ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA N.º 4700 "SORTE DAS LAGES E SORTE DA PEDREIRA"

VOLUME I – RELATÓRIO TÉCNICO

EDILAGES, SA – ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

AMB 122174

DEZEMBRO 2024

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 23

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE 23

1.2. FASE DO PROJETO 23

1.3. ENTIDADE COORDENADORA E AUTORIDADE DE AIA 23

1.4. ANTECEDENTES DO EIA 23

1.5. ENQUADRAMENTO LEGAL 25

1.6. EQUIPA TÉCNICA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO 26

1.7. OBJETIVOS DO EIA 27

1.8. ÂMBITO DO EIA 27

1.8.1. Âmbito do projeto 27

1.8.2. Âmbito geográfico – área de estudo do EIA 27

1.8.3. Âmbito temático 28

1.9. METODOLOGIA GERAL DO EIA 29

1.10. ESTRUTURA DO EIA 31

2. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO 33

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE 33

2.2. OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO 33

2.3. JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS AO PROJETO 33

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO 35

3.1. ENQUADRAMENTO LOCAL 35

3.2. ÁREA DA PEDREIRA E TIPO DE MASSAS MINERAIS 42

3.3. PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO 47

3.4. ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS 47

3.5. RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO 49

3.6. PLANO DE LAVRA 49

3.6.1. Metodologia extrativa 49

3.6.2. Planeamento 50

3.6.3. Ciclo de produção e configuração da escavação 51

3.6.4. Operações preparatórias 53

3.6.5. Acessos pedreira 53
3.6.6. Instalações industriais 53
3.6.7. Instalações auxiliares e anexos à exploração 54
3.7. PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA (PARP) 55
3.8. CONSUMOS DE ÁGUA 61
3.8.1. Origem da Água Consumida 61
3.8.2. Instalações de apoio 62
3.8.3. Águas residuais 62
3.8.4. Águas Pluviais 63
3.9. ENERGIA 65
3.10. RESÍDUOS 65
3.11. PLANOS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, CONDICIONANTES, SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA 67
3.11.1. Servidões e restrições de utilidade pública 67
3.12. ÁREAS SENSÍVEIS 71
3.13. ECONOMIA CIRCULAR 78
3.14. EMISSÕES PARA O AR 86
4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO PELO PROJETO 89
4.1. METODOLOGIA ESPECÍFICA 89
4.2. ECOLOGIA, FAUNA E FLORA 90
4.2.1. Introdução 90
4.2.2. Enquadramento da área de estudo em relação às áreas classificadas e de importância comunitária 90
4.2.3. Enquadramento Biogeografia e Fitossociologia 92
4.2.4. Metodologia 94
4.2.5. Habitats de Rede Natura 97
4.2.6. Resultados 97
4.2.7. Caracterização da Fauna Terrestre 111
4.2.8. Síntese 121
4.2.9. Evolução da situação de referência na ausência de projeto 122
4.3. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA 123
4.3.1. Introdução 123
4.3.2. Caracterização geomorfológica 123
4.3.3. Caracterização geológica regional 124

4.3.4. Geomorfologia local 125

4.3.5. Geologia local 126

4.3.6. Sismicidade 138

4.3.7. Caracterização do património ou valores geológicos e geomorfológico com interesse conservacionista existentes na área do projeto e envolvente 139

4.3.8. Identificação e caracterização dos recursos minerais na área do projeto e envolvente 140

4.3.9. Identificação de eventuais servidões administrativas de âmbito mineiro na área do projeto e envolvente. 145

4.3.10. Evolução da situação de referência na ausência do projeto 148

4.4. RECURSOS HÍDRICOS 149

4.4.1. Enquadramento geral 149

4.4.2. Recursos hídricos superficiais 149

4.4.3. Caracterização das massas de água na proximidade do projeto 151

4.4.4. Recursos hídricos subterrâneos 172

4.4.5. Estado das massas de água subterrâneas 179

4.4.6. Caracterização da situação de referência 180

4.4.7. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 187

4.5. PATRIMÓNIO CULTURAL 189

4.5.1. Introdução 189

4.5.2. Situação Atual 189

4.5.1. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 191

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 205

4.6.3. Uso atual do solo 206

4.6.4. Tipo do solo 208

4.6.1. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 209

4.7. PAISAGEM 210

4.7.1. Introdução 210

4.7.2. Unidades de paisagem (DGT) 212

4.7.3. Subunidades de paisagem 214

4.7.4. Qualidade visual 222

4.7.5. Capacidade de Absorção Visual da Paisagem 230

4.7.6. Capacidade de absorção visual na área de projeto 233

4.7.7. Sensibilidade visual da paisagem 234

4.7.8. Sensibilidade visual na área de projeto 235
4.7.9. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 235
4.8. CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 236
4.8.1. Temperatura 236
4.8.2. Humidade relativa 237
4.8.3. Precipitação 238
4.8.4. Ventos dominantes 238
4.8.5. Alterações Climáticas 239
4.8.6. Gases de efeito de estufa 242
4.8.7. Cenários climáticos 246
4.8.8. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 251
4.9. RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS 252
4.9.1. Enquadramento geral 252
4.9.2. Prevenção e gestão de riscos 253
4.9.3. Identificação dos riscos na área do projeto 256
4.9.4. Análise de risco do projeto sobre o ambiente 265
4.9.5. Análise de risco do projeto sobre a saúde humana 268
4.9.6. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 269
4.10. QUALIDADE DO AR 271
4.10.1. Enquadramento geral 271
4.10.2. Poluentes atmosféricos 275
4.10.3. Enquadramento Regional 277
4.10.4. Caracterização da qualidade do ar na área envolvente ao projeto 283
4.10.5. Evolução da situação atual sem aplicação do projeto 286
4.11. RUÍDO 287
4.11.1. Enquadramento geral 287
4.11.2. Metodologia 288
4.11.3. Situação Atual 289
4.11.4. Evolução da Situação Atual sem a aplicação do projeto 294
4.12. SOCIOECÓNOMIA 295
4.12.1. Enquadramento geral 295
4.12.2. Caracterização Socioeconómica 298
4.12.3. Caracterização da demografia e educação 302

4.12.4. Caracterização da economia 305
4.12.5. Análise do setor de atividade onde opera a empresa 309
4.12.6. Caracterização do emprego direto e indireto a criar/criado nas várias fases do projeto. 314
4.12.7. Descrição das consequências sobre os processos de atração e/ou (re)expulsão da população. 315
4.12.8. Identificação das operações que mais afetarão a população local e as atividades económicas existentes na zona envolvente da unidade extrativa. 316
4.12.9. Evolução da situação de referência na ausência de projeto 318
4.13. RESÍDUOS 319
4.13.1. Caracterização a situação de referência 319
4.13.2. Gestão de Resíduos 325
4.13.3. Evolução da situação de referência na ausência de projeto 326
4.14. POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 327
4.14.1. Ruído 329
4.14.2. Recursos Hídricos 332
4.14.3. Qualidade do ar 333
4.14.4. Clima/ Alterações Climáticas 335
4.14.5. Ordenamento do território 336
4.14.6. Resíduos 337
4.14.7. Evolução da situação de referência na ausência de projeto 338
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS 339
5.1. ECOLOGIA, FAUNA E FLORA 340
5.1.1. Metodologia e âmbito específico 340
5.1.2. Ações geradoras de impactes 342
5.1.3. Identificação de Impactes - Fase de Preparação/ Exploração 342
5.1.4. Identificação de Impactes - Fase de Desativação 344
5.1.5. Impactes cumulativos 346
5.1.6. Conclusões 346
5.2. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA 348
5.2.1. Enquadramento geral 348
5.2.2. Identificação de Impactes - Fase de Exploração 348
5.2.3. Identificação de Impactes – Fase de Desativação 349
5.2.4. Impactes cumulativos 350
5.2.5. Conclusões 350

5.3. RECURSOS HÍDRICOS 352
5.3.1. Identificação de Impactes - Fase de Exploração - Recursos Hídricos Superficiais 352
5.3.2. Identificação de Impactes – Fase de Exploração - Recursos Hídricos Subterrâneos 353
5.3.3. Impactes cumulativos 354
5.3.4. Conclusões 354
5.4. PATRIMÓNIO CULTURAL 356
5.4.1. Identificação de Impactes 356
5.4.2. Impactes cumulativos 356
5.4.3. Conclusões 356
5.5. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 356
5.5.1. Enquadramento geral 356
5.5.2. Identificação de Impactes 357
5.5.3. Identificação de Impactes – Fase de Desativação 358
5.5.4. Impactes cumulativos 359
5.5.5. Conclusões 359
5.6. PAISAGEM 360
5.6.1. Análise de visibilidade 360
5.6.2. Magnitude do impacte visual 361
5.6.3. Afetação dos valores de referência 366
5.6.4. Significância do impacte visual 367
5.6.5. Identificação de Impactes 368
5.6.6. Impactes Cumulativos 372
5.6.7. Impactes Residuais 373
5.6.8. Conclusão 373
5.7. CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 375
5.7.1. Enquadramento geral 375
5.7.2. Identificação de Impactes - Fase de exploração 375
5.7.3. Identificação dos Impactes - Fase de desativação 377
5.7.4. Vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas 377
5.7.5. Impactes cumulativos 378
5.7.6. Conclusões 378
5.8. RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS 379
5.8.1. Risco de cheia 379

5.8.2. Risco sísmico 379
5.8.3. Incêndios Florestais 379
5.8.4. Riscos tecnológicos 380
5.8.5. Impactes cumulativos 380
5.8.6. Conclusões 380
5.9. QUALIDADE DO AR 381
5.9.1. Enquadramento geral 381
5.9.2. Emissões em vias de circulação pavimentadas 382
5.9.3. Emissões em vias não asfaltadas 383
5.9.4. Identificação de Impactes – Fase de Exploração 383
5.9.5. Identificação de Impactes – Fase de Desativação 385
5.9.6. Impactes cumulativos 385
5.9.7. Conclusões 386
5.10. RUÍDO 387
5.10.1. Enquadramento geral 387
5.10.2. Identificação de impactes – Fase de Exploração 388
5.10.3. Identificação de Impactes – Fase de Desativação 388
5.10.4. Impactes cumulativos 388
5.10.5. Conclusões 388
5.11. RESÍDUOS 389
5.11.1. Enquadramento geral 389
5.11.2. Identificação dos Impactes – fase de Exploração 390
5.11.3. Impactes cumulativos 391
5.12. SOCIOECONÓMICO 391
5.12.1. Enquadramento geral 391
5.12.2. Identificação de Impactes – Fase de Exploração 392
5.12.3. Identificação de Impactes - Fase de desativação 394
5.12.4. Impactes cumulativos 394
5.12.5. Conclusões 395
5.13. POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 396
5.13.1. Enquadramento geral 396
5.13.2. Ruído e Qualidade do ar 396
5.13.3. Socioeconómico 397

5.13.4. Património arqueológico *398*

Recursos Hídricos *398*

5.13.5. Resíduos *399*

5.13.6. Ordenamento do território *399*

6. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO 401

6.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 401

6.2. MEDIDAS TRANSVERSAIS AOS DESCRITORES 401

6.2.1. Fase de Exploração 401

6.2.2. Fase de Desativação 402

6.3. ECOLOGIA, FAUNA & FLORA 402

6.3.1. Fase de Exploração 402

6.3.2. Fase de Desativação 404

6.4. GEOLOGIA 404

6.4.1. Fase de Exploração 404

6.5. RECURSOS HÍDRICOS 404

6.5.1. Fase de Exploração 404

6.6. PATRIMÓNIO CULTURAL 406

6.6.1. Fase de Exploração 406

6.7. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 406

6.7.1. Fase de Exploração 406

6.7.2. Fase de Desativação 406

6.8. PAISAGEM 406

6.8.1. Fase de Exploração 407

6.8.2. Fase de Desativação 410

6.9. CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 410

6.9.1. Fase de Exploração 410

6.9.2. Fase de Desativação 410

6.10. RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS 411

6.10.1. Fase de Exploração 411

6.11. QUALIDADE DO AR 412

6.11.1. Fase de Exploração 412

6.12. RUÍDO 413

6.12.1. Fase de Exploração 413
6.13. RESÍDUOS 414
6.13.1. Fase de Exploração 414
6.13.1. Fase de desativação 416
6.14. SOCIOECONOMIA 416
6.14.1. Fase de Exploração 416
6.15. POPULAÇÃO E SAÚDE HUMANA 416
6.15.1. Fase de Exploração 416
7. MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL 418
7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 418
7.2. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO 419
7.2.1. Objetivo 419
7.2.2. Metodologia de Medição 419
7.2.3. Parâmetros a Monitorizar 419
7.2.4. Local de Medição 419
7.2.5. Frequência de Amostragem 420
7.3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – PM10 421
7.3.1. Objetivo 421
7.3.2. Metodologia de Medição 421
7.3.3. Parâmetros a Monitorizar 421
7.3.4. Locais de Medição 421
7.3.5. Frequência de Amostragem 422
7.4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – FONTES FIXAS 423
7.4.1. Objetivo 423
7.4.2. Metodologia de Medição 423
7.4.3. Parâmetros a Monitorizar 423
7.4.4. Locais de Amostragem 423
7.4.5. Frequência de Amostragem 424
7.5. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS 425
7.5.1. Objetivo 425
7.5.2. Locais de recolha e armazenamento de resíduos 425
7.5.3. Transporte de Resíduos 425

