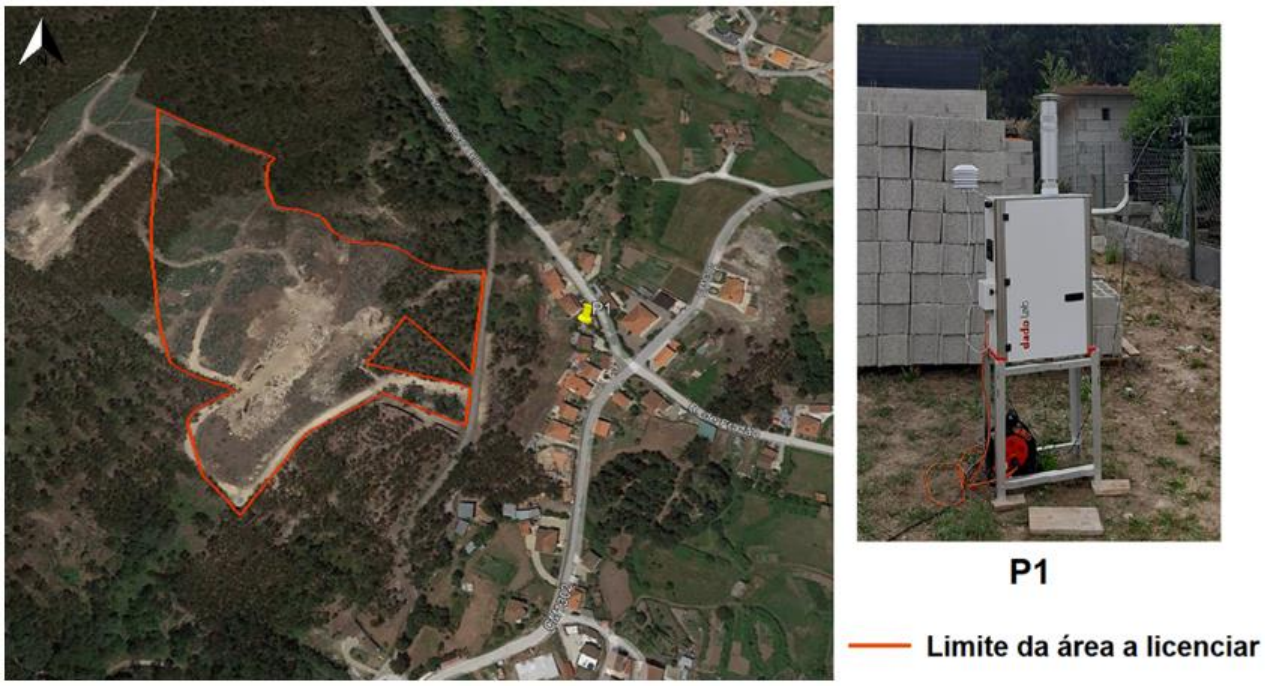
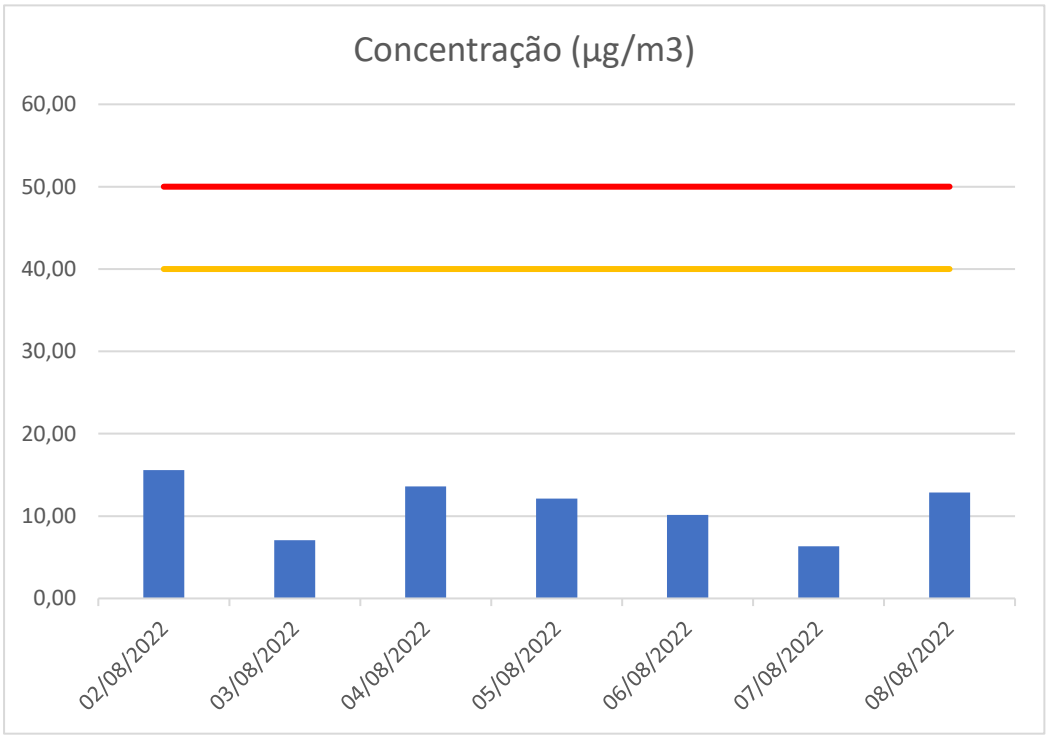


Figura 4-151 - Local de medição das PM10

Na zona de pedreira e na sua envolvente próxima, as principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos identificadas estão relacionadas com a atividade extrativa em análise (trabalhos de extração e transporte de produto), indústrias extrativas vizinhas e o tráfego rodoviário.

A Figura 4-152, determina a variação temporal dos valores diários da concentração de PM10 (µg/m^3). A linha vermelha indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 µg /m^3), definido no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro.



Variação temporal dos valores diários da concentração de PM10 (µg/m^3) ocorridas em P1. A linha vermelha indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 µg/m^3) e a linha amarela indica o valor limite anual para proteção da saúde humana (40 µg/m^3), definidos no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro

Figura 4-152 - Variação temporal dos valores diários da concentração de PM10 (µg/m3)

Tal como é possível verificar na figura anterior, em nenhum período de medição o valor limite diário para proteção da saúde humana definido no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro (50 µg /m^3) não foi ultrapassado em nenhum dos dias amostrados. A concentração máxima atingida foi de 15,58µg/m^3 a 2 de agosto de 2022 (terça-feira).

4.10.5 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

Na zona de pedreira e na sua envolvente próxima, as principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos identificadas estão relacionadas com a atividade extrativa em análise (trabalhos de extração e transporte de produto), indústrias extrativas vizinhas e o tráfego rodoviário. Assim, é expetável que a qualidade do ar se mantenha semelhante à existente atualmente. Esta situação continuará mesmo sem a aplicação do projeto, uma vez que, na envolvente do projeto localizam-se outras pedreiras em funcionamento.

4.11 RUÍDO

4.11.1 Enquadramento geral

Pode definir-se som como qualquer variação da pressão atmosférica que o ouvido humano pode detetar, seja no ar, na água ou em qualquer outro meio de propagação.

O Ruído é definido como um som desagradável ou indesejável para o ser humano.

A caracterização do Ruído pode ser efetuada através da sua frequência (baixa – sons graves, média, alta – sons agudos) e da sua amplitude medida em termos do "Nível de Pressão Sonora". A pressão sonora não é mais do que a diferença entre a pressão ambiente instantânea relativamente à pressão atmosférica a partir da qual o ouvido humano é sensível.

O Ruído não é estacionário, variando ao longo do tempo. Assim sendo, quando se pretende, caracterizar o ruído de uma determinada atividade, uma medição instantânea do seu valor não é suficiente. Apenas uma média, obtida após um tempo de medição adequado, será efetivamente representativa.

O ruído diminui com a distância do recetor à fonte sonora, propagando-se até atingir um obstáculo. Perto de um solo absorvente (por exemplo: solo cultivado, floresta) o ruído propaga-se com dificuldade; pelo contrário um solo refletor (por exemplo: calçada, piso asfaltado) facilita a propagação. Quando o ruído atinge um obstáculo, uma parte é refletida e a restante é absorvida, dissipando-se sob a forma de calor, sendo, eventualmente, transmitida através do obstáculo. Para além da distância e do tipo de solo, os outros fatores que condicionam a propagação do ruído, contribuindo para a sua atenuação, são:

i. A absorção atmosférica;
ii. A morfologia e a altimetria do terreno;
iii. A existência de obstáculos (por exemplo: muros, edifícios);
iv. As condições meteorológicas (por exemplo: direção e velocidade do vento, variações de temperatura e humidade relativa do ar).

A avaliação de ruído ambiental encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral do Ruído, o qual define os parâmetros que devem ser caracterizados:

i. **Critério da exposição máxima** – traduzido pelo valor de L_{den} (Indicador de ruído diurno-entardecer -noturno)
ii. **Critério de Incomodidade** – considerado como a diferença do indicador entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual.

Em função da classificação de uma zona como sensível ou mista devem ser cumpridos os valores limites de exposição definidos para o critério da exposição máxima. Caso uma determinada zona ainda não se encontre classificada no seio do mapa de ruído de um determinado concelho serão utilizados os valores definidos no diploma legal para zona não classificada.

Tabela 4-45 - Valores limite de exposição em função da classificação da Zona

ZONA	L_{den} limite	L_n limite
Mista	65	55
Sensível	55	45
Sensível, na proximidade de GIT existente	65	55
Sensível, na proximidade de GIT existente não aérea, em projeto	65	55
Sensível, na proximidade de GIT existente aérea, em projeto	60	50
Não Classificadas	63	53

Os valores limite para o critério de incomodidade são estipulados para cada período diário independentemente da classificação de uma determinada zona.

Tabela 4-46 – Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade

Período	Horário	Limite
Diurno	7h – 20h	5
Entardecer	20h – 23h	4
Noturno	23h – 7h	3

Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (LAr) e o L_{Aeq} do ruído residual, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Tabela 4-47 – Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência

Relação percentual (q)	D (dB(A))
q <= 12,5%	4
12,5%<q<=25%	3
25%<q<=50%	2
50%<q<=75%	1
q>75%	0

4.11.2 Metodologia

A prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora, visa salvaguardar a saúde humana e o bem-estar das populações, sendo assegurada pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, na sua versão mais atual.

O relatório referente à avaliação acústica encontra-se disponível no Anexo XIII.

Para a realização do presente descritor ambiental, foram consultados os seguintes documentos:

- NP ISO 1996-1:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
- NP ISO 1996-2:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
- IT.LabAV005/12:2020-11-30-Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade;
- IT.LabAV006/15:2020-11- 30-Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do "Guia prático para medições de ruído ambiente" da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

As medições foram efetuadas em 2 locais, na envolvente da pedreira em estudo, nos pontos solicitados pelo requerente.

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: **diurno, entardecer e noturno**. Para efeitos de verificação do critério de incomodidade e, tendo em consideração que a atividade avaliada tem funcionamento diário apenas no período Diurno, das 08:00h às 17:00h, efetuaram-se medições nos três períodos de referência em dois cenários:

- com a pedreira num cenário de funcionamento típico - ruído ambiente;
- sem qualquer atividade da pedreira, mas mantendo todas as restantes fontes do ruído ambiental – ruído residual – medições realizadas após encerramento da pedreira.

Em conformidade com o estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º e no Anexo I do RGR, os limites de incomodidade aplicáveis ao funcionamento da unidade é de **6 dB(A) no período diurno**. No que respeita às medições destinadas à verificação dos **valores limite de exposição** previstos no artigo 11.º do RGR, estas abrangeram os **três períodos** para a determinação do descritor Lden.

Para verificação do cumprimento do critério de exposição, os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno e noturno, obtidos para o local de medição, foram comparados com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do RGR, e tido em consideração que o concelho de Penafiel não atribui, segundo o seu Plano Diretor Municipal em vigor, classificação de zona ao local monitorizado. Assim, e como explicado anteriormente, na ausência de classificação acústica, os valores limite a respeitar são: Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A).

4.11.3 Situação Atual

4.11.3.1 Identificação das principais fontes emissoras de ruído

As principais fontes de ruído detetadas nos pontos sensíveis estão associadas à atividade da pedreira em estudo e a outras fontes naturais de ruído. Na Figura 4-153 encontra-se uma descrição sumária das principais fontes sonoras identificadas no decurso das medições.

Local	Período	Pedreira de Peroselo	Outras fontes
P1	Diurno, Entardecer e Noturno	Não é percetível qualquer ruído proveniente da pedreira.	Ruído de tráfego rodoviário distante; Fontes Naturais: Vegetação a abanar com o vento e cães a ladrar.
P2	Diurno, Entardecer e Noturno		Ruído de tráfego rodoviário distante; Ruído de corte de madeiras; Fontes Naturais: cães a ladrar.

Figura 4-153 - Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII)

As fontes sonoras associadas ao processo produtivo das Pedreiras encontram-se na tabela abaixo.

Máquinas e Equipamento	Quantidade
Compressor	**1**
Martelos pneumáticos	**2**
Coluna de perfuração	**1**
Pá carregadora	**1**
Máquina de Fio Diamantado	**1**
Giratória	**1**

4.11.3.2 Recetores sensíveis

Entende-se por *recetor sensível, o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana. Na envolvente da nossa área de estudo, encontram-se diversos aglomerados populacionais, tais como:*

- *A Norte – Salga (1km)*
- *A Este – Peroselo (750m)*
- A Oeste – *Real de Cima (1,5km)*
- A Sul – *Outeiro (200m) e Souto Novo (600m)*

4.11.3.3 Avaliação Acústica

As principais fontes sonoras identificadas nos dois pontos amostrados, no decurso das medições acústicas foram: tráfego rodoviário (distante) e fontes naturais, nomeadamente vegetação a abanar com o vento e cães a ladrar. No ponto P2 foi ainda reconhecido o ruído de corte de madeiras. Relativamente à proximidade dos dois

pontos amostrados, relativamente à pedreira "Tapada do Rinchão", não foi percetível qualquer ruído proveniente da atividade da pedreira.

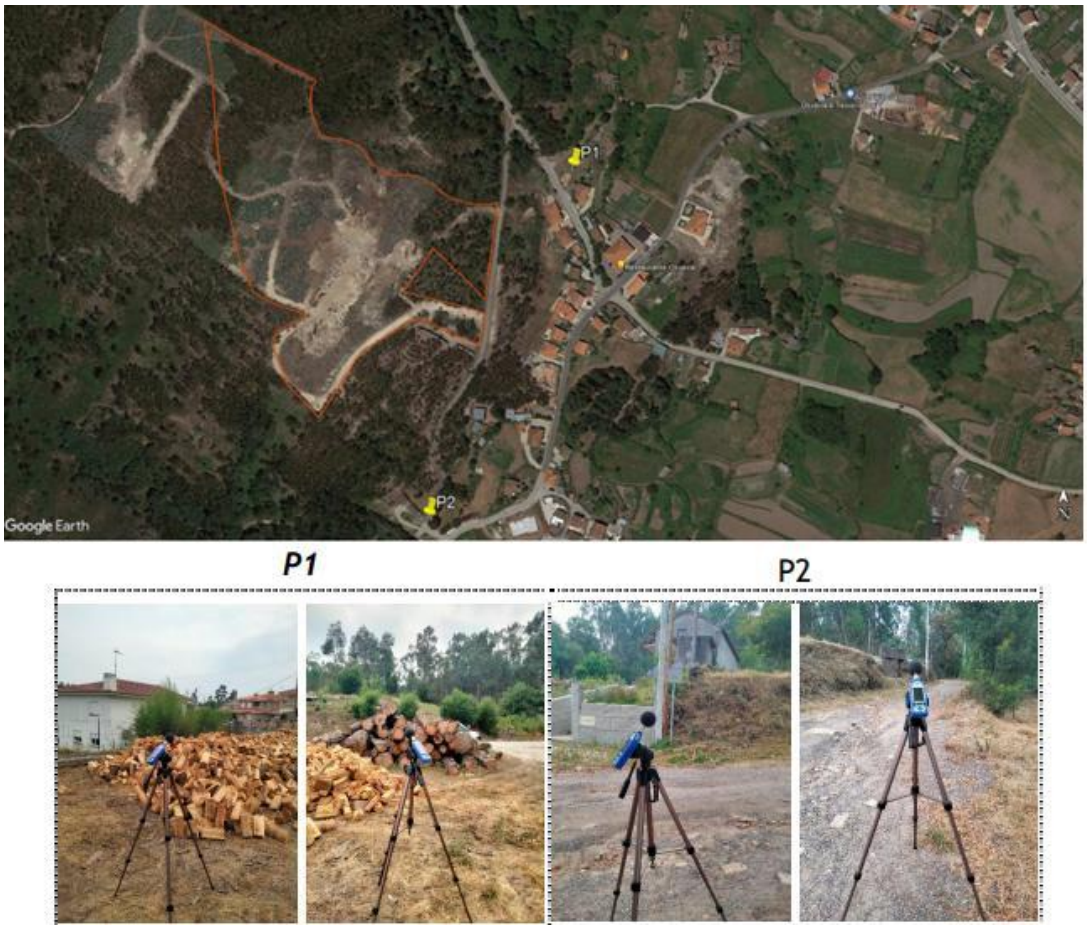


Figura 4-154 – Locais de medição (P1 e P2). Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII)

Na Tabela 4-48 encontram-se os resultados obtidos para a verificação do critério Valores limite de exposição. De acordo com os dados, nos dois locais amostrados, os valores medidos encontram-se abaixo dos valores limite aplicáveis a Zonas sem classificação.

Tabela 4-48 – Valores de medição obtidos nos dois pontos amostrados

Classificação do Local → Não Classificado [a]			
Resultados Finais			
Local	*Descritor*	*$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]*	*Conclusão (Artigo 11.º do RGR)*
P1	L_{den} [dB(A)]	44	*≤ 63 [a] dB(A) → Conforme*
P2	L_{den} [dB(A)]	45	*≤ 63 [a] dB(A) → Conforme*

[a] O município de Penafiel ainda não procedeu à classificação de zonas acústicas.

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII)

Relativamente ao critério de incomodidade, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de LAeq do ruído ambiente superiores a 45 dB(A) (considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro). Neste caso, os valores obtidos foram inferiores ao limite estipulado (vide Tabela 4-49).

Tabela 4-49 – Resultados relativos ao critério de Incomodidade (Período diurno)

Local	Amostra	Nível de Avaliação L_{Ar} (Ruído Ambiente) [dB(A)]						Ruído Residual $L_{Aeq}R$ [dB(A)]			Incomodidade L_{Ar} (Ruído Ambiente) - $L_{Aeq}R$, [dB(A)]	Cumprimento RGR [n.º 1 artigo 13.º]
		L_{Aeq} Ruído Ambiente	Tonal (K1)	Impulsivo (K2)	L_{Ar}	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global		
P1	A1	41,4	Não	Não	41,4	40,9	40,4	-			-	Não Aplicável a)
		40,2	Não	Não	40,2							
		40,9	Não	Não	40,9							
	A2	38,6	Não	Não	38,6	39,9						
		38,9	Não	Não	38,9							
		41,5	Não	Não	41,5							
P2	A1	40,6	Não	Não	40,6	40,8	40,8	-			-	Não Aplicável a)
		41,9	Não	Não	41,9							
		39,5	Não	Não	39,5							
	A2	39,7	Não	Não	39,7	40,7						
		41,8	Não	Não	41,8							
		40,4	Não	Não	40,4							

a) Não aplicável de acordo com o estipulado no n.º 5 do artigo 13º do Regulamento geral do ruído, em virtude do valor do LAeq do ruído ambiente ser igual ou inferior a 45 dB(A).

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XIII)

4.11.4 Evolução da Situação Atual sem a aplicação do projeto

Na ausência do projeto as máquinas e equipamentos produtivos serão desativados, anulando-se a emissão de ruído nesta pedreira. Contudo, não se perspetivam, alterações significativas às fontes locais, uma vez que na proximidade desta, existem outras pedreiras em funcionamento.

4.12 SOCIOECONÓMICO

Penafiel é um concelho português pertencente ao Distrito de Porto, situado na NUT III Tâmega e Sousa, e inserido na região Norte considerando uma área aproximada de cerca de 212,24 km² que, segundo os dados preliminares dos Censos 2021, eram ocupados por 69 630 habitantes (fonte: INE, resultados preliminares Censos 2021).

O município, constituído por 28 freguesias é limitado por diversos concelhos, nomeadamente, a norte, pelo Município de Lousada, a Nordeste, pelo Município de Amarante, a Este, pelo Município de Marco de Canaveses, a sul, pelo Município de Castelo de Paiva e a Oeste, pelos Municípios de Gondomar e Paredes (vide Figura 4-155).

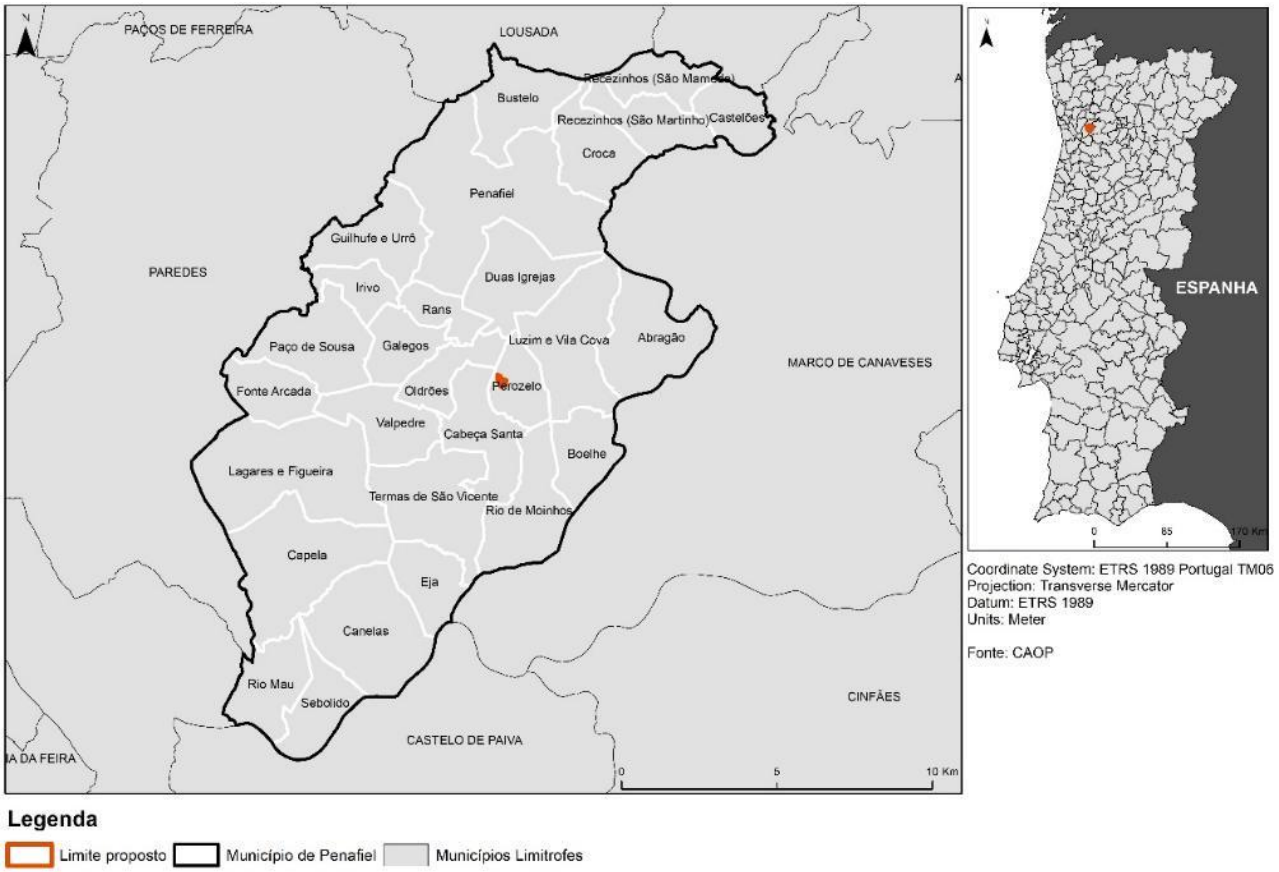


Figura 4-155 – Enquadramento da pedreira em estudo no município de Penafiel.

A sede do concelho, localizada na cidade de Penafiel, dista cerca de 38 km da sua capital de distrito (Porto), cerca de 340 km de Lisboa e cerca de 130 km da fronteira com Espanha a norte. Esta proximidade permite o estabelecimento de ligações, quer no âmbito regional, quer ao nível intermunicipal, que potenciam o estabelecimento de uma rede de relações funcionais entre este concelho e as principais cidades e municípios da sua envolvente.

Numa perspetiva integrada de análise económica, a NUT III Tâmega e Sousa, insere-se numa das regiões com menor índice de competitividade europeu, pelo que, o seu potencial de polarização deve ser assumido por áreas urbanas de média dimensão, na qual se inclui o concelho de Penafiel, cuja competitividade deverá assentar na criação de redes que permitam uma maior e melhor acessibilidade e conexão ao mercado global e, dessa forma,

contribuir para uma integração funcional e eficiente e uma diminuição das desigualdades em todos os territórios nela inseridos, cujos pilares estratégicos de atuação assentam na valorização do conhecimento e na geração de maiores oportunidades de acesso ao mercado de trabalho e de criação de emprego inter-concelhia.

A evolução urbana do município tem sido sustentada na melhoria da rede viária e ferroviária e como resultado do desenvolvimento industrial, comercial e dos serviços, cujo povoamento disperso, tem uma ocupação urbana linear ao longo das principais vias existentes. Relativamente ao granito, este assume, no concelho de Penafiel, um lugar de destaque, quer pelo impacte causado na sua paisagem, mas também por constituir uma característica potencial do solo, dado que se encontra num dos principais núcleos de extração de granitos do Norte, núcleo de Alpendurada-Penafiel, cujo granito é carateristicamente de cor acinzentada.

Ao nível empresarial, o concelho apresenta, ainda, um ambiente diversificado, composto por outras áreas de atividade proeminentes, nomeadamente, a indústria têxtil e a construção em que, apesar do desenvolvimento nas últimas décadas de diversos elementos de suporte à atividade socioeconómica do Concelho de Penafiel (como serão a melhoria das acessibilidades locais, a requalificação de espaços para acolhimento empresarial, entre outros), o concelho enquadra-se, de forma direta, nos desafios estruturais que caraterizam a CIM do Tâmega e Sousa.

Desta forma, para manter um posicionamento mais competitivo, será importante para o município seguir um modelo positivo de evolução, baseado em atrair e reter pessoas (com formação alinhada com novas profissões), promover investimento e as cadeias de valor dos seus recursos endógenos (em particular os naturais, como o subsetor extrativo do granito) e em promover uma nova identidade a outros produtos regionais. De uma forma geral, o desafio do concelho prende-se com uma maior utilização dos recursos existentes e com uma maior integração de pessoas, meios e relações, incluindo aqui, as relações com os restantes municípios e as transfronteiriças.

O estudo agora apresentado pretende enquadrar-se na valorização estratégica dos recursos locais e endógenos, na expansão e valorização de uma indústria com uma moderada importância económica e social concelhia, como é o caso da indústria de extração e transformação de granito.

4.12.1 Caracterização Socioeconómica

Na última década o concelho tem procurado diversificar a sua económica local, reforçar meios e infraestruturas de suporte e fixação das suas populações.

De entre as mais notórias, destacam-se as boas acessibilidades, nomeadamente:

- O território do concelho é atravessado transversalmente pela A4, que o coloca no eixo de ligação entre o litoral norte e o interior de Portugal e permite, ainda, uma rápida ligação à cidade do Porto, capital de Distrito;
- A A11 estabelece a conexão entre Esposende e Penafiel e permite uma rápida ligação a Norte, com a fronteira espanhola, através da A3, cuja ligação demora cerca de 60 minutos., bem como uma direta ligação à fronteira espanhola de Quintanilha, a Nordeste de Portugal, em cerca de 100 minutos.;

- O acesso ao aeroporto Sá Carneiro e ao Porto de Leixões demora menos de 30 minutos;
- O concelho é, ainda, servido pela linha ferroviária do Douro, uma linha que liga Porto-Pocinho, numa extensão de 200 km, atravessando as paisagens do rio Douro, classificado pela UNESCO como património da Humanidade.

Em complemento a este conjunto de acessibilidades, destacam-se também um conjunto de iniciativas e de infraestruturas que tem vindo a ser desenvolvidas e representam hoje elementos de atratividade do município:

- Ao nível da Saúde - destaca-se, o Hospital Padre Américo, cuja estrutura assistencial tem uma área de influência direta nos concelhos de Penafiel, Paredes, Castelo de Paiva, Lousada, Felgueiras, Paços de Ferreira, Amarante, Baião, Marco de Canaveses, Celorico de Basto, Cinfães e Resende. Destaca-se, também, as unidades de saúde familiar que, no seu conjunto, são compostas por cerca de 17 médicos e 16 enfermeiros, secretariado clínico e outros profissionais associados;
- Ação social – a criação de diversas infraestruturas e projetos de intervenção social - como serão exemplo o próprio Conselho Local de Ação Social de Penafiel, implementado desde 2006 – que integra entidades públicas e privadas do concelho, no sentido de desenvolver um diagnóstico social do concelho e projetar medidas de ação local ou iniciativas públicas e privadas, como por exemplo o "Serviço de Apoio Domiciliário (SAD)", a "ERPI – Estrutura Residencial para Idosos", entre outros, sendo um órgão fundamental para a articulação de respostas com vista à promoção e desenvolvimento social concelhio;
- Ao nível da cultura – o Museu Municipal de Penafiel, localizado no centro histórico, cujo espaço pretende preservar e promover o património móvel, imóvel e imaterial do município; O Centro Interpretativo da Aldeia de Quintandona, cuja preservação da aldeia pretende dar a conhecer a antiga arquitetura vernacular, associada à atividade agrícola tradicional; O castro de Monte Mozinho, integrante da Rede de Castros do Noroeste Peninsular, é um povoado castrejo de época romana, fundado no século I d.C.., que pretende preservar toda a influência romana na matriz ancestral do concelho;
- Ao nível empresarial - o Município detém uma área total empresarial superior a 95 ha, cuja área para instalação de empresas é superior a 70ha, dividida por 5 áreas distintas. O Município inaugurou, em 2020, uma nova zona empresarial, denominada de Recezinhos, com cerca de 8ha de área.
- O acordo recente de licenciamento de telecomunicações realizado pela autarquia, assinado em 2021, prevê uma cobertura de redes de fibra ótica a 90% da população do concelho.

Como agente local com forte responsabilidade pela dinamização do território, destacamos também um conjunto adicional de iniciativas/projetos/obras em que o município de Penafiel esteve diretamente envolvido nos últimos anos:

- A requalificação e construção do parque escolar do ensino básico concelhio e um forte investimento para a construção de novos equipamentos em creches no Município, requalificação de espaços públicos e bairros sociais,

- A requalificação e alargamento da atual rede de águas e saneamento e requalificação de redes de pavimentação de diversos pontos do município;
- Criação de um centro interpretativo de património cultural na Aldeia de Quintandona, num valor superior a 250 mil euros; Construção do Auditório para o Museu Municipal num valor a rondar os 800 mil euros; requalificação das piscinas municipais num investimento superior a 700 mil euros;

- A modernização e digitalização administrativa do próprio município que disponibiliza, agora, serviços de atendimento online que permitem a submissão de diversos pedidos, de forma desmaterializada, via internet, o que permite uma maior proximidade, simplificação e transparência de processos na interação com o munícipe.

Ao mesmo tempo, destacam-se também outros elementos relevantes para a dinamização do concelho, como serão o Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro e a Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa que por um lado, pela proximidade, permite a qualificação de estudantes locais e qualificação do emprego e, por outro, contribui para o aumento da atratividade da região e fixação da população.

Acresce-se, ainda, o papel da Associação Empresarial de Penafiel (AEP), instituição representativa e defensora das atividades empresariais e económicas regionais, que, no que diz respeito, em específico, à indústria extrativa, realizou um projeto ainda a decorrer que incide, sobretudo, na competitividade e inovação do setor da extração e transformação de granito ornamental e rochas similares por forma a capacitar o tecido empresarial e torna-lo mais robusto, dinâmico, inovador e competitivo, cujo valor de investimento ultrapassa os 200 mil euros.

Ao mesmo tempo, a inclusão na NUT III, Tâmega e Sousa, permite não só um planeamento e gestão mais integrada do concelho com a sua sub-região como, ainda, de forma mais eficaz, permite alavancar investimentos e gerir interesses comuns ao território, articular investimentos e participar em programas de desenvolvimento regional e supramunicipal.

Em suma, verifica-se a existência de um conjunto de infraestruturas que são complementares e que têm vindo a ser reforçadas em diversas áreas da vida social e económica do município com o objetivo de promover uma maior qualidade de vida da população.

4.12.2 Caracterização da demografia e educação

De acordo com dados do INE estavam registados cerca de 69 630 residentes em 2021 representando uma densidade populacional de praticamente 328 indivíduos por km².

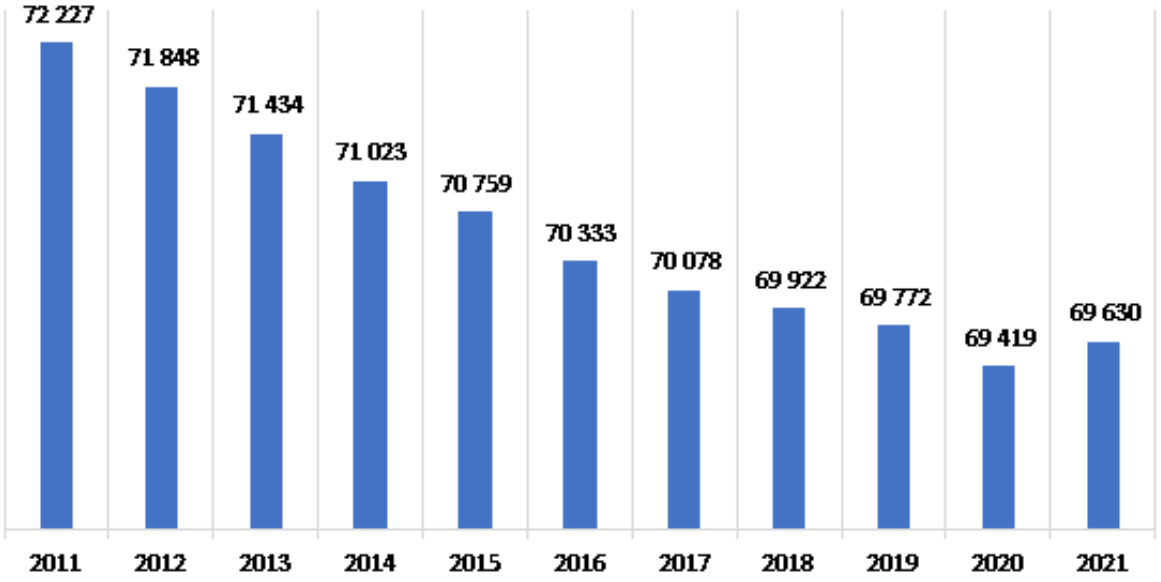


Figura 4-156 - População residente no Município de Penafiel (2011-2021). Fonte: FFMS (2021); INE (2021)

Apesar da variação populacional do Concelho ter sido sustentadamente negativa ao longo dos últimos anos (ver Figura 4-156) verifica-se que seguiu, também, a tendência da sua sub-região (Tâmega e Sousa), divergindo em outros indicadores, como por exemplo o índice de envelhecimento, índice de renovação da população em idade ativa bem como a população em idade ativa, jovens com menos de 15 anos, e população com mais de 65 anos, ainda que de forma residual.

No entanto, e numa análise mais particular (Tabela 4-50), poderá ser também referido que essa mesma dinâmica poderá eventualmente melhorar dado ser um município que, entre outros, apresenta, por exemplo, um índice de potencialidade semelhante ao índice da sua sub-região, bem como demonstra um índice de renovação da população em idade ativa superior ao registado na sua sub-região (que também é sustentada, no ano de 2020, por uma taxa bruta de natalidade de 7,9%, superior em 0,7 p.p. daquela apurada na sub-região Tâmega e Sousa, para o mesmo período).

Tabela 4-50 - Dinâmica populacional do município de Penafiel (2020). Fonte: INE 2021

	Portugal	NUTS II (Norte)	NUTS III (Tâmega e Sousa)	Penafiel	Peso Município (NUTS III)
Total da população residente	10298252	3566374	413609	69419	16,8%
Homens	4858749	1682772	198881	33243	16,7%
Mulheres	5439503	1883602	214728	36176	16,8%
até 14 anos	1382628	444020	52385	9338	17,8%
65 ou mais	2309648	762790	73568	11693	15,9%
Densidade populacional	111,7	167,5	225,8	327,1	n.a.
Taxa de crescimento efetivo (%)	0,02	-0,25	-0,57	-0,51	n.a.
Taxa de crescimento natural (%)	-0,38	-0,37	-0,33	-0,25	n.a.
Índice de envelhecimento (n.)	167	171,8	140,4	125,2	n.a.
Índice de potencialidade (n.)	72,3	74,5	83,6	81,2	n.a.
Índice de renovação da pop. em idade ativa (n.)	77,8	76,7	87,8	88,3	n.a.

De acordo com dados mais recentes do INE, a estrutura etária da população (ver Figura 4-157), permite constatar que a distribuição por sexo é equilibrada registando-se apenas uma ligeira incidência para o sexo feminino que concentra cerca de 52,1% do total dos residentes face aos 47,9% de residentes do sexo masculino, em 2020.

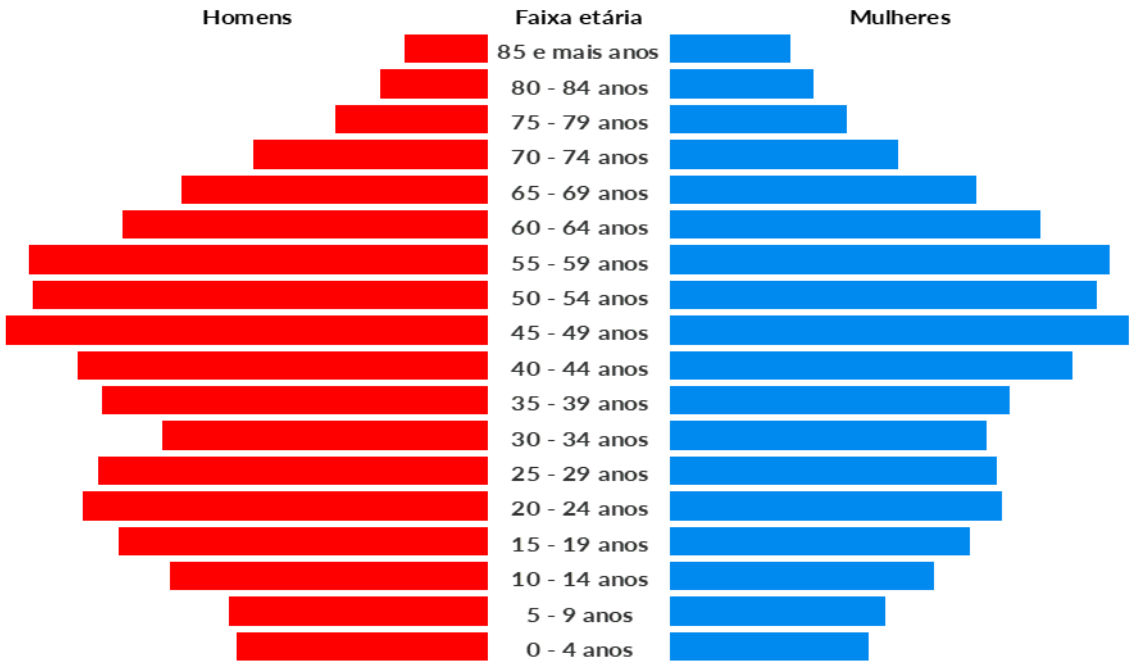


Figura 4-157 - Estrutura etária da população, por sexo, de Penafiel (2020). Fonte: INE (2021)

Apesar desta evolução o município concentra cerca de 1,95% da totalidade da população residente na região Norte e cerca de 16,8% da totalidade de residentes na sua sub-região (Tâmega e Sousa). A densidade populacional do município é superior à sua sub-região, cuja população se dispersa, maioritariamente, ao longo das principais vias rodoviárias existentes e se carateriza por um caráter mediamente urbano.

Pela análise da figura abaixo apresentada (Figura 4-158), podemos verificar a existência de variações relevantes ao nível de qualificações da população do concelho. Reportando-nos a dados provisórios oficiais de 2021, verifica-se que, de uma forma global, cerca de 14% da população, não detinha qualquer nível de escolaridade e cerca de 25,5% detinham escolaridade ao nível do 1º ciclo do ensino básico.

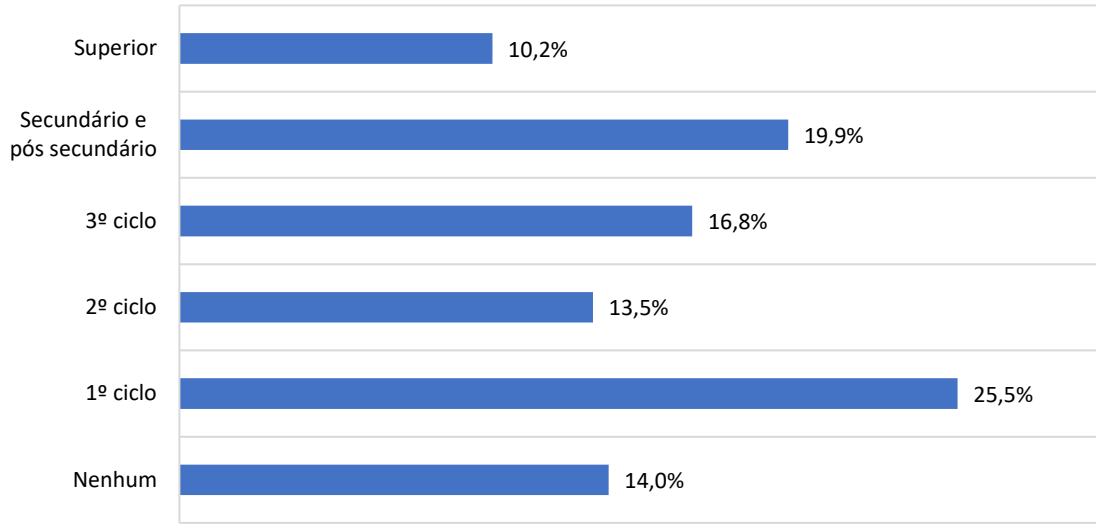


Figura 4-158 - Escolaridade população de Penafiel (2021). Fonte: INE (2021)

No entanto, através de uma análise mais detalhada, é também possível verificar que ao longo dos últimos 40 anos se verificou um alinhamento e uma progressão positiva dos níveis de escolaridade para níveis superiores, como demonstra a Figura 4-159, abaixo apresentada, entre o período de 1981 a 2021 (INE, 2021).

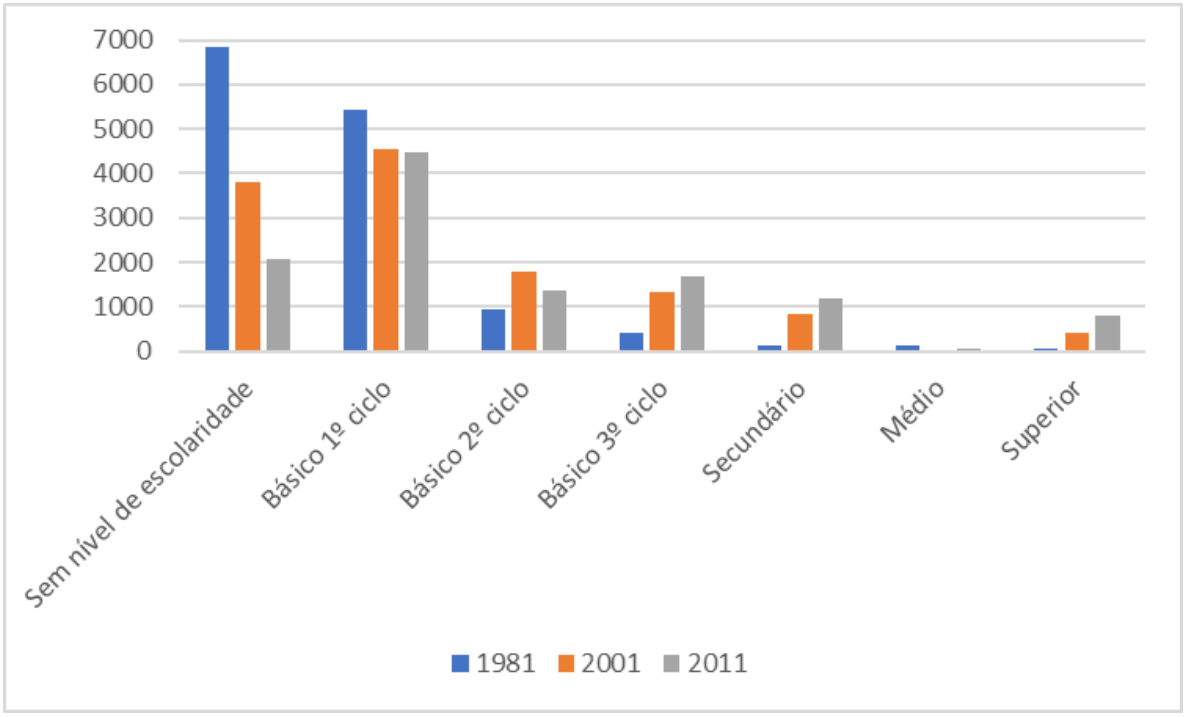


Figura 4-159 - Evolução das qualificações populacionais de Penafiel (1981-2021). Fonte: INE (2021).
Nota: Dados preliminares relativos ao ano de 2021.

Apesar destes dados, relatórios mais recentes, relativamente ao ano letivo de 2019/2020, apontam para uma taxa bruta de escolarização no ensino secundário de aproximadamente 108,8%, valores acima dos níveis da sua

sub-região Tâmega e Sousa (103,8%) e abaixo da média nacional (122,9%). Ao mesmo tempo, também se verifica que, apesar de o município ainda se encontrar abaixo da média nacional nos indicadores de escolarização em todos os níveis de escolaridade, é também visível uma redução significativa da taxa de analfabetismo, em ambos os sexos, e, ainda, um crescimento dos níveis de conclusão do ensino secundário e superior por parte dos residentes do concelho.

A tipologia de estabelecimentos de ensino presentes no município manteve-se praticamente inalterada, contudo, entre o período de 2015 e 2020, verifica-se um ligeiro decréscimo no número de estabelecimentos escolares presentes no concelho (ver Figura 4-160).

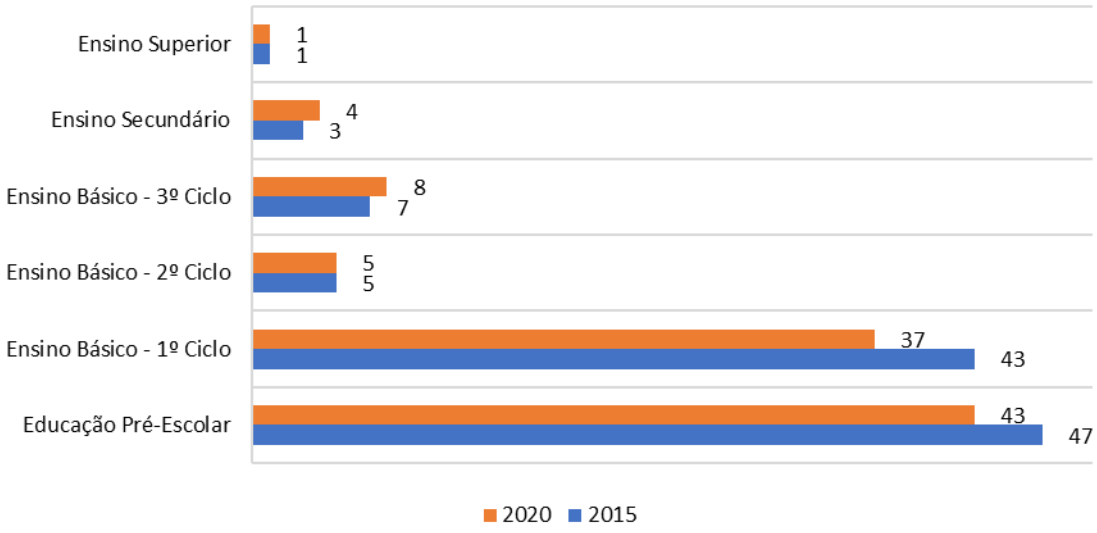


Figura 4-160 - Estabelecimentos de ensino de Penafiel, por nível educacional (2015-2020). Fonte: INE (2021).

Em suma, regista-se um aumento significativo da taxa de escolaridade secundário, pós-secundário e superior, bem como uma melhoria transversal das taxas de retenção e desistência no ensino secundário e ensino básico (valores inferiores à média nacional e da sub-região no ano de 2019), tendo registado, em 2020, cerca de 11 377 alunos nos diferentes níveis de ensino do ciclo de estudos (pré-escolar a superior) e nos diferentes estabelecimentos escolares. O ensino no concelho é, quase todo ele, praticamente assegurado pela escola publica no ano de 2020.

4.12.3 Caracterização da economia

Como retrata a tabela abaixo (ver Tabela 4-51), regista-se uma forte concentração do emprego em setores relacionados com atividades de confeção de vestuário, construção e estabelecimentos de saúde. Destaca-se, também, o contributo de outras atividades com forte presença no concelho, como será exemplo a fabricação de artigos farmacêuticos, comércio a retalho, atividades de instalação elétrica e atividades de apoio social a idosos.

Releva-se, nesta distribuição, o contributo da fileira do Granito para a formação do emprego no concelho, em específico, as atividades transformadoras de granito e rochas similares (que ocupa o décimo lugar no concelho), que, conjugadas com as atividades de construção civil, representam um forte peso na empregabilidade concelhia.

Tabela 4-51 - Maiores empregadores do Município de Penafiel (2022). Fonte: GEE (2024).
Nota: Os CAE Ver.3 encontram-se em ordem ascendente, de acordo com o número de trabalhadores por conta de outrem nos estabelecimentos.

CAE Rev.3		2022
14131	Confecção de outro vestuário exterior em série *Manufacture of other ready-to-wear outerwear*	1
86100	Actividades dos estabelecimentos de saúde com internamento *Hospital activities*	2
41200	Construção de edifícios (residenciais e não residenciais) *Construction of residential and non-residential buildings*	3
42990	Construção de outras obras de engenharia civil, n.e. *Construction of other civil engineering projects n.e.c.*	4
47111	Comércio a retalho em supermercados e hipermercados *Retail sale in supermarkets and hypermarkets*	5
42110	Construção de estradas e pistas de aeroportos *Construction of roads and runway for airfields*	6
21202	Fabricação de outras preparações e de artigos farmacêuticos *Manufacture of other pharmaceutical preparations and pharmaceuticals*	7
43210	Instalação eléctrica *Electrical installation*	8
15120	Fabricação de artigos de viagem e de uso pessoal, de marroquinaria, de correeiro e de seleiro *Manufacture of luggage, handbags and the like, saddlery and harness*	9
87301	Actividades de apoio social para pessoas idosas, com alojamento *Social assistance to the elderly, with accommodation*	10
45200	Manutenção e reparação de veículos automóveis *Maintenance and repair of motor vehicles*	11
42220	Construção de redes de transporte e distribuição de electricidade e redes de telecomunicações *Construction of networks for transmission and distribution of electricity and telecommunications networks*	12
23703	Fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e. *Manufacture of articles of granite and stones, n.e.c.*	13
56101	Restaurantes tipo tradicional *Traditional restaurants*	14
27122	Fabricação de material de distribuição e controlo para instalações eléctricas de baixa tensão *Manufacture of equipment for low-voltage electrical installations*	15

Por outro lado, recorrendo a dados de 2019 (de acordo com o INE) estariam registados cerca de 6 622 estabelecimentos no Concelho, das quais se destacam as atividades de comércio por Grosso e a retalho, construção e atividades administrativas e de apoio, num patamar de importância menos acentuado destacam-se as atividades de alojamento e restauração, atividades de saúde humana e apoio social, atividades de consultoria e, ainda, aquelas das indústrias transformadoras (vide Figura 4-161).



Figura 4-161 - Número de estabelecimentos do Município de Penafiel, de acordo com o CAE (2019). Fonte: INE (2021).

Fazendo uma análise regional, o concelho de Penafiel acompanha a tendência setorial da NUT III Tâmega e Sousa quanto ao número de estabelecimentos por atividade económica, em particular relativamente a um maior número de estabelecimentos referentes às atividades de Comércio por grosso e a retalho e atividades de construção.

Olhando para o indicador do volume de negócios relativo ao ano de 2019 (ver Figura 4-162), verifica-se, também, a mesma concentração do número de estabelecimentos, com um relevo maior por parte das indústrias transformadoras. Estas três atividades, comércio por grosso e a retalho (628,36 M€), indústrias transformadoras (323,62 M€) e construção (305,53 M€), geraram, no mesmo período, perto de 84% do volume de negócios concelhio anual. A concentração do volume de negócios do concelho nestas atividades está em linha com aquele gerado na sub-região do Tâmega e Sousa.

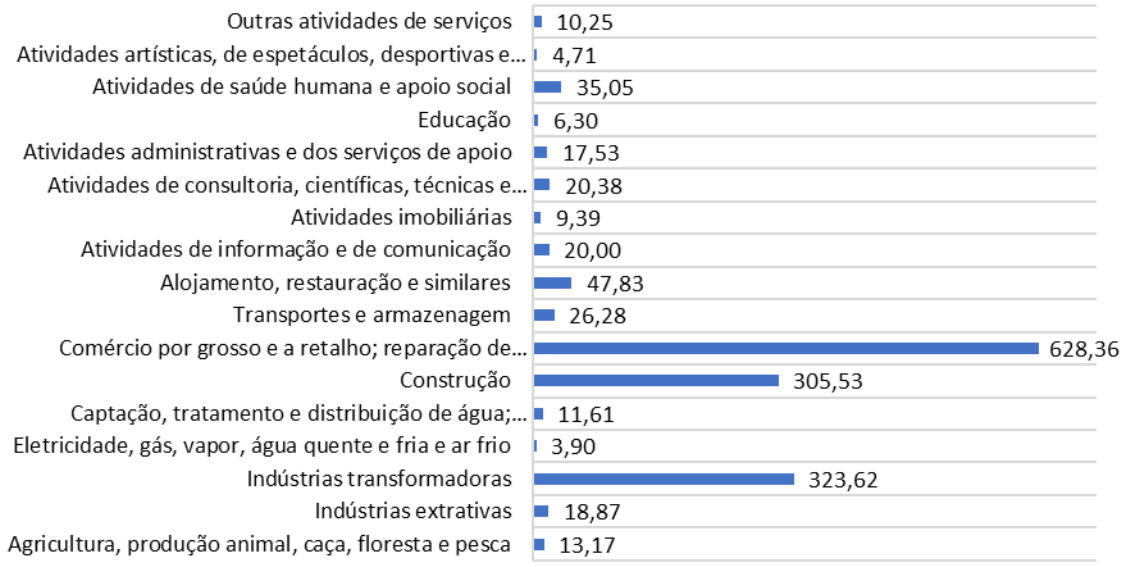


Figura 4-162 - Volume de negócios no Município de Penafiel, por CAE (20019). Fonte: INE (2021). Nota: Valores em Milhões de Euros.

Embora as indústrias extrativas tenham uma representação residual quanto ao número de estabelecimentos em atividade (22 empresas que representam 0,3% do total de empresas do concelho), o volume de negócios gerado por estas (18,87M€) representa 1,3% do total de volume de negócios gerado municipalmente e supera outras atividades com uma representação muito maior, como por exemplo, as atividades administrativas e dos serviços de apoio (17,53 M€), atividades relacionadas com a agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (13,17M€) ou atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas (4,71 M€).

Complementarmente, destaca-se, ainda, na figura seguinte (ver figura 9), que regista o valor acrescentado gerado por essas atividades no concelho, em 2019, uma relação direta e muito positiva entre o valor acrescentado gerado pelas atividades de consultoria, administrativas e dos serviços de apoio e aquelas artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas com o volume de negócios gerado (VAB/VN), um bom alinhamento de atividades de alojamento e restauração, construção e aquelas relacionadas com as indústrias extrativas e transformadores e uma elevada discrepância, em particular, nas atividades relacionadas com a eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio e as atividades de informação e de comunicação (ver

Figura 4-163).

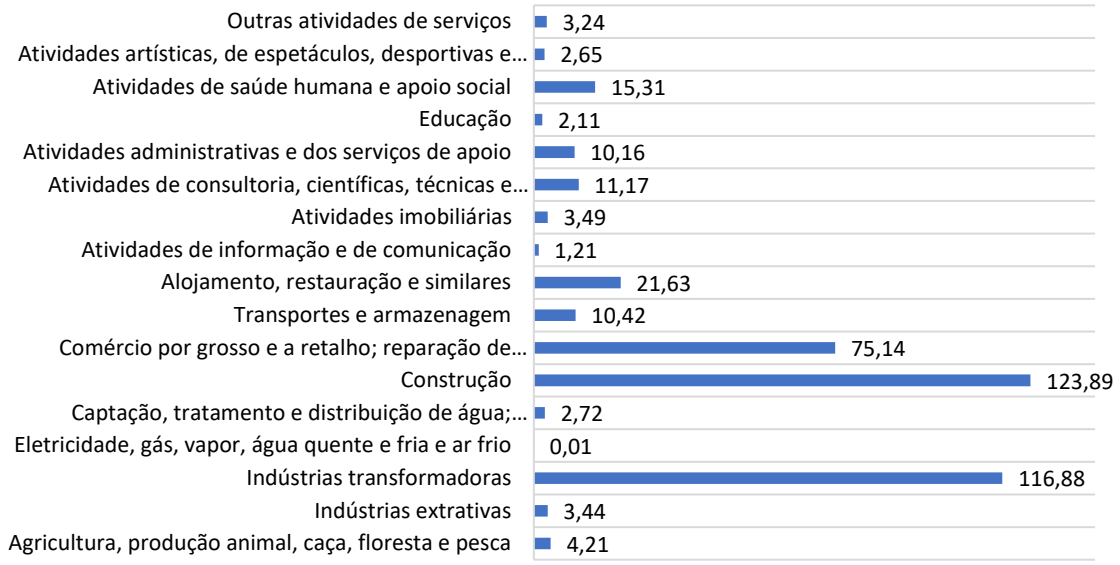


Figura 4-163 - Valor acrescentado gerado pelo Município de Penafiel durante o ano de 2019. Fonte: INE (2021). Nota: Valores em Milhões de Euros.

Este conjunto de informações permite concluir que apesar da ainda forte concentração do valor gerado no território estar centrado em algumas atividades que lhe são tradicionais (por exemplo, a construção ou as indústrias transformadoras), o Concelho tem sabido encontrar uma lógica crescente de dispersão das atividades desenvolvidas e de criação de novas dinâmicas económicas em setores diversificados (por exemplo, relativamente às atividades turísticas relacionadas com o alojamento e restauração e atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas).

Alguns dados do INE demonstram, por exemplo, uma melhoria significativa de alguns subsetores económicos como o do Turismo, onde em apenas quatro anos (2017 a 2019), e apesar da capacidade de alojamento em estabelecimentos hoteleiros ter decrescido cerca de 11,6%, verificou-se um aumento nas dormidas, crescendo 49% para o período estudado, bem como acréscimo dos proveitos gerados em estabelecimentos hoteleiros, tendo aumentado cerca de 29,4% no mesmo período. A taxa líquida de ocupação registada em 2019 foi de 35,1% o que traduz um nível superior ao registado na sub-região que, no mesmo período, registava 30,9%.

De entre outros indicadores, destacamos os dados disponibilizados pelo Gabinete de Estratégia e Estudos que na sua caracterização mais recente revela dados adicionais relevantes sobre o concelho:

Uma relação positiva na taxa de renovação empresarial (em 2020 foram criadas 176 empresas e dissolvidas 81);

Em 2019, 3,3% da população residente era beneficiária do subsídio de desemprego, valor inferior à sub-região Tâmega e Sousa e região NUT II Norte e total nacional, representados, na sua maioria, por mulheres com entre 25 e 54 anos;

Um valor médio de rendimento de 940€ dos trabalhadores por conta de outrem, no ano de 2018 (crescimento baixo, mas sustentado face a anos anteriores);

Um aumento médio ligeiro, mas gradual, dos salários das mulheres em todos os setores, quando comparado com os homens, contudo, nos três setores agregados, denota-se um ganho médio mensal inferior aos homens, por parte das mulheres, em todos estes (período 2013-2018);

Uma relação positiva do seu saldo de exportação (em 2020 exportou cerca de 178,7M€ e importou 108,1M€ de bens);

Um retrocesso no acesso ao crédito à habitação por habitante entre 2014 e 2018 (atingindo cerca de 5 533€/habitante).

4.12.4 *Análise do setor de atividade onde opera a empresa*

Tendo em conta o objetivo particular deste documento, será importante complementar os dados descritos anteriormente com uma análise relativamente à estratégia definida para a região da fileira do Granito. Antes dessa análise, será também importante referir que a fileira se encontra organizada em três fases: a indústria extrativa (pedreiras com forte representação regional), a transformação (ou a indústria transformadora) e o cliente final (alicerçado em empresas de distribuição de pedra, grandes construturas e obras públicas).

A nível nacional o setor está polarizado em grandes transformadoras (não necessariamente extratoras) como a PoliMaga, Granitos Norte ou a Fafestone (que apostam na escala e produtos de pavimentação para grandes obras e obras públicas - cubos, lancis e cantarias exterior) e empresas como a Transgranitos e a StonePro que produzem obras como perpianhos, esquadrias e arcadas destinadas a moradias e obras de interior).

Na indústria extrativa em Portugal, a produção de rocha ornamental representa uma importante atividade económica, prevendo-se a continuidade do crescimento desta atividade económica nas próximas décadas e a manutenção de Portugal como um importante *player* global, dada a reconhecida imagem de marca associada à qualidade dos seus produtos bem como à tradição e qualificação dos seus trabalhadores na exploração e transformação do granito (DGEG, 2020).

A produção nacional deste subsetor situa-se entre as dez mais importantes ao nível mundial, importância essa que se verificou, também, ao nível do comércio internacional, cujo subsetor representou, em 2019, cerca de 46,3% do total das exportações da indústria extrativa, das quais, cerca de 11,6% foram representadas especificamente pela comercialização de granitos e rochas similares (ver Tabela 4-52), tendo como principais mercados de destino, por ordem crescente de importância, a França, a China, a Espanha, a Alemanha, o Reino Unido e os E.U.A. (DGEG, 2020).

Tabela 4-52 - Exportações nacionais do comércio internacional da Indústria Extrativa (2018-2019). Adaptado de: DGEG (2020).
Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros.

SUBSETORES	2018		2019		Δ% 2018-2019		Peso (em %)
	Volume	Valor	Volume	Valor	Volume	Valor	2019
ENERGÉTICOS	3 337	526	417	85	-87,5%	-83,8%	0,0%
Hulha e antracite	3337	526	417	85	-87,5%	-83,8%	0,0%
MINÉRIOS METÁLICOS	611 455	518 364	631 909	466 607	3,3%	-10,0%	46,1%
Minérios não ferrosos	611 455	518 364	631 909	466 607	3,3%	-10,0%	46,1%
MINERAIS DE CONSTRUÇÃO	2 377 051	431 977	2 435 861	473 192	2,5%	9,5%	46,8%
Agregados	456 044	6 221	183 685	4 446	-59,7%	-28,5%	0,4%
Minerais para cimento e cal	2 755	204	7 652	650	177,7%	218,8%	0,1%
Rochas Ornamentais	1 918 252	425 552	2 244 524	468 096	17,0%	10,0%	46,3%
Ardósia	45 540	50 494	44 021	47 847	-3,3%	-5,2%	4,7%
Granito	531 264	99 624	633 201	117 238	19,2%	17,7%	11,6%
Mármore	909 378	226 243	1 104 602	249 166	21,5%	10,1%	24,6%
Pedra talhada	432 070	49 191	462 700	53 845	7,1%	9,5%	5,3%

MINERAIS INDUSTRIAIS	1 505 362	68 145	1 503 912	71 858	-0,1%	5,4%	7,1%
Argila e Caulino	705 898	28 414	574 711	27 030	-18,6%	-4,9%	2,7%
Sal	27 375	5 733	13 945	4 943	-49,1%	-13,8%	0,5%
Outros minerais industriais	772 090	33 998	915 256	39 884	18,5%	17,3%	3,9%
TOTAL	**4 497 204**	**1 019 013**	**4 572 098**	**1 011 743**	**1,7%**	**-0,7%**	**100,0%**

No ano de 2020 encontravam-se em atividade 356 pedreiras de rocha ornamental em Portugal, das quais, 129 pedreiras dedicavam-se à extração de granito e rochas similares. No mesmo ano, ao nível do emprego, o cluster das pedreiras agregou mais de 5500 empregos diretos, sendo um dos principais empregadores privados ao nível nacional das regiões interiores e cuja fileira da exploração de granitos e rochas similares representou cerca de 16% do total dos empregos do setor (ver Tabela 4-53). Ainda relativamente a 2020, o valor da produção nacional das rochas ornamentais atingiu cerca de 171,97 milhões de euros, dos quais, cerca de 24,1% (41,44 milhões de euros) disseram respeito ao granito ornamental e rochas similares (DGEG, 2021).

Tabela 4-53 - Pedreiras em atividade pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020). Adaptado de DGEE (2021).

SUBSETORES	2019		2020	
	Pedreiras (nº)	Trabalhadores	Pedreiras (nº)	Trabalhadores
Rochas ornamentais	371	2 860	356	2 826
Agregados	256	2 447	254	2 403
Minerais para cimento e cal	17	62	15	63
Minerais industriais	72	394	73	292
TOTAL	**716**	**5 763**	**698**	**5 584**

O Norte do país carateriza-se por deter os principais núcleos de pedreiras de granito ornamental nacionais, dada a maior predominância dos afloramentos graníticos e existência de núcleos tradicionais de extração nesta região (DGEG, 2020). No ano de 2019, a região do Norte concentrou o maior número de empresas dedicadas à extração de granito ornamental e rochas similares, cerca de 67% do total nacional (ver Tabela 4-54), e, analisando, em específico, a região NUT III do Tâmega e Sousa em que se insere e empresa, verificam-se cerca 26% do total global regional e aproximadamente 18% do total nacional (INE, 2021).

Tabela 4-54 - Número de indústrias de rochas ornamentais, por localização geográfica (2019). Fonte: INE (2021).

ROCHAS ORNAMENTAIS	Portugal	Norte		Tâmega e Sousa		
	Nº	Nº	% PT	Nº	% PT	% Norte
Extração de mármore e carbonatadas	146	5	3,4%	1	0,7%	20%
Extração de granito e similares	264	179	67,8%	47	17,8%	26,3%
Extração de calcário e cré	152	3	2%	0	0%	0%
Extração de gesso	1	0	0%	0	0%	0%
Extração de ardósia	13	12	92,3%	1	7,7%	8,3%
TOTAL	**576**	**199**	**-**	**49**	**0**	**-**

Na mesma região (norte) concentrou, no ano de 2020, cerca de 23% do total nacional de produção comercial da indústria extrativa e cerca de 15% do valor produzido (DGEG, 2021). No mesmo ano, segundo a mesma entidade, o distrito em que a empresa MT3 se encontra localizada (Porto), foi responsável por aproximadamente 9,1% do total nacional produzido e perto de 5,7% do valor comercial nacional obtido com a sua comercialização (ver Tabela 4-55).

Tabela 4-55 - Produção comercial da Indústria extrativa, por distrito (2020). Fonte: DGEE (2021). Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros.

Região NUT II	Distritos	Produção			
		Volume	Volume (% pt)	Valor	Valor (% pt)
Norte	Braga	4 636 810	7,4%	35 867	4,6%
	Bragança	660 109	1,1%	3 359	0,4%
	Porto	5 668 539	9,1%	44 420	5,7%
	Viana do Castelo	1 308 736	2,1%	14 517	1,9%
	Vila Real	1 934 523	3,1%	21 330	2,7%
Total Norte		**14 208 717**	**22,8%**	**119 493**	**15,4%**
Total Nacional		**62 378 346**	**100,0%**	**776 335**	**100,0%**

Apesar de representar uma moderada importância para a economia e emprego regional, indiretamente tem um elevado contributo para os principais setores de atividade económica local, nomeadamente o setor da construção civil e estabelecimentos de comercialização e indústrias transformadoras do granito extraído localmente. De acordo com dados do INE (2021), em 2019, localmente, estavam registados 22 estabelecimentos de indústrias extrativas, empregando 180 trabalhadores, tendo sido responsável por um volume de negócios de 18,87M€.

Recorrendo a diferentes fontes de informação sobre a fileira, destacam-se também alguns dados compatíveis com a sua representatividade nacional e regional:

- De acordo com dados da DGEG, o comércio internacional da indústria extrativa apresenta um saldo extremamente positivo no que será a relação entre as entradas e as saídas da indústria significando um saldo de cerca de 620M€ em 2019 e uma taxa de cobertura de 259%. Numa análise particular, destaca-se as saídas de cerca de 633m toneladas de Granito expedido para o exterior com um significado de cerca de 117M€ traduzindo um saldo real (entradas e saídas) de cerca de cerca de 506m toneladas e de cerca de 86M€ gerados;
- De acordo com dados da DGEG em 2019, foram produzidas cerca de 1,39 M de toneladas de Granito, gerando cerca de 40,65M€ de volume de negócios e cerca de 27,4% do conjunto de todas as rochas ornamentais;
- De acordo com dados da DGEG em 2019 existiram cerca de 129 pedreiras de Granito em atividade concentrando mais de 880 colaboradores associados. Comparando esses mesmos dados com dados do INE existiriam 22 indústrias extrativas em funcionamento no concelho e que empregavam 180 trabalhadores (0,8% do total do emprego concelhio) que se assumem ser na sua maioria atividades associadas ao subsetor do Granito e de Rochas Ornamentais;
- Através de dados do INE, verifica-se que o total do volume de negócios gerado por empresas no Concelho, registou, em 2019, cerca de 1 502,77M€, dos quais 18,87M€ (cerca de 1,3%) diretamente relacionados com o subsetor das indústrias extrativas;
- Observando também a relação do Comércio internacional (Intra e Extracomunitário) em 2019, o concelho registou aproximadamente 357,42M€, destacando-se o contributo de 0,13M€ (cerca de 0,04%) do subsetor dos produtos minerais em geral e das obras de pedra;

Em suma, o concelho concentra recursos endógenos e particulares para a fileira do Granito e representa uma das regiões com elevado potencial de exploração e valorização deste bem.

A aposta na modernização das empresas locais e numa maior integração das duas fases críticas da fileira – extração e transformação – assumem-se como dois fatores críticos para a fileira no futuro e para a sua projeção e promoção internacional.

4.12.5 Caracterização do emprego direto e indireto a criar/criado nas várias fases do projeto.

Com o licenciamento da pedreira em estudo, estima-se que sejam criados 4 postos de trabalho. Tal como referenciado anteriormente, é uma estimativa, sendo que poderá haver necessidade de contratação de mais elementos, dependendo da real produção anual da pedreira, privilegiando sempre que possível a contratação de trabalhadores locais. Estes postos corresponderão a 1 gerente, 1 responsável técnico, 1 encarregado da exploração e 1 trabalhador da exploração.

Apesar deste número não parecer elevado, tendo em conta o número de residentes da freguesia onde se insere o projeto (freguesia de Peroselo com 1366 residentes), é ainda importante salientar que, para além da sua criação, estima-se que exista a criação de emprego indireto.

Deste modo, estimamos que numa primeira fase de preparação do local para o início da atividade da pedreira, haverá a criação de emprego, sendo necessário recorrer aos serviços de empresas externas. Estes trabalhos consistirão, por exemplo, na construção e na preparação das instalações sociais (transporte e colocação dos contentores, instalações elétricas, ligações à fossa estanque, etc.), na realização de obras necessárias para efetuar a ligação à rede pública de abastecimento de água (que ficará a cargo do proponente deste projeto), na preparação dos solos e ainda nos processos de desmatação do terreno.

Durante a fase de exploração, podemos considerar a criação de postos de trabalho indiretos ligados ao transporte de blocos ornamentais para indústrias vizinhas, dedicadas à transformação de rocha ornamental. Consequentemente, estas empresas poderão também necessitar de criar mais postos de trabalho, sendo estes também postos indiretos e resultantes do trabalho de extração da pedreira em estudo. Também o facto de se recorrer a empresas externas especializadas para a realização das manutenções mecânicos dos equipamentos e para a recolha de resíduos produzidos, promove a criação de emprego na região. Note-se que irá existir a necessidade de recorrer a este tipo de empresas durante um período alargado (considerando o tempo de vida útil da pedreira de 45 anos), e haverá sempre preferência pela contratação de empresas locais para efetuar estes serviços.

Será também necessário recorrer a empresa externa de modo a organizar os serviços de segurança e saúde no trabalho.

Numa fase de desativação, e tendo em conta que a recuperação da área do projeto será feita de forma faseada (durante e após a exploração) tal como descrito no PARP, existirá a criação de emprego indireto considerando a necessidade de recorrer à contratação de empresas externas, promovendo ações como, a demolição de

eventuais construções (instalações sociais), a colocação e processo de espalhamento dos solos, a execução dos planos de sementeira, hidrosementeira e de plantação.

4.12.6 *Identificação dos recetores sensíveis nas proximidades*

De forma a avaliar a população que poderá ser afetada pela implementação deste projeto, foram identificados os recetores sensíveis nas proximidades do mesmo (vide Figura 4-164).

As habitações mais próximas encontram-se a cerca de 50m do limite do projeto. É também possível identificar outros recetores sensíveis como Escolas (Escola Básica N.1 CEB, 800m este), Centros de Saúde e farmácias (Centro de Saúde de Peroselo, 750m este; Farmácia Peroselo 700m este) e ainda Igrejas (Igreja de Peroselo, 650m este).

As localidades mais próximas correspondem a:

- Calçada (1,3 km a oeste);
- Valqueira (500m a norte);
- Peroselo (700m a este);
- Outeiro (100m a sul);

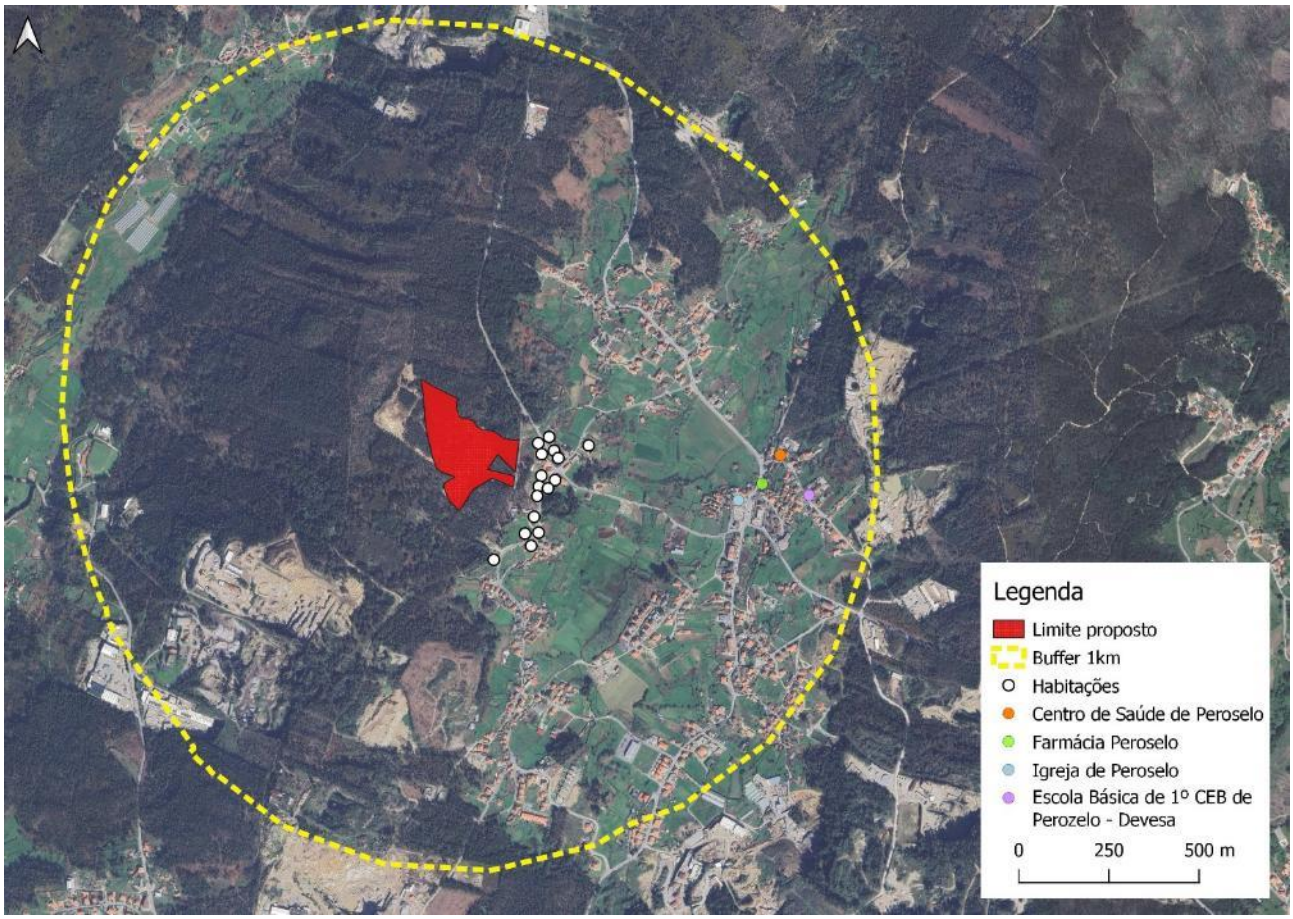


Figura 4-164 - Pontos sensíveis identificados nas proximidades do projeto

4.12.7 *Descrição das consequências sobre os processos de atração e/ou (re)expulsão da população.*

A determinação de áreas afetas por unidades extrativas é definida em sede de PDM, salvaguardado assim, áreas que têm aproveitamento geológico.

A localização de uma pedreira tem na sua génese um impacte significativo, seja ele a nível visual, seja a nível da afetação da qualidade de vida da população, positivo ou negativo.

Enquanto, por um lado as pedreiras irão gerar criação de emprego, aumento do PIB, contribuição para a localização de unidades de transformação ou reforço de trabalhadores para as unidades já existentes. Por outro lado, existem situações de advertência inerentes ao ruído gerado, seja ele pela movimentação de camiões ou pela utilização de explosivos. Outra situação negativa, ligada à utilização de explosivos, consiste nas vibrações, que existindo edificações próximas poderão sofrer algum tipo de dano. Por fim, elenca-se uma outra situação que pode causar repulsa do lugar, uma vez que uma pedreira é sinónimo de alteração da morfologia do solo, e dessa forma, a nível visual não se torna uma vista apelativa.

Neste caso em concreto, e apesar de não estarmos presente a uma pedreira com grandes dimensões e com necessidades de muitos colaboradores, trata-se num projeto que numa primeira instância irá impulsionar o setor ornamental e com uma perspetiva de vingar durante 45 anos, contribuindo para a possibilidade de contratação de mais colaboradores com o avançar dos anos.

Uma forma de mitigar os impactes negativos provenientes da exploração foram redigidos no capítulo 6 do presente estudo, o que implementar nas diferentes fases (exploração e desativação).