7.5.4. Mapa Anual de Resíduos 425

7.6. PLANO DE ERRADICAÇÃO E CONTROLO DAS ESPÉCIES INVASORAS 426

7.6.1. Objetivo 426

7.6.2. Princípios orientadores 426

7.6.3. Ações a implementar 426

7.6.4. Acompanhamento e monitorização 426

7.7. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERÂNEAS 427

7.7.1. Objetivos do plano de monitorização 427

7.7.2. Parâmetros a monitorizar 427

7.7.3. Periodicidade de amostragem 427

7.7.4. Local a amostrar 427

8. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO 429

9. CONCLUSÕES 430

10. BIBLIOGRAFIA 433

10.1.1. Bibliografia de Geologia 439

10.1.2. Bibliografia de Paisagem 440

10.1.3. Bibliografia de Ecologia 441

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1 – Identificação dos técnicos responsáveis pela execução do EIA 26
Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo 40
Tabela 3-2 – Características macroscópicas da rocha aflorante existente na área da pedreira. Fonte: Plano de Pedreira 46
Tabela 3-3 – Faseamento da exploração e reservas totais. Fonte: Plano Pedreira 47
Tabela 3-4 - Equipamento da pedreira. Fonte: Plano de Pedreira 48
Tabela 3-5 – Equipamento da instalação de britagem. Fonte: Plano de Pedreira 49
Tabela 3-6 - Número de trabalhadores e função 49
Tabela 3-7 - Principais resíduos gerados pela pedreira 66
Tabela 3-8 - Modelo de Governação, com as metas de Portugal para 2020 e 2030. Fonte: PAEC, 2017 83
Tabela 4-1 - Lista das espécies de flora elencadas para a área de estudo 98
Tabela 4-2 - Lista de espécies RELAPE elencadas para a área em estudo 102
Tabela 4-3 - Espécies exóticas elencadas para a área de estudo 106
Tabela 4-4 - Área (em hectares) e representatividade dos biótopos identificados na área de estudo 107
Tabela 4-5 - Espécies de aves observadas durante o trabalho de campo 113
Tabela 4-6 - Lista das espécies de aves elencadas para a área de estudo 113
Tabela 4-7 - Lista das espécies de herpetofauna elencadas para a área de estudo 116
Tabela 4-8 - Lista de espécies de mamíferos elencadas para a área de estudo 119
Tabela 4-9 - Pedreiras existentes num raio de 5 km da pedreira em estudo 142
Tabela 4-10 - Estado das massas de água (químico e potencial ecológico) no 2º ciclo e no 3º ciclo de planeamento do PGRH 155
Tabela 4-11 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte) 181
Tabela 4-12 - Tipologia e uso das captações subterrâneas na envolvente ao projeto 181
Tabela 4-13 - Imóveis classificados/em vias de classificação Ulysses www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm 191
Tabela 4-14 - Instrumento de Gestão Territorial 192
Tabela 4-15 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT). 208
Tabela 4-16 - Valoração dos fatores de caraterização da qualidade visual da AIV. 225
Tabela 4-17. Distribuição da qualidade visual na AIV. 229
Tabela 4-18. Qualidade visual das SUP. 229
Tabela 4-19. Distribuição da qualidade visual na área de projeto 230
Tabela 4-20. Qualidade visual na área de projeto. 230
Tabela 4-21. Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade 231
Tabela 4-22 - Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV. 233
Tabela 4-23. Capacidade de absorção visual das subunidades de paisagem. 233
Tabela 4-24. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto. 233
Tabela 4-25. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto. 233
Tabela 4-26. Distribuição da sensibilidade visual na AIV. 234
Tabela 4-27 - Sensibilidade visual das subunidades de paisagem. 234

Tabela 4-28. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto. 235
Tabela 4-29. Distribuição da sensibilidade visual na área de projeto. 235
Tabela 4-30 - Emissões dos principais GEE Portugal no município de Penafiel 244
Tabela 4-31 - Emissões dos principais GEE no município de Penafiel em 2015, 2017 e 2019, por tipo de fonte 245
Tabela 4-32- Listagem dos Riscos Naturais, Tecnológicos e Mistos identificados no município de Penafiel. 256
Tabela 4-33 - Identificação de Riscos Tecnológicos 265
Tabela 4-34 - Risco do projeto e consequências no ambiente 266
Tabela 4-35 - Acidentes de trabalho (mortais e não mortais), por tipo de local 268
Tabela 4-36 - Acidentes de trabalho mortais, por tipo de local 268
Tabela 4-37 - Acidentes de trabalho, por atividade económica 269
Tabela 4-38 - Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010, na sua versão atual. 273
Tabela 4-39 - Emissões totais de poluentes em 2019 no município de Penafiel e nos municípios limítrofes. 279
Tabela 4-40 - Valores limite de exposição em função da classificação da Zona 288
Tabela 4-41 – Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade 288
Tabela 4-42 – Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência 288
Tabela 4-43 – Resultados obtidos para a verificação dos Valores Limite de Exposição. 293
Tabela 4-44 - Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade - Período Diurno 293
Tabela 4-45 - Valores de medição. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV) 294
Tabela 4-46 - Principais indicadores económicos de 2016 a 2020. Fonte: Ministério Negócios Estrangeiros, 2022 296
Tabela 4-47 - Dinâmica populacional do Município de Penafiel (2020). 302
Tabela 4-48 - Maiores empregadores do Município de Penafiel (2019). Fonte: GEE (2021). 305
Tabela 4-49- Número de pedreiras licenciadas no país. Fonte:DGEG 310
Tabela 4-50 - Exportações nacionais do comércio internacional da Indústria Extrativa (2018-2019). Adaptado de: DGEG (2020). Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros. 311
Tabela 4-51 - Pedreiras em atividade pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020). Adaptado de DGEG (2021). 311
Tabela 4-52 - Número de empresas por CAE e por localização geográfica. Fonte: INE (2021). 312
Tabela 4-53 - Produção comercial da Indústria extrativa, por distrito (2020). Fonte: DGEG (2021) Nota: Volume em toneladas e Valor em milhares de Euros. 312
Tabela 4-54 – Estabelecimentos em atividade da Indústria Extrativa (2015-2020). Fonte: DGEE (2021) 314
Tabela 4-55 – Pessoal ao serviço no sector dos minerais para construção. Fonte: DGEE (2021) 314
Tabela 4-56 – MIRR de 2023 Edilages, Lda. - Fichas sobre Produção de resíduos 322
Tabela 5-1- Critérios de caracterização e avaliação de impactes 341
Tabela 5-2 - Lista de espécies de árvores e arbustos a plantar Plano de Lavra e no Plano de Recuperação Final 345
Tabela 5-3 - Magnitude do impacte visual na AIV. 362
Tabela 5-4. Distribuição da magnitude do impacte visual nas SUP. 363

Tabela 5-5. Afetação da QV na AIV. 366
Tabela 5-6. Afetação da CAV na AIV. 366
Tabela 5-7. Afetação da SV na AIV. 367
Tabela 5-8. Distribuição da significância do impacte visual na AIV. 367
Tabela 5-9. Distribuição da significância nas SUP. 368
Tabela 5-10 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2020 (g/km e mg/km). Fonte: National Inventory Report 2022 – Portugal (APA, 2022) 375
Tabela 5-11 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis 376
Tabela 5-12 – Valores Limite de Exposição 387
Tabela 5-13 - Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade - Período Diurno. 387

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 – Definição de áreas: Área total a licenciar proposta 214.553m^2 (a cor vermelha); Área já licenciada e adaptada 49 700 m^2 (a cor azul escura); Área de exploração proposta 127.544 m^2 (a cor Lilás); Zonas de defesa (zebrado a cor verde claro); Áreas industriais anexas 16.516 m^2 (Central de betão e de betuminoso a cor azul clara); Fora da área da pedreira a norte: Estaleiro da empresa ligada à construção civil e obras públicas (a cor verde escuro). Fonte: Plano Pedreira 24
Figura 1-2 - Enquadramento da localização da área a licenciar. 28
Figura 3-1 - Enquadramento da localização da pedreira a ampliar 35
Figura 3-2 - Extrato da Planta de Ordenamento 36
Figura 3-3 - Extrato da Planta de Condicionantes 37
Figura 3-4 – Levantamento topográfico atualizado (2024) da área do projeto (presente no Anexo I) 38
Figura 3-5 - Ortofotomapa atual da área do projeto (presente no Anexo I) 39
Figura 3-6 - Pedreiras existentes nas proximidades da pedreira em estudo 40
Figura 3-7 - Área atualmente licenciada (quadriculado rosa) e área proposta a licenciar (a vermelho). 42
Figura 3-8 - Planta de lay-out, com a localização de todo o equipamento produtivo e identificação de todas as fontes pontuais 43
Figura 3-9 - Desenho técnico dos alçados e cortes das chaminés 44
Figura 3-10 - Localização dos pontos sensíveis no raio de 1 km da instalação/estabelecimento industrial. 45
Figura 3-11 - Limite e área de exploração propostos para o projeto e localização da área de estaleiro 46
Figura 3-12 – Planta de localização da pedreira em estudo 48
Figura 3-13 - Vista da frente de desmonte. Fonte: Plano de Lavra 50
Figura 3-14 – Plano de perfuração e operação de fogo. Fonte: Plano de Lavra 52
Figura 3-15 – Localização das centrais e das fontes fixas existentes na área do projeto 54
Figura 3-16 -Quantidade necessária de material para o enchimento parcial da escavação. Fonte: PARP 56
Figura 3-17 - Planta da situação final de recuperação. Fonte Plano Pedreira 60
Figura 3-18 - Cronograma dos trabalhos de lavra em articulação com o PARP. Fonte: PARP 61
Figura 3-19 - WC químico já instalado na pedreira 62
Figura 3-20 - Planta da rede de drenagem 64
Figura 3-21 - Planta de localização dos sobreiros existentes na área do projeto em estudo (Anexo VI). 69

Figura 3-22 - Planta de localização dos sobreiros existentes, na envolvente do projeto em estudo (Anexo VI). 70
Figura 3-23 - Localização relativa da pedreira e das áreas sensíveis mais próximas 74
Figura 3-24 - Área de distribuição do lobo-ibérico e alcateias, em Portugal 75
Figura 3-25 - Freguesias tampão e freguesias de intervenção do NMP próximas da área do projeto. 77
Figura 3-26 – Geosítios localizados próximos do local do projeto. Fonte: ICNF no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios". 78
Figura 3-27 - Economia Linear Vs Economia Circular. Fonte: PAEC, 2017 79
Figura 3-28 - Infográfico do modelo de economia circular. Fonte: Parlamento Europeu, 2023 79
Figura 3-29 - Estratégias de economia circular. Fonte: PAEC, 2017 80
Figura 3-30 - Diagrama de Borboleta da Economia Circular. Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2022). 81
Figura 3-31 – 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 82
Figura 3-32 - Principais Oportunidades de Financiamento para a Economia Circular, não incluindo necessariamente todas as oportunidades de financiamento disponíveis. Fonte: PAEC, 2017 84
Figura 3-33 – Levantamento topográfico das chaminés da central de Betão e Betuminoso - Alçados e cortes das chaminés 86
Figura 3-34 - Localização das instalações sensíveis próximas das instalações industriais 88
Figura 4-1- Enquadramento do projeto em áreas classificadas e sensíveis. 91
Figura 4-2 - Localização e delimitação da Paisagem Protegida do Sousa Superior (PPSS). Fonte: CM Lousada 92
Figura 4-3 - Locais de amostragem de aves, na área de estudo 96
Figura 4-4 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo 98
Figura 4-5 - Sobreiros na área de estudo 103
Figura 4-6 - Localização dos sobreiros observados em campo 104
Figura 4-7 - Planta de localização dos sobreiros existentes na área do projeto em estudo 105
Figura 4-8 - Planta de localização dos sobreiros existentes, na envolvente do projeto em estudo 105
Figura 4-9 - Localização das espécies invasoras observadas em campo 107
Figura 4-10 - Biótopos identificados na área de estudo 108
Figura 4-11 – Eucaliptal identificado na área de estudo 109
Figura 4-12 - Áreas humanizadas na área de estudo 109
Figura 4-13 – Pinhal na área do projeto 110
Figura 4-14 - Sobreiros na área do projeto 111
Figura 4-15 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo 111
Figura 4-16 - Pontos de amostragem de aves (PO – Pontos de Observação; PEO – Ponto de Escuta e Observação) 112
Figura 4-17 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo 115
Figura 4-18 - Localização do projeto em tudo em relação à distribuição nacional do Lobo-ibérico. Fonte: ICNF e Grupo Lobo. 118
Figura 4-19 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo 120

Figura 4-20 - Localização do projeto em estudo fase aos dados do Atlas dos Morcegos de 2013 relativos aos abrigos, à acústica e aos morfológicos 121
Figura 4-21 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro *et al*., 1979) 123
Figura 4-22 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000). 124
Figura 4-23 - Localização da área em estudo no esquema tectono-estratigráfico da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/500 000 (extraído de Oliveira *et al*, 1992)..... 125
Figura 4-24 - Mapa Hipsométrico de Portugal Continental com a localização da zona em estudo 126
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 127
Figura 4-26 - Carta geológica de Portugal na escala 1/500 000 com localização da área em estudo..... 128
Figura 4-27 - Aspeto macroscópico e microscópico do granito aflorante na zona em estudo. 129
Figura 4-28 - Aspeto Geral do maciço rochoso da pedreira. 129
Figura 4-29 – Bacias Hidrográficas de Portugal Continental. Fonte: SNIRH 130
Figura 4-30- Representação das sub-bacias em RH3 (APA 2022) 131
Figura 4-31 - Localização da área em estudo na Sub-bacia hidrográfica do Douro. 132
Figura 4-32 - Enquadramento da área de estudo com a rede Hidrográfica da região. Fonte: SINIAMB 132
Figura 4-33 - Unidades Hidrogeológicas de Portugal Continental. Fonte: SNIRH 133
Figura 4-34 - Massas de água subterrânea no maciço antigo (aplicação DQA). Fonte: SNIRH 134
Figura 4-35 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo 135
Figura 4-36 - Falhas Ativas no quaternário da Península Ibérica (falhas com atividade nos últimos 2.6 Ma) com localização da zona em estudo. Fonte: LNEG 136
Figura 4-37 - 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)..... 137
Figura 4-38 - Principais falhas tectónicas em Portugal..... 138
Figura 4-39 – Carta de Isossistas de Intensidades máxima e Zonamento sísmico de Portugal continental-Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983) 139
Figura 4-40 - Visualizador de Mapas com localização da exploração de massas minerais mais próximas da área alvo de estudo (Fonte: www.dgeg.gov.pt) 141
Figura 4-41 – Localização das Explorações de massas minerais (Pedreiras) e das áreas de Prospeção e pesquisa de depósitos minerais – Fonte: DGEG 142
Figura 4-42 – Limite do projeto e área de influência de 5 km, na Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal – fonte: Geoportal Energia e Geologia...... 144
Figura 4-43 - Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel 148
Figura 4-44 – Delimitações das diferentes Regiões Hidrográficas RH. Fonte: Sniamb 150
Figura 4-45 - Principais bacias hidrográficas na RH3, definidas no âmbito da Diretiva Quadro da Água..... 151
Figura 4-46 – Bacia Hidrográfica do Douro e Rede Hidrográfica do Douro. Fonte: SNIAmb 152
Figura 4-47 - Excerto da ficha da massa de água rio Sousa - PT03DOU0316, presente no PGRH 3º ciclo ... 153