4.12.8 *Identificação das operações que mais afetarão a população local e as atividades económicas existentes na zona envolvente da unidade extrativa.*

O funcionamento desta pedreira implica pouco uso de explosivos no desmonte de rocha, uma vez que, a maior parte desse desmonte é realizado recorrendo à técnica de corte a fio diamantado levando a menor volume de resíduos de extração. Contudo, sempre que ocorre a utilização de explosivos deparamo-nos, inevitavelmente, com um aumento de ruído, poeiras e vibração na região próxima. Esta será uma das atividades que mais afetará a população envolvente, no entanto, os impactes, como referido no presente estudo, serão pouco significativos.

A remoção, carga e transporte será outra operação que causará impacte tanto a nível local como regional. A Estrada Municipal 589 é a via que terá maior circulação de transportes e encontra-se a cerca de 600m da pedreira. Haverá um aumento na circulação de veículos e máquinas na zona adjacente, uma vez que o funcionamento desta pedreira coaduna com outras que existem na região. Apesar do acréscimo diário de três camiões aos provenientes das outras pedreiras da região, não se perspetiva que as PM10 excedam os limiares máximos definidos por lei.

A criação de empregos diretos e indiretos relacionados com as diferentes fases do projeto influenciarão de forma positiva as atividades económicas da região, uma vez que serão necessárias contratações de empresas locais (predominantemente) durante a fase inicial (de preparação das condições de funcionamento da pedreira), durante a fase de exploração e na fase de desativação. O sector da restauração será, por exemplo, um dos mais beneficiados juntamente com o sector do transporte e transformação.

4.12.9 Evolução da situação atual sem aplicação do projeto

Na ausência de projeto, a situação relativa ao descritor socioeconómico terá tendência para se agravar, na medida em que a indústria extrativa é vital para o desenvolvimento da região. Deste modo, perante um cenário de ausência do projeto, a consequência mais direta seria a não contratação dos 4 postos de trabalho.

4.13 RESÍDUOS

A exploração visa o aproveitamento máximo da massa mineral, produzindo-se cubos, guias, perpianho e alguns blocos. A atividade extrativa produz uma reduzida quantidade de inertes, principalmente aparas de pedra ou frações de granito sem qualidade para serem comercializada, pelo que, este material será usado na recuperação da pedreira.

A empresa efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua versão mais atual (que aprova o **regime geral da gestão de resíduos**, o **regime jurídico da deposição de resíduos em aterro** e altera o **regime da gestão de fluxos específicos de resíduos**, transpondo as Diretivas (UE) 2018/849, 2018/850, 2018/851 e 2018/852).

Os resíduos produzidos são e continuarão a ser armazenados de forma correta, quantificados e caracterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a Decisão da Comissão 2014/955/EU.

Com exceção dos resíduos inertes, que serão reutilizados nas ações de recuperação paisagística, todos os restantes resíduos serão conduzidos e entregues a operadores de resíduos devidamente licenciados. A terra vegetal proveniente dos processos de decapagem será armazenada numa zona própria sita a norte da pedreira.

Os resíduos gerados pela atividade extrativa, e posteriormente utilizados para a recuperação da pedreira são mencionados na Tabela 4-56:

Tabela 4-56 - Resíduos gerados pela atividade extrativa da pedreira

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Resíduos de extração de minérios não metálicos	01 01 02	Deposição em escombreira para posterior Recuperação Paisagística
Resíduos de corte de pedra	01 04 13	
Gravilhas e fragmentos de rochas	01 04 08	
Poeiras e pós	01 04 10	
Lamas e outros resíduos de perfuração	01 05 04	

Fonte: Plano de Lavra

Estes resíduos serão armazenados em escombreira para posteriormente serem utilizados na recuperação da pedreira, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente.

A escolha do local da escombreira é baseada nos seguintes critérios:

- Técnicos – Em função do terreno e da exploração.
- Económicos – O custo de transporte para a escombreira, e posterior custo de recuperação
- Ambientais – O impacte visual causado pela escombreira, potencial contaminante de solos e aquífero

Assim, a escombreira será criada a Sul da exploração, sendo classificada de acordo com o Artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, como "não classificado na categoria A", uma vez que não preenche os critérios previstos no Anexo II do Decreto-Lei nº 10/2010 de 4 de fevereiro. Será também criada uma escombreira no centro da exploração, que será dinâmica, isto é, irá avançar consoante o avanço das frentes de

exploração, bem como irá ser feita a recuperação das frentes que vão chegando à sua situação final, permitindo fazer a depósito de escombros nestas e iniciar a recuperação ambiental do local.

Para além dos resíduos de extração, existem os resíduos das áreas anexas onde serão colocados depósitos para a classificação de resíduos como: Lixo, Absorventes e Contaminados, Papel / Cartão limpo, Plástico limpo e sucata (Tabela 4-57).

Tabela 4-57 – Outros resíduos produzidos na pedreira, além dos resíduos de extração

Tipo de Resíduo	Código LER	Destino
Óleos de motores, transmissões e lubrificantes	13 02 08	Operadores de Gestão de Resíduos devidamente licenciados
Metais	20 01 40	
Pneus usados	16 01 03	
Filtros de óleo	16 01 07	
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza, desperdícios e vestuário de proteção (**Contaminados**)	15 02 02	
Absorventes, materiais filtrantes (filtros de ar), panos de limpeza (**Não contaminados**)	15 02 03	
Plásticos	20 01 39	
Papel e cartão	20 01 01	

Os resíduos anteriormente mencionados serão encaminhados para operadores de gestão de resíduos devidamente qualificados para posterior tratamento.

Relativamente às manutenções mecânicas de equipamentos, estas serão realizadas por empresas externas que trazem todo o material necessário para a sua realização, como óleos, filtros e lubrificantes. Estas utilizam as melhores técnicas de segurança para evitar derrames ou outros possíveis agentes de contaminação, como por exemplo, bacias de retenção, areia, mangas de contenção, etc.

4.13.1 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do licenciamento desta pedreira, a produção de resíduos na área permaneceria limitada às atividades das pedreiras já em operação na envolvência. Isso evitaria a introdução de novos fluxos de resíduos, como detritos de extração e materiais descartados, reduzindo a pressão sobre as infraestruturas de gestão de resíduos. A envolvente continuaria protegida de impactos como deposição inadequada de resíduos ou contaminação do solo e da água. Com outras pedreiras nas proximidades, a manutenção do *status quo* evitaria o aumento cumulativo de resíduos na região, garantindo uma gestão mais controlada e sustentável da situação de referência ambiental.

4.14 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

A poluição é essencialmente produzida pelo homem e está diretamente relacionada com os processos de industrialização e a consequente urbanização da humanidade. Esses são os dois fatores contemporâneos que podem explicar claramente os atuais índices de poluição.

No que concerne à indústria extrativa, o risco para a saúde humana das populações ocorre pela emissão de poluentes atmosféricos, efluentes líquidos contaminados e ruído.

4.14.1 Ruído

O ruído constitui uma causa de incómodo para o trabalho, um obstáculo às comunicações verbais e sonoras. Os seus efeitos nocivos sobre o organismo podem ser divididos em fisiológicos e psicológicos causando assim, distúrbios no aparelho auditivo de muitos trabalhadores, quando expostos a ambientes de trabalho ruidosos. Essas incapacidades auditivas podem prejudicar os trabalhadores pondo em causa a sua segurança, estando sujeitos a um maior risco de acidentes de trabalho. O ruído pode também alterar o equilíbrio psicológico das pessoas.

Consiste ainda num fator de risco considerável para a saúde humana, evidência desconhecida pela grande maioria das pessoas. Num mundo repleto de movimento, em que urbanizações, indústrias e aglomerados, os níveis de ruído exagerados deixaram de ser um mito. Estima-se que cerca de 20% da população dos países industrializados se encontra com níveis sonoros demasiado intensos.

No senso comum a palavra ruído é a denominação de um som ou conjunto de sons desagradáveis e/ou perigosos, capazes de alterar o bem-estar fisiológico ou psicológico das pessoas, de provocar lesões auditivas que podem levar à surdez e de prejudicar a qualidade de vida.

Um som pode classificar-se como uma sensação e neste sentido um fenómeno subjetivo. Mas a causa desta sensação é sempre uma vibração que se propaga num meio elástico, geralmente o ar, e que atinge o nosso ouvido, designadamente o tímpano. Visto ter então uma caracterização física indiferenciável independentemente do recetor, o som pode ser classificado em intensidade, altura e timbre. São estes parâmetros que formarão a 'identidade' do som, sendo passíveis de avaliação. A intensidade sonora depende da energia transportada pelo som; é essa quantidade de energia, que pode ser medida por equipamentos adequados, que representa a intensidade do som.

O timbre é a característica dos sons que permite distinguir e reconhecer as fontes sonoras, sejam instrumentos de som, sejam vozes, ou permite distinguir dois sons com a mesma intensidade e a mesma altura.

Seja no trabalho, na circulação urbana, ou mesmo na escola, os focos de ruído são uma constante indesejável. Os efeitos destes para a saúde são significativos, e englobam inúmeros sintomas aos quais as pessoas não associam o ruído como origem. Subdividem-se em efeitos para o sistema auditivo (mais diretos) e para o resto do organismo.

De acordo com a legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, atualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído, anexo ao 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, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

A Figura 4-165 representa o esquema da constituição do ouvido humano constituído por três partes importantes:

- Ouvido externo (pavilhão da orelha, canal auditivo e tímpano)
- Ouvido médio (ossículos: martelo, bigorna e estribo)
- Ouvido interno (cóclea)

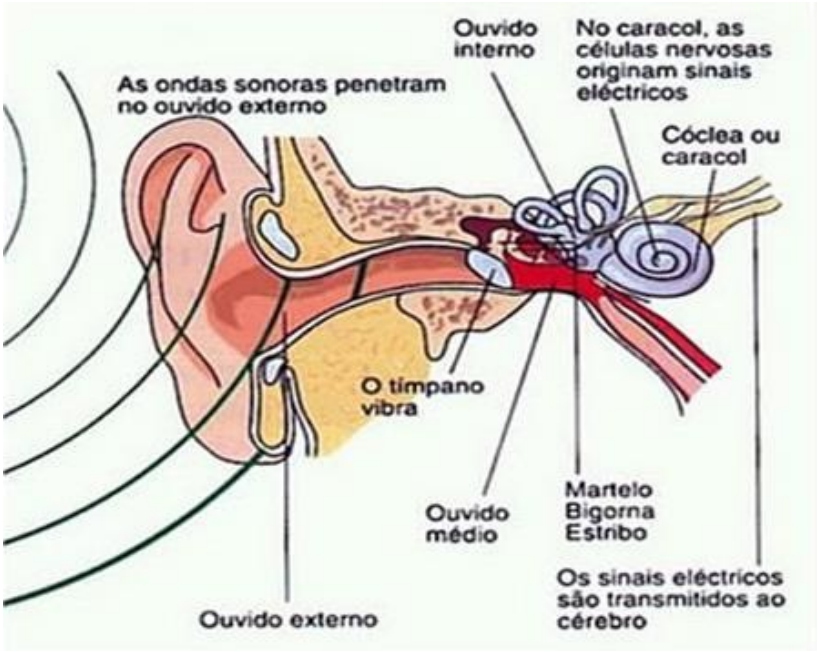


Figura 4-165 - Esquema do ouvido humano

O ouvido externo é responsável pela captação das ondas sonoras (no pavilhão da orelha) e encaminhá-las pelo canal auditivo para o tímpano que entra em vibração.

O ouvido médio é constituído pelos ossículos que atuam como um amplificador de modo a permitir que as ondas passem do meio aéreo para o líquido (no interior da cóclea). O estribo liga-se à janela oval para fazer a passagem das ondas sonoras para o interior da cóclea. O ouvido médio está interligado com a garganta através da trompa de Eustáquio para equilibrar aa pressão do ar.

O ouvido interno é constituído pela cóclea. Esta consiste numa espiral cónica, preenchido por um líquido denominado perilinfa.

Os padrões vibratórios representando a mensagem acústica atingem o ouvido interno através dos movimentos do estribo. Este move a janela oval que transmite a vibração à perilinfa. Na cóclea dá-se movimentos na

membrana basilar que, por sua vez, causam o movimento dos cílios. A inclinação dos cílios provoca um fenómeno electro-químico que é transmitido ao cérebro.

Não é só a nível da audição que os efeitos maléficos do ruído se fazem sentir. O corpo humano começa a reagir ao ruído quando este ultrapassa os 70 dB(A) ou 75 dB(A), com efeitos ao nível físico, mental e emocional. Os possíveis impactes no corpo são os seguintes:

- Zumbido nos ouvidos;
- Contração dos vasos sanguíneos;
- Aumento da pressão sanguínea
- Aumento do ritmo de batimento cardíaco
- Contração muscular
- Contração do estomago e do abdómen
- Aumento da produção de adrenalina e corticotrofina
- Ansiedade e stress
- Problemas do sono
- Possível desequilibro do ciclo menstrual
- Impotência

Tais perturbações podem ser significativas no local de trabalho provocado:

- Dificuldades de comunicação
- Menor concentração
- Desconforto
- Fadiga
- Nervos

Num local de trabalho ruidoso, as proteções que são possíveis de implementar referem-se a: proteção na fonte, proteção no percurso e proteção no recetor.

Para proteger na fonte sonora haverá que atuar no equipamento por exemplo com colocação de apoios antivibráteis, aplicando silenciadores e atenuadores sonoros.

Os protetores de ouvido são basicamente de dois tipos: tampões (para inserção no canal aditivo externo); protetores auriculares (protetores de concha, para cobertura de todo o pavilhão auricular).

4.14.2 Recursos Hídricos

A água é um recurso natural indispensável, irregularmente distribuído e limitado (apesar de renovável), que deve por isso ter uma boa gestão, quer a nível quantitativo já que não é equitativamente distribuída, como qualitativo, pois deve apresentar boas condições para o consumo sem afetar negativamente a saúde, devendo assim ser salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição.

A disponibilidade deste recurso condiciona a produção de energia elétrica, a produção de alimentos e o abastecimento, tendo implicações no desenvolvimento socioeconómico e na degradação do ambiente. A poluição da água, principalmente originada pela atividade humana (agrícola, doméstica, industrial), altera as características da mesma, limitando a disponibilidade deste recurso em estado saudável. Desta forma é necessário existirem meios e medidas de proteção desta fonte de vida. Apesar do limite proposto não se encontrar na proximidade de uma linha de água, o arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, derivados das operações de desmonte da pedreira, através do escoamento superficial (águas de escorrência), sobretudo quando ocorrem maiores níveis de pluviosidade, poderá originar, indiretamente, uma afetação do sistema de drenagem aumentando, por exemplo, a sua turbidez, através das partículas em suspensão. A contaminação com os óleos provenientes do normal funcionamento da maquinaria deverá ser considerada apenas numa situação extrema e pontual, devendo ser registadas e acompanhadas todas as ocorrências. Porém, a empresa deve efetuar uma manutenção regular a todo o equipamento móvel. Desta forma, não se perspetiva que existam impactes significativos para a saúde humana.

Ao nível das águas subterrâneas não são expectáveis quaisquer impactes, tanto para os recursos hídricos, como para a saúde humana. A água captada terá apenas como finalidade a rega dos caminhos, sendo a mesma utilizada apenas para os períodos de maior seca,

4.14.3 Qualidade do ar

Os compostos expectáveis em maiores quantidades dizem respeito aos COVs, COVNM e partículas. As emissões de COVs tem um conjunto de efeitos na saúde humana atualmente conhecidos, agrupando-se em três grupos: carcinogéneos e na reprodução; na pele e membranas mucosas dos olhos, nariz e garganta; e no sistema nervoso. Outra preocupação relacionada aos COVs diz respeito oxidação fotoquímica sendo o ozono o subproduto mais importante a ter em consideração na troposfera. Este e um agente extremamente toxico que afeta o crescimento de plantas, danificando a sua superfície e folhas, a saúde humana e materiais, mesmo em concentração reduzidas. Outros subprodutos e intermediários da degradação de COVs, como o peroxi-acetil-nitratos, o PAN, tem efeito similar ao do ozono nos danos ao ambiente (Jordan, Rentz, Schneider, Elichegaray, Stroebel, & Vidal, 1990).

As partículas (PM10 ou inferior) constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde publica. As PM, são compostas por partículas orgânicas e inorgânicas, solidas e líquidas, de diferentes origens, tamanhos e composição como ácidos (nitratos e sulfatos), químicos orgânicos, metais, partículas de solo ou poeiras e substâncias alergénicas (pólenes ou esporos). A exposição aguda causa irritação no nariz e olhos, cefaleias, fadiga, náuseas, anomalias na função respiratória, enquanto que, por exposição continua provocam tosse, aumento das secreções e diminuição da função respiratória (DGS; APA).

Estas PM tem um efeito adjuvante nos indivíduos alérgicos, influenciando a sensibilização para alergénios inalados, chegando a elevar 50 vezes a potência do alergénio, causando sintomas respiratórios e modificando a

resposta imunológica. Podem também alterar o perfil proteico dos pólenes, podendo originar novas proteínas que funcionam como novos alergénios (DGS).

Alem de ser um problema de saúde publica, as PM também causam outros impactes ao ambiente como a redução de visibilidade, impactes a vegetação e ecossistemas, danos a edificações, incómodos a vizinhos, poluição dos solos e das águas, entre outros.

As PM são materiais heterogéneos com massa não especificada, exercem a maior parte dos efeitos sobre a vegetação e ecossistemas em virtude da carga em massa de seus constituintes químicos. Como isso varia temporalmente e espacialmente, a previsão dos impactes regionais torna-se difícil (Grantz, Garner, & Johnson, 2003).

A deposição de partículas em superfícies de vegetação depende da distribuição de tamanho das PM e, em menor grau, da química. O revestimento com poeira pode causar abrasão e aquecimento radiativo, e pode reduzir o fluxo fotónico fotossinteticamente ativo atingindo os tecidos fotossintéticos. Materiais ácidos e alcalinos, constituintes das PM, podem causar lesões na superfície da folha, enquanto outros materiais podem ser absorvidos através da cutícula. Uma via mais provável para a absorção metabólica e impacte na vegetação e ecossistemas é através da rizosfera (Grantz, Garner, & Johnson, 2003).

Sabemos que o transporte rodoviário é uma importante fonte de emissões de gases com efeito de estufa, responsável por cerca de um quinto das emissões de CO2 na Europa. Os camiões e os autocarros contribuem com cerca de um quarto destas emissões. O CO2 é capaz de permanecer na atmosfera durante 50-200anos até ser reciclado pela terra ou oceanos, sendo este o principal responsável pelo efeito de estufa ampliado. Em países industrializados, o CO2 representa mais de 80% das emissões de efeito estufa (Comissão Europeia; Comissão Europeia, 2014).

As emissões de gases de escape e de partículas pelos veículos pesados são controladas desde o início da década de 1990, através de regulamentos que tem vindo a ser progressivamente atualizados. No entanto, estes regulamentos não incluíam as emissões de dióxido de carbono (Comissão Europeia, 2014).

Embora sendo uma doença evitável e curável, a Tuberculose continua a ser um importante problema de saúde pública em todos os países do mundo. Na empresa Euroxadrez, Lda. e tendo em conta que a pedreira não se encontra em atividade, não existem registos de casos de tuberculose. De forma a salvaguardar esta questão, foram sugeridas algumas medidas deverão ser implementadas – vide capítulo 6.

4.14.4 Clima/ Alterações Climáticas

Durante os últimos 200 anos, a atmosfera viu a sua composição ser alterada significativamente pela poluição. Apesar da atmosfera ser composta maioritariamente por oxigénio e azoto, o aumento de poluição fez elevar a concentração de muitos elementos e, em alguns casos, a introdução de compostos completamente novos na atmosfera. A alteração destes compostos, o aumento de concentração de alguns elementos e a sua presença junto ao solo, podem ser prejudiciais para humanos e ambiente.

Dois dos maiores problemas ambientais globalmente conhecidos são a depleção da camada de ozono e as alterações climáticas.

As alterações climáticas são resultado dos gases de efeito estufa (GEE), como o dióxido de carbono, e o problema é que muitos deles não são provenientes de emissões antropogénicas. O aumento de GEE na atmosfera leva ao aquecimento por aprisionamento de calor na atmosfera o que causa diversos problemas na agricultura, correntes oceânicas, alterações de precipitação, degelos, aumento do nível da água do mar, extinção de espécies, entre outros. Infelizmente, ao contrário do protocolo de Montreal, os esforços de redução de GEE têm falhado.

Embora estes sejam acontecimentos que têm dimensão global, começam sempre por problemas de poluição locais. A poluição está presente no nosso quotidiano seja ela natural (pólen e os esporos de fungos, emissões provenientes dos vulcões e dos incêndios florestais (com origem natural), o metano libertado na decomposição anaeróbia, entre outros) ou antropogénica (combustíveis fósseis, atividades agrícolas e industriais, queima de biomassa, entre outros). É importante saber quais as fontes principais de emissão de poluentes, a dispersão e transporte dos poluentes e conhecer as reações químicas presentes na atmosfera, uma vez que, por vezes, um composto por si só não nocivo, pode dar origem por reação na atmosfera (ex.: transformações fotoquímicas) a compostos altamente nocivos e vice-versa.

Os impactes das alterações climáticas traduzir-se-ão, essencialmente, em:

- aumento potencial de mortes relacionadas com o calor (que ocorrem após períodos prolongados de temperaturas elevadas);
- aumento potencial de doenças transmitidas pela água e pelos alimentos, sendo certo que temperaturas mais elevadas potenciam o crescimento e sobrevivência de elementos patogénicos, bem como a produção de biotoxinas. A acrescentar a tudo isto, fenómenos extremos de precipitação têm a possibilidade de aumentar a propagação de elementos patogénicos na água e nos alimentos;
- aumento potencial de problemas na saúde relacionados com a poluição atmosférica. Se o clima aquecer, os níveis de ozono troposférico e de alergénios de transmissão aérea poderão aumentar, contribuindo para o agravamento da asma e outras doenças respiratórias;
- alterações potenciais do risco de doenças transmitidas por vetores e roedores. Aumentos de temperatura e variabilidade de precipitação poderão traduzir-se em aumentos do risco de transmissão destas doenças (em particular doença de Lyme, da Leishmaníase e Leptospirose).

4.14.5 Ordenamento do território

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.

De acordo com as cartas de ordenamento e de condicionantes do PDM de Penafiel a área de toda a pedreira encontra-se classificada como "Espaço para Indústria Extrativa – área de exploração consolidada/complementar".

4.14.6 Resíduos

Aliado à evolução e crescimento da Humanidade, o aumento da produção de resíduos oriundos das diversas atividades e a inexistência de um sistema de recolha de resíduos, levou à necessidade de uma correta gestão dos mesmos, de forma a contrariar a deposição do "lixo" a céu aberto sem qualquer isolamento e impermeabilização, da qual resultavam repercussões na saúde pública e ambiente, como a propagação de doenças por vetores atraídos às lixeiras, ou a contaminação do solo e das águas.

Em Portugal, as orientações estratégicas para os resíduos foram consagradas em vários planos específicos, nomeadamente o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU), o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares (PERH) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).

A empresa efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-lei n.º 178/2006, pois estes são e serão armazenados de forma correta, quantificados e caracterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a Decisão da Comissão 2014/955/EU.

Com exceção dos resíduos inertes, que serão reutilizados nas ações de recuperação paisagística, todos os restantes resíduos serão conduzidos e entregues a operadores de resíduos devidamente licenciados.

Desta forma, fica assegurada a gestão dos resíduos durante a exploração da pedreira, contribuindo para a prevenção de possíveis impactes para a população.

4.14.7 Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Apesar do número elevado e da possível afeção da população e da saúde da mesma, no que toca à produção de ruído, diminuição da qualidade do ar, aumento da emissão de gases com efeito de estufa, não se esperam grandes alterações relativamente à situação atual. Isto deve-se à existência de uma rede viária desenvolvida na sua proximidade, bom como da existência de outras indústrias nas proximidades, e que continuarão a contribuir para a emissão de gases e outras partículas poluentes, bem como de ruído. Ao nível dos recursos hídricos e da produção de resíduos, também não se espera que a situação se altere de forma significativa perante a atual, e, portanto, a saúde da população estará salvaguardada. No que toca ao ordenamento do território, num cenário de não aplicação do projeto espera-se que a área proposta seja explorada futuramente, uma vez que está classificada como "Espaço para Indústria Extrativa – área de exploração consolidada/complementar".

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

5.1 ECOLOGIA, FAUNA E FLORA

5.1.1 Metodologia e âmbito específico

Os impactes ambientais de qualquer intervenção humana dependem da sua natureza, mas também da sensibilidade dos sistemas sobre os quais atua. A distinção dos impactes consoante a fase em que se desenvolve um determinado projeto é, quando se trata de um projeto de exploração de inertes, em geral, pouco nítida, quer quando se foca o referencial temporal, quer quando se observa o desenvolvimento da atividade no espaço. Enquanto noutro tipo de projetos é clara a distinção entre a fase de construção, a fase de exploração e a fase de desativação, num projeto de extração de inertes estas fases tendem a sobrepor-se e a desenvolverem-se em conjunto. De facto, as duas primeiras fases não são separáveis, já que a extração do recurso mineral implica uma série de ações geralmente associadas à fase de construção de um determinado empreendimento (desmatação, decapagem e desmonte do maciço rochoso, entre outros), existindo uma transição direta para a desativação, podendo ocorrer todas em simultâneo numa mesma exploração.

Em virtude do anteriormente exposto, a análise de impactes que se apresenta para este fator ambiental considera uma exploração contínua (a qual implica a existência ou instalação de um conjunto de infraestruturas no terreno), estando implícito que a desativação irá decorrer continuamente no espaço, ao longo do período de lavra da pedreira. A requalificação ambiental das áreas afetadas durante o período de exploração trará, no geral, impactes positivos e permanentes para a generalidade dos fatores ambientais analisados, ocorrendo à medida que áreas da pedreira forem vendo a exploração local terminada.

Assim, na avaliação dos potenciais impactes ambientais do projeto em estudo sobre a componente biológica foram consideradas duas fases de projeto, a que correspondem ações e afetações distintas:

- **Fase de construção/exploração:** incluiu-se nesta fase todas as ações de preparação do terreno (abate de árvores, desmatação, decapagem, movimentações de terras, entre outros), a construção de instalações industriais e auxiliares, assim como é nesta fase que se procede à extração do recurso mineral, sendo que as operações de lavra serão seguidas pela de modelação e posterior recuperação faseada das áreas afetadas;
- **Fase de desativação:** correspondente ao abandono da lavra e à respetiva recuperação ambiental paisagística do local afetado.

Os impactes identificados foram classificados tendo em conta oito critérios abaixo descritos:

- **Natureza:** positivo ou negativo, consoante as repercussões positivas ou negativas que tenham;
- **Âmbito:** direto ou indireto, consoante sejam determinados diretamente pelo Projeto, ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionados;
- **Duração:** temporários ou permanentes, consoante se verifiquem apenas durante um determinado período, ou se forem continuados no tempo;

- **Reversibilidade:** irreversíveis ou reversíveis, caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem a médio ou longo prazo;
- **Extensão:** locais, regionais, nacionais ou internacionais, consoante a extensão de território afetado;
- **Magnitude:** reduzido, moderado ou elevado, de acordo com o grau de alteração dos parâmetros ambientais, sendo medida através das diferenças, qualitativas ou quantitativas, dos descritores com e sem a ação proposta;
- **Significância:** pouco significativo, significativo ou muito significativo, consoante a importância atribuída a uma alteração no estado do ambiente, atendendo ao contexto em que se insere;
- **Probabilidade de ocorrência**, consoante as hipóteses de o impacte ocorrer ou não. Não confundir com frequência. Caso ocorra, então pode ser mais ou menos frequente.

Tabela 5-1 - Critérios de caracterização e avaliação de impactes

Critérios	Escala
Natureza	Positivo
	Negativo
Âmbito	Direto
	Indireto
Duração	Temporário [1]
	Permanente
	Irreversível
	Reversível
Extensão	Local
	Regional
	Nacional
	Internacional
Magnitude	Reduzido
	Moderado
	Elevado
Significância	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo
Probabilidade de ocorrência	Certo
	Provável

Critérios	Escala
	Pouco provável
	Improvável

[1] Considerando o tempo de vida útil do projeto

5.1.2 Ações geradoras de impactes

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para os sistemas ecológicos na fase de construção/exploração são a desmatação e desenraizamento, a decapagem do solo, as movimentações de terras (escavações e terraplanagens), a extração de pedra, tratamento do material, a circulação de máquinas e veículos associados aos trabalhos da pedreira e a implantação de infraestruturas industriais e auxiliares, associadas à exploração, assim como o tráfego associado, quer de veículos ligeiros, quer veículos pesados e maquinaria.

As principais ações potencialmente geradoras de impactes para os sistemas ecológicos na fase de desativação prendem-se com o desmantelamento de todo o equipamento e instalações de apoio existentes na pedreira e a posterior recuperação das áreas afetadas, nomeadamente através do Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP), assim como a circulação de máquinas e veículos associados.

5.1.3 Identificação de Impactes – Fase de Preparação/Exploração

Os impactes mais severos sobre a flora e vegetação ocorrem na fase de preparação/exploração, uma vez que a vegetação existente em praticamente toda a área do projeto será destruída. Este é um impacte que afetará cerca de 4,6 ha. Será afetado, sobretudo, eucaliptal (2,54 ha) e acacial (0,76 ha). Este impacte caracteriza-se como sendo negativo, direto, permanente, certo, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo, tendo em consideração o baixo valor ecológico dos biótopos afetados.

As ações de desmatação, desarborização, escavações e terraplanagens previstas irão conduzir à destruição de espécimenes de flora, sobretudo a espécies de baixo valor ecológico e exóticas. Pelo que se prevê que o impacte seja negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida, e pouco significativo.

Na fase de construção/exploração os impactes sobre a flora e vegetação resultarão também da construção dos edifícios de apoio à exploração do projeto. No entanto, tendo em conta que a localização dos mesmos não está ainda definida, não será possível avaliarem-se os impactes potencialmente decorrentes desta ação.

A circulação de maquinaria e veículos pesados nesta fase poderá resultar no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. A presença eventual de sobreiros na área envolvente da área de intervenção leva a supor que possam vir a existir eventuais danos sobre estes indivíduos. No entanto, contempla-se nas medidas de minimização a sua identificação, devendo estes ficar

devidamente sinalizados e protegidos até concretizadas todas as operações de exploração. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

As movimentações de terras e circulação de maquinaria irão ser responsáveis pela suspensão de poeiras, produção de gases de combustão e de outras substâncias poluentes. As ações acima referidas poderão ainda contribuir para a deterioração da qualidade do solo e das águas subterrâneas, podendo tal ser agravado em caso de derramamento acidental de substâncias potencialmente poluentes ou tóxicas. Tal tem como consequências:

- A suspensão de poeiras resultará na acumulação das mesmas na superfície das folhas das plantas presentes na envolvente. Esta acumulação afeta as taxas de fotossíntese, respiração e transpiração das plantas e favorece a entrada nas células das folhas de gases fitotóxicos, que poderão conduzir a doenças ou morte das plantas (Farmer, 1993).
- O aumento da presença de gases de combustão e outros poluentes no ar, poderá provocar nas plantas presentes na envolvente da obra necrose e alterações de coloração das folhas, diminuição das taxas de crescimento e queda prematura da folha (Sikora, 2004).
- O aumento da presença de poluentes e deterioração da qualidade do solo, poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do Projeto, nomeadamente alterações no pH, alteração e/ou diminuição da comunidade de microrganismos, maior risco de erosão, diminuição das taxas de crescimento e menor fertilidade (Mishra *et al.*, 2016). Também a deterioração da qualidade das águas poderá resultar em efeitos indiretos nas plantas presentes na envolvente do projeto, nomeadamente excesso de crescimento de algumas espécies (nitrófilas), alterações de pH e/ou morte de algumas espécies (Owa, 2014).

Em suma, o impacte de degradação da vegetação na envolvente devido à emissão de poeiras, deterioração da qualidade do solo, ar e águas caracteriza-se como sendo negativo, indireto, local, provável, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade do ar, improvável, no caso deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas acontecerá em caso de acidente). A magnitude do impacte é reduzida, sendo este um impacte pouco significativo.

Importa ainda referir que também o fogo é um fator de degradação da vegetação e que a presença de maquinaria e o aumento das movimentações na área do projeto poderá levar a um aumento do risco de incêndio, contudo, considera-se que sendo seguidas as boas práticas e medidas de segurança adequadas ao funcionamento dos equipamentos, este é um impacte negativo, direto, temporário, e improvável, que, em caso de ocorrência, poderá ter um âmbito local a regional, de magnitude baixa a elevada, e de pouca a uma significância severa.

O aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto poderá funcionar como facilitadores da dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor já presentes na área do projeto e imediações (ICNB, 2008). A confirmação da presença de espécies de flora exótica de caráter invasor na área de estudo potencia a ocorrência

deste impacte. É de referir a presença confirmada de mimosa, austrália, acácia-das-espigas e tintureira na área de intervenção. O impacte de favorecimento de espécies invasoras caracteriza-se como sendo negativo, temporário, indireto, provável, local, reversível, de magnitude reduzida, dada a extensão da área de obra, e pouco significativo. Este é um impacte que poderá ser minimizado com a aplicação de um plano de controlo de exóticas invasoras.

A presença de máquinas poderá originar derrames de poluentes que poderão ter impacte no solo e nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, podendo também originar perturbações inerentes à operação de maquinaria e movimentação de veículos e operários, embora tal esteja salvaguardado pela aplicação de corretas medidas de mitigação. No entanto, o aumento dos níveis de perturbação resultará também na degradação dos habitats presentes na envolvente da área de intervenção. Este impacte considera-se negativo, indireto, temporário, local, provável, de magnitude intermédia e pouco significativo dada a pré-existência de outros focos de perturbação (e.g. áreas humanizadas).

A remoção da vegetação na área de exploração do projeto afetará, essencialmente biótopos florestais (eucaliptal). A perda destes biótopos irá conduzir à perda de habitat de espécies de hábitos florestais, maioritariamente, de espécies cosmopolitas e pouco exigentes, tendo em conta a pré-existência de focos de perturbação na envolvência. Tendo em conta que estas são essencialmente espécies sem estatuto de conservação desfavorável, considera-se que a perda desta área de habitat não será relevante, considerando-se a presença em redor de áreas de características semelhantes. Como tal considera-se que este é um impacte negativo, permanente, local, certo, imediato, direto, reversível, de magnitude moderada e pouco significativo.

A construção das infraestruturas, a movimentação de terras, a circulação de veículos, e a exploração do projeto resultará em perturbação, nomeadamente devido ao ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna, sobretudo de aves e mamíferos, diminuindo a diversidade faunística. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Não foram detetados abrigos com quirópteros nas áreas de intervenção ou sua proximidade, pelo não são esperados impactes relativos à destruição ou perturbação de abrigos.

A circulação de maquinaria e veículos pesados poderá ainda resultar num aumento do risco de atropelamento, sobretudo sobre espécies com menor mobilidade, como os anfíbios, os répteis e os micromamíferos. Este impacte considera-se negativo, direto, permanente, local, altamente provável, de magnitude intermédia e pouco significativo, prevendo-se a afetação de espécies de baixo valor ecológico. Este impacte ocorre durante as duas fases, mas com menor probabilidade na de Exploração, uma vez que nessa fase a exclusão da fauna afetada já deverá estar concluída, havendo assim menos animais a circular nos caminhos de acesso à zona de intervenção.

5.1.4 *Identificação de Impactes – Fase de Desativação*

Segue-se à fase de exploração da pedreira a sua fase de desativação, na qual se prevê que ocorra a recuperação ambiental das áreas intervencionadas, com impactes positivos sob a flora e vegetação, uma vez que permitirá a reposição e recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas. Os trabalhos de recuperação paisagística preconizados para esta fase, constantes no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP), serão executados à medida que as áreas afetadas sejam abandonadas pela exploração, conseguindo uma recuperação gradual da área de exploração.

O processo de repovoamento vegetal vai ser efetuado através plantação e/ ou sementeira manual e também será utilizada a técnica de hidrossementeira para instalação do revestimento pioneiro de cobertura do solo nos locais de difícil acesso. O tratamento vegetal preconizado pretende estabelecer um cenário florestal, à semelhança do cenário da paisagem envolvente, recorrendo à utilização de espécies autóctones, com o objetivo de criar uma floresta nativa. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

As espécies a utilizar nas sementeiras e hidrossementeiras, serão as já existentes no terreno e outras a privilegiar da sub-região do Tâmega e Sousa de forma que rapidamente se crie um ambiente semelhante ao existente anteriormente.

A sub-região homogénea (SRH) onde se insere a pedreira é a Tâmega-Sousa e esta tem como funções Produção, Proteção e Silvopastorícia, Caça e Pesca nas Águas Interiores. As espécies arbóreas autóctones a utilizar serão o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e Pinheiro-bravo (*Pinus Pinaster*), sendo que estas apresentam uma ocupação do solo florestal arborizado de aproximadamente 81% da SHR Tâmega-Sousa. Estas espécies são também das que melhor aptidão possuem na localização da pedreira, sendo por isso elegidas para a recuperação ambiental. Como tal, é proposto no PARP a plantação das seguintes espécies:

- **Árvores:**
  - Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*);
  - Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*);
- **Arbustos:**
  - Tojo (*Ulex europaeus*);
  - Giestas (*Cytisus striatuse* e *Cytisus multiflorus*);
  - Urze molar (*Erica arborea*)
  - Urze-roxa (*Erica cinerea* L.)
- **Herbáceas de revestimento**
  - Hipericão (*Hipericum Calycimum*);
  - Merugem (*Stellaria Media*);

Salienta-se que nas zonas já com vegetação, será necessária uma manutenção, para que estas novas plantas se adaptem rapidamente. Este é um impacte positivo, quer para a flora e vegetação, quer para a fauna sendo que o aumento de diversidade florística poderá ainda ter repercussões ao nível do fomento da diversidade faunística. Prevê-se ainda que, este impacte seja permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

5.1.5 *Impactes cumulativos*

Na avaliação de impactes cumulativos teve-se em conta a existência de projetos potencialmente impactantes, num raio de 10 km ao redor da área de implantação do projeto em análise, nomeadamente indústria extrativa e estradas. Na envolvente foram identificadas, pelo menos, 25 indústrias extrativas num raio de 10km, das quais oito se situam na área imediatamente adjacente ao projeto em questão. Existem ainda diversas vias de comunicação como autoestradas, estradas nacionais e municipais de ligação a aglomerados populacionais, nomeadamente a Autoestrada Nº4 (A4), a Estrada Nacional (EN) 106, 312, 210; bem como as Estradas Municipais (M e CM) M589, M593, M594, CM1304 e CM1300, entre outras.

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação, essencialmente decorrentes da presença de indústrias extrativas e vias de comunicação, digam respeito, sobretudo, à degradação e perda de flora e habitats, sendo por isso negativos, tendo uma magnitude reduzida e afetando valores naturais de baixo valor ecológico, considerando-se, como tal, pouco significativos.

É ainda de referir a presença de impactes cumulativos sobre a fauna que se referem, sobretudo, à perturbação e efeito de exclusão sobre a mesma, resultantes tanto da presença de indústrias extrativas como de vias de comunicação, assim como da mortalidade de espécies com menor mobilidade (resultante, sobretudo, da rede de vias de comunicação existentes). Estes serão impactes de natureza negativa, ocorrência provável, magnitude intermédia, reversíveis (no caso da perturbação) e irreversíveis (no caso da mortalidade), permanentes, locais, podendo por isso ser classificados como pouco significativos (para as espécies com estatuto favorável de conservação) ou significativos (para as espécies com estatuto desfavorável de conservação).

5.1.6 *Conclusões*

Em ambas as fases do projeto, a generalidade dos impactes identificados é de cariz negativo, mas pouco significativos. No caso da flora e vegetação, os impactes mais importantes dão-se durante a fase de construção/exploração, resultando da destruição de vegetação, devido à necessidade de desmatação e desarborização para a exploração. No que diz respeito à fauna, os impactes são essencialmente pouco significativos tendo em conta a diminuta diversidade faunística da área e a presença prévia de elementos causadores de perturbação, nomeadamente áreas artificializadas na envolvente.

5.2 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

5.2.1 Enquadramento geral

A exploração de um recurso geológico cria uma situação de recuperação irreversível com uma magnitude elevada pois o recurso geológico é finito e não renovável. Por sua vez e atendendo às suas características importa realçar que se trata de um material de elevada durabilidade, podendo ser reutilizado e/ou reciclado ao longo do seu ciclo de vida, entrando na cadeia de valor de múltiplas atividades. As minimizações dos impactes resultantes da exploração de um recurso geológico devem, assim, cumprir com o preconizado no plano de lavra do projeto.

Os impactes esperados sobre a geologia e geomorfologia, na área a intervencionar, estão relacionados com os processos erosivos, a alteração da geomorfologia do local bem como a estabilidade do maciço. Estes são analisados abaixo.

5.2.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração

Geologia _E01 Incremento dos processos de erosão

Previamente à exploração das áreas alvo de licenciamento, irá ser necessário desenvolver um conjunto de ações de têm como objetivo a preparação dos terrenos para a posterior exploração. As ações geradoras de impactes nesta fase inicial contemplam a desmatação / decapagem da camada superficial do maciço rochoso.

Para se iniciar a exploração torna-se necessário desenvolver um conjunto de ações que compreendem a remoção do coberto vegetal (desmatação) e a remoção da camada de alteração (decapagem da camada superficial do maciço rochoso). Estas alterações conduzem a uma facilitação dos processos erosivos. Todavia e atendendo a que uma grande parte da área do projeto já foi intervencionada anteriormente por outros operadores e atendendo à resistência relativa do afloramento granítico à erosão, considera-se que a suscetibilidade aos agentes erosivos não será incrementada de forma significativa. Pelo exposto, os impactes são considerados negativos, diretos, permanentes, locais, prováveis, de magnitude baixa e pouco significativo.

Geologia_E02 Alterações na geomorfologia

São as operações inerentes à atividade extrativa, as quais são fundamentais para a extração do granito, as que são geradoras dos principais impactes associados à fase de exploração. O licenciamento da pedreira visa o aproveitamento de zonas do maciço granítico. Assim, a implementação do plano de lavra previsto irá conduzir a uma alteração significativa da morfologia do local, que por sua vez, conduz a uma exploração intensiva do recurso geológico. Enquanto resultado desta exploração existirão alterações geomorfológicas negativas que se traduzem na presença de taludes e áreas aplanadas artificialmente.

A implementação do plano de lavra irá conduzir a uma alteração da topografia local, em consequência da extração de material do maciço granítico. Em simultâneo, irá verificar-se a acumulação de material rejeitado resultante da exploração nas zonas de escombreiras, o qual será posteriormente utilizado na recuperação

paisagística. Esta acumulação de materiais é temporária pois, tal como descrito no plano de lavra, as zonas já exploradas serão modeladas e recuperadas sempre que possível de forma concomitante com a exploração. Estas situações conduzem a um impacte negativo, direto, local, permanente, muito provável de magnitude elevada e significativo.

Geologia_E03 Estabilidade do maciço

Os impactes esperados resultam da integridade estrutural do maciço rochoso, o que tem repercussões diretas na segurança quer de pessoas quer de animais e bens. Com a exploração do maciço granítico existente resultam alterações do relevo e a adoção de taludes que podem conduzir a eventuais escorregamentos e/ou derrocadas de materiais mais instáveis. Todavia se forem adotadas as metodologias de exploração preconizadas no plano de lavra a probabilidade de ocorrência deste tipo de fenómenos é improvável. A magnitude deste cenário resulta diretamente das consequências resultantes do mesmo, em especial no que respeita ao envolvimento de pessoas, animais ou bens. Atendendo ao exposto anteriormente este é um impacte negativo, direto, local, de baixa magnitude, possível e pouco significativo.

Geologia_E04 – Área de pesquisa 100m2.

O proponente obteve a partir de despacho superior a 20/01/2021, a licença de pesquisa, tendo sido atribuída uma área de 100m2. Contudo, é notório que no local, o polígono designado para pesquisa de material corresponde a uma área inferior relativamente à área intervencionada.

Considera-se um impacte negativo, direto, permanente, certo, magnitude elevada, irreversível, e de caracter local. Em suma, classifica-se como um impacte significativo.

5.2.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação

Geologia_D01 Recuperação Paisagística da área intervencionada

Com a implementação completa do plano ambiental de recuperação paisagística (PARP), pretende-se promover a recuperação do local e, assim, minimizar os efeitos negativos provocados pela exploração do maciço granítico. De forma genérica as ações desenvolvidas nesta fase têm como objetivos:

- A desativação da exploração com a recuperação dos espaços utilizados anteriormente como escombreiras
- A criação de espaços verdes, recorrendo à colocação de material orgânico e terra vegetal, minimizando os declives do espaço recuperado
- A criação de zonas arborizadas

Face ao exposto anteriormente, não é expectável que nesta fase possam ocorrer impactes negativos. Aliás o objetivo desta fase é o de minimizar os impactes negativos resultantes da fase da exploração, e de repor na medida do possível as condições iniciais descritas na caracterização da situação de referência.

Com a exploração da pedreira são gerados materiais rejeitados que vão sendo acumulados em escombreira e que irão ser utilizados nos trabalhos a desenvolver nesta fase e assim minimizar as alterações verificadas ao nível da topografia do local. Este impacte é positivo, direto, permanente, local, muito provável, de magnitude intermédia e significativo.

5.2.4 Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos considerados neste descritor encontram-se diretamente relacionados com o facto de existirem outras pedreiras nas proximidades do projeto em estudo. Assim, foram considerados impactes cumulativos ao nível de:

- **Alteração na geomorfologia da região**

Uma vez que no raio de 1 km do projeto foram identificadas outras pedreiras em atividade extrativa, nas quais o material extraído é o granito, considera-se necessário contabilizar os impactes cumulativos relativos à alteração da geomorfologia da região. Este impacte é classificado como negativo, direto, permanente, local a regional, muito provável, de magnitude elevada e significativo;

- **Elevada quantidade de recurso explorado**

Considerando a exploração do maciço granítico, não só pela pedreira em estudo, mas também pelas restantes indústrias extrativas existentes num raio de 1 km, considera-se que existe um impacte ao nível da quantidade de recurso explorado. Este impacte é classificado como negativo, direto, permanente, local a regional, muito provável, de magnitude elevada e significativo;

- **Aproveitamento de um recurso natural regional de grande qualidade com mais valias económicas para a região e o país**

A extração de granito é uma das atividades que traz diversas mais valias a nível económico para a região onde esta indústria se insere. Neste sentido, e considerando que a pedreira em estudo, bem como as restantes que se localizam nas suas proximidades, fazem aproveitamento de um recurso natural, com elevada qualidade e de grande procura tendo em conta a sua importância para outras indústrias (por exemplo, construção civil), classifica-se este impacte como positivo, direto, local a nacional, temporário, de magnitude elevada, certo e significativo.".

5.2.5 Conclusões

Segundo a situação de referência, o projeto localiza-se numa das unidades geomorfológicas mais antigas – Maciço Hespérico, encontrando-se em cerca de 70% de Portugal continental.

Tal como mencionado anteriormente, a preparação do terreno (desmatação, decapagem da camada superficial do maciço rochoso); a exploração do granito, e a desativação/recuperação, correspondem às fases do ciclo da pedreira.

Durante a implementação das diferentes fases existe um processo comum, que consiste na erosão do solo. Este processo é inerente a partir do momento que existe a destruição do coberto vegetal, que coloca ao descoberto uma extensão de rocha, facilitando os processos erosivos.

Referiu-se ainda, como impacte significativo, a extração de matéria-prima, considerada como um recurso natural não renovável. Consequentemente, esta situação contribuirá para alterações morfológicas. Outras situações evidenciadas correspondem aos eventuais escorregamentos e/ou derrocadas de materiais instáveis e à acumulação de material rejeitado, resultante da exploração nas zonas de escombreira. Este material de baixo teor comercial será utilizado na fase de recuperação da pedreira.

Contudo, e prevendo que com a desativação da pedreira serão instituídas medidas de minimização para a sua recuperação, os impactes serão minimizados.

5.3 RECURSOS HÍDRICOS

5.3.1 Identificação de Impactes – Fase de Exploração – Recursos Hídricos superficiais

RecursosHidricos_E01 Alterações no regime de escoamento das águas superficiais

As principais influências da implementação do projeto nos recursos hídricos superficiais, dizem respeito à potencial afetação do regime de escoamento local, na fase de exploração, e mesmo após a desativação da pedreira. De referir que na área de intervenção não foram identificadas linhas de água permanentes. O escoamento de águas superficiais poderá, assim, ocorrer em períodos de maior precipitação.

O arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, derivados das operações de desmonte, através do escoamento superficial (águas de escorrência), sobretudo quando ocorrem maiores níveis de pluviosidade, poderá originar, indiretamente, uma afetação do sistema de drenagem aumentando, por exemplo, a sua turbidez, através das partículas em suspensão. Em todo o caso, estas águas são conduzidas pelo sistema de drenagem a bacias de decantação. Estas águas serão posteriormente utilizadas em atividades de corte e furação, na aspersão dos caminhos e outras consideradas relevantes no sentido de minimizar a formação e dispersão de partículas.

Este impacte é considerado negativo, direto, cíclico, local, muito provável de magnitude baixa e pouco significativo.

RecursosHidricos_E02 Contaminação / Alteração da qualidade das águas superficiais

A qualidade das águas superficiais na envolvente da área de estudo pode ser afetada em resultado do projeto em estudo devido a diferentes fatores como:

- Derrames acidentais de óleos, combustíveis e/ou lubrificantes com origem nas máquinas e equipamentos afetos quer à exploração quer às atividades de transporte
- Arrastamento de sólidos para as linhas de água, temporárias ou torrenciais.
- Deposição de poeiras resultantes dos trabalhos de exploração da pedreira, bem como pela circulação de máquinas e veículos afetos à pedreira e ao transporte de materiais.

A contaminação com os óleos provenientes do normal funcionamento da maquinaria deverá ser considerada apenas numa situação extrema e pontual, devendo ser registadas e acompanhadas todas as ocorrências. Porém, a empresa deve efetuar uma manutenção regular a todo o equipamento com vista a minimizar a probabilidade de ocorrências de situações que possam originar um derrame. O impacte resultante deste cenário considera-se negativo, direto, temporário, local, possível de baixa magnitude e pouco significativo.

No que respeita a alterações da qualidade da água em virtude do arrastamento de sólidos para as linhas de água, conforme já foi mencionado, não existem na área de intervenção linhas de água permanentes, estas podem ocorrer em situações pontuais associadas a períodos de elevada pluviosidade. Ainda assim estas águas são recolhidas pelo sistema de drenagem e conduzidas a bacias de decantação. Estas águas serão posteriormente utilizadas para minimizar os efeitos de formação e propagação de poeiras resultantes da atividade e movimentação de máquinas e viaturas e consequentemente a deposição de partículas. Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, provável e baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.2 *Identificação de Impactes – Fase de Exploração - Recursos Hídricos Subterrâneos*

Recursos Hidricos_E03 Redução da capacidade de recarga dos aquíferos

Os trabalhos de exploração da pedreira vão afetar o regime de infiltração das águas nos aquíferos. Não obstante, considera-se que pela extensão de área afetada a magnitude deste impacte será reduzida. Foi solicitado um levantamento das captações de águas subterrâneas existente num raio de 1 km da envolvente e foram identificadas 37 captações registadas. Tendo em conta a área do projeto, a capacidade de recarga dos aquíferos é de 50m^3/(dia.Km^2).

O volume de água captado nestas 37 captações equivale a 13 130 m^3/ano, o que é compatível com a capacidade de recarga do aquífero classificado em 50 m^3/(dia.km^2).

Este impacte considera-se negativo, direto, permanente, local, provável, de baixa magnitude e compatível.

Recursos Hidricos_E04 Contaminação / Alteração da qualidade das águas subterrâneas

A possibilidade de ocorrência de derrames está associada aos lubrificante, óleos e/ou combustíveis utilizados nas máquinas e equipamentos. Estes produtos possuem, tipicamente, uma viscosidade elevada o que reduz a sua capacidade de infiltração no solo e a quantidade de produto potencialmente derramado está limitada à capacidade dos depósitos das máquinas e equipamentos. Assim atendendo quer às características e quantidades de produtos nocivos quer às características do terreno, e considerando os modelos de dispersão/infiltração de poluentes definidos por Grimaz *et al* (2007), um derrame deste tipo não é suscetível de provocar uma contaminação das águas subterrâneas em virtude de a profundidade do derrame ser reduzida (no caso mais gravoso – gasóleo inferior a 2 m). Deste modo, caso se verifique um cenário como o descrito e se tomem as devidas medidas de contenção do derrame e limpeza da área afetada não é suscetível que o mesmo possa provocar a contaminação das águas subterrâneas. Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, improvável, de baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.3 *Impactes cumulativos*

Existem na envolvente do projeto fontes pontuais e difusas que potencialmente degradam a qualidade das águas superficiais (pedreiras). Atendendo ao facto do projeto se localizar numa zona classificada como espaço para indústria extrativa, na qual existem também outras pedreiras ativas, são esperados impactes cumulativos no que concerne a alterações das condições de escoamento superficial das águas, à diminuição da capacidade de recarga dos aquíferos, bem como na qualidade das águas superficiais.

Tratando-se de uma área com um elevado nível de intervenção pela exploração de pedreiras, considera-se que a alteração das condições de escoamento superficial das águas seja o impacte mais significativo, dos acima elencado, ainda que não derive da implantação deste projeto, mas do histórico de alteração da área em virtude da exploração do maciço granítico existente.

No que respeita à qualidade das águas superficiais e desde que sejam cumpridas condições de exploração que assegurem em cada unidade condições e medidas de minimização similares às identificadas no presente estudo, bem como outras ajustadas às especificidades de cada exploração, não são expectáveis impactes cumulativos significativos neste âmbito.

5.3.4 Conclusões

Em síntese, o projeto de licenciamento da Pedreira Tapada do Rinchão, localiza-se na Região Hidrográfica do Douro (RH3), e na Sub-bacia do rio Tâmega.

As massas de água mais próximas do projeto são a Ribeira da Camba (PT03DOU0398), a cerca de 2,5 km. A mais distância localiza-se ainda a Albufeira do Torrão (PT03DOU0393), o Ribeiro de Conca (PT03DOU0395) e o Rio Cavalum (PT03DOU0347O).

Quanto ao estado das massas de água, os dados disponíveis no PGRH do 3º ciclo mostram que o estado químico e o estado potencial ecológico da massa de água mais próxima do projeto (Ribeira da Camba), não se alterou, mantendo-se como Desconhecido e Razoável respetivamente. Nas restantes massas de água existiram algumas alterações, nomeadamente ao nível do Ribeiro de Conca, uma vez que o seu estado químico foi atualizado de Desconhecido para Insuficiente, e o seu estado ecológico foi atualizado de Bom para Razoável.

De forma a analisar a pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos, foram solicitados à APA/ARH-Norte, dados referentes às captações (tipo de captação, volume) e possíveis rejeições. De acordo com a informação recebida, existem 37 captações, com consumo anual de 13 130m^3. Foi ainda dada indicação que na área de estudo não existem rejeições no meio hídrico licenciadas. Na área do projeto existe uma captação licenciada.

Em suma, os impactes inerentes aos recursos hídricos – águas superficiais, correspondem à alteração no regime de escoamento das águas; contaminação/alteração da qualidade das águas superficiais (considerado como uma situação extrema e pontual). Relativamente aos recursos hídricos – água subterrâneas, os impactes seriam devido à redução da capacidade de recarga de aquíferos e contaminação/alteração da qualidade da água subterrânea.

Foram ainda contemplados impactes cumulativos no que concerne a alterações das condições de escoamento superficial das águas, à diminuição da capacidade de recarga dos aquíferos bem como na qualidade das águas superficiais, uma vez que, na envolvência da área de projeto encontram-se a laborar outras pedreiras.

Os impactes resultantes da atividade extrativa foram considerados pouco significativos, contudo deverá existir a adoção de boas práticas. Essas medidas encontram-se contempladas no capítulo – “Medidas de Minimização”.

5.4 PATRIMÓNIO CULTURAL

5.4.1 Enquadramento geral

Na análise de impactes podem-se distinguir dois tipos de impactes: impactes diretos negativos e impactes indiretos negativos. Os primeiros significam a destruição da Ocorrência Patrimonial em causa, os segundos a alteração do seu contexto primitivo.

Neste contexto teve-se em consideração:

- A probabilidade de destruição da Ocorrência Patrimonial;
- A possibilidade de degradação/destruição, devido à circulação de maquinaria pesada e pessoal afetos à obra da Ocorrência Patrimonial;
- A possibilidade ou hipótese de destruição de vestígios arqueológicos relacionados com a existência de achados de superfície, ou notícia da sua existência;
- A eventualidade ou hipótese de destruição de vestígios arqueológicos relacionados com a notícia de um achado isolado ou de um monumento já destruído.

5.4.2 Identificação de impactes – Fase de Exploração

Não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP) de caráter patrimonial, dentro das áreas de incidência direta e indireta do Projeto.

A área em estudo tem uma condicionante de nível 2: "Impacte Compatível - Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras".

Património_E01: Proximidade com OP

Na sequência da identificação das OPs na área de estudo (buffer de 1km) registaram-se 9 OP´s: PDM de Penafiel (5), no Endovélico (2), e no Património Arquitetónico (2). As Ocorrências Patrimoniais mais próximas ao projeto são Anta de Castilhão (cerca de 285m) e Calçada (cerca de 220m). Apesar do registo destas ocorrências, não se perspetiva que o projeto tenha uma incidência direta sobre os mesmos, visto que não haverá preparação de terreno nestas áreas. Assim, considera-se o impacte como negativo, local, temporário, indireto, de baixa magnitude e pouco significativo.

Património_E02: Não existência de OPs de caráter patrimonial dentro das áreas de incidência direta e indireta do projeto.

Admitindo que as áreas de incidência direta (área proposta do projeto) e incidência indireta (buffer de 50m) não resultaram qualquer identificação de elementos patrimoniais, durante a prospeção, considera-se este impacte como positivo, direto, local, temporário, de baixa magnitude e significativo.

Todavia, deverão ser consideradas as medidas de mitigação apresentadas em ***6.6 Património Cultural***.

5.4.3 Conclusões

O presente Estudo de prospeção sistemática e de levantamento bibliográfico realizado no âmbito do projeto da "Pedreira Tapada do Rinchão" teve como objetivo a identificação de vestígios arqueológicos e património etnográfico e arquitetónico, que pudessem vir a ser afetados pela execução da obra. A investigação realizada permitiu compreender a dinâmica ocupacional da região e obter o máximo de informações respeitantes aos vestígios de paleocupação humana existentes na zona. Através da pesquisa foi, ainda, possível compreender as principais características histórico-culturais da área de implantação do projeto e da sua envolvente.

Comprova-se assim, que a área em estudo pertence a um concelho que teve uma ocupação permanente e de grande importância no contexto histórico do litoral norte de Portugal.

No estudo bibliográfico e de prospeção não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais dentro da AID e AII. Embora não tenham sido localizadas Ocorrências Patrimoniais, as condições do terreno são consideradas propícias à existência de monumentos megalíticos, sendo que uma das maiores ameaças a estes monumentos seja a existência de pedreiras.

No decorrer da elaboração do relatório de património foram identificadas 9 OPs, na área de estudo – PDM de Penafiel (5), no Endovélico (2), e no Património Arquitetónico (2).

As Ocorrências Patrimoniais mais próximas ao projeto são Anta de Castilhão (cerca de 285m) e Calçada (cerca de 220m).

5.5 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

5.5.1 Enquadramento geral

De acordo com a informação disponibilizada pelo Atlas Digital do Ambiente relativamente à capacidade de uso do solo, a área do projeto em estudo é caracterizada como **Classe F**, ou seja, solos sem aptidão para a agricultura

Segundo a planta de ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto está inserida na tipologia "Espaço para Indústria Extrativa: área de exploração consolidada/complementar". Relativamente às condicionantes, a área do projeto encontra-se classificada como área sem condicionantes.

5.5.2 Identificação de Impactes - Fase de Exploração

Uso do Solo e Ordenamento _E01 – Alteração do uso do solo

Esta alteração dever-se-á a uma nova afetação da área de tipologia "Florestas-eucalipto" identificada no COS2018. O impacte não será, contudo, significativo uma vez que se trata de uma área que será facilmente reposta no final da exploração, aquando da implementação do PARP. Este impacte classifica-se como negativo, direto, local, temporário, certo, de magnitude baixa, reversível e pouco significativo.

Uso do Solo e Ordenamento _E02 – Compactação e erosão do Solo

Face à implementação do projeto e à atividade que lhe está inerente, é expectável a compactação do solo e o desenvolvimento de fenómenos de erosão. Tal deve-se, não só à circulação de veículos e de maquinaria afeta aos trabalhos, mas também à remoção do coberto vegetal nas áreas ainda não afetadas.

Os impactes neste descritor devem-se, fundamentalmente, à alteração das características naturais do solo. Assim, o impacte é classificado como negativo, direto, local, imediato, temporário, certo, magnitude significativa e reversível. Em suma, classifica-se este impacte como significativo.

Uso do Solo e Ordenamento _E023 – Derrames de hidrocarbonetos acidentais

Durante esta fase podem ocorrer eventuais derrames de hidrocarbonetos devido à utilização dos equipamentos e maquinaria, que originarão um impacte negativo, direto, imediato, temporário, provável, magnitude reduzida a moderada, reversível e de carácter local. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo.

Salienta-se que esta situação depende essencialmente da conduta de cada trabalhador e da existência de estrutura de retenção e controlo dos derrames.

Uso do Solo e Ordenamento_E05 – Início de atividade em conformidade com os IGT´s.

De forma a ser possível licenciar a atividade de uma nova unidade extrativa é necessário compatibilizar, com os IGT´s em vigor. Assim, existe a pronuncia das diferentes entidades, assegurando a compatibilização do projeto com os planos territoriais. No final pretende-se obter pedreiras com áreas devidamente licenciadas. Este impacte é considerado positivo, direto, permanente, certo, magnitude elevada, reversível e de carácter local. Em suma, classifica-se este impacte como significativo.

Uso do Solo e Ordenamento_E06 – Incumprimento da licença de pesquisa

O proponente obteve a partir de despacho superior a 20/01/2021, a licença de pesquisa, tendo sido atribuída uma área de 100m2. Contudo, é notório que no local, o polígono designado para pesquisa de material corresponde a uma área inferior relativamente à área intervencionada. Salientando ainda, que o material retirado da sanja, foi alvo de transformação.

Assim, e uma vez que a licença de pesquisa menciona, "A presente licença não é válida para outro fim, nomeadamente para exploração de massas minerais", considera-se um impacte negativo, direto, permanente, certo, magnitude elevada, irreversível, e de caracter local. Em suma, classifica-se como um impacte significativo.

5.5.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação

Uso do Solo e Ordenamento_D01 – Plano ambiental e de recuperação paisagística e a consequente valorização dos sistemas ecológicos e patrimoniais

Durante a fase de desativação, e tendo em consideração a elaboração e implementação das medidas propostas no plano ambiental e de recuperação paisagística (**PARP**) a que o proponente é obrigado, nos termos do Decreto-lei nº 340/2007, de 12 de outubro, considera-se que são valorizados os sistemas ecológicos e o património natural existente na região. Neste sentido, o impacte esperado é positivo, local, de magnitude elevada, muito significativo, certo a médio prazo, permanente e irreversível**.**

5.5.4 Impactes cumulativos

A nível de uso do solo, o projeto encontra-se implantado numa área classificada como "**Florestas – florestas de eucalipto**". Com o licenciamento desta pedreira, existirão alterações do coberto vegetal, segundo a designação da COS 2018. Este impacte classifica-se como negativo, direto, local, temporário, certo, de magnitude baixa, reversível e pouco significativo.

5.5.5 Conclusões

O projeto é compatível para a classe onde se insere – Espaço para Indústria Extrativa- apresentando conformidade com os instrumentos de gestão territorial.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área de projeto insere-se na sua maioria em "espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar". O limite proposto de extração, ocupa na sua totalidade esta categoria de solo.

O limite de projeto interceta ainda uma pequena área, categorizada como Áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar – C4 – 38,57m^2. Apesar do limite proposto intercetar esta área, não irá haver qualquer afetação, uma vez que, corresponde à zona de defesa.

De acordo com o extrato da Carta de condicionantes, a área de projeto não interceta qualquer condicionante. Contudo, torna-se imperativo referenciar a proximidade com o troço IC-35. Assim, e utilizando como base a carta de condicionantes do RECAPE, verifica-se que o traçado já prevê a existência da pedreira Tapada do Rinchão, assegurando uma distância de 150m de proteção da zona de lavra.

O impacte significativo mencionado corresponde à alteração das características do solo devido à extração dos granitos. Contudo, esta alteração será colmatada na fase de desativação, através da implementação das medidas de minimização apontadas no plano ambiental e de recuperação paisagística (PARP).

Segundo os impactes mencionados neste descritor, sugere-se a adoção das medidas de mitigação (vide ponto **6.7 Uso do solo e ordenamento do território**).

5.6 PAISAGEM

5.6.1 Análise de visibilidade

A atividade prevista para a área a licenciar para a Pedreira Tapada do Rinchão implica uma perturbação das condições de vivência e observação da paisagem referentes à AIV considerada. Por forma a possibilitar uma leitura prospetiva do impacte visual associado à perturbação decorrente da pedreira, no presente capítulo procedeu-se à sua análise de visibilidade na AIV. A análise visual, efetuada a partir de emissões visuais sobre a AIV é também complementada pela integração da profundidade visual de observação, aferida de acordo com o anexo II do relatório do descritor de paisagem (presente no Anexo XI) que permite integrar nesta avaliação a ponderação da distância a que é observado o foco de intrusão visual em complemento ao cálculo da área do impacte visual na situação mais desfavorável, correspondente à ausência de coberto vegetal e de outras infraestruturas sobre o território.

Considerando-se que na zona de exploração a atividade da pedreira acarretará a diminuição da cota do MDT utilizado em quase toda a sua extensão, optou-se pela delimitação de uma bacia visual por excesso, visando o cenário de máximo impacte visual, que correspondesse não só às volumetrias como à perturbação associada à visualização da dispersão de poeiras e movimento de viaturas. Com este objetivo foi implementada uma grelha de pontos com um espaçamento de 5 m sobre na área de exploração onde ocorrerão as perturbações e calculada a sua bacia de visibilidade. Para o cálculo da bacia de visibilidade adotou-se o valor de 5 m para os pontos considerados, valor este que se considera abranger a dispersão das poeiras. Na área para equipamentos industriais, dada a ausência de detalhe sobre as zonas de implantação, considerou-se uma grelha de pontos (5 m x 5 m) sobre toda a zona e um valor altimétrico de 6 m, de modo a prever um cenário que identifique o impacte visual potencial associado aos equipamentos previstos.

O modelo analítico implementado para a aferição das diversas visibilidades analisadas tem por base três etapas:

- A primeira corresponde à geração da bacia de visibilidade sobre o MDT de cada elemento considerado de acordo com a sua altura. Esclarece-se que no ambiente SIG utilizado, é adotada a altura do elemento enquanto valor z relativo sobre o MDT, ao invés da altitude do elemento (que seria o valor z absoluto);
- A segunda etapa corresponde à delimitação de raios de análise (*buffers*) para cada elemento, sendo as distâncias delimitadas em função da consulta bibliográfica[8] efetuada referente a publicações científicas e académicas relacionadas com a especificidade da profundidade visual. Assim, com base na visita ao território e na consulta da bibliografia efetuada, estabeleceram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual: 0 a 500 m (primeiro plano: os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros)); 500 m a 1000 m;

[8] Entre outros considerou-se a publicação "*The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings*", em que Fabrizio e Garnero, citando de la Fuente de Val et al., 2006, indicam os raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000, e a publicação"*Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings*", que, citando de la Fuente de Val et al., 2006; Brabyn and Mark, 2011 indicam os seguintes raios 0-500, 500-100,100-2000 e >2000. Em "*Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscape*"s, de la Fuente de Val et al. indica também 500 m e 1000 e 5000 m como intervalos para análise de paisagem.

(segundo plano: os elementos individuais são percetíveis em comparação com o fundo); 1000 m a 2000 m (plano intermédio: fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos); > 2000 m (fundo visual: apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa);

- A terceira etapa consistiu na aplicação do método do processo analítico hierárquico (PAH) para estabelecer uma ponderação a cada intervalo de profundidade com base na comparação dos intervalos dois a dois (através da matriz representada no anexo I do relatório do descritor de Paisagem - Aplicação do Processo Analítico Hierárquico – presente no Anexo XI). A avaliação de cada intervalo é efetuada em função da experiência da observação do terreno. Refere-se que o método possui uma verificação da consistência dos julgamentos efetuada, efetuada através do cálculo do autovalor, podendo esta análise ser designada por "análise de sensibilidade", permitindo concluir se os julgamentos estão logicamente relacionados. Para exemplificar o preenchimento da matriz, no caso da primeira entrada referente ao intervalo de 0 a 500 m e à sua relação com o intervalo 500 m a 1000 m, considerou-se esta relação com o valor 2, que corresponde a um valor intermédio entre o valor 1 e 3 da escala fundamental de comparações de Saaty entre fatores, representada no referido anexo, indicando uma importância pouco moderada do primeiro sobre o segundo. Na comparação do mesmo intervalo com o terceiro intervalo 1000 m a 2000 m, o valor intermédio 4 representa uma importância tendencialmente forte do intervalo 0 a 500 m sobre o intervalo 1000 m a 2000 m. Na comparação da relação entre o intervalo 0 a 500 m e o intervalo superior a 2000 m o valor 9 representa que o primeiro intervalo é de extrema importância sobre o último (> 2000 m). Após o preenchimento da matriz de comparação é efetuado o cálculo do autovalor, que representa a ponderação a atribuir aos intervalos considerados. O resultado da aplicação do PAH resulta num índice em que a soma das diferentes ponderações corresponde ao valor da unidade, 1. Assim, a cada intervalo corresponde uma ponderação que distingue desde a maior proximidade à maior distância de observação, designadamente: 0 a 500 m (0,531); 500 m a 1000 m (0,272); 1000 m a 2000 m (0,143); > 2000 m (0,054). Esta ponderação é em seguida multiplicada pelo resultado das sobreposições das bacias de visibilidade dos elementos.

5.6.2 Magnitude do impacte visual

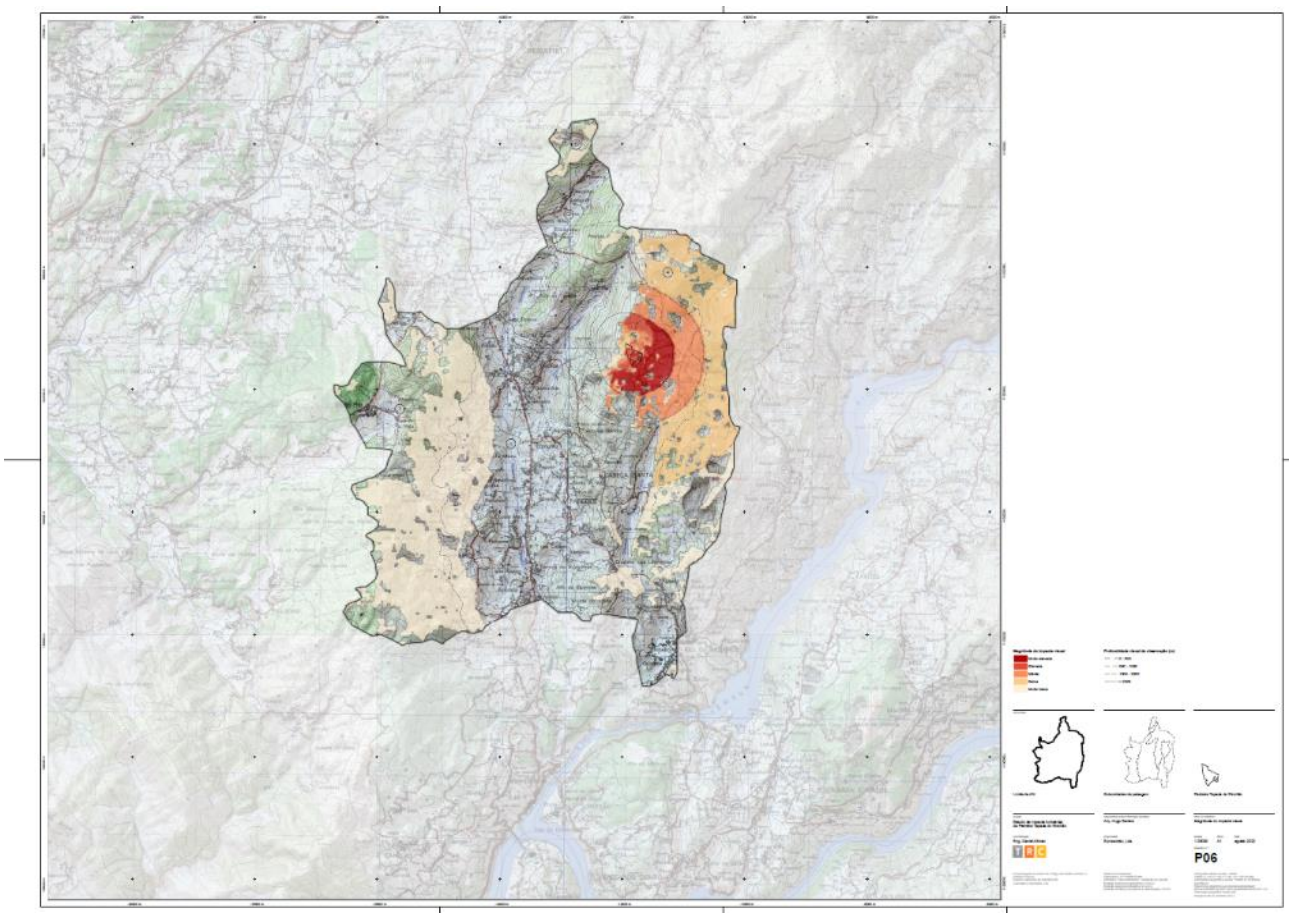


Figura 5-1 - Magnitude do impacte visual (anexo cartográfico P06, presente no Anexo XI)

A Figura 5-1 (anexo cartográfico P06 presente no Anexo XI) apresenta a magnitude do impacte visual da pedreira Tapada do Rinchão, de acordo com os valores de afetação global da AIV presentes na Tabela 5-2 e com os valores associados a cada SUP indicados pela **Tabela 5-3**.

A bacia de visibilidade do projeto corresponde a cerca de 1240,13 ha, cerca de 34,3 % da AIV. A análise da magnitude do impacte visual permite concluir que a maior parte do impacte corresponde a uma baixa magnitude, sendo que apenas cerca de 2,3 % da AIV correspondem a zonas onde o impacte será percecionado na sua máxima magnitude. A análise do anexo cartográfico P06 permite identificar que estas zonas de maior magnitude ocorrem maioritariamente na envolvente imediata da área da pedreira Tapada do Rinchão, com maior incidência na zona de Calçada, designadamente em toda a vertente a este do parque de jogos do Clube de Futebol da Calçada. É nesta envolvente que uma maior área associada à perturbação visual decorrente da atividade da pedreira será visualizada em maiores extensão e proximidade. Como tal, verifica-se que as classes de maior magnitude do impacte visual (elevada e muito elevada) ocorrem apenas nas SUP Vale Central (1) e Encosta Este (7), que integram a referida vertente a oeste da área da pedreira Tapada do Rinchão.

Tabela 5-2 - Magnitude do impacte visual na AIA

Magnitude do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	49,13	1,36
Elevada (4)	21,19	0,59
Média (3)	118,75	3,28
Baixa (2)	271,56	7,51
Muito baixa (1)	779,5	21,56

Tabela 5-3 - Distribuição da magnitude do impacte visual nas SUP

Legenda	**Magnitude**	**Área SUP (ha)**		**% SUP**	
1. Vale central	Muito baixa (1)	180,48	180,48	15,7	15,7
3. Encosta oeste	Muito baixa (1)	436,09	436,09	55,62	55,62
4. Encostas de Penafiel a Abragão	Muito elevada (5)	9,40	390,73	0,91	37,94
	Elevada (4)	12,59		1,22	
	Média (3)	40,50		3,93	
	Baixa (2)	238,27		23,14	
	Muito baixa (1)	89,97		8,74	
5. Vale este	Muito elevada (5)	39,72	216,26	7,74	42,15
	Elevada (4)	8,60		1,68	
	Média (3)	78,25		15,25	
	Baixa (2)	33,29		6,49	
	Muito baixa (1)	56,40		10,99	
6. Encosta norte	Muito baixa (1)	16,56	16,56	20,02	20,02

A observação na AIV, como percetível através da análise da bacia de visibilidade do projeto, representada sobre o Google Earth na Figura 5-2, é condicionada pelo relevo que direciona o sentido da observação e pela ocupação do solo, cuja volumetria contribui para a ocultação da obtenção de grandes panorâmicas em alguns pontos da AIV. O impacte visual atinge os maiores valores de magnitude, elevada e muito elevada, na subunidade vale este, em particular no seu quadrante norte, uma vez que é a partir destas áreas que se abrem as maiores perspetivas sobre a área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão. É também nesta zona que se concentra o maior número de observadores e de onde potencialmente será visualizado o projeto na sua totalidade ou de partes do mesmo. De modo similar, também a subunidade encostas de Penafiel a Abragão apresenta valores associados às classes de maior magnitude de impacte visual, em particular nas encostas que possibilitam a observação direta sobre a área da pedreira e onde a ausência de coberto arbóreo concorre para uma fraca capacidade de ocultação do impacte visual. A subunidade encosta oeste possui também uma significativa área de onde é percecionado o impacte visual associado ao projeto, no entanto, apesar da grande extensão em que este ocorre, a maior profundidade associada à observação a partir desta subunidade origina uma magnitude muito baixa.

A perceção do impacte visual a partir das vale central e encosta norte, apesar de ocorrer em menor extensão do que na encosta oeste assume características similares ao descrito para esta subunidade, ocorrendo por isso com magnitude muito baixa. Na análise efetuada a subunidade vale norte corresponde a uma área a partir da qual não é possível a observação da zona de impacte, pelo que não se prevê a afetação desta subunidade.