Figura 4-48 - Excerto da ficha da massa de água rio Cavalum - PT03DOU0347, presente no PGRH 3º ciclo 154
Figura 4-49 - Estado químico e estado potencial ecológico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 2º ciclo de planeamento. Fonte: SNIAmb 156
Figura 4-50 - Estado químico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb. 156
Figura 4-51 - Estado potencial ecológico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb. 157
Figura 4-52 - Principais usos identificados nas massas de água fortemente modificadas na RH3. Fonte: PGRH RH3, 3º Ciclo de Planeamento 157
Figura 4-53 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2022-2027, 3º ciclo de planeamento – Pressões sobre as Massas de Água (Grandes Barragens (RSB)) 158
Figura 4-54- Fases de implementação da Diretiva das Inundações 160
Figura 4-55 - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação identificadas - dados obtidos no 1º ciclo de planeamento. 161
Figura 4-56 - lista das ARPSI identificadas em RH3. Fonte: PGRI-RH3, 2º ciclo. 162
Figura 4-57 - Localização geográfica das ARPSI na RH3 - 2º ciclo 162
Figura 4-58 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, 2º ciclo de planeamento 2022-2027– período de retorno 100anos (Área de Inundação - Probabilidade Média) 163
Figura 4-59 - Síntese das pressões qualitativas pontuais. Fonte PGRH 3º ciclo 164
Figura 4-60 - Síntese das cargas rejeitadas por cada um dos setores (kg/ano). Fonte PGRH 3º ciclo 165
Figura 4-61 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Sousa - PT03DOU0316. Fonte: PGRH 3º ciclo 166
Figura 4-62 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum - PT03DOU0347. Fonte: PGRH 3º ciclo 166
Figura 4-63 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm3). Fonte: PGRH 3º ciclo 167
Figura 4-64 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo 167
Figura 4-65 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 168
Figura 4-66 - Pressões hidromorfológicas no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo 169
Figura 4-67 - Pressões hidromorfológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 170
Figura 4-68 - Pressões biológicas no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo 171
Figura 4-69 - Pressões biológicas no rio Cavalum. Fonte: PGRH 3º ciclo 171
Figura 4-70 – Tipos de impactes identificados nas massas de água superficiais. Fonte: PGRH 3º ciclo 171
Figura 4-71 - Análise pressão-impacte-estado, no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo 172
Figura 4-72 - Unidades Hidrogeológicas. Fonte: SNIAmb 173
Figura 4-73 – Características e enquadramento territorial, do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 174

Figura 4-74 – Zonas protegidas e ETDAS, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 175
Figura 4-75 – Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 176
Figura 4-76 - Pressões qualitativas por setor de atividade, no Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro - PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 177
Figura 4-77 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos. Fonte: SNIAmb 178
Figura 4-78 – Piezometria no ponto 113/N1 – Evolução no ano hidrológico de 2021/22 178
Figura 4-79 - Piezometria (nível piezométrico) na estação 113/N1 para o ano hidrológico de 2021/22 179
Figura 4-80 - Classificação do estado da massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro – código PT03A0X1. Fonte: PGRH 3º ciclo 180
Figura 4-81 – Localização de todas as captações superficiais e subterrâneas e também das pressões tópicas (rejeições), num raio de 1km da pedreira em estudo. Fonte: ARHn 181
Figura 4-82 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N) 182
Figura 4-83 - Captações subterrâneas dentro do limite do projeto - informação disponibilizada pela APA e captações existentes no local 183
Figura 4-84 - Verificação das captações subterrâneas existentes dentro do limite do projeto, de acordo com as informações enviadas pela APA 184
Figura 4-85 – Água acumulada na bacia - consumos e capacidades 185
Figura 4-86 - WC químico já instalado na pedreira 186
Figura 4-87 - Registos de precipitação, consumo e variação de volume na bacia do poço de fundo de pedreira. Fonte: Estudo hidrológico e balanço hídrico 187
Figura 4-88 - Rede dos pontos de água na envolvência do projeto em estudo 194
Figura 4-89 - Rede Nacional de áreas protegidas, árvores notáveis e freguesias classificadas como local de intervenção do NMP, na proximidade da zona de estudo 195
Figura 4-90 - Freguesias tampão e freguesias de intervenção do NMP próximas da área do projeto. 196
Figura 4-91 - PROF – Sub-região homogénea 198
Figura 4-92 - Área licenciada (zebrado amarelo); limite proposto (a vermelho) e limite de exploração proposto (laranja) 200
Figura 4-93 - Extrato da Planta de Ordenamento 201
Figura 4-94 - Extrato da Planta de Condicionantes 202
Figura 4-95 - Limite licenciado e limites a licenciar. Fonte: Plano de Pedreira 203
Figura 4-96 - Objetivos e Metas Definidos para o PMDFCI De Penafiel. Fonte: Caderno II – PMDFCI 2022-2032:20 204
Figura 4-97 - Áreas ardidas entre 2014 e 2024. Dados ICNF 205
Figura 4-98 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt) 206
Figura 4-99 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018) e buffer de 1km desde o centro da área a licenciar 207

Figura 4-100 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação do novo limite de pedreira (COS2018, DGT) 208
Figura 4-101 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente) 209
Figura 4-102- Anexo cartográfico P01: Área de influência visual, unidades e subunidades de paisagem..... 212
Figura 4-103 - Perspetiva norte a partir da ponte sobre o rio Sousa a seguir a Prado. 215
Figura 4-104 - Perspetiva em direção a norte sobre a várzea do Rio Sousa a sul de Vau. 215
Figura 4-105 - Vista em direção a norte a partir da Ponte romana sobre o Rio Sousa (Vau). 216
Figura 4-106 - Perspetiva em direção a oeste de zona agrícola a sul de Bispo. 216
Figura 4-107 - Perspetiva norte a oeste de Trigueira sobre o mosaico agrícola e florestal. 216
Figura 4-108 - Perspetiva sobre as intrusões visuais identificadas a partir da estação/apeadeiro de Oleiros. 217
Figura 4-109 - Perspetiva sobre a ponte sobre o Sousa com significativa intrusão visual da rede de AT..... 217
Figura 4-110 - Perspetiva norte sobre a exploração agrícola contígua ao viaduto da A4 a sul de Paredes. . 217
Figura 4-111 – Perspetiva em direção oeste a partir da zona de Vinhas. 218
Figura 4-112 – Perspetiva sul sobre o vale da ribeira de Camba a partir da zona de Oldrões. 218
Figura 4-113 – Perspetiva em direção a sul a partir do hipermercado na zona de Crasto de Cima. 218
Figura 4-114 – Perspetiva sobre a SUP encosta de Penafiel. 219
Figura 4-115 – Perspetiva sudeste a sul de Duas Igrejas. 219
Figura 4-116 – Aspeto da SUP a norte de Duas Igrejas. 220
Figura 4-117 – Aspeto da SUP a este de Fafiães. 220
Figura 4-118 – Perspetiva a oeste a norte de Mosinho. 220
Figura 4-119 – Perspetiva norte sobre o mosaico agrícola a poeste de Baltar. 221
Figura 4-120 – Perspetiva em direção a oeste sobre o mosaico agrícola a sul de Igreja. 221
Figura 4-121 – Perspetiva em direção a sul a partir de rede viária a norte de Vila Cova de Carros 222
Figura 4-122 – Perspetiva a sul de Vila Cova de Carro: sobre encosta com predomínio de eucalipto e rede de alta tensão. 222
Figura 4-123 – Reclassificação dos fatores de caraterização do índice de qualidade visual. 227
Figura 4-124 – Anexo cartográfico P06: qualidade visual da paisagem. 228
Figura 4-125 – Relações entre a média (μ), a moda (Mo) e a mediana (Md) (adaptado de Ferreira, 2005). 228
Figura 4-126 – Anexo cartográfico P07: capacidade de absorção visual da paisagem. 232
Figura 4-127 - Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV. 234
Figura 4-128 – Anexo cartográfico P05: sensibilidade visual da paisagem. 234
Figura 4-129 - Temperatura média mensal e média anual no período de 1971 a 2000. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000 236
Figura 4-130 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000 237
Figura 4-131 - N.º médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) inferior ou igual a 0,1 mm, a 1mm e a 10mm. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000 (Estação meteorológica com dados entre 1981-2000.) .. 238
Figura 4-132 - 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. 241

Figura 4-133-Distribuição das emissões de CO2 na UE por modo de transporte, em 2019 243
Figura 4-134 – Emissões dos GEE em Portugal, por tipo de gás. Fonte: APA 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 246
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. 247
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. 247
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 248
Figura 4-139 - Índice de aridez 2000-2010. Fonte: ICNF 250
Figura 4-140 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF 251
Figura 4-141 - Percentagem da dose anual recebida pela população mundial (adaptado Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report, Vol. I). Fonte: APA 254
Figura 4-142 - Mapa de suscetibilidade ao radão 255
Figura 4-143 - Tipo de desastres naturais ocorridos a nível global. Fonte: EED 257
Figura 4-144 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019. 258
Figura 4-145 - (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) 258
Figura 4-146 - Zonamento do território continental. Fonte: DL 235/83, 31 de maio. 259
Figura 4-147 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb 260
Figura 4-148 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb 261
Figura 4-149 - Incêndios rurais em Portugal continental: ocorrências e área ardida. Fonte: APA 262
Figura 4-150 - Área ardida total por distrito comparando 2021 com a média entre 2011 e 2020. Fonte:APA 262
Figura 4-151 – Distribuição da área ardida em Portugal em 2022. Fonte: ICNF 263
Figura 4-152 – Causalidade dos incêndios nas freguesias de Guilhufe e Urrô, no período 2011-2021. Fonte: PMDFCI 263
Figura 4-153 - Área ardida entre 2014 e 2024. Fonte: ICNF 264
Figura 4-154 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escorregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas. 267
Figura 4-155 - Esquema interpretativo da relação entre Homem e Ambiente. Fonte: Teixeira,2005 267
Figura 4-156 – Esquema do processo de inalação de ar 272
Figura 4-157- Concentração média anual de PM10. Fonte:APA 275
Figura 4-158 – Compromissos de redução de emissões de gases poluentes. Fonte: APA 276

Figura 4-159 – Situação de Portugal, relativamente a emissões de poluentes atmosféricos. Fonte: APA 277
Figura 4-160 - Intervalos de valores (expressos em µg/m^3) para cada uma das classificações de IQAr. Fonte: APA 281
Figura 4-161 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2022 na região entre Douro e Minho. Fonte: APA 282
Figura 4-162 – Excedências ao valor limite diário de PM_{10} nas zonas e aglomerações que as monitorizam, em 2021. Fonte: APA 283
Figura 4-163 – Locais de medição das PM10 284
Figura 4-164 - Excerto da planta da Situação Atual. Fonte: Plano de Pedreira 285
Figura 4-165 - Valores diários da concentração de PM_{10} (µg/m^3). A linha amarela indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 µg/m^3) e a linha vermelha 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. 286
Figura 4-166 – Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV). 290
Figura 4-167 - Pontos sensíveis próximos da pedreira 291
Figura 4-168 – Representação esquemática. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV) 292
Figura 4-169 - Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável propostos na Agenda2030 da ONU. Fonte: ONU,2022 296
Figura 4-170 - Fatores económicos e sociais com implicações nas dinâmicas urbanas e territoriais. Fonte: PNPOT,2020 297
Figura 4-171 – Enquadramento da localização da área a licenciar 298
Figura 4-172 - População Residente no Município de Penafiel (2011-2021). Fonte: FFMS (2021); INE (2021). 302
Figura 4-173 - Estrutura etária da população de Penafiel (2020). Fonte: INE (2021). 303
Figura 4-174 -Escolaridade da população de Penafiel (2021). Fonte: INE (2021). 304
Figura 4-175 – Evolução das qualificações populacionais de Penafiel (1981-2021). Fonte: INE (2021). 304
Figura 4-176 - Estabelecimentos de ensino de Penafiel, por nível educacional (2015-2020). Fonte: INE (2021). 305
Figura 4-177 - Número de estabelecimentos do Município de Penafiel, de acordo com o CAE (2019). Fonte: INE (2021). 306
Figura 4-178 - Volume de negócios no Município de Penafiel, por CAE (20019). Fonte: INE (2021). 307
Figura 4-179 - Valor acrescentado gerado pelo Município de Penafiel durante o ano de 2019. Fonte: INE (2021). 308
Figura 4-180- Estrutura do valor de produção em 2020. Fonte: Adaptado de DGEG (2022) 309
Figura 4-181- Distribuição das pedreiras por região (%). Fonte: DGEG 310
Figura 4-182 - Pontos sensíveis próximos da pedreira 316
Figura 4-183 - Localização do parque de resíduos 320
Figura 4-184 - Foto do parque de resíduos 321
Figura 4-185 - Foto do parque de resíduos 322
Figura 4-186 – Percentagem de mortes associadas aos riscos ambientais e de doenças relacionadas com riscos ambientais no mundo em 2012 327
Figura 4-187 – Efeitos ambientais causadores de poluição e doenças associadas. Fonte: APA 328

Figura 4-188 - Mortes prematuras ocorridas em 2010 relacionadas com alguns riscos ambientais e previsão futura (2030 e 2050). Fonte: Adaptado de OECD Environmental Outlook to 2050 328
Figura 4-189 - Objetivos da OMS para 2023 (adaptado de *Thirteenth general programme of work* 2019–2023, OMS) 329
Figura 4-190 - Esquema do ouvido humano 331
Figura 5-1 - Anexo cartográfico P09: magnitude do impacte visual. 362
Figura 5-2 - Projeção do impacte visual (a laranja) sobre as SUP e o Google Earth. 363
Figura 5-3 - Perspetiva da envolvente direta obtida a partir do limite sul da área da pedreira. 364
Figura 5-4 - Perspetiva em direção a sul obtida a partir do interior da área da pedreira. 364
Figura 5-5 - Perspetiva em direção a oeste obtida a partir da EN106 a sul de Penafiel. 364
Figura 5-6 - Panorâmica obtida a partir do viaduto sobre a A4 a NE da pedreira com elevado grau de ocultação associada ao coberto florestal. 365
Figura 5-7 - Dispersão visual na observação da área de projeto a partir de Santana 365
Figura 5-8 - Obstrução visual associada àmorfologia do terreno na observação a partir da ponte do rio Sousa no quadrante noroeste da AIV. 365
Figura 5-9 - Dispersão visual na observação da área de projeto a partir de Olho de Mouro. 366
Figura 5-10. Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV. 367
Figura 5-11 - Perspetiva a partir da área a norte de Mouriz sobre a encosta oeste da área de implantação com presença da rede de alta tensão no horizonte de observação visual. 372
Figura 5-12 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006) 382
Figura 6-1- Área de Proteção/ Vegetação arbórea 407
Figura 6-2 – Integração de taludes 408
Figura 7-1 - Locais de medição da avaliação acústica 420
Figura 7-2 – Locais próximos da pedreira em estudo, previamente identificado 422
Figura 7-3 - Localização proposta para a captação subterrânea. 428

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE

O presente documento constitui o relatório técnico do estudo de impacte ambiental (EIA) relativo à ampliação da Pedreira n.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira". Esta encontra-se localizada na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, concelho de Penafiel e distrito do Porto. A exploração da pedreira é da responsabilidade de empresa **Edilages, S.A.**, sendo que a área total proposta a licenciar é de 214 553m², cerca de 21,45ha. Uma vez que a pedreira se encontra prestes a esgotar o seu recurso, o que está a condicionar o desenvolvimento da exploração, este licenciamento contribuirá para prolongar a vida útil da pedreira (22,28 anos).