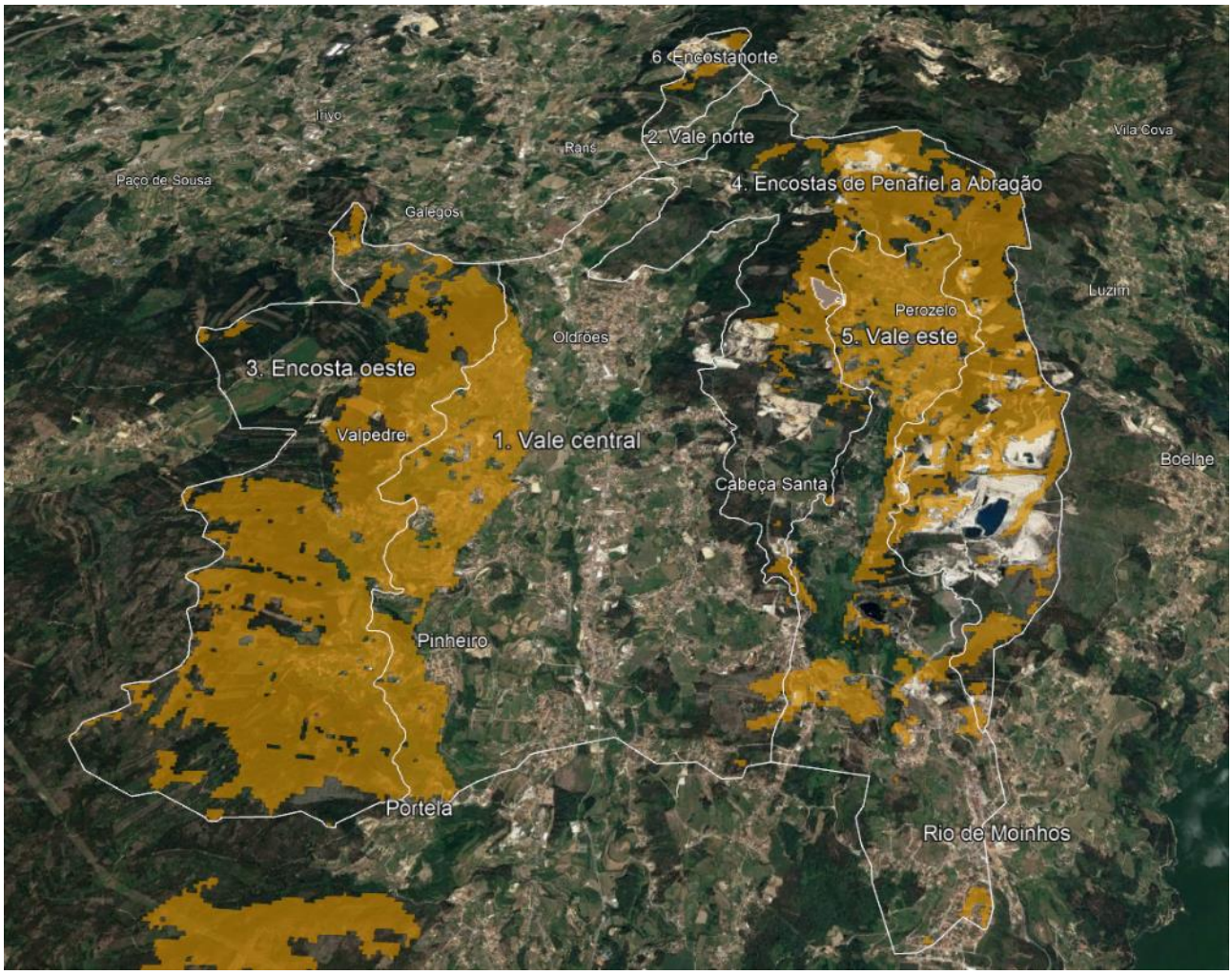


Figura 5-2 - Projeção da bacia de visibilidade do projeto sobre as SUP e o google earth.

A ausência de obstáculos visuais à observação direta no local de implantação da pedreira amplifica a potencial perturbação visual decorrente da atividade da pedreira, com particular foco na envolvente direta a nordeste, oeste e e sudoeste, em particular sobre as zonas de vale da subunidade vale este na envolvente da área de Peroselo, como sucede com a observação a partir dos pontos 1 a 5, indicados na figura seguinte, cujas perspetivas se exemplificam nas imagens seguintes. De modo a minimizar o impacte nestas SUP, em particular no vale este, considera-se determinante a manutenção e/ou promoção do coberto arbóreo, cujo potencial de ocultação do impacte na observação a curta distância se assume elevado

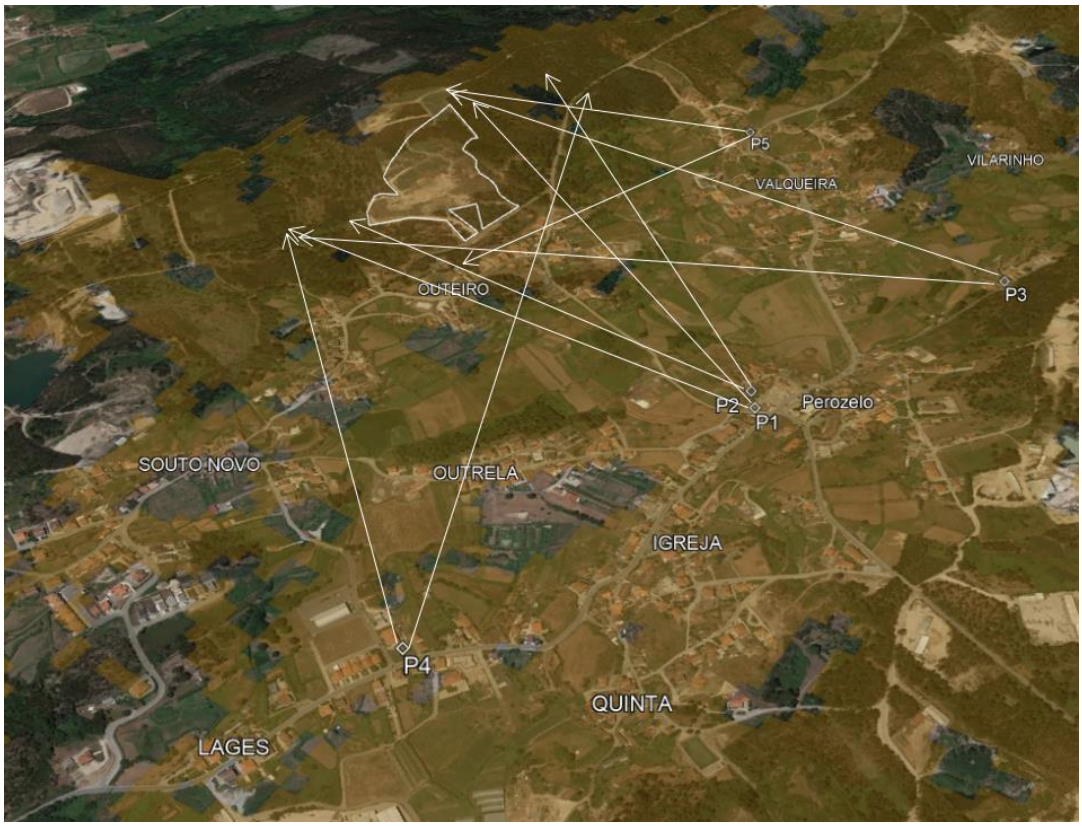


Figura 5-3 - Localização dos pontos de observação na envolvente direta da área de projeto



Figura 5-4 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P1



Figura 5-5 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P2



Figura 5-6 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P3



Figura 5-7 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P4



Figura 5-8 - Perspetiva sobre a área de projeto obtida a partir do ponto de observação P5

A análise dos dados resultantes da magnitude e da afetação dos valores de referência, indicados nas tabelas seguintes indica que é sobre as classes de baixa, média e elevada valoração dos valores de referência da paisagem que se verifica a maior extensão do impacte visual, correspondendo a afetação das zonas de maior valoração maioritariamente a zonas de maior QV, menor CAV e maior SV localizadas na envolvente próxima da área de projeto, como sucede com as que se incluem nas SUP já referidas.

Tabela 5-4 - Afetação da QV na AIV

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	97,63	2,7
Elevada (4)	223,13	6,17
Média (3)	370,63	10,25
Baixa (2)	364,56	10,08
Muito baixa (1)	184,19	5,09

Tabela 5-5 - Afetação da CAV na AIV

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito baixa (5)	221,75	6,13
Baixa (4)	291	8,05
Média (3)	282,19	7,8
Elevada (2)	293,88	8,13
Muito elevada (1)	151,31	4,18

Tabela 5-6 - Afetação da SV na AIV

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	26,19	0,72
Elevada (4)	267,19	7,39
Média (3)	432,5	11,96

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Baixa (2)	376,19	10,4
Muito baixa (1)	138,06	3,82

5.6.3 Significância do Impacte Visual

O cálculo da significância do impacte visual tem por objetivo a identificação dos locais onde o impacte visual é sentido com maior magnitude sobre zonas de elevada sensibilidade visual, possibilitando uma interpretação qualitativa do impacte em função das zonas onde ocorre. A conjugação entre a avaliação da magnitude e a sensibilidade visual é efetuada de acordo com o modelo/matriz apresentado na Figura 5-9.

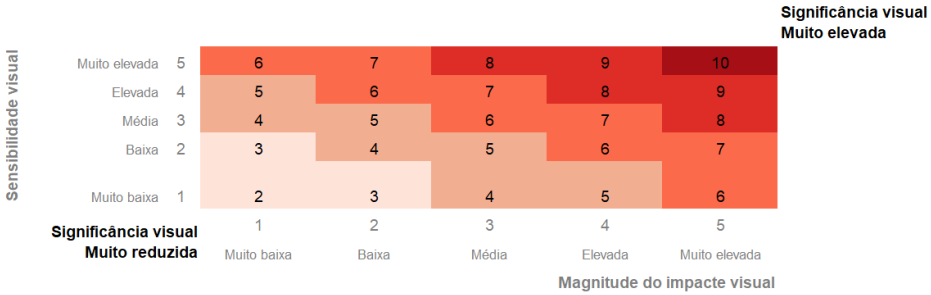


Figura 5-9 -Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV

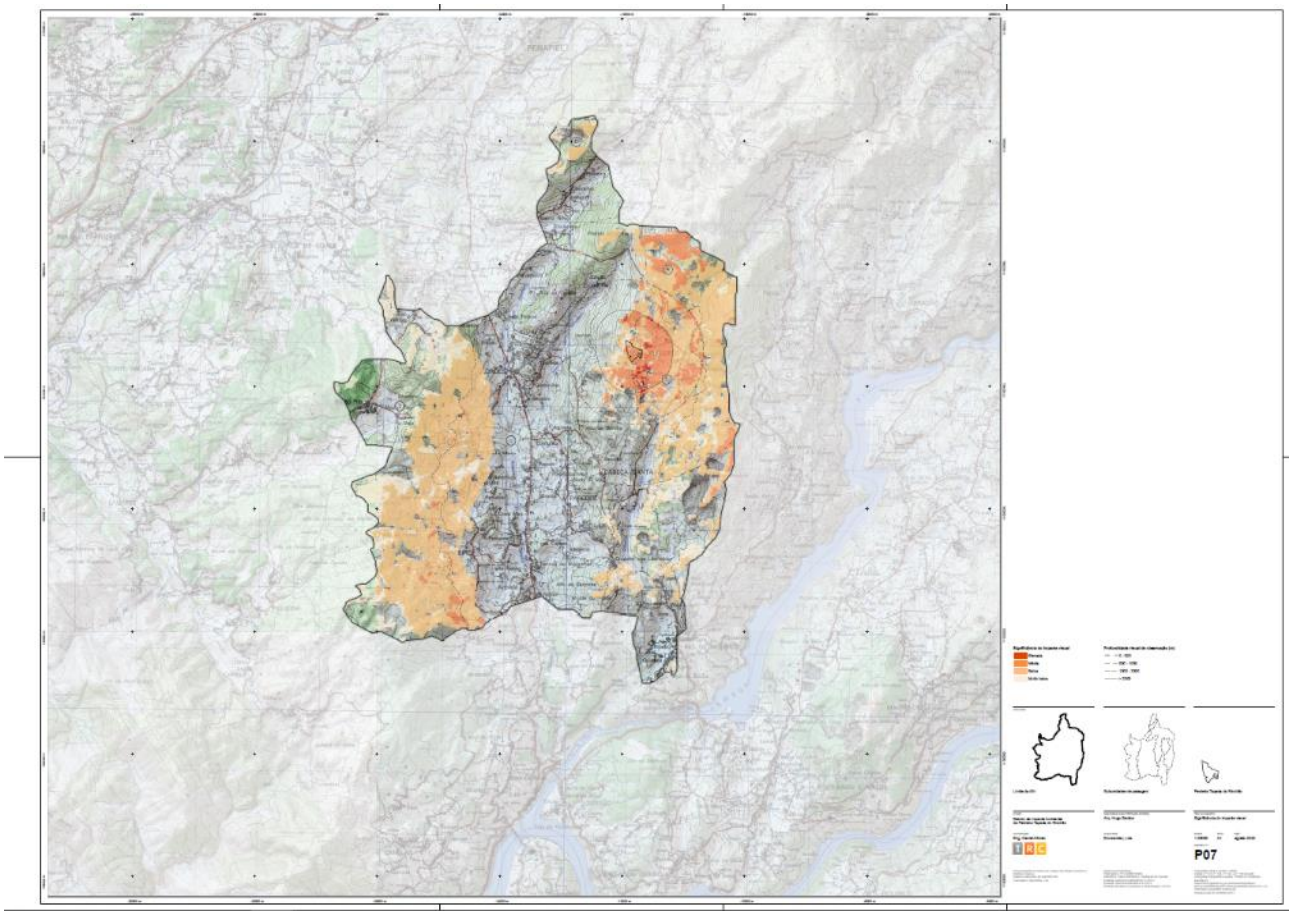


Figura 5-10 - Significância do impacte visual (vide anexo cartográfico P07 presente no Anexo XI)

Tabela 5-7 - Distribuição da significância do impacte visual na AIV

Significância do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Elevada (4)	5,19	0,14
Média (3)	141,44	3,91
Baixa (2)	838,06	23,18
Muito baixa (1)	255,44	7,06

Tabela 5-8 - Distribuição da significância nas SUP

SUP	Significância do impacte visual	Área SUP (ha)		% SUP	
1. Vale central	Média (3)	3,15	180,48	0,27	15,7
	Baixa (2)	164,15		14,28	
	Muito baixa (1)	13,18		1,15	
3. Encosta oeste	Média (3)	12,6	436,09	1,61	55,62
	Baixa (2)	305,73		38,99	
	Muito baixa (1)	117,76		15,02	
4. Encostas de Penafiel a Abragão	Elevada (4)	0,39	390,72	0,04	37,96
	Média (3)	68,75		6,68	
	Baixa (2)	250,49		24,33	
	Muito baixa (1)	71,09		6,91	
5. Vale este	Elevada (4)	4,8	216,26	0,94	42,14
	Média (3)	56,93		11,09	
	Baixa (2)	108,56		21,15	
	Muito baixa (1)	45,97		8,96	
6. Encosta norte	Baixa (2)	9,13	16,57	11,03	20,02
	Muito baixa (1)	7,44		8,99	

A análise da Tabela 5-7, que apresenta a significância do impacte visual quando considerada a totalidade da AIV, permite verificar que a grande percentagem do impacte visual aferido corresponde uma significância muito baixa a média, representando as zonas de maior significância (média a elevada) valores territoriais pouco significativos, aproximados a 4 % da AIV. A observação da Tabela 5-7 permite corroborar o já concluído para a análise da magnitude do impacte visual, designadamente a maior afetação de zonas de maior QV, menor CAV e maior SV integradas em zonas das subunidades de paisagem que intercetam a envolvente direta da pedreira Tapa do Rinchão, como sucede com as SUP vale este e encostas de Penafiel a Abragão.

5.6.4 Identificação de Impactes

Os principais impactes no descritor Paisagem decorrentes da exploração da pedreira Tapada do Rinchão podem sintetizar-se de acordo com o raio de ação em que ocorre o seu efeito visual. À escala da implantação da pedreira considera-se que é afetado, significativamente, o carácter da paisagem da área em estudo devido, principalmente, à ampliação de elementos exógenos perturbadores tanto do seu equilíbrio, como da sua leitura e continuidade. Estas afetação relaciona-se, também, com outros impactes de menor intensidade que decorrem da atividade extrativa (como sucede com a circulação de máquina e pessoas, dispersão de materiais suspensos) mas cuja perpetuação ao longo das fases de projeto contribuem para uma perturbação constante da paisagem. A seguir sintetiza-se o quadro de impactes, de acordo com as fases consideradas, onde se realçam os impactes negativos decorrentes da criação do efeito barreira/intrusão na paisagem, em toda a área de exploração.

5.6.4.1 Fase de Exploração

A exploração da área a licenciar irá provocar um impacte negativo significativo na paisagem, sendo que este será tanto maior quanto menor for a capacidade de absorção da paisagem recetora.

Paisagem_E1: Afetação local da matriz paisagística de referência paisagística.

Quando considerada a situação atual da área da pedreira Tapada do Rinchão, verifica-se que estamos perante um território cujos valores aferidos em função das condições fisiográficas irão, com a implementação do projeto, sofrer modificações que alterarão o contexto morfológico local. Trata-se de um território de qualidade visual variável que atinge valores mais elevados nas zonas de maiores cotas, com uma capacidade de absorção visual predominantemente média a baixa e uma sensibilidade visual média, apenas se alterando este contexto nas zonas limítrofes de cotas mais elevadas, a sul, cuja recuperação paisagística importa assegurar com o objetivo de conter o impacte visual decorrente da perturbação associada à atividade da pedreira.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

Paisagem_E2: Imposição visual estrutural.

O constrangimento visual do projeto é evidenciado pela fratura que efetua com a sua envolvente direta, através de uma imposição estrutural e cromática, decorrente das estruturas associadas à exploração, à qual se soma o acréscimo de movimento e perturbação da paisagem decorrente do aumento de fluxo de veículos e presença humana. Esta conjugação de fatores contribui para uma degeneração da matriz de referência paisagística através da perceção local e extra local (na AIV) do impacte visual, que é sentido com magnitude e significância variáveis de acordo com o ponto a partir de onde é efetuada a observação. Este impacte visual decorre ao longo de toda a fase de construção correspondendo a um acréscimo de intrusões visuais no horizonte de observação da AIV.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

Paisagem_E3: Alteração da utilização e função dos espaços.

Esta alteração originará transformações no carácter funcional e visual da paisagem, com o desaparecimento e/ou transformação de elementos característicos da paisagem. Ocorrerá essencialmente nas zonas de implantação de estaleiros, zonas de acessos à pedreira e zonas de exploração do recurso mineral. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem, provocados pelas escavações/movimentação de terras e remoção de resíduos, execução de trabalhos construtivos diversos (construção dos acessos e/ou alargamento dos acessos já existentes), pela instalação de áreas de apoio, e pela utilização de maquinaria pesada, depósitos de materiais e de resíduos. Este impacte assume maior significado para as populações cujo raio de ação se situe na envolvente direta da área de projeto, uma vez que tanto a passagem de veículos e maquinaria pesada, como o alargamento de acessos de acessos, provocam uma alteração da dinâmica da paisagem associada a um incremento de movimento, ruído e desordem no local de construção

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, permanente, irreversível, minimizável.

Paisagem_E4: Alteração cromática da área de extração

A integração de uma zona de extração de inertes possui um potencial de atenuação visual de reduzido sucesso, uma vez que o contraste cromático para com a matriz paisagística envolvente será sempre acentuado e percecionado a significativa distância.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, permanente, local, de magnitude média, possível, e de significância media.

Paisagem_E5: Perturbação da identidade sonora da paisagem.

Este impacte ocorre ao longo de toda a atividade da pedreira Tapada do Rinchão e corresponde à perturbação sonora decorrente do ruído proveniente da circulação de maquinaria, fixa ou em circulação. Considerando-se a paisagem enquanto um todo vivencial que compreende uma perceção multissensorial, a sua identidade depende e é afetada pelas atividades que interferem com os diferentes âmbitos percecionados. Assume-se, assim, que a identidade sonora da paisagem, determinante na vivência e apreensão visual da mesma, fica comprometida através de um decréscimo da qualidade acústica, ainda que temporário, uma vez que se circunscreve à atividade diária da pedreira. Este impacte será sentido com alguma intensidade na envolvente direta da pedreira, nomeadamente em toda a zona a este da pedreira na envolvente de Peroselo.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

Paisagem_E6: Movimentos de terras (aterros, escavações e terraplanagens).

As ações decorrentes dos movimentos de terra no momento da instalação das estruturas de apoio à atividade e do eventual alargamento de acessos são das que apresentam impactes de maior significância ao nível da qualidade visual, modificando a morfologia original do terreno, interferindo com as condições de escoamento superficial e levando ao aparecimento de zonas de descontinuidade visual, ainda que em pequena escala. Paralelamente, a movimentação de terras provoca um aumento da concentração de poeiras no ar e a consequente deposição na vegetação, muros e outros elementos circundantes, diminuindo, deste modo, a visibilidade e alterando os tons da paisagem. Este impacte ocorrerá ao longo de toda a atividade da pedreira.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

Paisagem_E7: Desflorestação e desmatação do terreno.

Na área delimitada pela pedreira Tapada do Rinchão a ocupação florestal assume uma forte representatividade territorial, com as áreas de exploração de eucalipto a representarem a quase totalidade do território observado. A presença destas manchas de coberto florestal assume uma relevância elevada no potencial de ocultação de impactes visuais, em especial nas zonas limítrofes, pelo que importa incorporar no projeto de recuperação paisagística a manutenção e potencial densificação das áreas limítrofes com espécies autóctones de porte significativo e de crescimento mais célere limite. Complementarmente, no sentido da recuperação ecológica do local, deve prever-se a substituição progressiva de espécies, como o eucalipto, por outras de maior adaptação edafoclimática à região. Salienta-se que a desflorestação de áreas significativas assume um impacte fortemente negativo, tendo estas ações como consequência a eliminação dos estratos arbóreo e arbustivo existentes, ficando o solo desnudado e, portanto, mais pobre em termos visuais, além da potenciação da perda do recurso solo por erosão hídrica. Atendendo ao objetivo do projeto, deverá ser dada especial atenção à preservação da camada de solo fértil através da sua decapagem e armazenamento em pargas, possibilitando a sua utilização nos espaços a recuperar após a atividade da pedreira.

Classifica-se este impacte como negativo, direto, significativo, certo, temporário, reversível, minimizável.

Paisagem_E8: Recuperação paisagística da área a licenciar

O conjunto de ações presente no Plano Ambiental e de Recuperação Paisagística (PARP) deve prever a recuperação biofísica da área a licenciar e a minimização de impactes negativos na paisagem da área afeta à exploração, possibilitando o seu enquadramento na paisagem envolvente, o seu restauro ecológico, e a promoção da colonização de espécies autóctones de fauna e flora. Ao prever-se a sua implementação em consonância com o Plano de Lavra, é permitida a recuperação imediata das áreas próximas das finais à medida que a exploração avance. O PARP preconiza a plantação de árvores e arbustos nos limites da área a licenciar, possibilitando a criação de uma cortina arbórea de proteção e minimização de impactes visuais, sonoros e de qualidade do ar. O PARP prevê, também, a suavização das bancadas de exploração através do enchimento de taludes recorrendo a uma modelação de terreno moderada de modo a potenciar o efeito de suavização do relevo resultante da exploração. Os materiais de enchimento serão espalhados de modo a poderem ser criadas condições que permitam a plantação de um novo estrato de revestimento vegetal. Adicionalmente, este Plano prevê, também, ações de desmantelamento de estruturas cujo local de implantação será posteriormente alvo

de recuperação paisagística. Apesar da perturbação inicial associada ao momento da execução da recuperação, este impacte é na sua generalidade positivo e de grande significância para a minimização do impacte visual decorrente da atividade extrativa, em especial através da implantação de cortinas arbóreas que têm como propósito a ocultação da fonte emissora de impacte visual na zona de influência extra local (como sucede na vertente a oeste da área de projeto).

Apesar do impacte inicial negativo, avalia-se este impacte como positivo, de efeito direto, permanente, de magnitude elevada, muito provável, e de significância elevada.

5.6.4.2 Fase de Desativação

Como principais impactes ambientais no descritor Paisagem decorrentes da desativação do surgem aqueles que se relacionam diretamente com a alteração da morfologia do terreno e do padrão de usos do solo, implicando uma desorganização espacial e funcional na área a explorar e envolvente direta. Deste modo, é afetado, grandemente, o carácter da paisagem da área em estudo devido, principalmente, à introdução de elementos exógenos perturbadores tanto do seu equilíbrio como da sua leitura e continuidade.

Paisagem_D1: Alteração cromática da área de extração

A integração das vertentes e patamares de exploração onde o material rochoso é visível a longa distância corresponde a um processo evolutivo cujo resultado só será visível a médio/longo prazo, pelo que este impacte se prolongará até à integração paisagística permitir a sua atenuação.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, temporário, local, de magnitude média, possível, e de significância média.

Paisagem_D2: Alteração da morfologia do terreno (alteração da utilização e função dos espaços)

Ocorrerá essencialmente nas áreas de exploração e nas zonas de acessos à área a licenciar. Tais modificações dever-se-ão à introdução de elementos exógenos à paisagem associados a ações como: escavações/movimentação de terras; execução de trabalhos construtivos diversos (construção de acessos e/ou alargamento de acessos já existentes); construção de reservatórios e instalação de condutas; circulação de veículos; utilização de maquinaria pesada; deposição/remoção de materiais decorrentes da exploração e de resíduos. Para as populações cujo raio de ação se situe na envolvente direta da área a licenciar esta fase corresponde àquela em que ocorre um impacte mais direto ao nível da paisagem, cuja alteração de dinâmica associada a uma maior carga / pressão humana sobre o espaço é, maioritariamente, provocada por: passagem de maquinaria pesada; incremento de movimento e de circulação de veículos e pessoas (utentes, staff técnico); ruído; e desordem no local de exploração.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, permanente, local, de magnitude média, muito provável e de significância média.

Paisagem_D3: Alteração cromática da área de extração

A integração das vertentes e patamares de exploração onde o material rochoso é visível a longa distância corresponde a um processo evolutivo cujo resultado só será visível a médio/longo prazo, pelo que este impacte se prolongará até à integração paisagística permitir a sua atenuação.

Avalia-se este impacte como negativo, de efeito direto, temporário, local, de magnitude média, possível, e de significância média.

Paisagem_D4: Recuperação paisagística da área a licenciar

O conjunto de ações previstas pelo PARP ambicionam a recuperação biofísica do local e a minimização dos impactes negativos sobre a AIV decorrentes da área afeta à exploração extrativa. O Plano visa, entre outros objetivos, o melhor enquadramento possível desta área na paisagem envolvente e o restauro ecológico da zona afeta à exploração, promovendo a colonização de espécies de fauna e flora espontâneas. De modo a assegurar a tendência positiva deste impacte é vital assegurar o faseamento das ações de recuperação previsto pelo PARP em consonância com a atividade da pedreira em toda fase de exploração de modo a atingir o objetivo da recuperação paisagística após a desativação.

Apesar do impacte inicial negativo, avalia-se este impacte como positivo, de efeito direto, permanente, de magnitude elevada, provável, de significância elevada.

5.6.5 Impactes cumulativos

Tal como identificado pela análise das intrusões visuais, identificam-se na AIV estruturas cuja presença e impacte visual associado potenciam uma perceção de conjunto de focos de intrusão visual que potencialmente amplificam o impacte associado ao projeto, como sucede com a rede de alta tensão e as áreas de extração de inertes existentes. A conjugação entre as bacias de visibilidade aferidas para o impacte visual destes elementos e do projeto permite concluir que, na sua generalidade, a bacia de visibilidade do projeto é coincidente com um acentuar da perceção de artificialismos na paisagem, representando uma intensificação dos mesmos, ainda que genericamente correspondentes a uma reduzida a média magnitude e a uma reduzida significância.

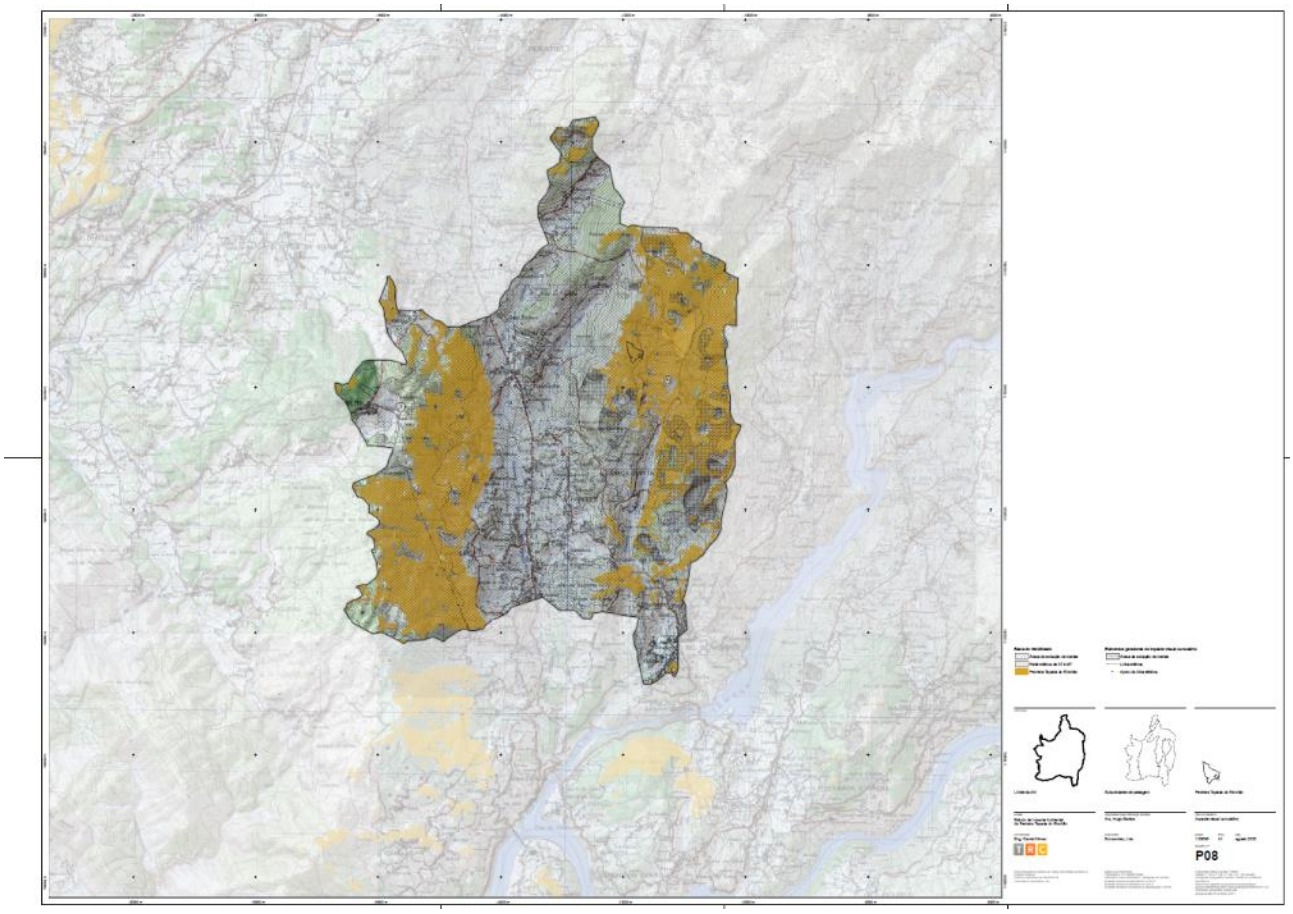


Figura 5-11 - Impacte visual cumulativo (vide anexo cartográfico P08, presente no Anexo XI)

A análise dos anexos cartográficos P03i, P03j e P08 (todos eles presentes no Anexo XI) permite concluir que, à semelhança do descrito para o impacte visual do projeto, o impacte visual cumulativo associado ao projeto assume maior relevância nas subunidades de paisagem de maior proximidade à pedreira Tapada do Rinchão, como sucede com as SUP vale este e encostas de Penafiel a Abragão, sendo nesta envolvente direta que o impacte cumulativo assumirá uma maior magnitude.

A orientação sul do vale central e do vale este assume-se como o foco dominador da atenção visual, assistindo-se ao longo da AIV a alguma alternância entre zonas de confinamento visual, como sucede com as zonas de grande densidade florestal, e zonas de maior abertura de planos visuais coincidentes com a visualização de diversas disrupções visuais, como sucede com a visualização das áreas extrativas e linhas elétricas, estas últimas dispersas pela AIV e de maior impacte nas zonas florestais a sul, contribui decisivamente para o sentimento de desordem visual e alguma desorientação que é vivenciada em permanência por toda a população residente. Num cenário visual repleto de eventos disruptivos, a adição de uma nova fonte de disrupção visual ampliará alguns destes sentimentos, pelo que o impacte que se associa será sempre de tendência negativa.



Figura 5-12 - Perspetiva sobre a SUP 4 a partir da SUP 6 com a presença da rede de alta tensão no horizonte visual

5.6.6 Impactes residuais

Dada a natureza da atividade, toda a área do projeto será alvo de profunda perturbação, nomeadamente morfológica, uma vez que a área de exploração será inteiramente trabalhada e ocorrerá a diminuição/alteração da cota de todo o terreno e a substituição de zonas convexas por zonas côncavas. A implementação do PARP, apesar de corresponder a uma minimização dos impactes na zona de exploração, através da reflorestação, da modelação do terreno e do restauro das zonas afetadas pela exploração, não irá reverter a alteração morfológica que, no contexto do presente projeto, se considera permanente e não minimizável. O quadro seguinte apresenta a classificação dos impactes residuais associados à alteração morfológica.

Tabela 5-9 - Impactes residuais

	Impacte residual – Alteração da morfologia do terreno
Natureza	Direto
Magnitude	Média
Extensão	Local
Significado	Significativo

5.6.7 Conclusões

A área de influência visual da área de projeto corresponde a uma paisagem onde se destaca o uso florestal dominante nas zonas de colina, por oposição a uma predominância de usos agrícolas como hortas e pomares nas zonas de vale na envolvente dos aglomerados que se desenvolvem a este e oeste na área de influência visual. As zonas de encosta são marcadas por alguma monotonia associada à grande extensão de povoamentos florestais pouco diversificados, maioritariamente de eucalipto. A ocupação florestal indiscriminada contribui decisivamente para uma sensação de claustrofobia visual em alguns pontos, associada a alguma desorientação, em resultado da progressiva ocultação de zonas de vales e encosta que ocorre nestas paisagens. Em resultado, a área de influência visual possui grandes extensões pouco apelativas, com algumas marcas de desordem e intrusão de estruturas artificiais na paisagem, onde se destaca a presença das linhas de alta tensão e, com maior importância no setor nordeste, das áreas de extração de inertes. Os valores de referência da paisagem (qualidade visual, capacidade de absorção visual e sensibilidade visual) aferidos pela metodologia implementada permitem corroborar que a paisagem analisada é medianamente diversificada e dotada de alguns atrativos visuais associados tanto às zonas de vale como aos pontos de maior altitude.

A área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão localiza-se na encosta a oeste de Peroselo, sendo a sua área de influência visual fortemente condicionada pelo relevo presente que se orienta sobre as bacias de drenagem das ribeiras da Camba e das Lajes, que a sul desaguam no rio Tâmega. A área a licenciar insere-se numa zona de fronteira entre as subunidades de paisagem encostas de Penafiel a Abragão e vale este, sendo aqui que o impacte visual associado à atividade da pedreira potencialmente será sentido com maiores magnitude e significância, uma vez que nestas áreas se verifica a associação entre zonas de maior qualidade visual e áreas de menor capacidade de absorção visual, o que se traduz numa maior sensibilidade visual. São estas as zonas que apresentam maior sensibilidade a intrusões visuais que potencialmente afetarão aspetos do seu caráter intrínseco e da sua leitura, a partir tanto do interior como da envolvente considerada. No extremo oposto, identifica-se a grande maioria da área de influência visual, dado que a densidade do coberto arbóreo em conjugação com a ocupação indiscriminada de algumas zonas de vale e colina pelas explorações florestais contribuem para uma grande ocultação de ações do homem.

No que respeita aos impactes sobre a paisagem, considera-se que o enquadramento fisiográfico da área a licenciar para a pedreira Tapada do Rinchão concorre para um grau de visualização baixo a moderado no contexto da AIV, apesar de se inserir numa pendente de exposição a este/sudeste. O impacte visual é, por isso, sentido com maior magnitude e significância na envolvente direta do vale a este da pedreira, em particular na área de Peroselo. Apesar de alguma ocultação potencial do impacte visual nas zonas mais distantes da área de influência visual, considera-se que globalmente será afetado o seu carácter da paisagem devido, principalmente, à ampliação de elementos exógenos perturbadores do seu equilíbrio, quer através do movimento de viaturas, do aumento de partículas em suspensão no ar ou do ruído da atividade, que representam intrusões com impacte significativo na leitura de continuidade desta paisagem, sendo expectáveis impactes que interfiram diretamente na vivência desta paisagem, designadamente aqueles que interferem com a perceção visual e auditiva da mesma. A análise do Plano de Lavra e do PARP evidencia aspetos, a implementar juntamente com as demais medidas de minimização específicas enunciadas, nomeadamente ao nível da implementação de ações de minimização de impactes e recuperação ambiental e paisagística, cuja execução se considera vital para a minimização do quadro de impactes associados à paisagem.

5.7 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.7.1 *Enquadramento geral*

A interferência humana sobre o sistema climático está já a provocar mudanças neste, que se irão agravar ao longo do presente século. Face a esta situação, torna-se necessário avaliar a vulnerabilidade dos vários sistemas naturais e sociais às alterações climáticas, bem como os potenciais impactes, positivos e negativos, sobre esses sistemas. Os sistemas humanos são sensíveis às mudanças do clima, incluindo os recursos hídricos, a agricultura e a floresta, as zonas costeiras e os ecossistemas marinhos, indústrias e energia, seguros e outros serviços financeiros bem como a saúde humana. (IPCC, 2001b). De acordo com as principais conclusões do projeto SIAM, em Portugal esses efeitos traduzir-se-ão essencialmente, numa progressiva redução da precipitação anual, num aumento de temperatura, e numa maior concentração da precipitação nos meses de Inverno.

5.7.2 *Identificação de Impactes - Fase de exploração*

AlteraçõesClimáticas_E01 Emissão de gases de efeito de estufa

No que respeita ao projeto em análise, o mesmo irá gerar um conjunto de emissões de gases com efeitos de estufa resultantes da queima de combustíveis fósseis: diretamente através das máquinas e equipamentos utilizados para os trabalhos de extração e, indiretamente, através dos camiões utilizados no transporte do granito extraído até às unidades de transformação.

As emissões de carbono esperadas resultantes diretamente da atividade de exploração da pedreira contabilizam cerca de 247.75 tonCO_{2e}, conforme apresentado em 3.1.8. Estas estão associadas à queima de combustíveis fósseis (gasóleo) e energia elétrica por parte das máquinas e equipamentos utilizados nas atividades de extração.

Por sua vez, são igualmente esperadas emissões de carbono resultantes das atividades de transporte do material extraído para as unidades de transformação. Este material será transportado com recurso a camiões.

O transporte rodoviário é uma importante fonte de emissões de gases com efeito de estufa, responsável por cerca de um quinto das emissões de CO_2 na Europa. Os camiões e os autocarros contribuem com cerca de um quarto destas emissões. O CO_2 é capaz de permanecer na atmosfera durante 50-200 anos até ser reciclado pela terra ou oceanos, sendo este o principal responsável pelo efeito de estufa ampliado. Em países industrializados, o CO_2 representa mais de 80% das emissões de efeito estufa (Comissão Europeia; Comissão Europeia, 2014).

A Tabela 5-10 evidencia a emissão de poluentes, segundo o tipo de transporte para o ano de 2019.

Tabela 5-10 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2019 (g/km e mg/km)

Categoria	Emissões (g/km)		
	CO_2 fóssil (g/km)	CH_4 (mg/km)	N_2O (mg/km)
Veículos ligeiros a gasolina	206.77	30.30	4.46

Veículos ligeiros a diesel	208.39	1.35	7.15
Veículos ligeiros Híbrido	142.76	19.92	2.01
Veículos ligeiros GLP Bifuel	192.01	34.39	0.00
Veículos comerciais a diesel	246.06	3.00	6.33
Camiões a diesel	**609.12**	**23.28**	**22.90**
Autocarros a diesel	1,298.60	49.04	19.53
Autocarros a Gás Natural	1,330.95	1,030.34	1,000.00
Ciclomotores	70.92	106.81	1.00
Motociclos	131.33	58.01	2.00

Fonte: Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 – 2019 (APA, 2021b)

No que concerne as emissões resultantes do tráfego rodoviário, estas estão associadas não só ao transporte dos trabalhadores (4 trabalhadores), mas também associadas ao transporte da matéria-prima através dos camiões.

Os seguintes valores foram calculados, de acordo com a EN 16258, utilizando EcoTransIT como ferramenta de calculo. O cálculo baseou-se nos seguintes pressupostos:

Tabela 5-11 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis

	Consumo (MJ/40km):	**Consumo anual) (MJ/40km/ano):**
Consumo energético	3,536	887,536
	Emissões (kg/40km):	**Emissões anuais (ton/40km/ano):**
CO2	240	60,24
Emissões de GEE como CO2	250	62,75
NOx	0,66	0,166
HCNM	0,075	0,019
SO2	0,088	0,022
PM	0,013	0,003

- Peso carga: 26 – 40 ton
- Tipo de carga: material pesado
- Emissões standard Euro V
- LF (fator de carga): 60%
- ETF (fator carga vazia): 20%

Como podemos verificar o consumo energético é de 3,536 (MJ/40km), o que dará cerca de 887,536 (MJ/40km/ano).

As emissões de CO2 são de 250 (kg/40km), representando 60,24 (ton/40km/ano), representando 96% do total das emissões de gases efeito estufa como CO2 equivalente que são 62,75 (ton/40km/ano). Para o NOx observam-se valores de 0,66 kg/40km (cerca de 0.166 ton/40km/ano para as cargas anuais), segue-se HCNM (hidrocarbonetos não-metano) com 0,075 kg/40km (cerca de 0.019 (ton/40km/ano) devido às cargas) e SO2 com 0,088 kg/40km e 0,022ton/40km/ano, e por último as PM com 0,003ton/40km/ano.

Assim, considerando as emissões diretas e indiretas de carbono, é expectável a emissão de cerca 308 tonCO_2e por ano de atividade. Considerando os valores de emissões de carbono registados no concelho de Penafiel de para o ano de 2019, este valor representa 0,16 % do total.

Este impacte, é assim, classificado como negativo, direto, certo, regional, de magnitude intermédia e de pouco significativo.

5.7.3 Identificação de Impactes - Fase de desativação

AlteraçõesClimáticas_D01 Recuperação da capacidade de sumidouro de CO_2

Com a adoção do PARP, a recuperação do coberto vegetal terá um impacte positivo, direto, regional, de magnitude baixa, muito provável e terá um impacte pouco significativo.

5.7.4 Vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas

Nos subcapítulos anteriores, foram evidenciadas emissões de gases com efeito de estufa e os cenários climáticos para a zona da comunidade intermunicipal de Tâmega e Sousa. Tendo em conta todos os dados recolhidos, seguem as seguintes considerações sobre as vulnerabilidades do projeto ao clima futuro e as medidas de minimização a adotar:

- De acordo com o relatório sobre as emissões de poluentes atmosféricos por concelho nos anos de 2015, 2017 e 2019, o município de Penafiel registou como o poluente mais alto o dióxido de carbono e a principal fonte deste poluente, o transporte rodoviário. De forma a contribuir com menos emissões, é do interesse do proponente, assim que se justifique, a substituição dos equipamentos/maquinaria utilizada na pedreira, por outros, onde os consumos e as emissões sejam mais reduzidos. Avalia-se este impacte de emissões como negativo, de efeito direto, permanente, de magnitude baixa, certo e pouco significativo.
- O aumento da temperatura, a diminuição da precipitação, e o aumento de número de meses secos são algumas alterações expectáveis das alterações climáticas para a comunidade intermunicipal do Tâmega e Sousa. A remoção do coberto vegetal, contribuirá para uma maior exposição do solo. O aumento da temperatura e a diminuição da precipitação contribuirá para a erosão do solo. Assim, o PARP deverá garantir a recuperação faseada da pedreira, optando pela integração de espécies com resistência. Avalia-se este impacte da exploração da pedreira como negativo, de efeito direto, permanente, de magnitude baixa, certo e pouco significativo.

5.7.5 Impactes cumulativos

Os impactes cumulativos neste descritor resultam principalmente da emissão de gases de efeito de estufas pela pedreira em estudo, e por cada uma das unidades de extração das pedreiras existentes na mesma região, assim como da destruição do coberto vegetal.

5.7.6 Conclusões

A emissão de gases de efeito de estufa resultantes da queima de combustíveis fósseis e a emissão de efluentes gasosos poderão contribuir para a destruição da camada do ozono e consequentemente para o efeito de estufa.

Assim, a emissão derivada pela queima de combustíveis fósseis e a remoção do coberto vegetal pode contribuir para o aumento de temperatura na área do projeto. Contudo, o faseamento do plano de pedreira e PARP contribuirá para a colocação de espécies vegetais autóctones que criarão sombras e, consequentemente, uma amenização da temperatura na área de projeto.

5.8 RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS

5.8.1 Risco de cheia

De acordo com os dados fornecidos pelo PIAAC-TS, há registos históricos de cheias no rio Tâmega. Segundo os cenários previstos, existe a probabilidade de aumento dos valores máximos de precipitação diária, aumentando também a probabilidade da ocorrência de eventos extremos de precipitação. Contudo, o risco de cheias severas envolve um grau de incerteza ainda bastante elevado. Assim sendo, e tendo também em conta que o curso de água principal mais próximo (o rio Tâmega) se localiza a cerca de 4km da área em questão, não serão contabilizados impactes a nível de risco de cheia e/ou inundação na área em estudo.

5.8.2 Risco sísmico

Os sismos são encarados frequentemente como desastres naturais inevitáveis. Contudo, os sismos deverão ser considerados fenómenos naturais, cujos efeitos adversos podem ser minimizados caso se proceda a uma gestão efetiva do risco sísmico. Do mesmo modo, é importante ter conhecimento de quais as ações a tomar em caso de sismo.

5.8.3 Incêndios Florestais

Os incêndios florestais são um fenómeno natural e antrópico que provoca impactes no ambiente, na economia, causam disrupção social e mobilizam a maioria dos recursos humanos e materiais afetos à Proteção Civil. Portugal Continental é ciclicamente afetado por este fenómeno, registando anos, como foi o de 2017, em que os impactes sociais são avassaladores, quer no número de vítimas mortais, quer no número de feridos graves e ligeiros, e perdas ambientais por vezes com um período de retorno muito dilatado. Os prejuízos económicos causados diretamente pelos incêndios e as despesas decorrentes de programas de apoio financeiro e institucional para promover o regresso à normalidade, ascendem a muitos milhões de euros (Universidade de Coimbra, 2019).

Os danos registados nas últimas décadas contribuíram para uma maior consciencialização sobre a necessidade de ordenar o território, estabelecendo medidas e ações estruturais e operacionais relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios, a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios.

5.8.4 Riscos tecnológicos

No caso da área da pedreira, os riscos tecnológicos são os seguintes:

- Manuseamento e utilização de explosivos, onde a detonação acidental pode contribuir para danos em pessoas e equipamentos; aumento da intensidade de vibrações, ruído e poeiras; e incêndio ou explosão.

- Outra situação consiste no nas ações de transporte, onde existe o risco de derrame ou fuga de substâncias poluentes. Este tipo de risco pode causar contaminação da área de implantação da pedreira, aquífero e solo.
- A criação de taludes, onde o acesso à pedreira encontra-se inadequadamente assinalada, tem como incidente a queda em altura de pessoas e animais.

5.8.5 Impactes cumulativos

As zonas da Serra são muitas vezes fustigadas por incêndios florestais. Os fracos acessos, as vertentes abruptas e as condições atmosféricas favoráveis para a propagação de um foco de incêndio, fazem com que seja muitas das vezes impossível manter o controlo das operações. Com tantas variáveis a condicionar a rápida intervenção dos operacionais, um único incêndio pode avançar para municípios limítrofes.

5.8.6 Conclusões

Assim, e de forma a resumir o que foi referenciado nas diferentes categorias de risco, a nível de risco de cheia e/ou inundações, existem registos históricos de cheias no rio Tâmega, por isso, é espectável a existência de inundações, mas não na área em estudo.

Relativamente ao risco sísmico, e de acordo com o Atlas Digital do Ambiente (Cartas de Intensidade Sísmica), a área da pedreira insere-se na área classificada de **intensidade sísmica VI**. Nas pedreiras, os sismos poderão provocar o desabamento dos taludes, e consequentemente perda de bens materiais ou de pessoas. Apesar de não ser possível antever quando e qual a intensidade de um sismo, é possível precaver e minimizar os danos tanto materiais, como humanos. Para tal, deverá existir sensibilização dos trabalhadores relativamente aos procedimentos a tomar, em caso de sismo.

A nível de risco de incêndio, a área do projeto quase foi alvo de incêndio florestal em 2017. Deste modo, a limpeza de material combustível ao redor da pedreira é importante e contribuirá para reter o avanço de possíveis incêndios.

Por fim, os riscos tecnológicos que poderão advir do funcionamento da pedreira estarão relacionados com manuseamento de explosivos; derrame ou fuga de óleos/lubrificantes das maquinarias afetas à pedreira e a má sinalização que pode levar a queda de pessoas.

5.9 QUALIDADE DO AR

5.9.1 Enquadramento geral

Os impactes na qualidade do ar resultam essencialmente da emissão de poeiras, enquanto resultado das diversas atividades relacionadas com a exploração da pedreira. São, também de assinalar, ainda que em menor escala, a emissão de poluentes relacionados com a combustão dos motores das diferentes máquinas, equipamentos e veículos que irão trabalhar na pedreira bem como aqueles que irão assegurar a movimentação e transporte dos diferentes materiais.

As principais fontes de emissão de partículas resultantes da atividade de exploração do granito resultam dos trabalhos de desmatação e decapagem do solo, do desmonte e transporte dos materiais extraídos na pedreira, bem como da circulação de veículos associados ao transporte e expedição do material e por fim da erosão das áreas desmatadas.

Uma estimativa das emissões resultantes do projeto pode ser obtida tendo por base os seguintes modelos e critérios metodológicos, que possuem por base critérios propostos pela Agência Americana do Ambiente (EPA), definidos em "*Compilation of Air Pollutant Emissions Factors (AP-42)*":

- Emissões resultantes da circulação de viaturas por estradas pavimentadas – capítulo 13.2.1 *Paved Roads (Janeiro 2011)*
- Emissões resultantes da circulação de máquinas e veículos em estrada não pavimentadas – capítulo 13.2.2 *Unpaved Roads (Novembro 2006)*

A metodologia anterior tem em consideração, conforme aplicável, as especificidades e considerações previstas no guia "*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - Technical guidance to prepare national emission inventories*", em especial no seu anexo técnico "*2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal*".

Atendendo ao elevado grau de incerteza associado aos modelos de cálculo relativos às emissões resultantes do efeito da erosão eólica estas não foram consideradas na presente análise.

No sentido de caracterizar a região, foram utilizados dados regionais, recolhidos e validados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Neste sentido, pode concluir-se que na maioria dos dias (293) a região apresenta níveis de qualidade do ar (onde se inclui a emissão de Poeiras PM_{10}) de bom.

Para aferir o estado atual da qualidade do ar no local, e no que concerne às poeiras, foi levado a cabo um estudo efetuado entre os dias 2 e 8 de agosto de 2022, sobre a qualidade do ar para a referida pedreira, através da determinação dos níveis de concentração atmosféricos de referência do poluente PM_{10}. O valor limite diário para proteção da saúde humana definido no anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro (50 μ g/m^3) não foi ultrapassado, sendo que o valor máximo registado foi de 15,58 µg/m^3. É de salientar que o local sensível monitorizado é afetado pela atividade das diferentes explorações existentes na envolvente.

5.9.2 Emissões em vias de circulação pavimentadas

As emissões de partículas ocorrem sempre que os veículos viajam sobre uma superfície pavimentada, seja uma estrada ou estacionamento. As emissões de partículas das estradas pavimentadas devem-se às emissões diretas dos veículos na forma de escape, desgaste dos travões e pneus bem como pela re-suspensão de material solto na superfície da estrada. Por sua vez, o material solto na superfície da estrada é continuamente reabastecido por outras fontes, conforme representado na figura seguinte.

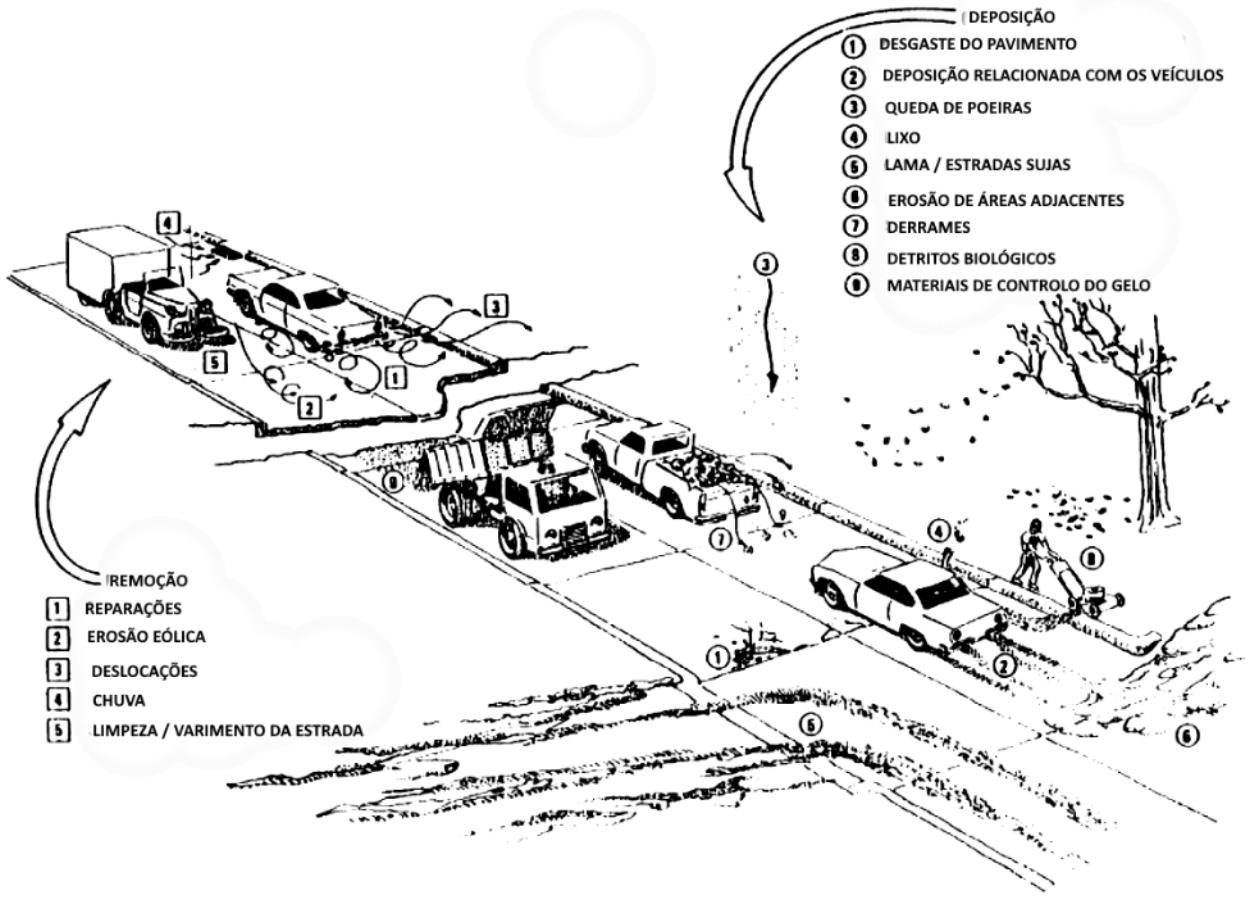


Figura 5-13 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006)

A determinação destas emissões pode ser obtida através da aplicação da fórmula seguinte

$$E = [k\,(s)^{0.91} \times (W)^{1.2}] \times \left(1 - \frac{P}{4\times365}\right)$$ g/vkp (gramas por veículo por quilometro percorrido) [1]

Em que,

E Taxa de emissão de PTS, $PM_{2.5}$, PM_{10} em g/vkp

k Fator de conversão em função do parâmetro em análise

s Percentagem de finos do pavimento

W Peso médio dos veículos (ton)

P número de dias com precipitação superior a 0.1 mm

Aplicando a expressão anterior para PM_{10} (k=0.62 g/km) assumindo um valor médio para a percentagem de finos em estradas nas imediações de pedreiras (s = 7.1 g/m^2), um peso médio de camiões de 38 ton, obtemos que são esperadas cerca de 140 g/vkp.

A pedreira não possui acesso asfaltado. Contudo, desde a sua entrada até à Estrada Municipal 589 percorrem-se cerca de 500m. Assim, e contabilizando 3 camiões diariamente, é esperada uma taxa de emissão anual máxima de PM_{10} de 133 352 kg.

5.9.3 Emissões em vias não asfaltadas

Quando um veículo percorre uma estrada não pavimentada, a força das rodas na superfície da estrada causa a pulverização do material da superfície. As partículas são levantadas e deixadas cair das rodas em movimento e a superfície da estrada é exposta a fortes correntes de. A corrente de ar atrás do veículo continua a atuar na superfície da estrada após a passagem do veículo.

Para avaliar a magnitude dos impactes decorrentes da movimentação de veículos pesados em estradas não pavimentadas bem como das máquinas no seio da pedreira efetuou-se a quantificação das emissões de partículas tendo por base o definido no capítulo 13.2.2 *Unpaved Roads* do guia *Compilation of Air Pollutant Emissions Factors (AP-42) da EPA.*

A expressão utilizada para determinar as emissões de PM_{10} resultantes de estradas não pavimentadas é:

$$E = 1.5 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0.9} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{0.45} \times \left(1 - \frac{P}{365}\right) \times 281.9 \quad \text{g/vkp (gramas por veículo por quilometro percorrido) [2]}$$

Em que,

E Taxa de emissão de PTS, $PM_{2.5}$, PM_{10} em g/vkp

s Percentagem de finos do pavimento

W Peso médio dos veículos (ton)

P número de dias com precipitação superior a 0.1 mm

Com a aplicação da expressão anterior a taxa de emissões de PM_{10} para o cenário mais gravoso de produção máxima é de:

Emissões PM_{10} (g/vkp)	Emissões $PM_{2.5}$ (g/vkp)
354	35

5.9.4 Identificação de Impactes – Fase de Exploração

QualidadeAr_E01 Emissões de partículas resultantes da atividade da pedreira – impacte na saúde e na vegetação

As partículas em suspensão são o principal poluente atmosférico associado à atividade da pedreira, sendo que as suas origens mais representativas estão relacionadas com a circulação de máquinas e veículos pesados no interior da pedreira bem como com as emissões resultantes da ressupensão de material depositado na estrada em virtude da circulação dos veículos pesados que irão assegurar a expedição do material.

As partículas (PM10 ou inferior) constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde pública. As PM, são compostas por partículas orgânicas e inorgânicas, sólidas e líquidas, de diferentes origens, tamanhos e composição como ácidos (nitratos e sulfatos), químicos orgânicos, metais, partículas de solo ou poeiras e substâncias alergénicas (pólenes ou esporos). A exposição aguda causa irritação no nariz e olhos, cefaleias, fadiga, náuseas, anomalias na função respiratória, enquanto que, por exposição contínua provocam tosse, aumento das secreções e diminuição da função respiratória (DGS; APA).

Estas PM têm um efeito adjuvante nos indivíduos alérgicos, influenciando a sensibilização para alergénios inalados, chegando a elevar 50 vezes a potência do alergénio, causando sintomas respiratórios e modificando a resposta imunológica. Podem também alterar o perfil proteico dos pólenes, podendo originar novas proteínas que funcionam como novos alergénios (DGS).

As partículas podem ser transportadas por longas distâncias pelo vento e, em seguida, assentar sobre o solo ou água. Os efeitos desta sedimentação podem incluir: acidificação de lagos e rios/ribeiros; alteração do equilíbrio de nutrientes nas águas, esgotamento de nutrientes no solo; prejudicar a fotossíntese e consequentemente o normal desenvolvimento das árvores, vegetação e das culturas agrícolas.

A adoção do conjunto de medidas de minimização elencadas no presente documento podem contribuir de forma significativa para uma diminuição do impacte causado pela atividade em especial na minimização das emissões de partículas resultantes da movimentação de máquinas e veículos no interior da pedreira.

Pelo exposto, na fase de exploração, este impacte é classificado como negativo, local, direto, altamente provável temporário, de magnitude intermédia a elevada e significativo.

QualidadeAr_E02 Emissões de poluentes resultantes da circulação de máquinas e veículos associados à exploração da pedreira e transporte dos materiais

Para além da emissão de partículas são também de salientar a emissão de gases poluentes resultantes da combustão das máquinas, equipamentos e veículos associados aos trabalhos de exploração da pedreira. Apesar de ser certa a emissão destes poluentes, não é previsível a emissão de poluentes em quantidades capazes de provocar impactes significativos com repercussão sobre a qualidade do ar.

Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, altamente provável de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.9.5 Identificação de Impactes – Fase de Desativação

QualidadeAr_D01 Emissões de partículas e outros poluentes atmosféricos resultantes das atividades de recuperação paisagística

Na fase de recuperação/desativação irão ocorrer trabalhos de movimentação de terras, associados à execução do PARP, pelo que os impactes a gerar nestas fases serão semelhantes aos da fase de exploração, mas em níveis inferiores uma vez que o ritmo de trabalhos será menor e de duração muito reduzida.

5.9.6 Impactes cumulativos

Para a identificação dos impactes cumulativos decorrentes do projeto de ampliação da pedreira, foi tido em consideração as fontes emissoras de poluentes já existentes na zona e a avaliação de impactes atrás efetuada.

O impacte cumulativo sobre a qualidade do ar, resulta da existência de outras pedreiras bem como do funcionamento de outras atividades (industriais, agrícolas, tráfego rodoviário) com influência sobre a qualidade do ar local. Apesar dos resultados obtidos na monitorização da qualidade do ar levado a cabo (PM10) não revelar uma situação com níveis de poluição acentuados, este é um impacte que deve ser alvo de atenção e monitorização em especial nos períodos mais secos.

QualidadeAr_Cumulativo01 - Emissões de partículas e outros poluentes atmosféricos, em associação com a presença de outros projetos existentes ou previstos para aquela área.

5.9.7 Conclusões

O licenciamento da pedreira em estudo não influenciará significativamente a qualidade do ar junto das povoações mais próximas, em particular, nos recetores sensíveis avaliados, não se prevendo situações de incomodidade.

A desmatação e decapagem do solo, do desmonte e transporte dos materiais extraídos na pedreira, bem como da circulação de veículos associados ao transporte e expedição do material e por fim da erosão das áreas desmatadas.

De forma a determinar a qualidade do ar, foi realizado um estudo para determinar os níveis de concentração atmosféricos de referência do poluente PM10, junto ao recetor sensível mais próximo da pedreira. O valor limite diário para proteção da saúde humana definido no anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro (50 µg/m^3) não foi ultrapassado, sendo que o valor máximo registado foi de 15,58 µg/m^3. Assim, e apesar dos valores não revelarem uma situação de níveis de poluição acentuados, este é um impacte que deve ser alvo de atenção e monitorização em especial nos períodos mais secos. Salienta-se ainda, que o local sensível monitorizado é afetado pela atividade de outras explorações existentes na envolvente.

5.10 RUÍDO

5.10.1 Enquadramento geral

Os impactes causados pela emissão de ruído deverão ser sempre analisados, em função dos níveis de incomodidade ou de perturbação a que um determinado recetor está sujeito. No caso concreto das pedreiras, este recetor prende-se essencialmente com habitações ou núcleos populacionais que possam estar próximos. Neste caso, os pontos alvo de medição (P1 e P2) foram habitações próximas da pedreira, localizadas na freguesia de Peroselo.

De acordo com a análise dos valores de medição (Tabela 5-12), os recetores sensíveis expostos a níveis sonoros enquadram-se dentro dos valores limite de exposição para ausência de classificação acústica, ou seja, Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A).

Tabela 5-12 – Valores de medição

Local	Valor Limite Lden	LAeq,LT [dB(A)]	Artigo 11.º do RGR
P1	63 dB(A)	44	Cumpre
P2		45	Cumpre

Fonte: Relatório de avaliação acústica julho 2022 (Anexo XIII)

De acordo com a legislação vigente, a instalação e o funcionamento de atividades de carácter permanente ficam condicionadas ao cumprimento do critério de incomodidade.

Durante o período de medição, os resultados foram inferiores aos valores limites previstos no RGR, verificando-se o cumprimento do Critério de Incomodidade (quadro abaixo). Porém, considera-se que a análise e validação do cumprimento do critério de incomodidade deverá ser monitorizado e validado periodicamente de forma a acompanhar os efeitos resultantes das atividades junto dos recetores sensíveis.

Período Diurno				
Local de Medição	LAr (Ruído Ambiente) [dB(A)] media global	Ruído Residual LAeqR [dB(A)]	Incomodidade LAr (Ruído Ambiente) - LAeqR, [dB(A)]	Cumprimento RGR [n.º 1 artigo 13.º]
P1	40,1	-	-	Não Aplicável*
P2	40,8	-	-	Não Aplicável*

***Não aplicável de acordo com o estipulado no n.º 5 do artigo 13º do Regulamento geral do ruído, em virtude de o valor do LAeq do ruído ambiente ser igual ou inferior a 45 dB(A). Fonte:** Relatório de avaliação acústica julho 2022 (Anexo XIII)

5.10.2 Identificação de Impactes – Fase de Exploração

Ruído_E01 Emissão de ruído resultante da atividade da pedreira

Considerando que os equipamentos que irão laborar na pedreira são recentes prevê-se que os níveis de ruído sejam pouco diferentes aos que atualmente se produzem. Nesse sentido, tendo em conta os resultados das

medições realizadas, considera-se o impacte negativo, pouco significativo (dado ser expetável que os valores dos indicadores de ruído não ultrapassam o valor limite de exposição) direto, de magnitude reduzida, altamente provável de natureza temporária e abrangência local.

5.10.3 Identificação de Impactes – Fase de Desativação

Ruído_D01 Emissão de ruído associado às atividades de recuperação paisagística

Com a finalização da atividade extrativa, é expectável a produção de ruído associado à remoção do equipamento e maquinaria, e durante as operações de recuperação do espaço. O impacte esperado é considerado negativo, direto, altamente provável, local, temporário, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.10.4 Impactes cumulativos

Atendendo ao facto do projeto se localizar numa zona afeta à extração de granito, na qual existem outras pedreiras ativas, são esperados impactes cumulativos resultantes da movimentação de máquinas e circulação de viaturas nas outras pedreiras, bem como nas indústrias existentes na envolvente. A monitorização dos níveis de ruído, no que respeita ao indicador de ruído diurno-entardecer-noturno, junto dos recetores sensíveis identificados tem em consideração este efeito cumulativo.

Face ao exposto, teremos impacte negativo, pouco significativo (dado ser expetável que os valores dos indicadores de ruído não ultrapassam o valor limite de exposição) direto, de magnitude reduzida, altamente provável de natureza temporária e abrangência local.

5.10.5 Conclusões

Na fase de exploração ocorrerão impactes negativos devido à laboração dos diferentes equipamentos associados ao processo produtivo, bem como ao tráfego de viaturas induzido pela pedreira. Apesar disso, tendo em consideração que na mesma zona existem outras pedreiras em atividade extrativa, e tendo em consideração também os valores obtidos e indicados no descritor “Ruído”, prevemos que estes impactes não serão muito significativos, esperando-se o cumprimento dos valores limite definidos legalmente.

5.11 RESÍDUOS

5.11.1 Enquadramento geral

Com o licenciamento da pedreira em estudo, prevê-se uma gestão adequada dos resíduos, cumprindo com o disposto na legislação aplicável em vigor, sendo que com este projeto, foi preparado um plano de gestão de resíduos com vista a dar cumprimento ao disposto no artigo 10º do Decreto-Lei n.º 10/2010, na sua versão mais atual.

O destino final dos resíduos varia de acordo com a classificação dos resíduos produzidos. Relativamente aos resíduos resultantes da exploração da pedreira, serão armazenados em escombreira para posteriormente serem utilizados na recuperação, desde que seja viável em termos técnicos e económicos e no respeito pelo ambiente.

Estes materiais colocados em escombreira podem ser caraterizado como inertes e constituem materiais endógenos, estéreis da pedreira e exógenos, resíduos do corte da pedra. De referir que são considerados resíduos inertes os resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes e, em consequência, não podem ser solúveis nem inflamáveis, nem ter qualquer outro tipo de reação física ou química, e não podem ser biodegradáveis, nem afetar negativamente outras substâncias com as quais entrem em contacto de forma suscetível de aumentar a poluição do ambiente ou prejudicar a saúde humana.

A extração e o esquadrejamento dos blocos produzirão também material não aproveitado que será depositado em escombreira. Todo o material a depositar na escombreira será transportado para esta por pá carregadora, sendo esperado cerca de 138 052,25 m^3 de material estéril, 86 972,92 m^3 de escombros e 9 663,66 m^3 de outros resíduos inertes, correspondendo a um volume total de escombros de 234 688,83 m^3. O volume total da escombreira nunca chegará a este valor, dado que, no decorrer da exploração, as bancadas que atingem a cota final, e a área que comece a ficar disponível no centro da pedreira, podem começar a ser recuperadas com este material.

Para além dos resíduos de extração, existem os resíduos das áreas anexas onde serão colocados depósitos para a classificação de resíduos como: Lixo, Absorventes e Contaminados, Papel / Cartão limpo, Plástico limpo e sucata. Estes serão encaminhados para operadores de resíduos autorizados e anualmente a empresa leva a cabo o preenchimento do Mapa Integrado de Gestão de Resíduos. Todos os envios de resíduos serão acompanhados com as respetivas e-GAR's realizadas no portal SiliAmb.

Relativamente às manutenções mecânicas de equipamentos, estas serão realizadas por empresas externas que trazem todo o material necessário para a sua realização, como óleos, filtros e lubrificantes. Utilizam as melhores técnicas de segurança para evitar derrames ou outros possíveis agentes de contaminação, como por exemplo, bacias de retenção, areia, mangas de contenção, etc.

Estas medidas serão alvo de acompanhamento regular, em virtude da implementação do plano de gestão de resíduos definido.

5.11.2 Identificação dos Impactes – Fase de Exploração

Residuos_E01 Produção e gestão de resíduos

Pelo exposto, os impactes gerados pela produção e gestão dos resíduos são considerados negativos, diretos, locais, altamente prováveis, temporários de baixa magnitude, resultando, assim, num impacte compatível.

5.12 SOCIOECONÓMICO

5.12.1 Enquadramento geral

O município de Penafiel tem vindo a registar um decréscimo populacional ao longo da última década, apesar de se verificar um aumento no último ano.

Penafiel, município onde se insere a pedreira em estudo, caracteriza-se por uma ligeira perda populacional e um índice de renovação da população em idade ativa superior ao registado na sua sub-região (que também é sustentada, no ano de 2020, por uma taxa bruta de natalidade de 7,9%, superior em 0,7 p.p. daquela apurada na sub-região Tâmega e Sousa, para o mesmo período).

Segundo os dados disponíveis na plataforma do INE, no município de Penafiel estavam registados cerca de 69.630 residentes em 2021, representando uma densidade populacional de praticamente 328 indivíduos por km^2.

Destaca-se nesta região uma forte concentração de emprego em setores relacionados com atividades de confeção de vestuário, construção e estabelecimentos de saúde. Destaca-se também a importância do granito na formação de emprego no concelho, em específico nas atividades transformadoras de granito e rochas similares (que conjugada com a construção civil, representam um forte peso na empregabilidade concelhia).

5.12.2 Identificação de Impactes - Fase de exploração

Todas as atividades potenciadoras de criar riqueza para a região e evitar a desertificação da mesma, são benéficas. Perante o contexto acima descrito, o licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão poderá revelar impactes positivos do ponto de vista demográfico, por um lado, ao incentivar a entrada de novos residentes à procura de trabalho na pedreira e ao disponibilizar trabalho aos residentes da própria região. Por outro lado, a idade da mão-de-obra em idade adulta, com grandes probabilidades de se encontrar em idade reprodutiva, poderá contribuir para elevar as taxas de natalidade, assim como o crescimento natural, contribuindo para o rejuvenescimento populacional desta área.

Do ponto de vista económico, o licenciamento desta pedreira implica, de forma direta, a manutenção e a criação de mais postos de trabalho (4 novos postos de trabalho estimados), resultando deste facto o principal impacte positivo direto da pedreira. Existem outros impactes positivos que ocorrem a jusante do seu funcionamento, que decorrem, por exemplo, da contratação de serviços de empresas complementares. Tal como mencionado anteriormente, a Euroxadrez, Lda. localiza-se numa região onde o setor do Granito detém forte representatividade e contributo para a empregabilidade.

De forma resumida, os impactes positivos a nível de sócio-economia podem ser visíveis nos seguintes níveis:

- Local: com a criação de emprego contribuindo para uma dinamização da atividade económica ao nível de restauração, comércio e outros serviços;
- Regional: uma vez que a atividade desenvolvida pela empresa gera riqueza e contribui para o crescimento de outros setores de atividade (venda de equipamentos, combustíveis, eletricidade, manutenção de maquinaria, consultoria, entre outras atividades);

- Nacional: considerando que as exportações, juntamente com outras empresas do setor, contribuem para um equilíbrio da economia nacional.

Da ampliação da pedreira poderão ocorrer, contudo, alguns impactes negativos relacionados com a emissão de poeiras, com o tráfego de veículos pesados e com o ruído que daí possa advir. Apesar de contínuos, estes impactes não tenderão a ser muito significativos. No entanto, como forma de atenuar estes impactes passiveis de acontecer durante a exploração da pedreira, procede-se no separador devido, à identificação das medidas de mitigação.

Socioeconomia_E01 – Criação de emprego direto

Haverá a criação de 4 postos de trabalho diretamente ligados à pedreira. Este impacte considera-se positivo, direto, de baixa magnitude, significativo, local a regional, certo, e permanente, apesar de reversível a longo prazo.

Socioeconomia_E02 – Criação de emprego indireto e Desenvolvimento de outras atividades económicas

Este projeto irá continuar a contribuir, de forma positiva, para o aparecimento e desenvolvimento de outras atividades económicas na área, nomeadamente ao nível da restauração, do alojamento, do comércio e de serviços locais. Este impacte considera-se positivo, indireto, de magnitude intermédia, local a regional, muito provável, permanente e significativo.

Socioeconomia_E03 – Emissão de partículas e gases poluentes e aumento do ruído

As emissões de partículas e de outros gases poluentes, resultantes quer da atividade da pedreira quer do tráfego gerado pelo projeto resultam num impacte negativo, direto, certo, local, temporário, de baixa magnitude e compatível. Esta situação é similar no que se refere ao aumento dos níveis de ruído resultantes da atividade.

Socioeconomia_E04 – Aproveitamento económico de um recurso mineral

O licenciamento da pedreira em estudo contribuirá para o aproveitamento de um recurso mineral existente na região, trazendo benefícios económicos desta mesma atividade. Este aproveitamento assenta num pensamento onde todos os intervenientes adotam uma postura responsável e aberta na resolução de problemas inerentes a este tipo de indústria. Desta forma, o objetivo de todos será evitar conflitos, quer com as populações locais, quer com outras atividades desenvolvidas na mesma área, quer a nível ambiental. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude elevada, local, certo, permanente e significativo.

Socioeconomia_E05 - Fixação de população

O projeto contribuirá para a fixação de população na região, através da contratação de trabalhadores locais, cujas repercussões positivas se fazem sentir ao nível da fixação de famílias na região, do crescimento da população, ao nível do desenvolvimento de infraestruturas habitacionais e da expansão do comércio local. Todos estes fatores são significativamente importantes para que se verifique uma estabilidade demográfica na região e um crescimento económico da mesma. Este impacte considera-se positivo, indireto, de magnitude intermédia, local a regional, provável, permanente durante o tempo de vida útil da pedreira e significativo.

Socioeconomia_E06 - Dinamização económica

A manutenção e criação de postos de trabalho, alguns dos quais qualificados (ocupados com trabalhadores locais e/ou da região), a necessidade de dar resposta às suas solicitações e necessidades, e a criação de riqueza local, são fatores que contribuem para o desenvolvimento das atividades, direta ou indiretamente ligadas à atividade desenvolvida na pedreira em estudo. Por sua vez, estas contribuem para o aumento de receitas, para a criação e manutenção de outros empregos, e ainda para uma maior dinamização económica e social.

Assim, a dinamização económica gerada pela pedreira em causa e criação de novos postos de trabalho, constituem um impacte com repercussões socioeconómicas positivas ao nível regional e local, podendo-se concluir que a existência e a atividade da pedreira continuam a contribuir de forma ativa e positiva para o equilíbrio socioeconómico da região. Este impacte considera-se positivo, indireto, de magnitude intermédia, local a regional, provável, permanente durante o tempo de vida útil da pedreira e significativo.

5.12.3 Identificação de impactes - Fase de desativação

Na fase de desativação da pedreira, a maioria dos impactes esperados são negativos, uma vez que haverá uma perda a nível de postos de trabalho diretos e indiretos, bem como uma perda de dinâmica económica da região.

Socioeconomia_D01 – Menor Desenvolvimento económico local

Nesta fase cessam os correspondentes impactes positivos no emprego e no mercado de trabalho, cessa a criação de valor económico associada à exploração do recurso geológico naquele espaço e, por conseguinte, cessa a contribuição da pedreira em estudo para o desenvolvimento económico local e regional. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude intermédia, local a regional, provável, permanente e significativo.

Socioeconomia_D02 – Impactes no emprego e no mercado de trabalho

Nesta fase, e a nível de emprego, é de apontar a perda dos 4 postos de trabalho diretamente ligados à exploração desta pedreira. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude elevada, local a regional, certo, permanente e significativo.

Socioeconomia_D03 – Impacte na demografia e na dinâmica populacional

Com o encerramento da pedreira cessam os impactes positivos anteriormente apontados, ao nível da estrutura demográfica e também na dinâmica populacional, incluindo no que toca à fixação de população em idade ativa. Este impacte considera-se negativo, indireto, de magnitude intermédia, local a regional, provável, permanente e pouco significativo.

Socioeconomia_D04 – Impacte indireto nos negócios locais

Com a desativação da pedreira, todos os empregos indiretos e todas as atividades locais que beneficiam da presença da Pedreira (por exemplo: restauração, oficinas, Serviços de Medicina no Trabalho) serão afetados de forma negativa. Este impacte considera-se negativo, indireto, de magnitude elevada, local, certo, permanente e significativo.

Socioeconomia_D05 – Qualidade do ar e níveis de ruído

Com a cessação deste projeto e nos consequentes trabalhos de recuperação da área, prevê-se que os impactes ao nível da qualidade do ar, isto é, na emissão de partículas e de gases poluentes, se mantenha. Estes resultarão da ação da maquinaria utilizada na recuperação da área. Do mesmo modo, os níveis de ruído manter-se-ão durante os trabalhos de recuperação, sendo que cessarão após estes estarem concluídos. Este impacte considera-se negativo na fase inicial, passando a positivo aquando do terminar das atividades de recuperação, direto, de magnitude baixa, local, provável, temporário e compatível.

5.12.4 Impactes cumulativos

No que toca aos impactes cumulativos, deve ter-se em conta a existência de outras indústrias extrativas na região, empresas associadas à indústria extrativa (por exemplo de construção civil, e produção de peças de betão), assim como indústrias agrícolas.

Assim, haverá impactes cumulativos positivos devido ao contributo da Euroxadrez Lda. e de outras empresas para o **desenvolvimento social e económico a nível local e regional**. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, certo, permanente e pouco significativo.

É também considerada a afeção da qualidade de vida da população nas proximidades, bem como o efeito de atração/repulsão da mesma. Neste sentido, consideramos os impactes cumulativos relativos a:

- **Qualidade do ar** – A qualidade do ar poderá ser afetada negativamente com a presença de toda a indústria extrativa e agrícola na zona. Considera-se este impacte negativo, direto, provável, magnitude média, mas pouco significativo.
- **Ruído** – Poderá existir um aumento do ruído na área, cumulativamente com as restantes atividades produtoras de ruído na zona. Considera-se este impacte negativo, direto, provável, magnitude média, mas pouco significativo.
- **Tráfego rodoviário** – este projeto provocará um aumento do tráfego rodoviário na zona, a acrescentar ao já existente. Considera-se este impacte negativo, direto, provável, magnitude média, mas pouco significativo.