Tendo em conta a área a licenciar, este projeto insere-se no disposto no anexo II do 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual, n.º 2 – Indústria extrativa: 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 1 Km, ultrapassarem os valores referidos.

O projeto encontra-se em fase de execução, sendo que o plano de pedreira é parte integrante ao estudo de impacte ambiental.

1.2. FASE DO PROJETO

O projeto encontra-se na fase de projeto 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 Pedreira n.º 4700, denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", foi inicialmente declarada em 1978 e licenciada pela Câmara Municipal de Penafiel (CMP) em agosto de 1984. A 13 de julho de 2007 a empresa Pedreira das Lages, construção civil e obras públicas, Lda. submeteu pedido de adaptação e alteração de regime de licenciamento nos termos do artigo 27.º e artigo 34.º da lei de pedreiras, para uma área de 43 869 m^2 (4869ha), constando do requerimento tema de coordenadas Hayford-Gauss (9 vértices). Em 2012, a Câmara Municipal de Penafiel comunica a transmissão da licença camarária para a empresa Edilages, SA. (Anexo II).

A adaptação e alteração do regime da licença de exploração foi concedida pela DGEG, em 09-01-2020, na qual se encontra a lista de coordenadas em sistema PT_TM06/ETRS89 (9 vértices).

A DGEG, ao realizar a implantação no "DGEG-SIG", verificou um possível lapso na conversão do sistema de coordenadas. Assim, a área licenciada e adaptada foi retificada para 49.700m^2 (Anexo II).

A Edilages apresentou uma caução bancária no valor de 252.944,86€, a favor da CCDRN, de acordo com a legislação referida (Anexo II). Encontrando-se em atividade extrativa, e do interesse do proponente regularizar a área explorada, através do pedido de licenciamento para a ampliação da pedreira. Assim, a nova área proposta a licenciar será de 214 553m^2.

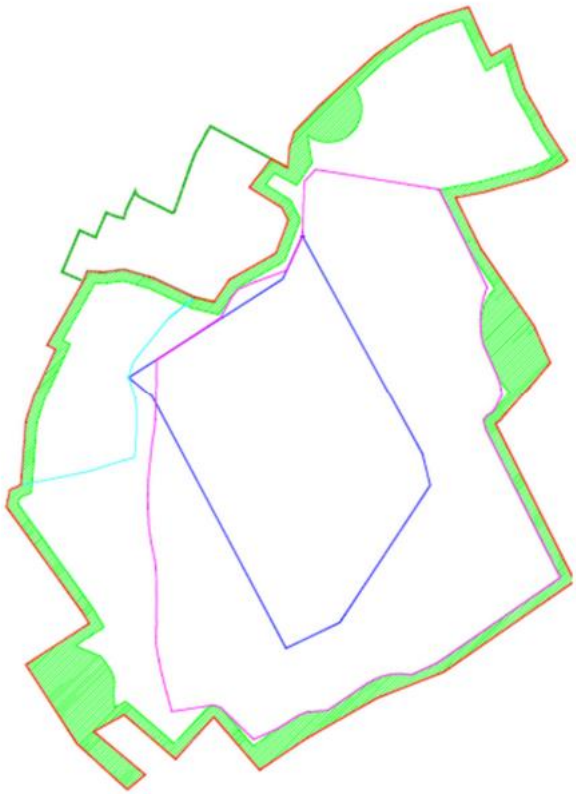


Figura 1-1 – Definição de áreas: Área total a licenciar proposta 214.553m^2 (a cor vermelha); Área já licenciada e adaptada 49 700 m^2 (a cor azul escura); Área de exploração proposta 127.544 m^2 (a cor Lilás); Zonas de defesa (zebrado a cor verde claro); Áreas industriais anexas 16.516 m^2 (Central de betão e de betuminoso a cor azul clara); Fora da área da pedreira a norte: Estaleiro da empresa ligada à construção civil e obras públicas (a cor verde escuro). Fonte: Plano Pedreira

De forma a ultrapassar o mencionado no ponto 3 do OF_DGTU_GR_15166/2022, a empresa submeteu a 20 de maio de 2024, um requerimento na Câmara Municipal de Penafiel, tendo solicitado pedido de reconhecimento de interesse público do projeto para a região. Em 22 de julho de 2024, a CM realizou uma reunião ordinária pública e através da Deliberação n.º 1826, refere: "(…) a Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira (…)".

Na sequência do pedido de elementos adicionais, a Edilages voltou a contactar a CM, tendo a mesma enviado uma ATA, datada de 15.11.2024, onde anexava todos os documentos alvo de análise da CM para a deliberação n.º 1826.

A empresa, voltou a fazer um novo requerimento a 21.11.2024, tendo o pedido sido registado com o n.º 10258/2024EXT de forma que este assunto seja alvo de análise em sede de assembleia municipal. Segue o Anexo III com as Atas, bem como a nova solicitação.

1.5. ENQUADRAMENTO LEGAL

A necessidade de realização do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Projeto de Ampliação da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", 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, na sua versão mais atual: 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 1km, 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, *fixa os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a AIA*

iv. Portaria n.º 368/2015, *fixa o valor das taxas a cobrar no âmbito do processo de AIA*

v. Portaria n.º 395/2015, *aprovou os requisitos e normas técnicas aplicáveis à documentação a apresentar pelo proponente nas diferentes fases da AIA e o modelo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA)*

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 - prova 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 **Edilages, S.A**. Os trabalhos relativos ao EIA foram iniciados em fevereiro de 2023 e concluídos em agosto 2024. Após resposta dos elementos solicitados em PEA, foi novamente submetido em dezembro de 2024.

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	Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental Lic. Engenharia Biológica	Direção e Coordenação Geral Gestão de Resíduos
Aline Abrantes	Mestre em Geografia – Ordenamento do Território e Desenvolvimento Lic. em Geografia	Coordenação Geral Ordenamento do Território & Uso do Solo Cartografia e SIG
Neide Margarido	Lic. Biologia Mestre em Biologia da Conservação Técnico Superior de Segurança e Saúde no Trabalho – Nível VI	Cartografia e SIG População e Saúde Humana Recursos Hídricos
Joana Dias	Licenciatura em Biologia Mestre em Biologia Aplicada	Clima & Alterações Climáticas Revisão do RNT
Ana Rita Caetano	Licenciatura Saúde Ambiental Técnico Superior de Segurança e Saúde no Trabalho – Nível VI	Riscos Naturais, Tecnológicos e mistos Qualidade do Ar
Nuno Vieira	Lic. Economia	Sócio-economia
Hugo Santos (Geocodice)	Arquiteto Paisagista	Paisagem
Diogo Pires (Eco14)	Técnico LabAV	Ruído
Artur Fontinha (AFA Arqueologia)	Mestre em Arqueologia Lic. em História - Arqueologia	Património Cultural
Maria Inês Ribeiro	Pós-graduação em Gestão da sustentabilidade Lic. Em Engenharia do Ambiente	Ecologia, Fauna e Flora
Catarina Martins	Lic. em Engenharia Geológica	Geologia e Geomorfologia
Jorge Noronha (Georeno)	Lic. em Engenharia de Minas Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros	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 atividade da pedreira em estudo.

Pretende-se, assim, uma caracterização da atividade de exploração da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", por parte da empresa **Edilages, S.A.**, que permita fornecer informações detalhadas, com vista a facilitar a avaliação do projeto, de forma a proceder ao licenciamento da ampliação da área da pedreira.

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 ampliação da ampliação da pedreira n.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", situada na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, 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) encontra-se abrangida pela União de freguesias de Guilhufe e Urrô, e segundo a nomenclatura de unidades territoriais (Lei n. °75/2013, de 12 de setembro) e administrativa, localiza-se em:

I. NUT II – Região Norte;
II. NUT III – Tâmega e Sousa;
III. Distrito de Porto;
IV. Município de Penafiel
V. União de Freguesias de Guilhufe e Urrô

Pretende-se uma ampliação, totalizando uma área a licenciar de 214 553m^2 e uma área de extração proposta de a 127 544m^2.

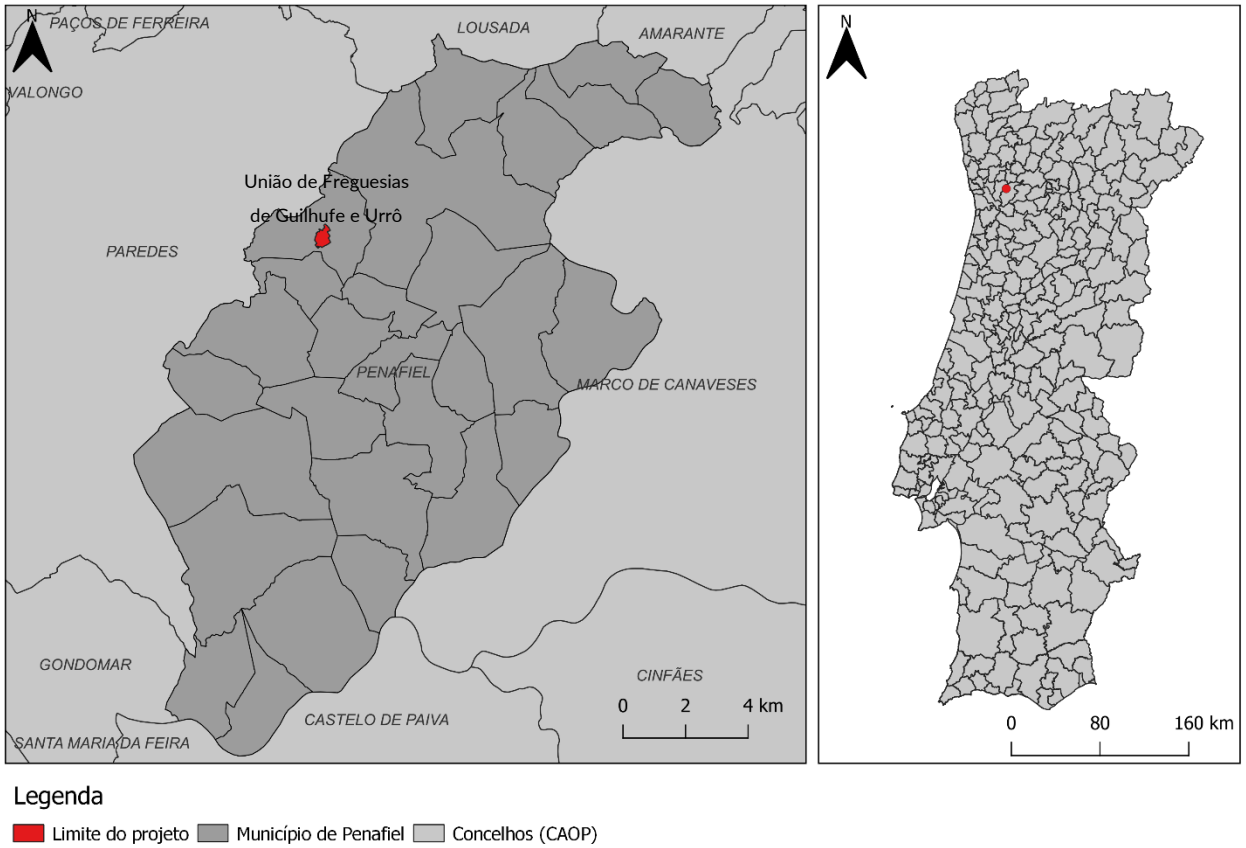


Figura 1-2 - Enquadramento da localização da área a licenciar.

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. Socioeconómico

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: Ecologia, Fauna e flora.

II. Clima

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 determinados pela exploração do Projeto. Não foi analisada e avaliada a fase de desativação do projeto pelo facto de não se conhecer quando e como ocorrerá esta fase. Por outro lado, quer a legislação quer as práticas ambientais encontram-se em constante atualização, tornando-se sucessivamente mais exigentes e evoluídas, pelo que qualquer fase de desativação será, no futuro, necessariamente enquadrada à luz dos requisitos ambientais vigentes. Portanto, e face ao exposto, qualquer exercício realizado agora sobre o assunto revelar-se-ia sem qualquer interesse prático e desprovido de rigor técnico-científico bem como desfasado da realidade prática.

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 / certo– *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.*

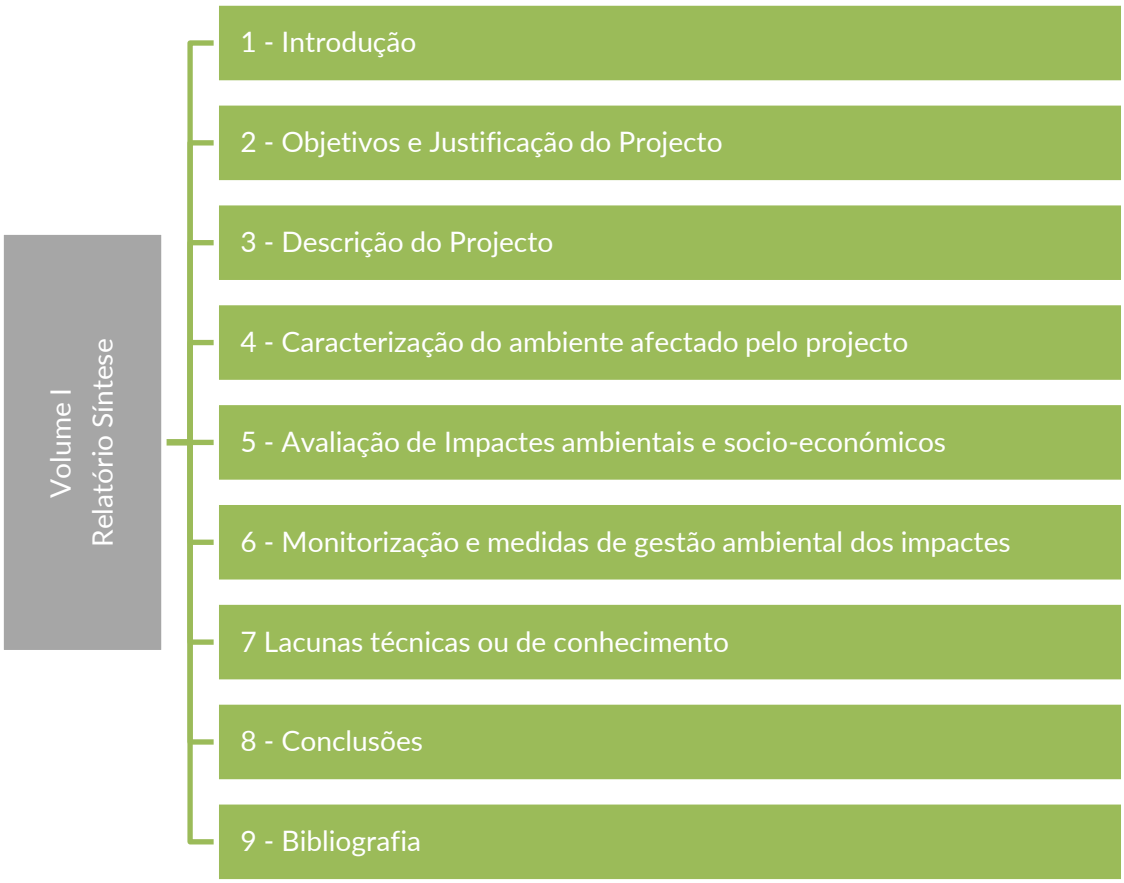
VII. **Significância (Sig):** a importância/sensibilidade/vulnerabilidade do recurso afetado face ao impacte,
   a. Impacte "Irrelevante" ou Compatível
   b. Impacte Pouco Significativo
   c. Impacte Significativo
   d. Impacte Severo

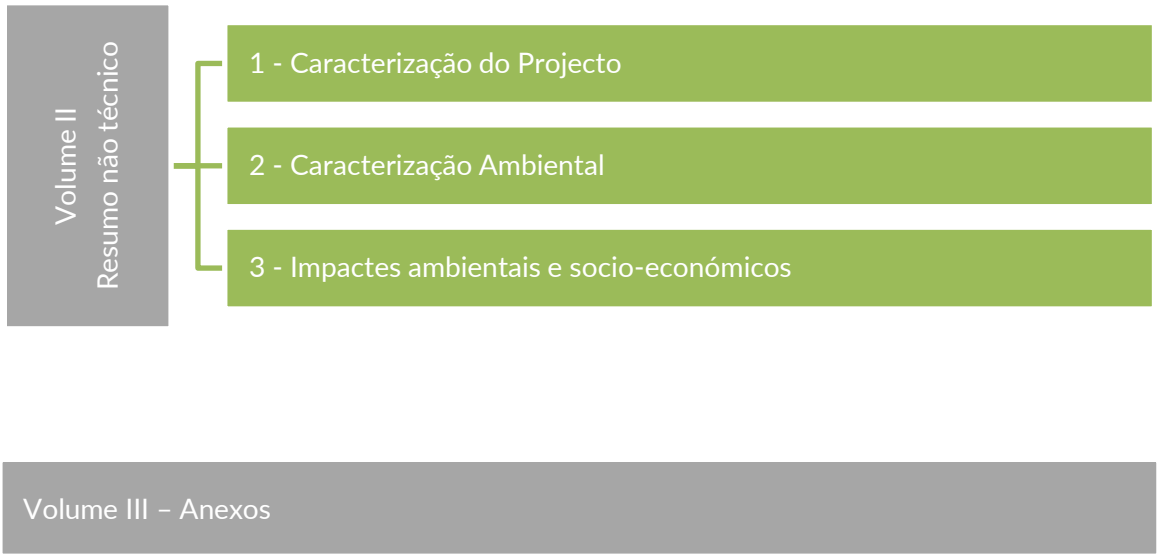
A análise de impactes cumulativos considera os impactes no ambiente que resultam do projeto em associação com a presença de outros projetos, existentes ou previstos, bem como dos projetos complementares ou subsidiários. Impactes cumulativos são aqueles que resultam de um impacte crescente da ação quando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

I. Proposta de medidas de minimização dos impactes negativos determinados pelo Projeto;
II. Identificação de outras medidas que permitam o enquadramento ambiental do Projeto e das medidas de monitorização e gestão ambiental;
III. Identificação das lacunas de conhecimento;
IV. 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	Edilages, S.A.
Sede	Penafiel
NIF	508559871
Forma Jurídica	Sociedade anónima
Capital Social	553.000,00 EUR
Telefone	(+351) 255 215 300
E-mail	geral@edilages.com
Website	www.edilages.com

2.2. OBJETIVOS E NECESSIDADE DO PROJETO

O projeto de ampliação da Pedreira N.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", agora sujeito a avaliação de impacte ambiental, cuja exploração é da responsabilidade da empresa **Edilages, S.A.**, visa colmatar as seguintes necessidades e cumprir os seguintes objetivos:

1. Assegurar a produção de inertes, para obras públicas e construção civil, maioritariamente para consumo das obras da própria empresa Edilages, SA.;
2. 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;
3. Garantir a recuperação da área afeta à exploração, de forma faseada, e mediante a implementação de uma solução compatível com a envolvente;
4. Manter os postos de trabalho atuais

A ampliação desta pedreira permitirá assegurar importantes reservas. Deste modo, o preponente pretende continuar a contribuir para a criação de valor, dinamizando e impulsionando a sua 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.

A empresa possui licença de exploração n.º 70168 da Unidade Industrial de Quebra, Britagem e Classificação de Pedra emitida pela ex-DREN (DGEG). Nesta instalação são produzidos e comercializados os produtos finais (agregados): Areia pedra fina 0/2; Areia pedra grossa 0/4; Pó de pedra 0/4; Brita 2/8; Brita 6/14; Brita 14/20; Brita 20/40; Rachão 90/250; ABGE 0/32.

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. Desta forma podemos afirmar que, todas as pedreiras se encontram condicionadas, tanto a nível espacial, como a nível da qualidade da rocha. Em Portugal, a proteção

dos recursos minerais, através da definição de áreas consideradas prioritárias para a sua extração, está consagrada no Decreto-Lei n.º 270/2001, de 16 de março, na sua versão mais atual, aprova o regime jurídico de pesquisa e exploração de massas minerais.

Este projeto corresponde à ampliação da Pedreira n.º 4700, denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" localizada na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, concelho de Penafiel e distrito do Porto. O objetivo desta exploração é extração de granito para a produção de inertes para obras públicas, e construção civil.

Uma vez que a pedreira se encontra prestes a esgotar o seu recurso, o que está a condicionar o desenvolvimento da exploração, este licenciamento contribuirá para prolongar a vida útil da pedreira (22,28 anos). Desta forma a empresa Edilages, S.A., pretende manter a qualidade do seu produto e assegurar a viabilidade económica da sua empresa. Pretende-se também continuar a contribuir para a criação de valor, dinamizando e impulsionando a sua 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.

De acordo com a planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, o terreno onde se pretende ampliar a pedreira licenciada, por forma a obter matéria-prima indispensável à sua laboração, encontra-se classificado como "Área florestal de produção, Área de expansão predominantemente habitacional e ainda Rede Municipal Principal prevista/proposta. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar e zona de servidão radioelétrica: Zona de desobstrução (20m).

A Edilages S.A. é a atual detentora da licença de exploração, sendo uma pedreira que se encontra em atividade, e sendo do interesse do proponente, como as demais entidades regularizar o limite de exploração não serão apresentadas alternativas de localização da pedreira.

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.

3. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

3.1. ENQUADRAMENTO LOCAL

A ampliação da Pedreira n.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", da empresa Edilages S.A, doravante designada pedreira, localiza-se, na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, município de Penafiel e distrito do Porto – vide Figura 3-1.

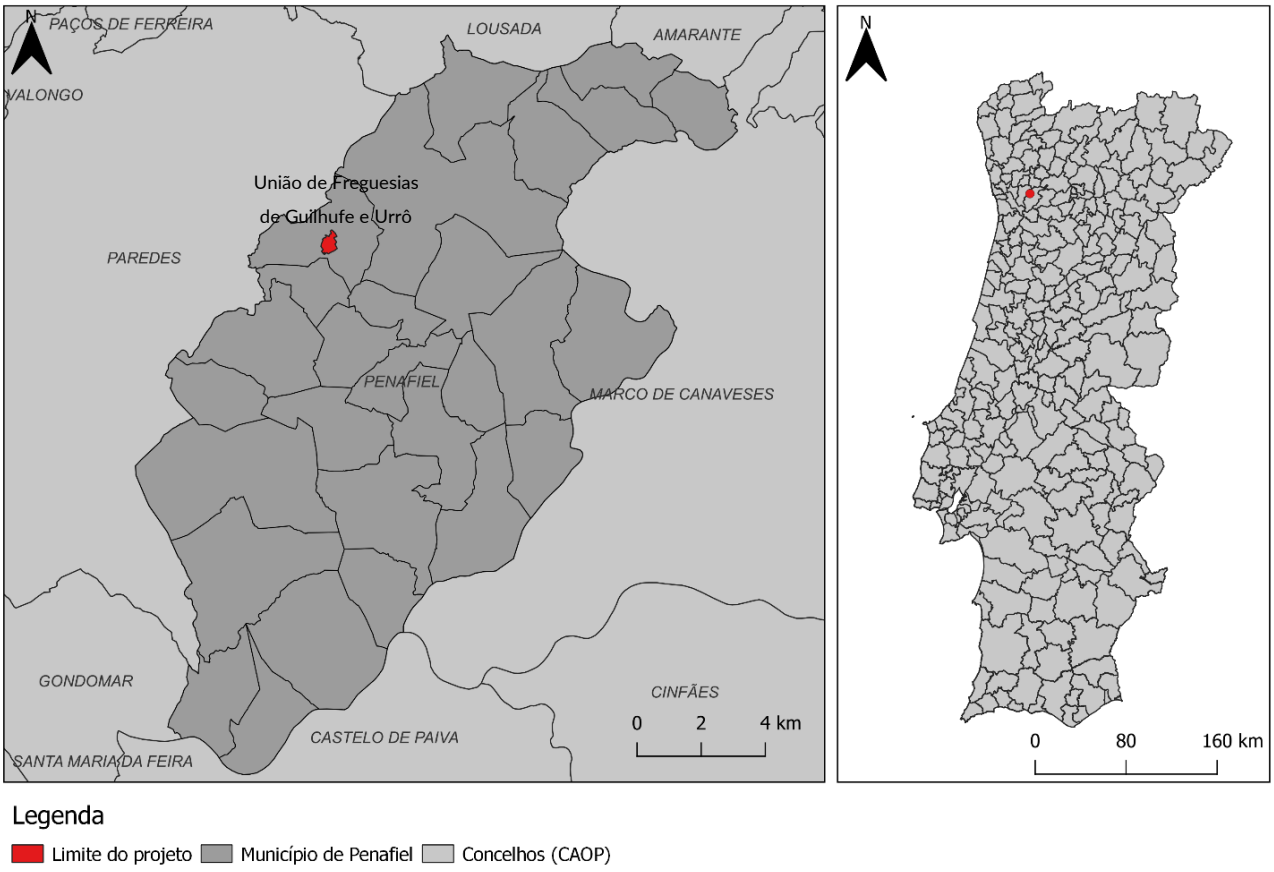


Figura 3-1 - Enquadramento da localização da pedreira a ampliar

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*. Existe ainda sobreposição com uma zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