Estes impactes consideram-se pouco significativos e minimizáveis através da aplicação das diferentes medidas de minimização propostas no projeto.

5.12.5 Conclusões

Este descritor revela uma grande importância para a socioeconómica da região, uma vez que funciona como um significativo foco de emprego.

Considerando uma extração média de 14 000 ton/ano, o tempo de vida útil para a pedreira será de 45 anos. No entanto, este valor é meramente indicativo, pois a produtividade futura tenderá a aumentar, como se tem verificado nesta área de atividade, e, como tal, o tempo de vida poderá ser menor do que o agora previsto.

Com o licenciamento deste projeto, e considerando que o seu tempo de vida útil é relativamente longo, haverá necessidade permanente de mão-de-obra.

Não se considera pertinente a adoção de medidas de Monitorização neste fator ambiental.

5.13 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

5.13.1 Enquadramento geral

Os problemas de ordem ambiental que se colocam às populações residentes na envolvente da área de intervenção do projeto resultam de impactes associados à emissão de poeiras (descritor da Qualidade do Ar e Ruído), impacte socioeconómico, impacte devido à produção de resíduos, Recursos hídricos e Ordenamento do território.

Na envolvente da área do projeto existem outras pedreiras ativas e as populações mais próximas ficam a menos de 1 km.

Neste tópico serão especificados os impactes que determinados descritores poderão ter nas populações e na saúde humana inerente ao presente projeto:

5.13.2 Ruído e Qualidade do ar

5.13.2.1 Identificação de Impactes - Fase de exploração

As emissões de ruído resultantes da atividade, já foram abordadas em descritor próprio, sendo que com base nos resultados das medições efetuadas não é esperado que a atividade da pedreira em estudo tenha impacte sobre os níveis sonoros dos recetores sensíveis.

Por outro lado, importa mencionar, que os trabalhadores da pedreira vão estar expostos a níveis de ruído mais elevados que a população. Neste âmbito, os trabalhadores estão sujeitos a uma avaliação periódica da sua exposição ao ruído, o que irá determinar planos de ação com vista à diminuição da exposição, bem como determinar quais os tipos de protetores auditivos que deverão utilizar. Os trabalhadores, são igualmente acompanhados do ponto de vista da saúde através da realização de audiometrias periódicas, que pretendem avaliar a potencial perda de audição. Estas atividades serão executadas pela **Euroxadrez, Lda**., no âmbito das atividades de segurança e saúde no trabalho, dando deste modo cumprimento aos requisitos definidos legalmente pelo Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro.

No que concerne à qualidade do ar, e à semelhança do que se verificou com o ruído, não é expectável que a atividade da pedreira tenha um impacte relevante sobre a qualidade do ar da envolvente. Tal aplica-se quer às emissões de poeiras quer à emissão de gases com efeitos de estufa resultantes da atividade de extração e movimentação de viaturas pesadas. Na envolvente da área em estudo, encontram-se outras pedreiras pelo que a atividade apenas se iria transferir para as outras pedreiras da vizinhança, dada a elevada procura e importância do granito da região para a economia.

No caso particular dos trabalhadores os mesmos encontram-se expostos a poeiras e a sílica cristalina, que à semelhança do que acontece com o ruído se encontram ao abrigo do plano de segurança e saúde no trabalho existente na empresa. A sua monitorização e limites de exposição encontram-se definidos legalmente pelo Decreto-Lei n.º 24/2012 e pela norma portuguesa NP 1796.

5.13.2.2 Identificação de Impactes - Fase de Desativação

Nesta fase é previsível a ocorrência de impactes positivos, uma vez que poderá existir uma diminuição do tráfego respeitante a esta pedreira, apesar de, um modo global ser um fluxo de tráfego muito pouco significativo.

5.13.2.3 Impactes cumulativos

Durante a fase de exploração este descritor poderá sofrer impactes cumulativos devido a uma maior emissão de ruído e emissão de partículas, devido à existência de outras pedreiras na continuidade do presente projeto.

5.13.2.4 Medidas de minimização

- Os trabalhadores afetos à empresa deverão cumprir com as disposições / recomendações efetuadas pelos serviços de segurança e saúde no trabalho.
- Acondicionar e cobrir adequadamente os materiais nos veículos durante o transporte, limitando a dispersão de partículas.
- Implementação de todas as medidas de minimização relativas ao ruído e poeiras já apresentadas nos descritores anteriores.

5.13.3 Socioeconómico

A nível do descritor socioeconómico, a pedreira tem um tempo de vida útil 45 anos, o que representa para a população impactes significativos.

5.13.3.1 Identificação de Impactes - Fase de Exploração

Durante esta fase, e sabendo que o período de vida útil da pedreira é alargado, esta vai contribuir significativamente para as 4 pessoas afetas à exploração. Desta forma, a criação de emprego consiste num impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, certa, permanente, reversível a longo prazo, e significativo.

O valor acrescentado para a região fará com que se reflita na melhoria da qualidade de vida da população, refletindo um impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, reversível e significativo.

5.13.3.2 Identificação de Impactes - Fase de desativação

Nesta fase verifica-se o encerramento da exploração, e como tal, os impactes esperados são:

A diminuição da contribuição para a economia local e a diminuição de postos de trabalho, perspetivando um impacte negativo, direto, de magnitude reduzida a moderada, local a regional, certa, permanente, irreversível e significativo.

5.13.3.3 Impactes cumulativos

Os postos de trabalho, bem como o desenvolvimento económico inerente, serão reforçados pelas pedreiras existentes na região de Penafiel.

5.13.3.4 Medidas de minimização

Fase de exploração

- Restringir o acesso local a pessoas estranhas à pedreira;
- Sensibilizar os trabalhadores para a importância do cumprimento das normas de segurança;

5.13.4 Património arqueológico

Uma vez que não foram encontrados quaisquer vestígios relevantes a nível de património arqueológico, o licenciamento da pedreira em estudo não irá comprometer os interesses da população.

Assim, não se perspetivam impactes neste descritor tanto para a fase de exploração, como para fase de desativação.

5.13.4.1 Impactes cumulativos

Não se perspetiva impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.4.2 Medidas de minimização

- Caso seja efetuado algum achado arqueológico na área de exploração da pedreira, os trabalhos deverão ser interrompidos, e deverá ir ao local uma equipa técnica para avaliar a possível importância para a população.

5.13.5 Recursos Hídricos

A água utilizada nos balneários será água da companhia. A rede de esgotos será constituída por uma fossa estanque, para onde serão encaminhadas as águas residuais.

Assim, o potencial impacte de uma alteração da qualidade da água na saúde da população é remoto.

5.13.5.1 Impactes cumulativos

Não se perspetiva impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.6 Resíduos

Os resíduos gerados devido à atividade extrativa são encaminhados ou para operadores de gestão de resíduos, ou para posterior aproveitamento na recuperação paisagística (dependendo do tipo/classificação dos mesmos).

Atendendo à natureza e quantidade dos resíduos produzidos, não é esperado que os mesmos produzam um impacte negativo sobre a população.

5.13.6.1 Impactes cumulativos

Não se perspetiva impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.7 Ordenamento do território

A nível de ordenamento do território, área de projeto encontra-se classificada no PDM de Penafiel como "Espaço para Indústria Extrativa: Área de exploração consolidada/complementar". Desta forma, a atividade da pedreira coaduna com o regulamentado PDM.

5.13.7.1 Impactes cumulativos

Devido à proximidade com o troço do IC-35, foi assinalado um corredor de proteção de 150m de distância ao troço do IC-35. Para a população, não se considera que ao nível deste descritor existirá impacte cumulativo.

5.13.7.2 Medidas de minimização

Consciencialização para a existência de um recurso não renovável.

6 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na sequência da análise feita em termos da caracterização da situação atual, e da identificação e avaliação de impactes decorrente da implementação do projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão, este capítulo tem como objetivo identificar um conjunto de medidas a adotar no sentido de minimizar os impactes negativos, e potenciar os impactes positivos associados ao projeto.

Deste modo, é numa primeira fase apresentado um conjunto de medidas de caracter transversal aos diferentes descritores. Em seguida são apresentadas medidas específicas para cada um dos descritor tratados neste Relatório.

6.2 MEDIDAS TRANSVERSAIS AOS DESCRITORES

6.2.1 Fase de Exploração

MmG_01 - Assegurar que a exploração é executada conforme o estabelecido no Plano de Pedreira.

MmG_02 - Armazenar, em local apropriado, o material resultante da decapagem da superfície do terreno para posterior utilização nos trabalhos de recuperação ambiental definidos no PARP;

MmG_03 - Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos a pedreira, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas e de ruído, bem como minimizar a probabilidade de ocorrência de derrames;

MmG_04 - Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental e de segurança para os trabalhadores e encarregados envolvidos nos trabalhos relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e/ou risco para a saúde e segurança, bem como às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos.

MmG_05 - As ações pontuais de desmatação, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis.

MmG_06 - Assegurar o correto armazenamento de todos os materiais potencialmente contaminantes em local adequado e pavimentado (por forma a impossibilitar a infiltração desses produtos contaminantes em profundidade), separados de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor, até serem recolhidos por empresas especializadas para o seu tratamento e destino final, evitando desta forma uma potencial contaminação das águas, superficiais e subterrâneas.

MmG_07 - O perímetro da área de intervenção será vedado e sinalizado, de forma a limitar o mais possível a entrada de estranhos às pedreiras e, desta forma, evitar acidentes

MmG_08 - Acondicionar e cobrir adequadamente os materiais nos veículos durante o transporte, limitando a dispersão de partículas.

6.2.2 Fase de Desativação

MmG_09 - Assegurar a remoção e limpeza de todos os depósitos de resíduos ou substâncias perigosas de forma a garantir o seu adequado encaminhamento para destino final autorizado.

MmG_10 - Acompanhar a evolução da área recuperada de forma a garantir que todas as áreas afetadas são devidamente recuperadas de acordo com o definido no PARP.

6.3 ECOLOGIA, FAUNA & FLORA

6.3.1 Fase de Exploração

MmEFF_01 – A zona de exploração deverá ser delimitada, de forma a evitar o extravasamento da mesma.

MmEFF_02 – Definição rigorosa das zonas de circulação e limitação da velocidade de circulação a uma velocidade não superior a 20km/h, evitando a circulação indiscriminada e a desmatação desnecessária da vegetação presente.

MmEFF_03 – A ação de maquinaria, assim como todas as operações de mudanças de óleos da maquinaria, de montagem de estruturas e de armazenamento temporário de materiais deverão ser limitadas à zona de intervenção.

MmEFF_04 – As terras vegetais de cobertura devem ser protegidas contra a erosão hídrica e eólica através de uma sementeira de leguminosas de forma a manter a sua qualidade, e/ou da sua cobertura se necessário e aplicável em função dos tempos de duração e das condições atmosféricas. Estas deverão também ser protegidas de quaisquer ações de compactação por máquinas.

MmEFF_05 – Garantir a rega dos caminhos internos, bem como a sua regular manutenção e bom estado de preservação, de modo que se mantenham em boas condições de transitabilidade. O recurso a regas periódicas nas épocas mais secas, irá garantir também uma menor emissão de poeiras que de outra forma poderiam afetar os ecossistemas próximos.

MmEFF_06 – Todos os materiais extraídos que não tenham valor comercial devem ser reaproveitados para a fase de desativação, incorporando-os na terra vegetal a utilizar na recuperação paisagística das áreas.

MmEFF_07 – O material de origem vegetal deve ser aproveitado para produzir estilha que funcionará como adubo natural para a fase de desativação, salvo quando se encontrem presentes espécies exóticas invasoras.

MmEFF_08 – Preservar os cobertos arbóreos sempre que possível, em especial, junto do perímetro da zona de intervenção, pois estes funcionam como barreira visual e limitam a dispersão de poeiras e ruído.

MmEFF_09 – Definição de um Plano de Controlo de Espécies Exóticas Invasoras, de forma a limitar a possibilidade de dispersão destas espécies.

MmEFF_10 – Minimizar a impermeabilização de solos mesmo que temporária, beneficiando os ciclos de vida e os ciclos biogeoquímicos.

MmEFF_11 – É expressamente proibido efetuar qualquer descarga ou depósito de resíduos, ou qualquer outra substância poluente, direta ou indiretamente, em qualquer local que não tenha sido previamente autorizado para o efeito;

MmEFF_12 – Efetuar o processo de desmatação com mecanismos adequados à retenção de eventuais faíscas, a fim de minimizar os riscos de incêndio, ou limitar a realização deste trabalho na época do ano com menor risco de incêndio.

MmEFF_13 – Proibir a realização de trabalhos de desmatação entre 1 de abril e 31 de agosto, período que compreende as épocas mais sensíveis para a fauna afetada, cumprindo a alínea c) do artigo 3.º do Decreto-Lei nº 54/2016 de 25 de agosto, e a alínea b) do nº 1 do artigo 11º do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril, nas suas atuais redações.

MmEFF_14 - Prever a manutenção e/ou preservação no imediato, e numa primeira fase, da vegetação existente nas zonas de defesa, com exceção das espécies exóticas invasoras.

MmEFF_15 - Garantir que a terra vegetal decapada em áreas onde se localizem espécies exóticas invasoras não será reutilizada nas ações de recuperação e integração paisagística, devendo ser transportada, em depósito e devidamente acondicionada, ou colocada em níveis de profundidade superiores a 1m, ou mais, e por baixo das camadas de depósito de estéreis, aquando do enchimento e modelação da área intervencionada.

MmEFF_16 - Planear os trabalhos, de forma a minimizar as movimentações de terras e a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade, assim como nos mais ventosos.

MmEFF_17 - As áreas florestais da zona envolvente a explorar devem ser devidamente geridas de modo a servirem de refúgios para a espécie de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*). Assim, a perturbação nestas zonas deverá ser a mínima possível.

MmEFF_18 - Sempre que possível, manter áreas tampão com vegetação arbórea e arbustiva natural já existente.

MmEFF_19 – A implementação faseada do PARP deve ser rigorosamente executada uma vez que a recuperação das áreas e a sua revegetação com espécies nativas proporciona zonas de refúgio e alimentação para o coelho-bravo e outras espécies. Estas áreas que vão sendo alvo de plantações e sementeiras tornando-se zonas verdes, serão uma mais-valia para todos os grupos faunísticos.

MmEFF_20 – Nas áreas onde existe retenção de águas, nomeadamente nas bacias de decantação, e noutras onde se poderão incluir pequenos charcos temporários, prevê-se a colonização de vegetação higrófila. Esta vegetação deve ser devidamente gerida e não ser eliminada uma vez que pode tornar-se numa mais-valia para toda a fauna. Estas zonas podem funcionar como zonas de refúgio, alimentação e bebedouro.

6.3.2 Fase de Desativação

MmEFF_21 – Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração dos solos através da descompactação e do arejamento;

MmEFF_22 – No processo de recuperação ambiental e paisagístico deve ser privilegiada a utilização de espécies já existentes no terreno e na sub-região homogénea Tâmega e Sousa. Ressalva-se a importância das gramíneas autóctones, por constituírem bons exemplos de espécies pioneiras;

MmEFF_23 – Proceder a regas periódicas das vias de circulação internas utilizadas durante as ações de recuperação das áreas (em especial em tempo seco);

MmEFF_24 – Durante a fase de recuperação, deverão continuar a ser seguidas as diretrizes enunciadas no plano de controlo de espécies de flora invasora;

MmEFF_25 – Devem ser removidos todos os resíduos produzidos na zona de intervenção. Os mesmos devem ser classificados e enviados para operadores licenciados;

MmEFF_26 – Tratamento e manutenção das áreas verdes e cobertos arbóreos da zona de intervenção, em especial, os taludes, recorrendo a espécies de flora e vegetação locais;

MmEFF_27 – Proceder à recuperação vegetal dos locais de depósito de terras de empréstimo. Em caso de utilização de terras de empréstimo, deverá ser dada atenção especial à sua origem, por forma a que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras.

6.4 GEOLOGIA

6.4.1 Fase de Exploração

MmGeo_01 - Proceder à estabilização das bancadas das frentes de exploração de modo a assegurar que todo o material que possa constituir um risco de queda ou deslizamento seja devidamente acondicionado.

6.5 RECURSOS HÍDRICOS

6.5.1 Fase de Exploração

MmRH_01 - Garantir a adequada manutenção do estado de limpeza dos órgãos de drenagem pluvial, nomeadamente das valas periférica localizadas a Este da exploração.

6.6 PATRIMÓNIO CULTURAL

As medidas de minimização preconizadas têm como objetivo a preservação integral de todas as Ocorrências de valor patrimonial identificadas na área afeta ao projeto e a salvaguarda de toda a informação arqueológica, patrimonial e etnográfica que eventualmente poderá ser afetada.

6.6.1 Fase de Exploração

MmPatrimonio_01 - Prospeção sistemática da área de escavação, antes e depois de se proceder à desmatação, até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos;

MmPatrimonio_02 - Acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido.

MmPatrimonio_03 - Deve ainda salientar-se as obrigações a que a EUROXADREZ Lda, está sujeita neste domínio, para cumprimento do estabelecido no D. L. 270/2001, de 6 de outubro, com a redação dada pelo D. L. 340/2007, de 12 de outubro, nomeadamente no artigo 48.º "Achados de interesse cultural" deste diploma legal, que dispõe: – (n.º 1, do art.º 48.º) «qualquer achado arqueológico ocorrido durante a exploração da pedreira deve ser comunicado, no prazo de quarenta e oito horas, à entidade licenciadora, à entidade competente no âmbito do património cultural [...]»; – (n.º 2, do art.º 48.º), «tratando -se de um achado paleontológico, mineralógico ou de uma cavidade cársica de interesse invulgar, deve ser comunicado à entidade licenciadora, ao ICNF, I. P. e à DGEG, que dá conhecimento do mesmo ao LNEG e à entidade competente do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior».

6.7 USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

6.7.1 Fase de Exploração

MmSoloOdenamento_01 – Limitar as áreas estritamente necessárias para a circulação de máquinas e veículos para que não extravasem e afetem, as zonas limítrofes, e não arrastem material sólido;

MmSoloOdenamento _02 – Efetuar a remoção do coberto vegetal, apenas nas áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, a fim de evitar a erosão do solo;

MmSoloOdenamento _03 – Recorrer, durante o armazenamento temporário das terras removidas, ao cobrimento da parga ou à instalação de barreiras verticais contra a ação vento;

MmSoloOdenamento _04 – Evitar a realização de trabalhos de melhoramento dos acessos, caso venham a ser necessários, durante o período de maior pluviosidade para minimizar os efeitos da erosão hídrica e a consequente perda de material.

6.7.2 Fase de Desativação

MmSoloOdenamento _05 – Implementar de forma rigorosa o PARP e dar cumprimento às disposições constantes do caderno de encargos.

6.8 PAISAGEM

Dada a natureza do impacte, situado maioritariamente no plano visual e de grande relevância na esfera vivencial, destacando-se a perceção da paisagem enquanto um conjunto de vivências visuais, sonoras ou olfativas, considera-se que as seguintes medidas de minimização de carácter geral apresentadas compreendem, no âmbito da análise efetuada, uma atenuação dos impactes identificados de acordo com o impacte que se lhes associa.

6.8.1 Fase de Construção e Exploração

Grande parte das operações associadas à fase de construção, como a circulação de veículos pesados, a desmatação ou a movimentação de terras, mantêm-se na fase de exploração, assistindo-se ao incremento de algumas operações ao longo da atividade da mina, devendo a recuperação e integração paisagística seguir o faseamento do plano de lavra, pelo que se optou por indicar o seguinte conjunto de medidas comuns a estas duas fases.

Paisagem_Mm1: Deverá ser preservada toda a vegetação arbórea e arbustiva existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra através de sinalização adequada, em particular da zona de defesa, garantindo-se a preservação da vegetação existente, evitando-se a movimentação de terras, circulação de máquinas e viaturas, depósitos de materiais ou entulhos e instalação de estaleiros, de pessoal e outras, salvaguardando-os de possíveis "toques" com origem em maquinaria pesada, uma vez que a longo prazo poderão danificar ou mesmo matar o exemplar vegetal atingido. As áreas de proteção são áreas que durante a fase de construção do projeto não serão acessíveis a maquinaria e pessoal, devendo ser identificadas, sinalizadas e zonadas recorrendo a materiais percetíveis à distância e de durabilidade e resistência adequadas. Especificamente, poder-se-á recorrer a fitas de sinalização refletoras zebradas (amarelo e pretas ou vermelho e brancas, como um mínimo de altura de 7 cm) e/ou a redes de sinalização (vermelhas com 1 m de altura) como forma de balizar os exemplares ou as áreas a proteger. Os critérios para definir a dimensão da zona de proteção de uma árvore são: projeção da copa; idade da árvore; grau de tolerância a perturbações; e resistência do sistema radicular. Quando for necessário definir uma área de proteção para exemplares arbóreos isolados, o sistema radicular deve ser incluído na zona de proteção, pelo que a distância a que estes elementos de proteção deverão ser implantados é variável, de acordo com os critérios acima expostos e como esquematizado na figura seguinte.

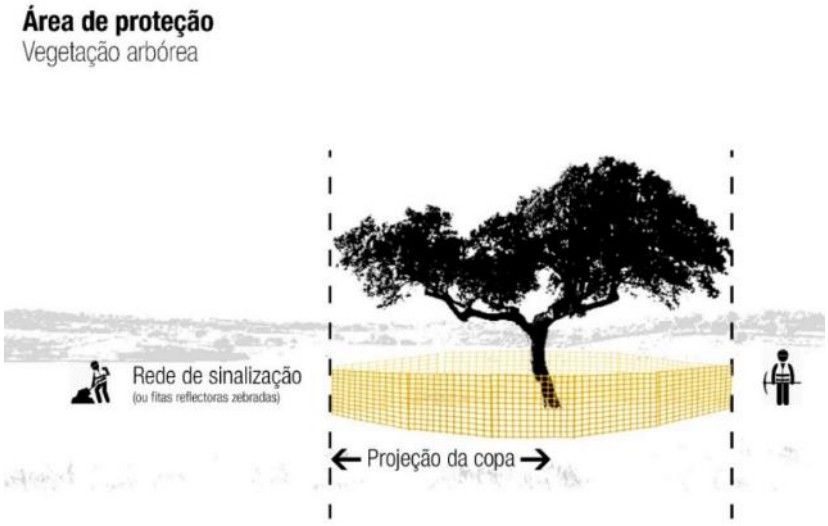


Figura 6-1 - Área de proteção / Vegetação arbórea

Paisagem_Mm 2: As operações de desmatação e de movimentações de terras deverão ser restringidas ao estritamente necessário, em termos de espaço e tempo, minimizando-se, assim, a afetação de áreas adicionais de solo e vegetação;

Paisagem_Mm 3: Devem ser tomadas medidas para a remoção de terra viva que se situa em locais afetados pela obra com o objetivo de preservar as características da terra removida antes do início da obra. A terra viva será armazenada em pargas, localizadas nas zonas adjacentes àquelas onde posteriormente a terra será aplicada. Deverá ser executada uma sementeira de leguminosas para garantir o arejamento e a manutenção das características físico-químicas da terra. A terra viva/vegetal será aplicada nas zonas a recuperar resultantes da fase de construção, nomeadamente: nas bermas dos caminhos decorrentes da implantação do projeto; na recuperação das áreas localizadas na envolvente dos acessos mais recentes implementados no âmbito do projeto em estudo, na recuperação de caminhos abertos na fase de construção (desativados no término desta fase), na envolvente das casas de máquinas e na desativação de acessos utilizados em fase de obra.

Paisagem_Mm 4: Deverá proceder-se à aspersão hídrica periódica das áreas onde haja movimentos de terra, circulação de veículos e de máquinas, principalmente, durante o período estival, de modo a reduzir a deposição de poeiras e de materiais diversos na vegetação e outros elementos circundantes;

Paisagem_Mm 5: Os rodados dos veículos da obra têm que ser limpos de modo a não espalhar terra e lama nas estradas de acesso.

Paisagem_Mm 6: Nas zonas onde ocorra modificação da morfologia do terreno e que serão alvo de recuperação paisagística, deverá proceder-se a uma integração natural, de forma que, uma vez terminados os trabalhos, os movimentos de terra pouco ou nada se percebam. A modelação do terreno deve ter em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais, bem como as zonas com vegetação a preservar cujas cotas não podem ser alteradas. No que diz respeito à modelação transversal e longitudinal dos taludes, a mesma deve seguir o perfil tipo em "S", também designado por "pescoço de cavalo", como esquematizado na figura seguinte.

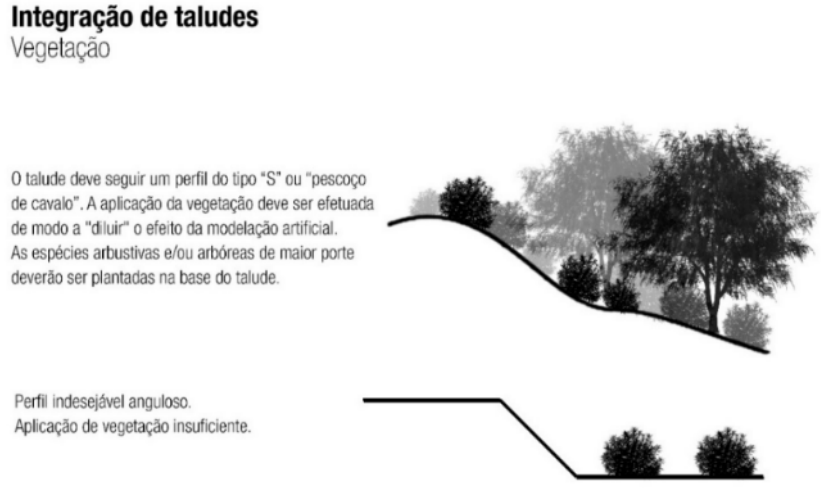


Figura 6-2 - Integração de taludes

A superfície das zonas sujeitas a aterros e a escavações com inclinações acentuadas deve apresentar um grau de rugosidade adequado a uma boa aderência à camada de terra viva de cobertura, não apresentando indícios de erosão superficial. No que respeita à estruturação da modelação, a colocação do material de aterro deve ser iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou ligeiramente inclinadas para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se deposite aquele possuidor de melhores características. Trata-se de uma orientação técnica generalizada a todos os momentos em obra onde se verifiquem estas movimentações de terra, mas cuja aplicação deverá rigorosa na recuperação da área envolvente à zona de defesa, em particular na proximidade dos acessos e caminhos que necessitem de aterro possibilitando a integração visual destas estruturas com a sua envolvente direta.

Paisagem_Mm 7: Devem ser adotadas medidas de recuperação paisagística definidas a priori das zonas de estaleiro, de empréstimo e de depósito de materiais, por forma a estabelecer atempadamente a integração paisagística destes espaços (da responsabilidade do empreiteiro). Esta medida visa estabelecer um quadro de ações físicas e estratégicas a serem implementadas previamente ao início dos trabalhos, de modo a evitar a ocupação desnecessária de áreas e a degradação de valores biofísicos, evitando-se assim a sua recuperação após a o término da obra.

- Deverá efetuar-se a delimitação de áreas a proteger, uma vez que se trata de áreas de acesso condicionado a maquinaria e a pessoal. Estas áreas devem ser assinaladas nas peças desenhadas do plano de lavra, devendo ser vedadas em obra com vedações temporárias, reutilizáveis ou recicláveis (à semelhança do descrito para a medida Paisagem_Mm1). A instalação destas vedações deverá ser executada antes do início dos trabalhos, se possível em momento anterior à limpeza do terreno, devendo manter-se até à finalização de todos os trabalhos de construção (incluindo limpezas);
- Em sede de projeto deverá ser definido um “envelope de construção”, de modo a que toda a área fora desta delimitação seja considerada como “área a proteger” durante a construção. A vegetação a manter, localizada fora das “áreas a proteger” ou dentro do “envelope de construção”, deverá ser protegida através da sua sinalização e balizamento, recorrendo a fitas de sinalização refletoras zebradas ou a rede vermelha cuja execução deverá ocorrer de acordo com os critérios já referidos para a medida Paisagem_Mm1, tendo sempre especial cuidado, no caso de exemplares arbóreos isolados, em proteger o seu sistema radicular, geralmente correspondente à projeção da copa;
- Devem ser sinalizados os caminhos e acessos à obra, recorrendo aos materiais balizadores já referidos de modo a garantir que na vizinhança da vegetação a proteger não exista tráfego, estacionamento, armazenamento de materiais (nomeadamente materiais tóxicos), nem armazenamento de solo escavado. A vegetação a manter deve ser regada durante a fase de construção com um sistema de rega apropriado, se assim houver necessidade;

- Deve evitar-se, sempre que possível, o atravessamento de linhas de água ou zonas húmidas durante a fase de exploração e desativação, em particular da zona de defesa/proteção. Se tal não for possível deve ser construído um acesso temporário de forma a minimizar os danos. As zonas onde se prevê a preservação da vegetação existente, nomeadamente árvores de grande e médio porte, deverão ser sujeitas apenas a uma regularização e nivelamento muito suave do terreno, não podendo realizar-se movimentos de terra que alterem as cotas do terreno existente na envolvente das árvores, isto porque o aterro ou escavação na envolvente das árvores existentes pode colocar em risco a sobrevivência destes exemplares, cuja preservação se assume como vital;
- A modelação do terreno não deve nunca alterar as cotas do terreno fora do "envelope de construção", nem nas áreas de proteção das zonas com vegetação a preservar, dentro da área de construção;

Paisagem_Mm 8: As espécies vegetais a introduzir no terreno deverão respeitar o disposto no Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho, devendo, sempre, optar-se por espécies de cariz autóctone possuidoras de maior valor ecológico e adaptabilidade ao local;

Paisagem_Mm9: O PARP deverá prever a coordenação e implementação especificamente das medidas enunciadas, incluindo a recuperação de eventuais acessos de obra que venham a ser abertos, ou o revestimento de taludes decorrentes dos trabalhos de modelação na recuperação dos quais deverá ser ponderada a realização de hidrossementeiras por projeção cuja mistura hídrica contenha, além do lote de sementes, fertilizantes, corretivos e estabilizadores / fixadores.

6.8.2 Fase de Desativação

Na fase de desativação prevê-se que os impactes possuam uma natureza, magnitude e significância e efeito temporal similares ao verificado para a fase de exploração, pelo que as medidas indicadas aplicáveis deverão ser implementadas também nesta fase através do cumprimento das medidas previstas pelo PARP, nomeadamente o restabelecimento da estrutura vegetal característica do local, privilegiando a utilização de formas arbóreas e arbustivas autóctones ou adaptadas, mais adequadas edafoclimaticamente e de menor exigência ao nível dos recursos, logísticos e humanos, para a sua manutenção, assegurando a reposição, integração e recuperação paisagística das principais zonas afetadas além das bancadas de exploração, incluído estruturas de transporte de água e muros tradicionais ou outros eventuais elementos de valor patrimonial e arqueológico característicos do território.

6.9 CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

6.9.1 Fase de Exploração

MmClima_01 - A priorização de meios de transporte com menor emissão contribuirá para a diminuição da poluição a nível de emissões de CO_2.;

MmClima_02 - Preservar e fomentar a vegetação de espécies autóctones de diferentes estratos (herbáceas, arbustos e árvores), quer nos locais onde já não haverá exploração como em escombreiras ainda que temporárias, bem como, nos limites da pedreira.

6.9.2 Fase de Desativação

MmClima_03 - Cumprimento do Plano de Lavra e o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística.

6.10 RISCOS TECNOLOGICOS, NATURAIS E MISTOS

Assegurando a adoção das medidas gerais preconizadas em 6.1 é expectável que os principais impactes negativos identificados sejam minimizados.

Riscos_01 - Limpeza de material combustível ao redor da pedreira contribuindo para reter o avanço do incêndio, em caso de ocorrência.

6.11 QUALIDADE DO AR

6.11.1 Fase de Exploração

MmQualidadeAr_01 - Limitação da velocidade de circulação dos equipamentos e máquinas no interior da pedreira (20km/h);

MmQualidadeAr_02 - Aspersão com água das vias de circulação, para redução das poeiras em suspensão, levantadas pela deslocação de equipamentos e veículos pesados e deposição de matéria-prima, essencialmente no período estival;

MmQualidadeAr_03 - Efetuar uma limpeza e manutenção regular dos acessos e da área afeta a pedreira, de forma a evitar a acumulação e re - suspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra;

MmQualidadeAr_04 - Utilização de equipamentos de perfuração, com recolha automática de poeiras ou de injeção de água;

MmQualidadeAr_05 - Manutenção da vegetação existente na envolvente da pedreira;

MmQualidadeAr_06 - Proteger as pargas com sementeira de espécies herbáceas e proceder à revegetação de áreas já abandonadas (recuperação paisagística faseada), de forma a reduzir a erosão pela ação do vento;

MmQualidadeAr_07 - Recorrer unicamente a equipamentos que respeitem os valores limite de emissões gasosas;

MmQualidadeAr_08 - Transportar os materiais de forma acondicionada, limitando-se a emissão de poeiras ao longo do seu percurso;

MmQualidadeAr_09 - Implementar um plano de monitorização para os valores de poeiras emitidos para atmosfera;

MmQualidadeAr_10 - Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos a pedreira, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas.

6.12 RUÍDO

6.12.1 Fase de Exploração

As medidas a implementar, visam essencialmente controlar e minimizar os valores emitidos pela pedreira em estudo, apesar dos valores se encontrarem dentro dos limites impostos pela legislação em vigor. Embora os impactes detetados não revelem um peso significativo no contexto onde a exploração se insere, estas medidas irão promover um melhor enquadramento no meio envolvente, nomeadamente:

MmRuído_01 - Sempre que haja necessidade de adquirir equipamento, este deverá obedecer às MTD´s – melhores técnicas disponíveis;

MmRuído_02 - Cumprimento do horário laboral, evitando o funcionamento da pedreira no período noturno;

MmRuído_03 - Circulação dos veículos pesados restrito apenas ao horário de laboração da pedreira, evitando o incómodo junto dos habitantes locais.

6.13 RESÍDUOS

6.13.1 Fase de Exploração

Resíduos_01 – Deverá ser dado cumprimento ao Plano de Gestão de Resíduos.

Resíduos_02 – Realização de verificações periódicas às zonas de armazenamento temporário de resíduos, de forma a conter, numa fase precoce, possíveis contaminações dos solos ou aquíferos.

Resíduos_03 – Formar e sensibilizar os trabalhadores para a necessidade de uma correta gestão dos resíduos produzidos na pedreira.

Resíduos_04 – Fomentar nos colaboradores, a adoção de comportamentos de carácter preventivo em matéria de produção de resíduos e práticas que facilitem a respetiva reutilização e valorização destes.

Resíduos_05 – Cumprimento de toda a legislação em vigor, no que toca à gestão de resíduos.

Resíduos_06 – A empresa deverá fazer anualmente o preenchimento e a submissão do Mapa Integrado de Resíduos (MIRR).

6.14 SOCIO-ECONOMIA

6.14.1 Fase de Exploração

MmSocioeconomia_01 - Restringir o acesso local a pessoas estranhas à pedreira;

MmSocioeconomia_02 - Evitar a degradação do pavimento pela utilização de cargas excessivas colocadas nos camiões;

MmSocioeconomia_03 - Privilegiar, na extensão do possível, a contratação de mão de obra local.

6.15 POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA

6.15.1 Fase de Exploração

MmPopulação e Saúde Humana_01 - Durante toda a fase de exploração os trabalhadores afetos à pedreira deverão utilizar equipamentos de proteção individual, tal como exige a legislação em vigor;

MmPopulação e Saúde Humana_02 - Sugere-se que os trabalhadores mais expostos ao pó de sílica realizem radiografias torácicas regularmente.

7 MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Capítulo constitui o Programa de Monitorização e Gestão Ambiental da Pedreira Tapada do Rinchão, o qual tem por objetivo, definir o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos ambientais do Projeto. Assim, será possível avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas no âmbito do presente EIA.

A monitorização ambiental é um conceito definido no enquadramento legislativo atual, em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental. O Programa de Monitorização deve ter como objetivos:

1. Assegurar o cumprimento da legislação e outros requisitos legais aplicáveis neste domínio, em vigor ou outros que venham a ter força de lei;
2. Desenvolver os esforços necessários para uma melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento, tendo em consideração as inovações e melhorias tecnológicas que venham a ser efetivadas no decorrer da vida útil do empreendimento;
3. Desenvolver as melhores práticas que permitam a utilização racional dos recursos naturais, bem como prever e implementar as melhores técnicas de prevenção e redução da poluição na fonte, só para destacar os principais.

Ficará a cargo da empresa o registo da informação decorrente das ações de verificação/acompanhamento/fiscalização dos planos de modo a constituir um arquivo de informação que estará disponível para consulta por parte das entidades oficiais que o solicitem.

Os descritores ambientais que devem continuar a ter um plano de monitorização regular e calendarizado são o Ruído, a Qualidade do Ar (PM_{10}), os Recursos Hídricos e os Resíduos.

As medidas de gestão e controlo preconizadas permitem a boa gestão ambiental do Projeto sem a necessidade de campanhas de monitorização para os outros descritores.

Apresentam-se seguidamente as diretrizes para a monitorização ambiental proposta e para o seguimento ambiental a implementar na fase de exploração. Este plano deve ser entendido como uma proposta que deve ser analisada e, se considerado necessário complementado, pelas entidades intervenientes, de modo que seja o mais adequado à realidade e natureza do projeto. Em função dos resultados obtidos no decorrer da implementação deste plano, o mesmo poderá ser revisto.

Os relatórios de monitorização deverão cumprir com o Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Deverá também ser cumprido um Plano de erradicação e controlo das espécies invasoras, com o objetivo de minimizar o impacte que estas espécies poderão ter no desenvolvimento da flora nativa, e no equilíbrio natural dos biótopos presentes na área de estudo.

7.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

7.2.1 Objetivo

A monitorização do ruído visa assegurar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, nos locais sensíveis identificados. Cumulativamente, pretende-se verificar a boa execução das medidas de minimização propostas no EIA.

7.2.2 Metodologia de Medição

NP ISO 1996-1:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;

NP ISO 1996-2:2011. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;

Agência Portuguesa do Ambiente (APA). "Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996";

NP ISO 9613-1:2014. Acústica Atenuação do som na sua propagação ao ar livre Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica.

7.2.3 Parâmetros a Monitorizar

Para verificação do cumprimento do critério de exposição serão efetuadas medições nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno. Os indicadores de ruído diurno-entardecer-noturno e noturno, obtidos para os recetores sensíveis, serão comparados com os valores limite de exposição definidos no artigo 11.º do RGR.

Para a verificação do critério de incomodidade serão realizadas medições no período de referência diurno, de acordo com a laboração da atividade em análise.

A avaliação acústica realizada permitirá verificar se a atividade ruidosa em análise cumpre o artigo 13.º do RGR.

7.2.4 Local de Medição

As medições deverão ser realizadas nos locais sensíveis mais próximos da área de estudo (vide Figura 7-1), e que já foram identificados aquando da avaliação acústica realizada neste trabalho.