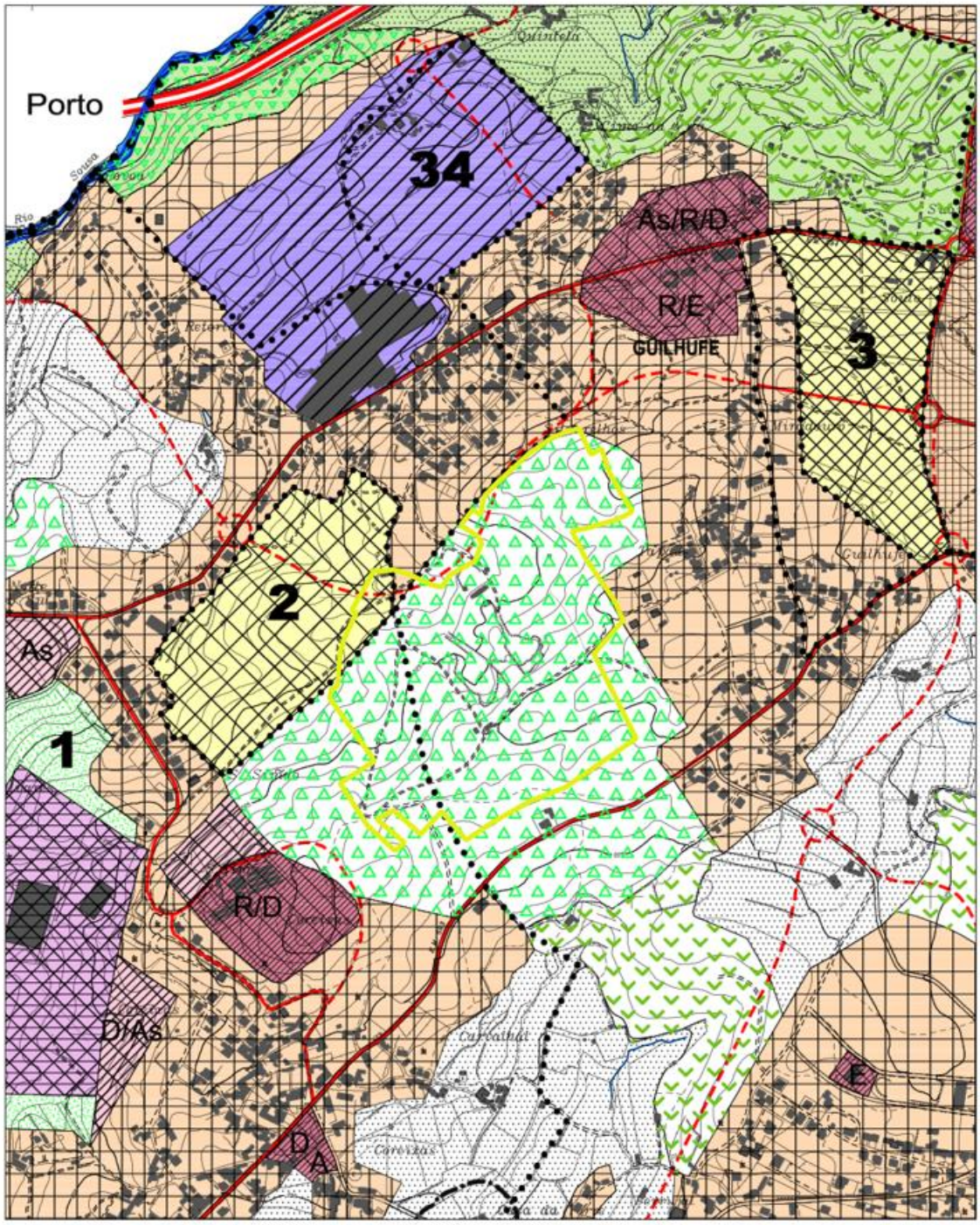


Figura 3-2 - Extrato da Planta de Ordenamento

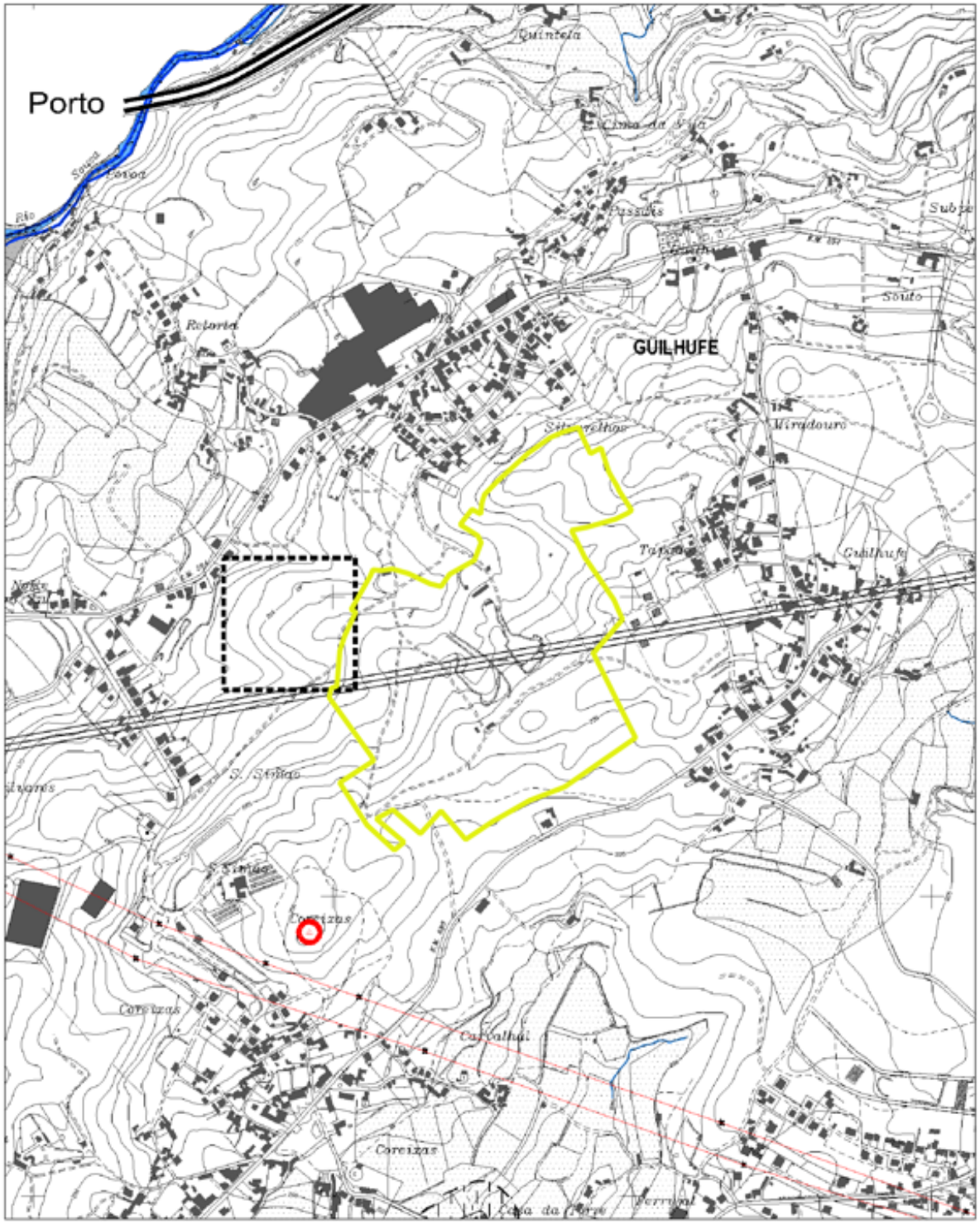


Figura 3-3 - Extrato da Planta de Condicionantes

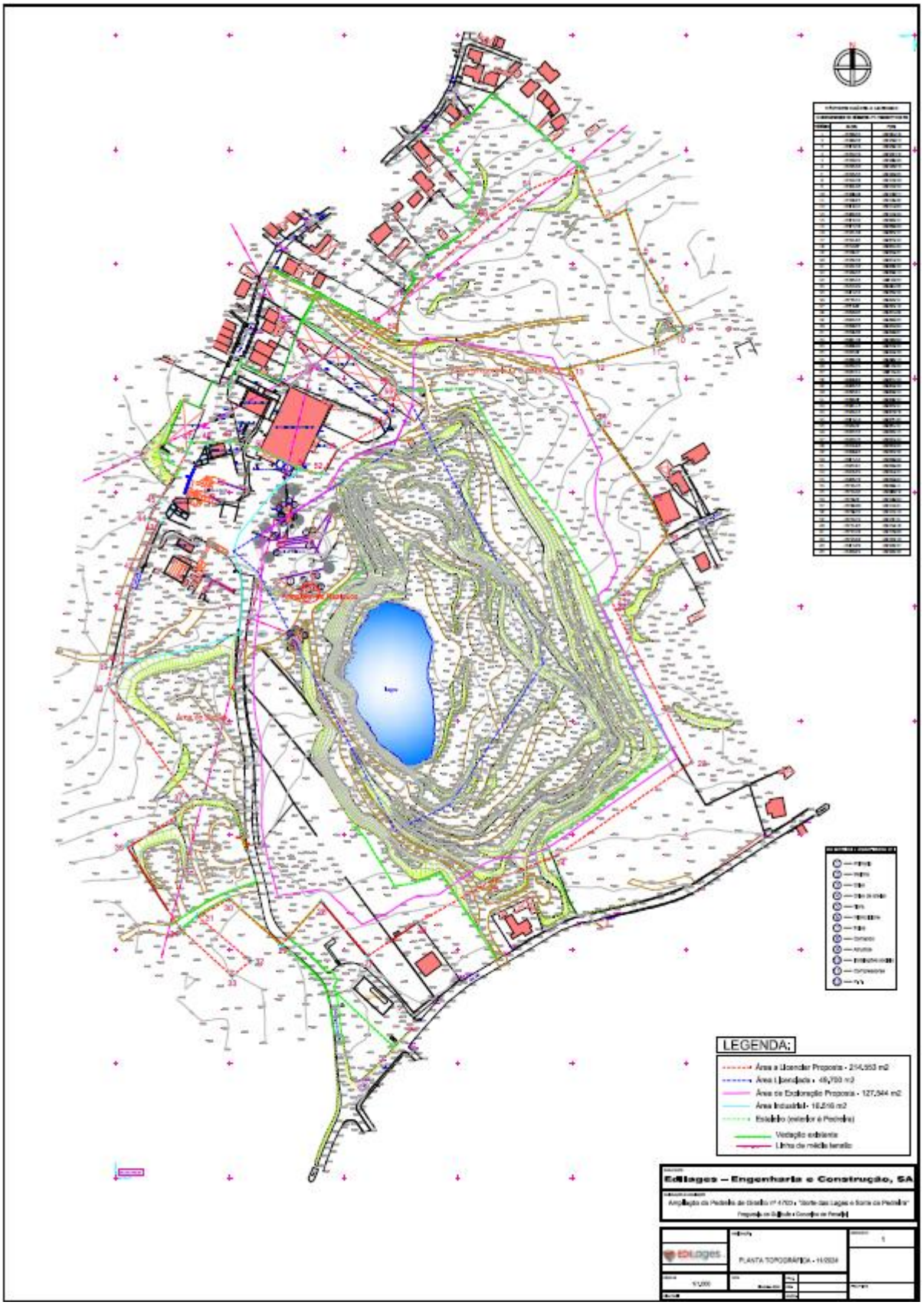


Figura 3-4 – Levantamento topográfico atualizado (2024) da área do projeto (presente no Anexo I)

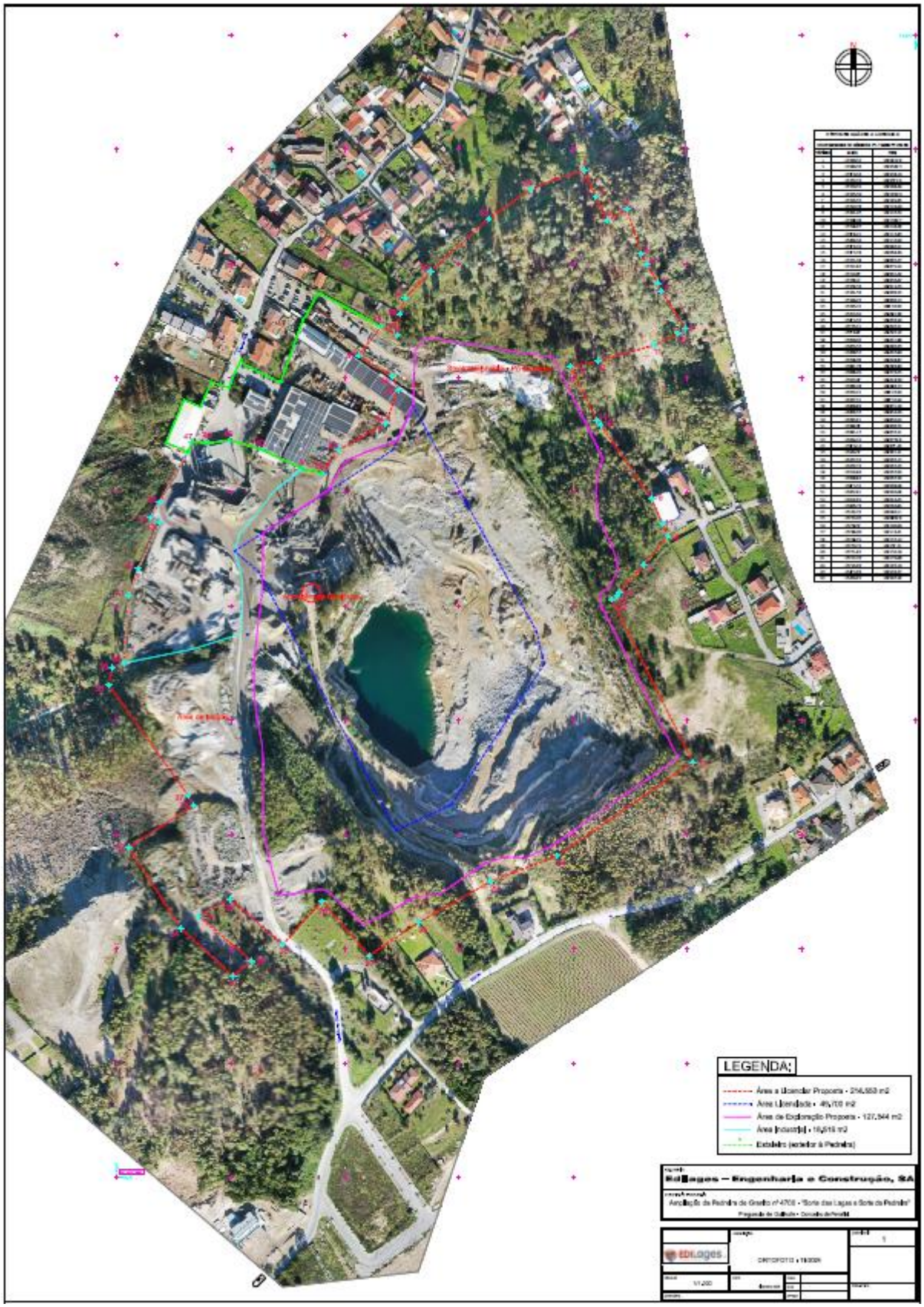


Figura 3-5 - Ortofotomapa atual da área do projeto (presente no Anexo I)

Próximo da zona do projeto, existem algumas pedreiras georreferenciada de acordo com as informações da DGEG, sendo que a mais próxima se encontra a cerca de 2,4km (vide a Figura 3-6 e também a Tabela 3-1).



Figura 3-6 - Pedreiras existentes nas proximidades da pedreira em estudo

Tabela 3-1 - Pedreiras existentes na proximidade da pedreira em estudo

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação	Distância à pedreira em estudo
5196	Facho	Restradas – Revitalização de Estradas do Norte, Lda.	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução	2,4km
4868	Poço Negro n.3	Britafiel – Agregados Ornamentais, S.A.	Granito para a construção civil e obras publicas; Granito para fins ornamentais	1	Pedreira sem caução	4,4km
4076	Sorte da Presa	Vimibrita – Sociedade de Exploração de Granitos, S.A.	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução	4,5km
6458	Salga	Imperativa Construções, Unipessoal, Lda	Granito	2	Pedreira com caução	4,7km

Fonte: DGEG – Dados abertos (2016) - Áreas licenciadas pela DGEG, em vigor, para a exploração de massas minerais em Portugal continental

Analisando a informação obtida no SIAIA e na plataforma da DGEG, duas das pedreiras identificadas nas proximidades foram sujeitas a processo de AIA:

I. **Poço Negro n. º3** – integrada no projeto de "Ampliação e fusão de pedreiras de granito - Poço Negro nº3; Vilar nº5 e Poço Negro nº4". De acordo com a comissão de Avaliação (CA), este projeto teve decisão de **desconformidade do EIA** a 13/04/2011 devido ao facto dos "fatores ambientais Ambiente sonoro e Fauna, Flora e Conservação da Natureza, não reuniam as condições para que fosse emitida conformidade".

II. **Pedreira do Facho** – integrada no projeto "Ampliação da Pedreira do Facho". Esta obtendo Declaração de Impacte Ambiental **favorável condicionada** a 18/10/2005.

De uma forma genérica, a declaração de impacte ambiental (DIA) referente ao projeto de Ampliação da Pedreira do Facho, 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.

A 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.

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

Relativamente às áreas, a área atualmente licenciada e adaptada segundo o memorando da DGEG (Anexo II) é de 49.700 m^2, a área total proposta a licenciar é de 214 553m^2 sendo que desta, a área de exploração proposta é de 127 544m^2 (vide Figura 3-7).



Figura 3-7 - Área atualmente licenciada (quadriculado rosa) e área proposta a licenciar (a vermelho).

A definição da área de exploração teve em atenção, como não podia deixar de ser, a configuração do terreno. Nesta definição foram tidas em linha de conta as zonas de defesa previstas no D.L. 270/2001 de 6 de outubro com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007. Foram salvaguardadas as distâncias mínimas aos prédios rústicos vizinhos e caminhos. Está igualmente previsto que em redor da área de exploração seja construída uma rede de drenagem das águas pluviais periférica, que salvaguarda o escoamento superficial de toda a área, conjuntamente com a vedação de segurança, de modo a impedir que estas "invadam" a área de trabalho e criem problemas de organização e avanço dos trabalhos. Os mesmos cuidados foram tidos na implantação dos anexos de pedreira (instalações industriais, escritório, instalações sociais e sanitárias, oficina, armazém, balança, depósito combustível, PT, caminhos internos da pedreira, etc.).

Na área proposta a licenciar estão englobados todos os acessos e os anexos de pedreira, nomeadamente as instalações industriais, depósitos de inertes, escritório com báscula, instalações sanitárias com vestiários, oficina mecânica, refeitório, laboratório, três contentores de apoio à britagem (junto ao primário), depósito de combustível, PT, a área para a deposição temporária de terras de cobertura.

A localização de todo o equipamento produtivo e a identificação de todas as fontes pontuais encontra-se na Figura 3-11.

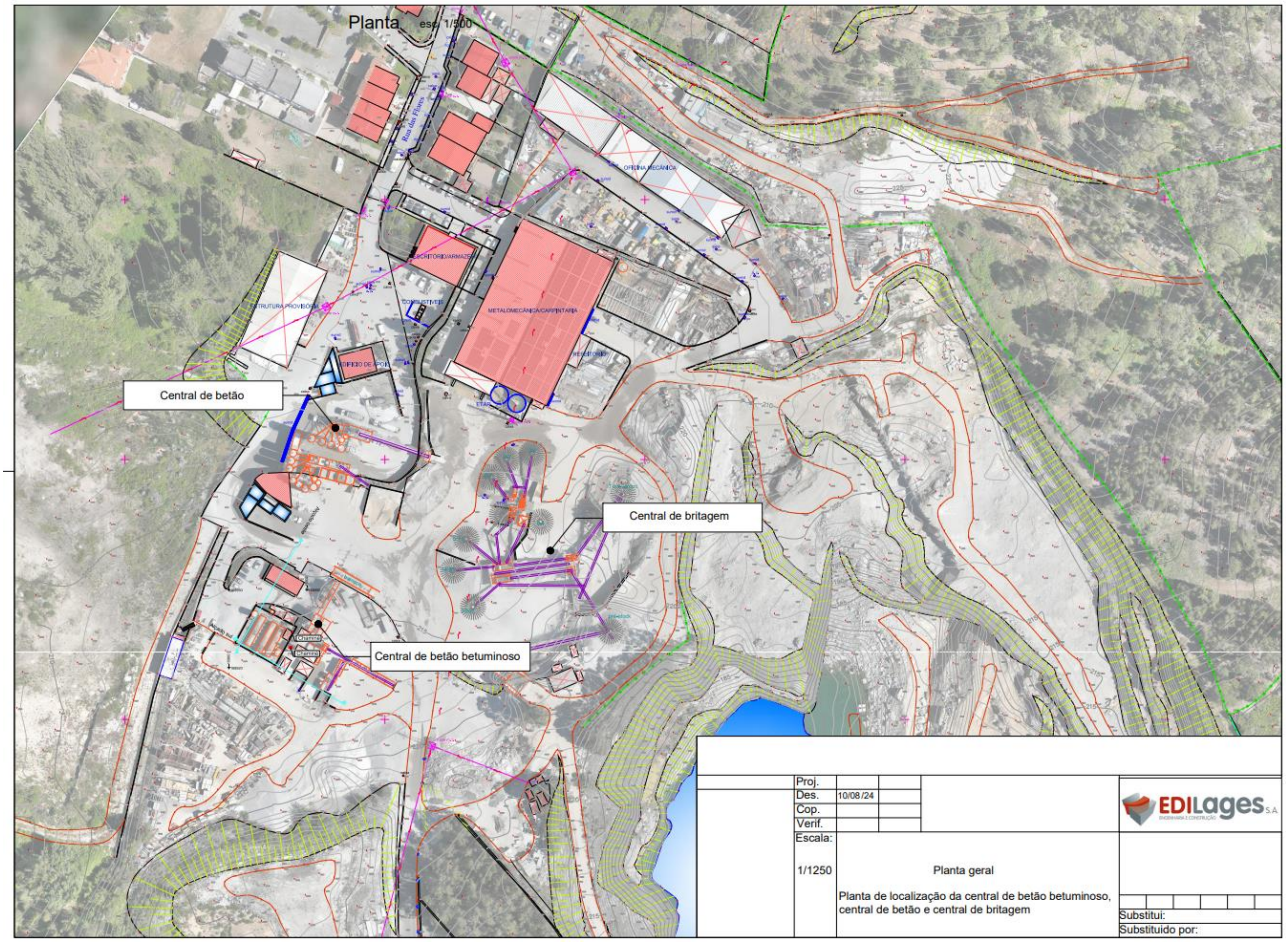


Figura 3-8 - Planta de lay-out, com a localização de todo o equipamento produtivo e identificação de todas as fontes pontuais.

Na central de betuminoso existem duas fontes fixas (chaminés). As plantas e alçados das mesmas encontram-se na Figura 3-9.

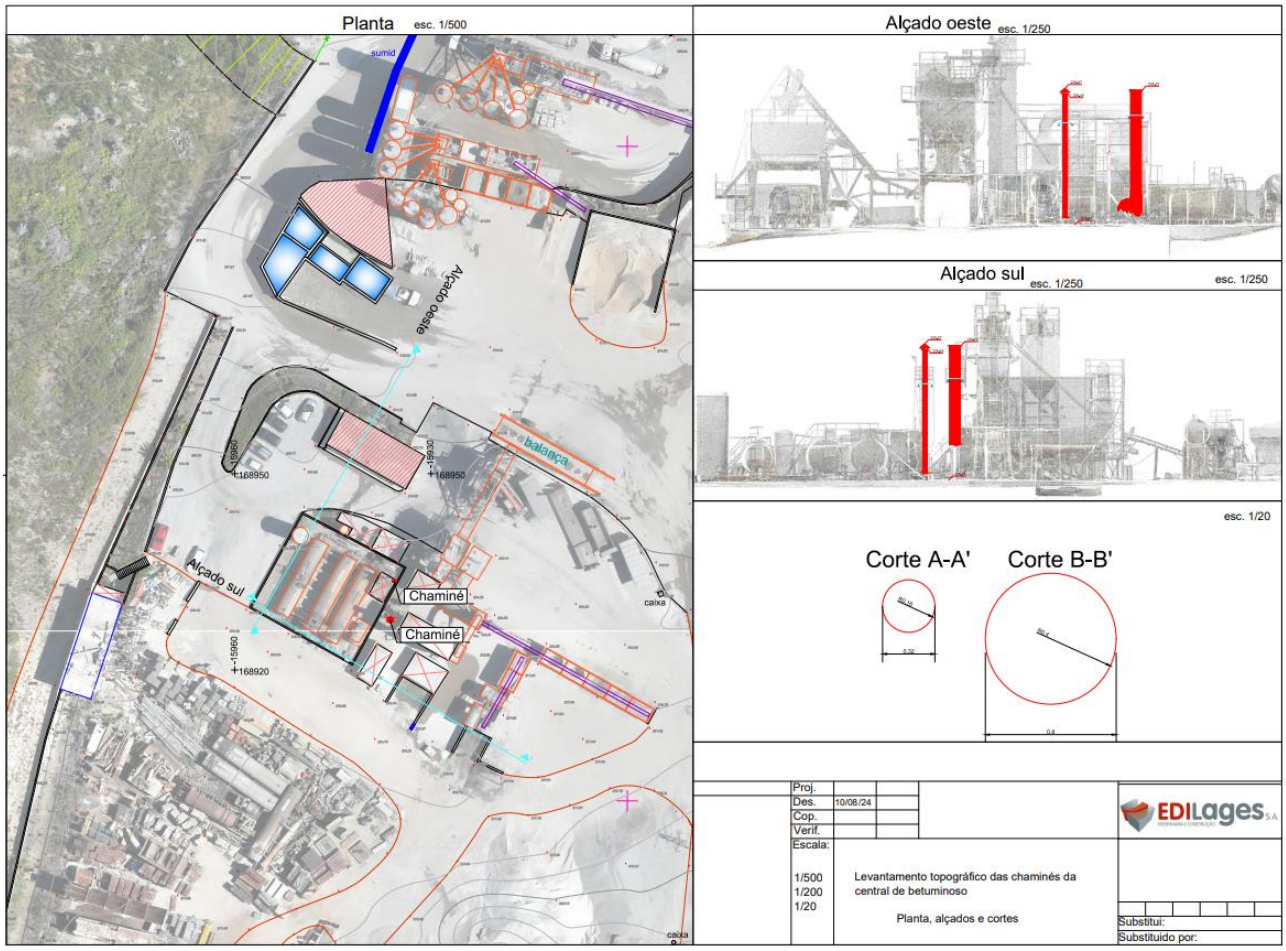


Figura 3-9 - Desenho técnico dos alçados e cortes das chaminés

Apresentam-se também na Figura 3-10 os recetores sensíveis localizados no raio de 1 km da instalação industrial da Edilages.

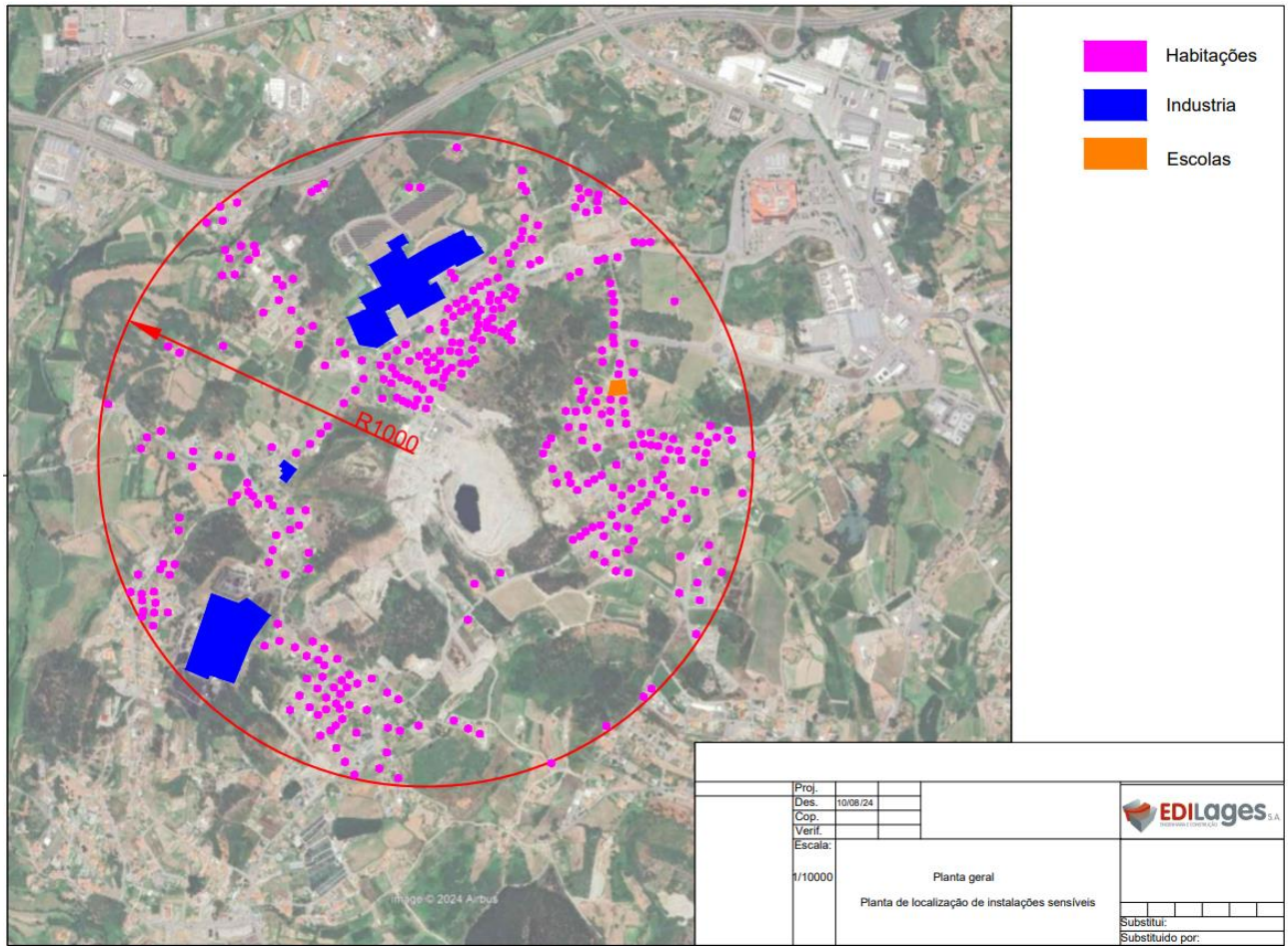


Figura 3-10 - Localização dos pontos sensíveis no raio de 1 km da instalação/estabelecimento industrial.

A empresa possui um PT para abastecimento de todas as instalações atualmente existente nas instalações da pedreira com a potência total de 630 Kva.

O abastecimento de ar comprimido é efetuado a partir de três compressor elétricos que garante a capacidade para a alimentação de todo o sistema. A partir dos compressores, o ar comprimido é distribuído para os diversos pontos de consumo, por meio de tubagem.

Existe ainda um depósito e respetiva bomba de gasóleo, com capacidade de 40 000 litros, que serve para fornecimento de gasóleo ao equipamento da empresa, e que se encontra localizado no estaleiro da empresa, contíguo à pedreira.