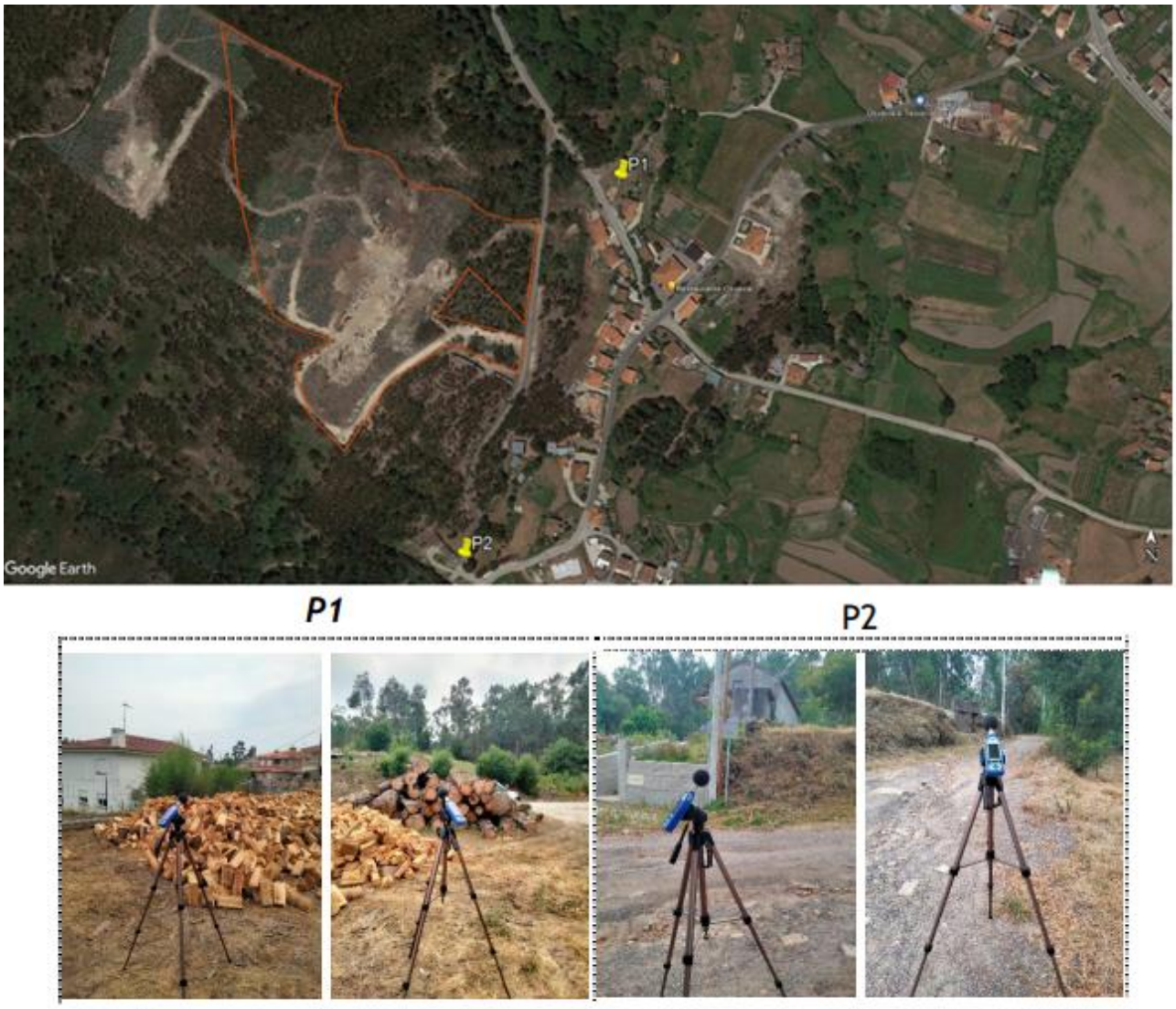


Figura 7-1 - Locais de medição da avaliação acústica

7.2.5 Frequência de Amostragem

A amostragem deve realizar-se com periodicidade quinquenal.

Em caso de se registar alguma reclamação ou uma alteração significativa no que concerne às máquinas e equipamentos utilizados nos trabalhos de extração, devem ser levadas a cabo medições, analisadas as potenciais causas, definidas e implementadas medidas de minimização consideradas apropriadas.

7.3 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

7.3.1 Objetivo

A monitorização dos valores de emissão de poeiras para a atmosfera será efetuada no sentido de se verificar o cumprimento da legislação em vigor e prevenir situações que possam pôr em causa a saúde pública e os trabalhadores.

7.3.2 Metodologia de Medição

NP EN 12341:2010 - Qualidade do ar. Determinação da fração PM10 de partículas em suspensão. Método de referência e procedimentos de ensaio de campo para demonstrar a equivalência dos métodos de medição ao método de referência;

7.3.3 Parâmetros a Monitorizar

As medições são relativas à determinação de partículas em suspensão na atmosfera: fração PM_{10}.

A determinação do nível de partículas em suspensão PM10 deverá ser realizada de acordo com a metodologia definida na norma NP EN 12341:2010 e tendo em consideração as diretrizes do Instituto do Ambiente estabelecidas na Nota Técnica "*Metodologia para a monitorização de níveis de partículas no ar ambiente, em pedreiras, no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental*".

Serão igualmente efetuadas, em paralelo, medições de parâmetros meteorológicos locais.

7.3.4 Locais de Medição

Deverão ser realizadas medições no local sensível mais próximo, já identificado, e no qual foram feitas as medições anteriores.



Figura 7-2 – Local sensível mais próximo previamente identificado, no qual deverão ser realizadas as amostragens de qualidade do ar.

7.3.5 Frequência de Amostragem

A amostragem deve realizar-se um ano após a implementação do projeto. Posteriormente, a periodicidade de medição será quinquenal no caso dos valores não ultrapassarem 80% do valor limite diário estabelecido legalmente. No caso de se verificarem valores superiores deverão ser identificadas as causas e no caso destas estarem associadas à pedreira em estudo definidas e implementadas medidas de minimização repetindo a monitorização após a implementação de tais medidas.

As campanhas de monitorização devem ter lugar no período seco (preferencialmente entre Abril e Setembro).

7.4 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

7.4.1 Objetivo

A monitorização dos resíduos tem dois objetivos primordiais, a prevenção de potenciais impactes ao nível de derrames e contaminação do solo e o cumprimento da legislação em vigor.

7.4.2 Locais de recolha e armazenamento de resíduos

Os locais de armazenamento dos resíduos deverão ser mantidos limpos e arrumados. Os resíduos deverão estar convenientemente acondicionados e identificados em conformidade com o respetivo código LER.

Deverão ser verificados o estado dos contentores e bacias de retenção utilizados para evitar a contaminação dos solos, intervindo em função da análise efetuada através de ações de manutenção necessárias. Se for verificado qualquer derrame de óleos, deverá ser retirado o solo contaminado e entregue a uma empresa credenciada para a recolha.

7.4.3 Transporte de Resíduos

Os resíduos quando transportados para o exterior das instalações das pedreiras devem fazer-se acompanhar da respetiva guia eletrónica de transporte de resíduos (e-GAR). Estes resíduos deverão ser encaminhados para operadores de resíduos autorizados.

7.4.4 Mapa Anual de Resíduos

A empresa deverá proceder ao preenchimento do MIRR até 31 de março do ano subsequente a que os dados dizem respeito, conforme definido pelo artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro.

7.5 PLANO DE ERRADICAÇÃO E CONTROLO DAS ESPÉCIES INVASORAS

7.5.1 *Objetivo*

O plano de erradicação e controlo de espécies invasoras tem como objetivo sintetizar as principais ações de gestão de plantas invasoras, a desenvolver ao longo da fase de exploração do projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão. Pretende contribuir para minimizar o impacte que as espécies invasoras poderão ter, no desenvolvimento da flora nativa e no equilíbrio natural dos biótopos presentes na área de estudo. Este documento pode ser consultado em detalhe no Anexo XIV.

7.5.2 *Princípios orientadores*

Este plano surge de forma a facilitar a gestão das espécies invasoras que foram encontradas no local de implementação do projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão. Assenta sobre três tipos diferentes de ações/medidas:

- **Prevenção**: de forma a impedir a introdução e o estabelecimento de novas espécies com potencial invasor, e a limitação do uso das espécies já introduzidas que causam (ou podem vir a causar) problemas.
- **Deteção precoce e resposta rápida**: inclui a monitorização do território, para detetar o estabelecimento precoce de espécies invasoras.
- **Controlo *versus* erradicação**: a escolha da estratégia a adotar deverá ter em conta o objetivo pretendido e a própria fase em que se encontra a invasão.

7.5.3 *Ações a implementar*

Tendo em conta que foram identificados núcleos de espécies invasoras na área de estudo, dever-se-ão realizar ações no sentido de controlar ou erradicar estes núcleos. As etapas a seguir são apresentadas detalhadamente no Anexo XIV:

1) **Identificação e controlo de exemplares de espécies invasoras** – deverá ocorrer antes das ações de desmatagem
2) **Controlo e Erradicação -** com recurso a diferentes metodologias
3) **Tratamento da biomassa –** de acordo com a sua calibragem

7.5.4 *Acompanhamento e monitorização*

Deverá existir um acompanhamento periódico por forma a reduzir a probabilidade da instalação de novos exemplares de espécies invasoras na área. Caso exista fixação de novas espécies invasoras na área, deverão ser tomas as medidas acima descritas de forma rápida.

Este acompanhamento servirá também para verificar a eficácia do próprio plano de erradicação, por forma a que seja alterado/melhorado de acordo com a situação real na área em estudo.

7.6 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

7.6.1 *Águas Superficiais*

7.6.1.1 *Objetivos do plano de monitorização*

Pretende-se assegurar que as atividades levadas a cabo na pedreira não irão influir sobre a qualidade da água das linhas de água existentes no local, bem como assegurar que as mesmas se encontram limpas e mantidas de forma que assegurem as condições normais de escoamento.

7.6.1.2 *Parâmetros a monitorizar*

Os parâmetros alvo de monitorização serão:

- pH;
- oxigénio dissolvido;
- condutividade elétrica;
- sólidos suspensos totais;
- temperatura;
- hidrocarbonetos totais;
- carência química de oxigénio.

Estes parâmetros, a monitorizar nos pontos a montante e a jusante, devem cumprir com o definido no Anexo XXI (Objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, na sua atual redação.

Deverá ser efetuada a inspeção visual do estado da rede de recolha e encaminhamento de águas pluviais, que deverá incluir as linhas de drenagem existentes na envolvente próxima da pedreira.

A realização desta inspeção visual deverá ser evidenciada por registo fotográfico.

7.6.1.3 *Frequência da amostragem*

Durante a Fase de exploração, deverão ser levadas a cabo duas campanhas de amostragem anuais: uma no período seco (caso o caudal permita a recolha das amostras) e outro no período húmido (preferencialmente após as primeiras chuvas). Poderá, ainda, ser realizada uma análise não periódica, sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas no valor dos parâmetros analisados.

7.6.1.4 *Locais de medição*

Os locais escolhidos para esta monitorização tiveram em consideração as linhas de água cartografadas em Carta Militar, e a sua confirmação no terreno. Assim, foram definidos 5 pontos de monitorização contemplando as 3 linhas de água mais próximas do projeto.

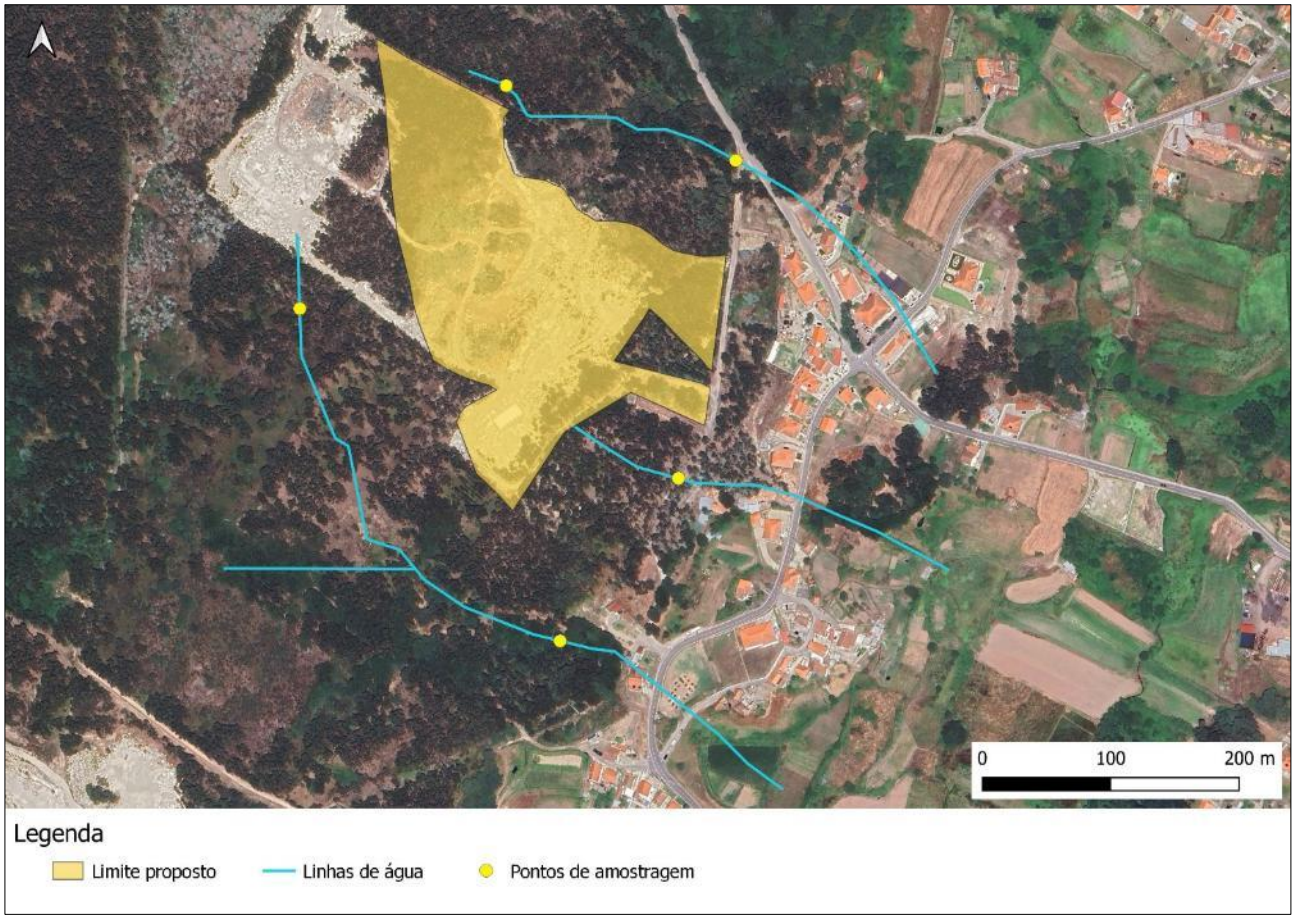


Figura 7-3 - Monitorização das linhas de água presentes nas proximidades do projeto

7.6.2 Águas Subterrâneas

7.6.2.1 Objetivos do plano de monitorização

Com este Plano de Monitorização de Águas Subterrâneas pretende-se avaliar a eventual interferência do projeto na quantidade e qualidade das águas subterrâneas.

7.6.2.2 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Temperatura;
- Condutividade elétrica;
- pH;
- Hidrocarbonetos totais;
- Nível freático (onde aplicável);
- Caudal (onde aplicável);
- Volume total de água captada, de acordo com o Título de Autorização de Utilização dos Recursos Hídricos;
- Parâmetros previstos no Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, na sua redação atual, para a captação existente na pedreira, tendo em conta a finalidade de consumo humano.

7.6.2.3 Periodicidade de amostragem

Deverão ser realizadas campanhas semestrais, a realizar nos meses de março e setembro, cobrindo, desta forma, os momentos mais significativos do ano hidrológico.

Poderá, ainda, ser realizada uma análise não periódica sempre que ocorram variações bruscas e acentuadas, no valor dos parâmetros analisados.

7.6.2.4 Local a amostrar

O local a amostrar corresponde a uma captação subterrânea (furo) já licenciado para a finalidade de Rega (vide Figura 7-4).

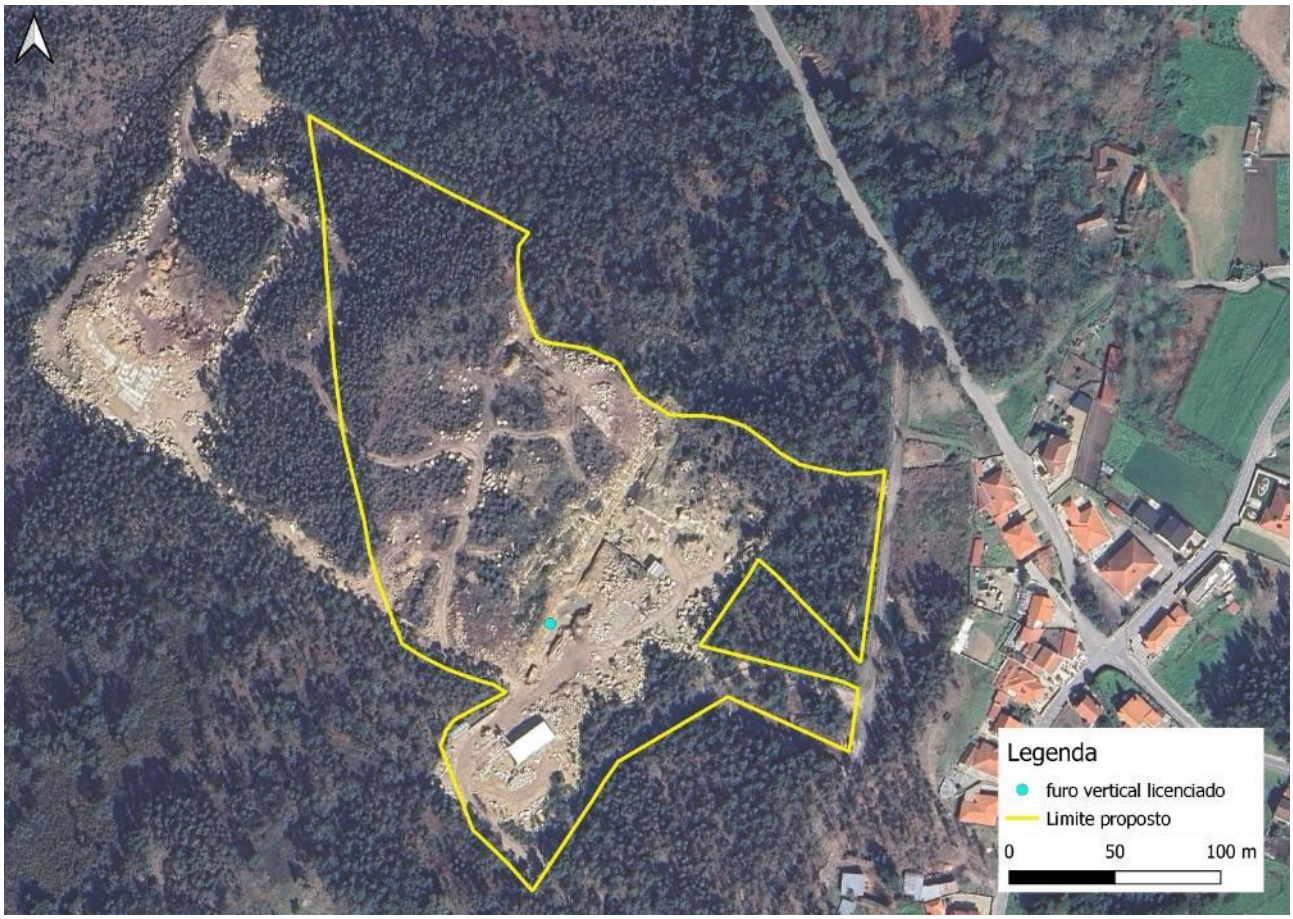


Figura 7-4 – Ponto de monitorização das águas subterrâneas

7.7 PROGRAMA ULTERIOR DE TRABALHOS ARQUEOLÓGICOS

7.7.1 *Previsão do Programa Ulterior de Trabalhos e Medidas Provisórias de Proteção e Conservação*

Considerando os resultados obtidos, prevê-se a necessidade de implementação:

- Prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos.

- Acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido. A equipa de arqueologia deverá ter especialistas em Pré-História.

- No âmbito do acompanhamento arqueológico deve complementar-se a caracterização arqueológica através da consulta dos processos relativos aos sítios arqueológicos identificados, de cartografia e documentação histórica.

- A descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos durante o acompanhamento nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da Tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. Esta situação pode determinar a adoção de medidas de minimização complementares pelo que deve ser apresentada uma Nota Técnica com a descrição, avaliação do impacte, registo gráfico e uma proposta de medidas a implementar. Deve ser tido em consideração que as áreas com vestígios arqueológicos conservados e que venham a ser afetados de forma irreversível têm que ser integralmente escavados.

- A recolha de espólio móvel deve ocorrer de forma a prevenir qualquer perigo imediato para os bens, assim como deve ser executada sem que em momento algum seja colocada em perigo a integridade dos bens e assegurar a sua preservação a longo prazo empregando técnicas e métodos não destrutivos, em conformidade com a legislação em vigor (Resolução da Assembleia da República nº 51/2006, de 18 de julho e publicada pelo aviso 6/2012 de 26 de Março, Decreto-Lei nº164/97, de 27 de Junho e a Lei nº 107/2001, de 8 de Setembro).

8 LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTOS ENCONTRADAS NA COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES REQUERIDAS E AS PRINCIPAIS INCERTEZAS ENVOLVIDAS

As principais lacunas técnicas encontradas na execução deste EIA prendem-se com a dificuldade em obtenção de informação que caracterize alguns descritores, e consequentemente, a área do projeto. Por exemplo, para o descritor da Recursos Hídricos, a estação de monitorização encontra-se a uma distância considerável (cerca de 5km).

Assim, a inexistência da informação referida, aplicada à área da pedreira em estudo, pode levar por vezes a alguma generalização da análise, facto este que é incontornável nesta tipologia de estudo.

Por forma a colmatar esta falta de informação, procurou-se, por um lado, efetuar uma comparação com projetos semelhantes e, por outro lado, propor planos de monitorização e medidas de mitigação que visem identificar e corrigir, no terreno, situações anómalas.

9 CONCLUSÕES

Em Portugal, a extração de granito ornamental encontra-se, maioritariamente, centrada no Norte e Centro do país, pelo que a presença de exploração nesta região tem uma importância económica significa. Os recursos minerais são atualmente reconhecidos como imprescindíveis para a sociedade, para a competitividade, para o crescimento e criação de emprego a nível local e regional.

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) realizado para a empresa **Euroxadrez, Lda**., elaborou-se em fase de projeto de execução e pretende-se licenciar uma área total que contabiliza 4,60ha.

O projeto de licenciamento da pedreira Tapada do Rinchão localiza-se no município de Penafiel, numa zona classificada como Espaço para Indústria Extrativa. Esta exploração terá como objetivo a obtenção de granito para fins ornamentais.

De acordo com a planta de ordenamento do PDM de Penafiel, a pedreira localiza-se na tipologia de "Espaço para Indústria Extrativa". Devido à proximidade com o troço do IC-35 foi mantido um corredor de proteção com uma largura de 150m, indo ao encontro da carta de condicionantes do RECAPE do IC-35. Salientando ainda, que a pedreira Tapada do Rinchão já se encontra contemplada nesta carta. Desta forma, este projeto cumpre o estipulado no PDM de Penafiel, bem como nos restantes instrumentos de gestão territorial.

De acordo com a avaliação efetuada aos diferentes descritores no presente estudo, não se perspetiva que o licenciamento desta pedreira venha introduzir impactes ambientais significativos, ao ponto de inviabilizar o seu licenciamento, ou comprometer o equilíbrio local ou regional.

Em síntese, os impactes negativos decorrentes da fase de exploração resultam da desmatação, movimentação de terras e circulação de máquinas e equipamentos, admitindo impacte na fauna, flora e erosão do solo. Outra situação corresponde aos impactes gerados devido às emissões sonoras e emissões de poluente para a atmosfera.

Contudo, para minimizar estes impactes foram referenciadas algumas medidas de mitigação, de forma a salvaguardar tanto o ambiente como a população. No presente estudo são ainda apresentadas as seguintes monitorizações:

- Qualidade do ar – Determinação do nível de partículas em suspensão PM_{10}. A amostragem deve realizar-se um ano após a implementação do projeto. Posteriormente, a periodicidade de medição será quinquenal no caso de os valores não ultrapassarem 80% do valor limite diário estabelecido legalmente.
- Monitorização do ruído - De forma a assegurar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), no local sensível identificado na freguesia de Peroselo, tendo uma frequência de amostragem quinquenal.
- Plano de monitorização de resíduos
- Monitorização de Recursos hídricos – de forma a avaliar a influencia da pedreira nos recursos hídricos superficiais (existentes na envolvente da pedreira), e subterrâneos (furo já licenciado com finalidade de Rega).

É também apresentado um plano de erradicação e controlo de espécies invasoras de forma a minimizar o impacte que as espécies invasoras poderão ter, no desenvolvimento da flora nativa e no equilíbrio natural dos biótopos presentes na área de estudo.

Sugere-se também a realização de um Programa Ulterior de Trabalhos Arqueológicos, de modo a acompanhar os possíveis impactes do projeto na existência ou descoberta de elementos patrimoniais e arqueológicos no local.

Relativamente aos impactes positivos, o descritor da Socioeconomia detém um maior peso, uma vez que a criação de emprego e a exportação de matéria-prima de grande relevância comercial, influenciará o produto interno bruto da região, contribuindo para melhorar a qualidade de vida das populações. A implementação de medidas de minimização e do PARP contribuirá para a recuperação faseada da área em exploração, repercutindo benefícios para a criação de novos habitats.

Tal como é possível vislumbrar no presente documento, tanto o EIA, como a elaboração do Plano de Pedreira decorreram de forma simultânea e interativa, pelo que os dados, resultados e recomendações de ambos os documentos foram sendo sucessivamente integrados e conciliados.

Face ao exposto, e desde que acauteladas todas as medidas de mitigação definidas e apresentadas neste estudo de impacte ambiental, incluindo os planos de monitorização propostos, e outras medidas que venham a ser entendidas como pertinentes, bem como o integral cumprimento do Plano de Pedreira apresentado, considera-se que existe um balanço ambiental e social favorável à implementação deste projeto

10 BIBLIOGRAFIA

Agência Portuguesa do Ambiente. (Maio, 2016). *Plano de Gestão de Região Hidroráfica 2016/2021*.

ALARCÃO, J. (1998), *Roman Portugal*, Aris & Philips Ltd, Warminster;

ALMEIDA, C. A. F. (1978), *Arquitectura Românica de Entre Douro e Minho*, Dissertação de douturamento, 2 volumes, edição policopiada, Porto;

ALMEIDA, C. A. F. (1980), *O Templo do Mozinho e seu conjunto*, Portugalia, Nova Série, vol. I, Porto;

ALMEIDA, C. A. F. (1986), *Vias Medievais Entre Douro e Minho*. Porto. Edição do Autor;

ALMEIDA, C. A. F. De (1970), Algumas Notas Sobre o Processo de Romanização da Zona de Entre Douro e Ave, Actas das 1ªs Jornadas Arqueológicas. Lisboa;

ALMEIDA, C. A. F. De (1986), História da Arte em Portugal. O Românico. Lisboa Publicações Alfa;

Almeida, C.; Mendonça, J.J.L.; Jesus, M.R.; Gomes, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.

ALMEIDA, C. A. F. De (1978), Castelologia Medieval de Entre-Douro-e-Minho: Desde as Origens a 1220. Porto;

APA. (2011). *Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2009*. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente.

APA. (s.d.). *Partículas em Suspensão*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=82&sub2ref=316&sub3ref=383

BARROCA, M. J. (1987), *Necrópoles e Sepulturas Medievais de Entre-Douro-e-Minho: séculos V a XV*, Trabalho apresentado no âmbito das Provas Públicas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto;

BARROCA, M. J. (2000), Epigrafia medieval portuguesa (862-1422). Lisboa;

Bencatel J., Álvares F., Moura A. E, Barbosa A. M. (eds.). (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

BOLÓS, M.;1992; Manual de Ciencia del Paisage. Teoria, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona;

BRABYN L., MARK D.M. 2011. Using viewsheds, GIS, and a landscape classification to tag landscape photographs. Applied Geography.31:1115-1122; Pavia, Italy;

BRANDÃO, A. P. (1995), Estradas e Pontes Romanas a Norte do Tejo. Lisboa;

CABRAL, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. Min., 31. 265pp.

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim.

CANCELA D'ABREU, A.; PINTO-CORREIA, T.; OLIVEIRA, R. (2004) – Contributos para Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Vol. I a V, Colecção Estudos 10, DGOT-DU, Lisboa;

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

CARVALHO CARDOSO, J.V.J., (1965) – Os Solos de Portugal, sua classificação, caracterização e génese; 1 - A sul do rio Tejo; Secretaria de Estado da Agricultura; DGSA, Lisboa;

Castroviejo S. [*et al.*]. (1986-1996). Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Comissão Europeia. (07 de 08 de 2014). *Reduzir as emissões de CO2 dos veículos pesados*. Obtido de Comissão Europeia - Ambiente: https://ec.europa.eu/environment/efe/themes/climate-action/cutting-co2-emissions-heavy-duty-vehicles_pt

Comissão Europeia. (s.d.). *Compreender os gases de efeito estufa*. https://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_pt.pdf

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

D.R.E. (s.d.). *Diário da República Electrónico*. Obtido de http://dre.pt/

DE LA FUENTE de Val g., ATAURI J.A., de LUCIO J.V. 2006; Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: Atest study in Mediterranean-climate landscapes. Landscape UrbanPlann. 77:393-407

DGS. (s.d.). *Efeitos dos poluentes na saúde*. Obtido de Direção Geral da Saúde: http://www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/qualidade-do-ar-ambiente/efeitos-dos-poluentes-na-saude.aspx

Direcção Geral de Geologia e Minas. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa

Environmental Protection Agency. (1998). *Principles of Environmental Impact Assessment Review*. United States: U.S. Environmental Protection Agency.

Equipa atlas. (2008). Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). ICNB, SPEA, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.

Equipa Atlas. (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. 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.

ESCRIBANO, Mª. y col (1987) – El Paisage. Madrid, MOPU;

EUR-Lex . (s.d.). Obtido em setembro de 2022, de EUR-Lex - Acesso ao direito da União Europeia: http://eur-lex.europa.eu

European Parliament. (s.d.). *Heavy-duty vehicles CO2 Emission And Fuel Efficiency*. Obtido em 02 de 06 de 2017, de Legislative Train Schedule - RESILIENT ENERGY UNION WITH A CLIMATE CHANGE POLICY: http://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-resilient-energy-union-with-a-climate-change-policy/file-heavy-duty-vehicles-co2-emissions-and-fuel-efficiency

FABRIZZIO, Enrico; GARNERO, Gabriele Garnero; 2013; The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings, Journal of Agricultural Engineering 2013; volume XLIV(s2):e95;

Farmer, A. (1993). The effects of dust on vegetation—a review. Environmental Pollution: 79 (1): 63-75.

Fernandes, M. (2007). Ocorrência de gato-bravo em Portugal – Relatório de apoio à cartografia. UEH/ICNB, Lisboa.

FERREIRA, A., FERREIRA, D. B., MACHADO, C., PEREIRA, M., RAMOS, C., RODRIGUES, M. & ZÊZERE, J., (1993), A erosão do solo e a intervenção do homem no Portugal Mediterrâneo, Centro de Estudos Geográficos, Linha de Acção de Geografia Física, Relatório 31: 103 pp.

FERREIRA, P., 2005 Estatística Descritiva e Inferencial, Breves notas, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra;

FERREIRA, S. R. (1964), *Apontamentos para a história topográfica de Penafiel. O Século XIX Penafiel*;

FERREIRA, S. R. (1986), *Apontamentos - Penafiel*, Boletim Municipal de Cultura, 3ª série, nº 2/3, Câmara Municipal de Penafiel, Penafiel;

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. http://flora-on.pt/. Consultado em fevereiro de 2022.

Franco J.A. (1971). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. I. Lycopodiaceae-Umbelliferae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco J.A. (1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. II. Clethraceae-Compositae. Sociedade Astória, Ltd. Lisboa.

Franco J.A., Afonso M.L.R. (1994). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (I) Alismataceae-Iridaceae. Escolar Editora. Lisboa.

Franco J.A., Afonso M.L.R. (1998). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Vol. III (II) Gramineae. Escolar Editora. Lisboa.

Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2013). *Decisão de Incidências Ambientais.*

Gonçalves, A. J., Vieira, A. A., & Leite, F. C. (2011). *Adaptação aos efeitos derivados das alterações climáticas - As mudanças climáticas e os incêndios florestais no Ave.* Guimarães: AMAVE - Associação de Municípios do Vale do Ave.

GOODCHILD, M., (1992) - Geographical Information Science. International Journal of Geographical Information Systems, 6, 31-45;

GOULD, M.; PUEBLA, J. (1994) - SIG: Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Editorial Sintesis;

Grantz, D., Garner, J., & Johnson, D. (June de 2003). Ecological effects of particulate matter. *Environment International*, pp. 213-239. Obtido de DOI: 10.1016/S0160-4120(02)00181-2

GTAN-SPEA. (2018). 1º Relatório sobre a distribuição das aves noturnas em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

HBW & BirdLife International. (2018). Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 3. Disponível em http://DATAZONE.BIRDLIFE.ORG/USERFILES/FILE/SPECIES/TAXONOMY/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov18.zip [.xls zipped 1 MB].

ICNF. (13 de setembro de 2022). *Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas*. Obtido de http://www.icnf.pt/

ICNB (2008). Manual de apoio à análise de projetos relativos à implementação de infra-estruturas lineares. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado. 65pp.

ICNB. (2010). Cartografia de Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNF. (2013). Rede Natura 2000 – 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

ICNF. (2019a). Manual de apoio à análise de projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica – versão revista. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNF. (2019c). Rede Natura 2000 – 4º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2013-2018). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, LisboaICNF. (2019b). Relatório Nacional do Artigo 12º da Diretiva Aves (2013-2018). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

IGP. (s.d.). *Instituto Geográfico Português*. Obtido de Instituto Geográfico Português: http://www.igeo.pt/

INAG. (2008). *Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica.* Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INE. (s.d.). *Instituto Nacional de Estatística*. Obtido e Instituto Nacional de Estatística, Statistics Portugal: http://www.ine.pt

IPMA. (2011). *Normais Climatológicas.* Obtido de https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/

IPMA. (s.d.). *Normais Climatológicas*. Obtido de Instituto Português do Mar e da Atmosfera: http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/

Jordan, M., Rentz, O., Schneider, C., Elichegaray, C., Stroebel, R., & Vidal, J. (July de 1990). VOC Task Force. Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources and Possibilities of their Control. *Karlruhe*.

JORGE, V. O. (1982), Megalitismo do Norte de Portugal: O Distrito do Porto: Os Monumentos e a Sua Problemática no Contexto Europeu. Edição do Autor. Porto;

LEAL, A. J. M. C. (1988), *O megalitismo no concelho de Penafiel*, Penafiel - Boletim Municipal de Cultural Penafiel;

Lina P.H.C. (2016). Common Names of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 7. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

LNEG, Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia. Geoportal. Geo-Sítios, Visualizador de Mapas [on line]. http://geoportal.lneg.pt/. Consulta em 18/07/2022.

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 XX.

MAGALHÃES, M.R. (2001) - A arquitectura paisagista – morfologia e complexidade. Editorial estampa, Lisboa;

Matias R. (2002). Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA.

Medeiros, A.; Pereira, E.; Moreira, A. (1980). Carta geológica de Portugal 1:50 000. Notícia Explicativa da folha 9D – Penafiel. Direcção Geral de Geologia e Minas. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa

Medeiros, A.; Pereira, E.; Moreira, A. (1981). Carta geológica de Portugal 1:50 000 - Folha 9D – Penafiel.

Mishra R., Mohammad N., Roychoudhury N. (2016). Soil pollution: Causes, effects and control. Van Sangyan 3: 1-14.

NASA. (s.d.). *The Ozone We Breathe*. Obtido de NASA - Earth Observatory - Where every day is Earth day: https://earthobservatory.nasa.gov/Features/OzoneWeBreathe/ozone_we_breathe3.php

ODE, Åsa; TVEIT, Mari S.; FRY, Gary; 2008; Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory, Landscape Research, 33:1, 89-117, DOI: 10.1080/01426390701773854;

OEHHA. (2007). *Office of Environmental Health Hazards Assessment* . Obtido de Office of Environmental Health Hazards Assessment : http://oehha.ca.gov/

OEHHA. (2007). *Office of Environmental Health Hazards Assessment* . Obtido de Office of Environmental Health Hazards Assessment : http://oehha.ca.gov/

Oliveira, J.T.; Pereira, E; Ramalho, M.; Antunes, M.T.; Monteiro, J.H. (1992). Carta Geológica de Portugal, na escala 1:500 000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa

OLIVEIRA, C.S. (1977) – Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicação em Portugal. Relatório. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

Owa F.W. (2014). Water pollution: sources, effects, control and management. International Letters of Natural Sciences 3: 1-6.

Palmeirim, J.M., Rodrigues, L. (1992). Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. Número 8. SNPRCN, Lisboa.

PEDROSA, M. Y. (Coord.) (1998) – Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1/200000, Folha 1. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

PGRH3 (2012) Plano de Gestão da Região Hidrográfica (2010/2015), Relatório de Base, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico Região Hidrográfica do Douro (RH3). APA.

PGRH3 (2016) Plano de Gestão da Região Hidrográfica (2016/2021) – Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico Região Hidrográfica do Douro (RH3). APA.

PGRH3 (2022) Plano de Gestão da Região Hidrográfica (3.º ciclo | 2022-2027) – Parte 1 – Enquadramento e Aspectos Gerais Douro (RH3). APA

PIEL, J. M. (1936-45), Os Nomes Germânicos na Toponímia Portuguesa. Lisboa.

PIMENTA, Lianne Borja Pimenta; BELTRÃO, Norma Ely Santos; GEMAQUE, Amanda Madalena da Silva; TAVARES, Paulo Amador; 2018; Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. Interações (Campo Grande) vol. 20 n.º 2 Campo Grande Apr./June 2019 Epub Aug 08, 2019;

PIRES, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma –SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;

Plantas invasoras em Portugal (http://invasoras.pt/). Consultado em 07-09-2022.

QualAR . (s.d.). *Base de Dados On-line sobre Qualidade do Ar*. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente - QualAR: http://www.qualar.org/

Rainho, A.; Alves, P.; Amorim, F.; Marques, J. T. (coord.). (2013). Atlas dos Morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.

RAMOS, A.; 2012; Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região da Figueira da Foz - Nazaré. Cadernos de Geografia – Universidade de Coimbra;

Ramos, C. (2013). *PERIGOS NATURAIS DEVIDOS A CAUSAS METEOROLÓGICAS: O CASO DAS CHEIAS E INUNDAÇÔES*. Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa.

RIBEIRO, O. (1987) - Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa;

Rodrigues, C. (2012). Precipitação. *ICAAM - ETC Universidade de Évora*.

RSAEEP, 1983. Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes. Decreto-Lei n.º 235/83 de 31 de Maio. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, E.P

SAATY, T.L.;1980; The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York;

SANTOS, H.; 2001; Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de *Clusters* – Estudo de Caso do Concelho de Tavira. Universidade de Évora, Évora.

Sikora E. (2004). Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

SNIAmb-APA. (s.d.). *Sistema Nacional de Informação do Ambiente*. Obtido de Atlas do Ambiente: http://sniamb.apambiente.pt/

SNIRH. (s.d.). *Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*. Obtido, de Sistemas aquíferos: http://snirh.pt/Almeida, C.; Mendonça, J.J.L.; Jesus, M.R.; Gomes, A.J. (2000). Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. Centro de Geologia. Instituto da Água. Lisboa.

SNIRH: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos [on line]. http://snirh.pt/. Consulta em 19/07/2022

SNIRH: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos [on line]. http://snirh.pt/. Consulta em 19/07/2022

SOEIRO, T. (1994), *Penafiel*, Presença, Lisboa;

SOEIRO, T. (2008), A Arqueologia Histórica no Município de Penafiel. Oppidum;

Sullivan B.L., Wood C.L., Iliff M.J., Bonney R.E., Fink D., Kelling S. (2009). eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. Biological Conservation 142: 2282-2292.

VASCONCELOS, J. Leite de, *Etnografia Portuguesa: Tentame de Sistematização*. Lisboa: Imprensa Nacional de Lisboa.

ZÊZERE, J.L.; 2005; Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos; Centro de Estudos Geográficos Área de Geografia Física E Ambiente, Relatório nº 41.