Figura 3-11 - Limite e área de exploração propostos para o projeto e localização da área de estaleiro

Existe um separador de hidrocarbonetos junto ao depósito de combustível. Os resíduos retidos no separador de hidrocarbonetos, são regularmente recolhidos por empresa credenciada e autorizada para o efeito. Propõe-se também a instalação de um lava rodados junto da balança, para pesagem dos camiões, onde são efetuados os registos dos camiões que saem da pedreira.

O tipo de minério a ser explorado, consiste em granito que se destina à produção de agregados, para obras públicas e construção civil. Algumas das características macroscópicas do granito presente na área de estudo são as presentes na Tabela 3-2.

Tabela 3-2 – Características macroscópicas da rocha aflorante existente na área da pedreira. Fonte: Plano de Pedreira

	Granito
Textura	Grão fino.
Cor	Leucocrata acinzentado.
Mineralogia	De duas micas, com predominância da biotite, abundância de plagioclase, quartzo, microclina e quartzo, podem ocorrer também minerais como titânio, esfena, rútilo, apatite, zircão e andaluzite; presença de minerais secundários como clorite, epídoto, óxidos de ferro e fibrolite.
Estruturas	Pontualmente evidenciam-se aspetos de disjunção esferoidal neste granito.
Grau de alteração	Rocha sã a pouco alterada embora por vezes apresente fenocristais de microclina pertítica
Fracturação	São observadas três famílias de diáclases. Diaclasamento, nas frentes de exploração, razoavelmente espaçado.
observações	Observam-se ocasionalmente filonetes de quartzo e, na parte norte da pedreira, também em filonetes é evidente a feldespatização.

Esta empresa possuiu marcação CE para todos os produtos que produz, de acordo com o Regulamento CE dos Produtos de Construção, nomeadamente agregados para betão (NP EN 12620), agregados para misturas betuminosas (NP EN 13043), agregados para argamassas (EN 13139), agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária (NP EN 13242), e enrocamentos (EN 13383).

3.3. PRODUÇÃO ANUAL E PREVISÃO TEMPORAL DE EXPLORAÇÃO

Para a área de exploração proposta, a produção média anual será de cerca de 500.000 ton/ano.

A exploração decorrerá entre as cotas 214 e 116 (vide Tabela 3-3). O volume total de rocha *in situ* a desmontar até à cota 166 é de 3 373 206 m^3, ou seja, cerca de 9 107 658 ton.

Tabela 3-3 – Faseamento da exploração e reservas totais. Fonte: Plano Pedreira

Bancadas	Altura	Descrição	Área	Altura Reservas Média	Reservas m^3	Reservas ton	Faseamento anos
256-246	10	Flanco	2 32	5	11 710	31 617	0.06
246-236	10	Flanco	35 292	6	211 752	571 730	1.14
236-226	10	Flanco	33 832	6	202 992	548 078	1.10
226-216	10	Flanco	50 89	6	302 937	817 929	1.64
216-206	10	Rebaixo até 214	75 375	7	527 623	1 424 581	2.85
206-196	10	Rebaixo	81 444	8	651 553	1 759 192	3.52
196-186	10	Rebaixo	81 913	9	737 221	1 990 496	3.98
186-176	10	Rebaixo	80 824	9	727 420	1 964 034	3.93
176-166	10	Rebaixo	75 282	10	752 820	2 032 614	4.07
TOTAL					**3 373 206**	**9 107 658**	**22,28**

Tendo em consideração o ritmo de extração pretendido e atendendo aos trabalhos a desenvolver, quer em flanco de encosta quer em rebaixo, estima-se um horizonte temporal total para a pedreira de cerca de **22,28 anos**.

3.4. ACESSOS, CIRCULAÇÃO INTERNA E EQUIPAMENTOS

A pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" localiza-se na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, concelho de Penafiel, distrito do Porto (vide Figura 3-12).

Os acessos à área são feitos a partir da A4, saída Penafiel Norte / Entre-Os-Rios na EN15 na direção Paredes Penafiel.

Na rotunda com saída para Entre-Os-Rios, vira-se nessa direção, ou seja. na 1ª à direita pela Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro. Na rotunda seguinte volta-se a cortar na 1ª à direita em direção a Guilhufe pela M594. Cerca de 770 m à frente corta-se na rua das Flores, à esquerda. Cerca de 650 m à frente já na Rua da Pedreira das Lages, encontra-se a entrada da pedreira. Os acessos à área encontram-se pavimentados em betuminoso em toda a sua extensão.

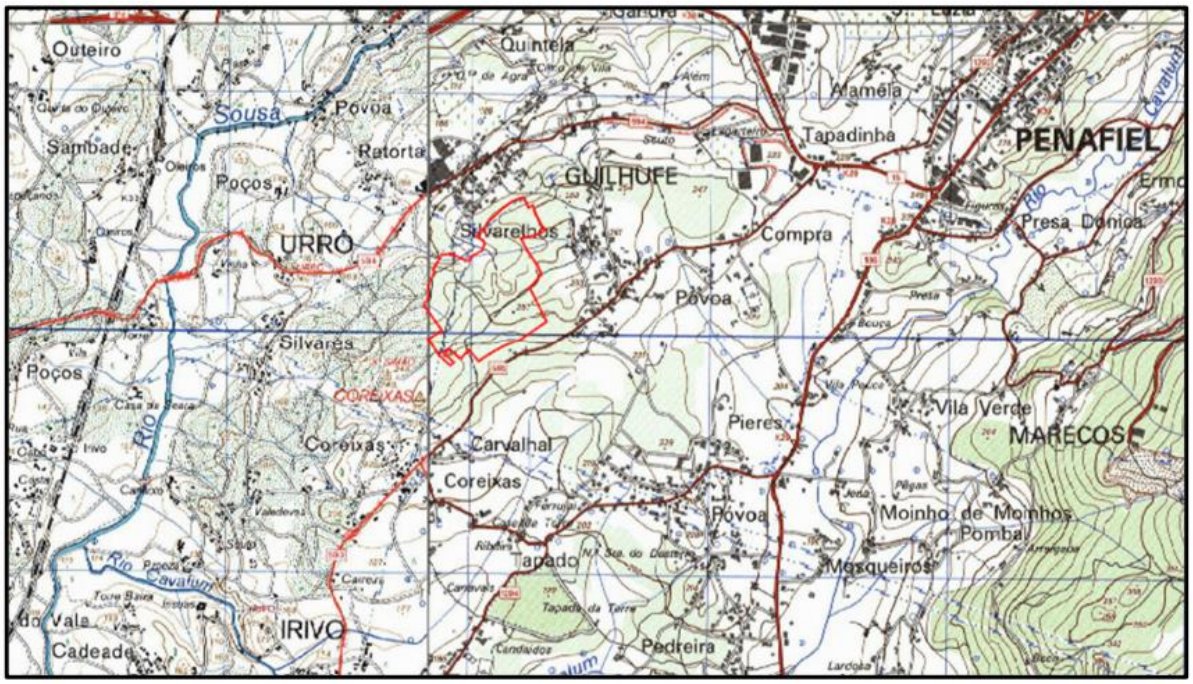


Figura 3-12 – Planta de localização da pedreira em estudo

Relativamente ao equipamento, de forma a dar apoio às operações de britagem existem pás carregadoras e dumperes articulados para o transporte dos materiais transformados. Na instalação de britagem existe uma cabine de comando.

Todo o equipamento utilizado e a utilizar na pedreira, durante a exploração e no carregamento e transporte do material, encontra-se descrito na Tabela seguinte.

Tabela 3-4 - Equipamento da pedreira. Fonte: Plano de Pedreira

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
DUMPER Rígido – Terex TR60	3
ESCAVADORA – Doosan 420	1
ESCAVADORA – Doosan 340	1
PÁ CARREGADORA de rodas – Doosan 420	1
PÁ CARREGADORA de rodas – Volvo L150	1
PERFURADORA de rastos – Atlas Copco Roc D7-11	1
COMPRESSOR	3

O equipamento da unidade de britagem encontra-se indicado na Tabela seguinte.

Tabela 3-5 – Equipamento da instalação de britagem. Fonte: Plano de Pedreira

EQUIPAMENTO DE BRITAGEM	QUANTIDADE
Tolva de descarga com Alimentador pré-crivador vibrante	1
Britador Primário de Maxilas Dragon MR140	1
Alimentador no túnel	3
Moinho cónico Omnicone 1144	1
Crivo de três andares Metso 5020 1	1
Tremonha alimentador terciário	1
Moinho cónico Pegson 1000 Automax	1
Crivo de quatro andares MT5020	1
Sistema de lavagem de areias (3 hidro-ciclones + 2 Crivos escorredores + 1 nora)	1
Prensa de lamas	1
Prensa de lamas	1
Tanque de decantação	1
Sistema de captação de poeiras	1
Tapetes transportadores	30

3.5. RECURSOS HUMANOS E REGIME DE LABORAÇÃO

Os recursos humanos necessários a este tipo de explorações são compostos essencialmente por operários indiferenciados, orientados por um encarregado.

O número de trabalhadores atualmente afetos à exploração e respetivas categorias por unidade, encontra-se na Tabela 3-6.

Apesar deste projeto de ampliação, para já, não se prevê a necessidade de efetuar mais contratações

Tabela 3-6 - Número de trabalhadores e função

Categoria	N.º de trabalhadores
Encarregado	**1**
Condutor/Manobrador	**9**
Total	**10**

O horário é comum a todos os funcionários incluindo o pessoal afeto à exploração: de Segunda-feira a Sexta-feira das 08:30h/12:30h no horário da manhã e 14h/18h no horário da tarde.

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.



Figura 3-13 - Vista da frente de desmonte. Fonte: Plano de Lavra

De acordo com o plano de lavra proposto, uma pequena parte da exploração será feita em flanco de encosta, ou seja, irá se desenvolver entre a cota 256 e a cota 214, considerando-se a cota 214 como o nível a partir do qual a exploração se fará em profundidade (rebaixo).

As bancadas de exploração terão uma altura máxima de 10 m e uma largura média de 5 m. A partir da cota 214 os trabalhos serão desenvolvidos em profundidade até à cota prevista de 166, cota final de exploração. No total foram calculadas reservas de 3.373.206 m^3.

Face ao ritmo de extração pretendido e atendendo aos trabalhos a desenvolver, quer em flanco de encosta quer em rebaixo, estima-se um horizonte temporal total para a pedreira de cerca de 22,28 anos.

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 5 metros e alturas de 10 metros, que se definem como minimamente aceitáveis para um correto processo extrativo.

A definição de uma cota mínima de exploração foi feita de modo que não venha a pôr em risco o Plano de Recuperação Paisagística previsto para o local e que seja economicamente viável, ou seja, por outras palavras, o proposto no final da exploração para recuperação do local não deverá acarretar custos que à partida tornem a sua realização, senão irrealista, pelo menos muito difícil. Assim a parte da área a explorar em flanco de encosta, corresponde a quatro bancadas. Estas, logo que abandonadas, irão sendo recuperadas à medida que a exploração for avançando em profundidade. A fase de exploração em profundidade prevê a execução de cinco bancadas em rebaixo, até se atingirem as cotas finais de exploração.

À medida que estas bancadas forem sendo exploradas de acordo com o plano de lavra proposto, irão sendo modeladas e arranjadas de modo a poderem receber, logo que propício, a plantação de espécies arbóreas e arbustivas que permitam a integração visual dos terrenos explorados e atenuação do impacte visual causado.

3.6.3. CICLO DE PRODUÇÃO E CONFIGURAÇÃO DA ESCAVAÇÃO

O desmonte ou exploração da pedra propriamente dito, continuará a ser feito com explosivos utilizando-se as técnicas mais adequadas à obtenção dos melhores rendimentos com o cuidado sempre presente de se criarem impactes mínimos no que respeita às vibrações no solo. Normalmente a detonação tem sido iniciada por cordão tipo "NONEL" com ligadores de retardo de 25 milissegundos entre furos e por utilização de detonadores com microretardo de 475 milissegundos em cada furo. Normalmente os explosivos usados na carga de fundo são o Emulex 731 ou gel e na carga de coluna o Emulex 711 e Emulight ou Amonite.

A perfuração dos furos será feita com equipamento hidráulico, por máquinas equipadas com um captador de poeiras. O carregamento dos furos é feito por pessoal especializado e possuidor de carta de explosivos. A pega de fogo tipo foi feita com base na experiência adquirida durante os vários anos de exploração e de modo a se cumprirem os pressupostos enunciados na NP 2074.

Regularmente são realizados ensaios de vibrações nas construções mais próximas, (instalações anexas da pedreira). Os resultados são normalmente comunicados sob a forma de relatório às entidades competentes. Para além disso tem sido preocupação constante da empresa exploradora que, da execução das pegas de fogo, não resultem impactes ou prejuízos graves para a segurança de pessoas e bens. O resultado final terá sempre como objetivos primordiais a eliminação de projeções e a minimização, quer de criação de vibrações no solo, quer de produção de grandes blocos que obriguem à operação de taqueio (operação de diminuição de calibre de grandes blocos que não possuam dimensão para entrada direta na boca do britador primário resultantes da operação de desmonte, obrigando a operações secundárias de redução de calibre através do uso de explosivo, ou utilização de martelo hidráulico).

Na pedreira em estudo, é atualmente o diagrama de fogo tipo que se pode observar na Figura 3-14.

Plano de Perfuração e Operação de Fogo

Nº: 1
Data:
Hora:

Cliente:	Edilages, SA
Local do Desmonte:	Pedreira das Lages - Penafiel
Fornecedor de Explosivos:	Moura Silva e Filhos
Classificação Geológica do Maciço:	Granito

Geometria da Pega	Espaçamento - E (m)	2,30	Nº de furos (un)	25,00
	Afastamento - V (m)	2,00	Diametro do furo (mm)	70,00
	Inclinação (α°)	5,00	Altura do furo (m)	10,70
	Altura média da bancada (m)	10,00	Subfuração (m)	0,70
	Secção da malha (m²)	4,60	Atacamento min. (m)	1,80
	Numero de linhas (un)	3,00	Comp. total perfurado (m)	267,50
	Volume total de rocha (m³)	1150,00	Coef. de perfuração (m/m³)	0,23

		Carga de fundo	Carga de coluna
Explosivo	Tipo	GEMULEX Super 100	GEMULIT Extra Rouge
	Dimensão Ø (mm)	50	50
	Altura (mm)	550	550
	Nº total de cartuchos (un)	50	375
	Peso por cartucho (kg)	1,38	1,38
	Peso total (kg)	69	518
	Carga total por furo (kg)	23,46	

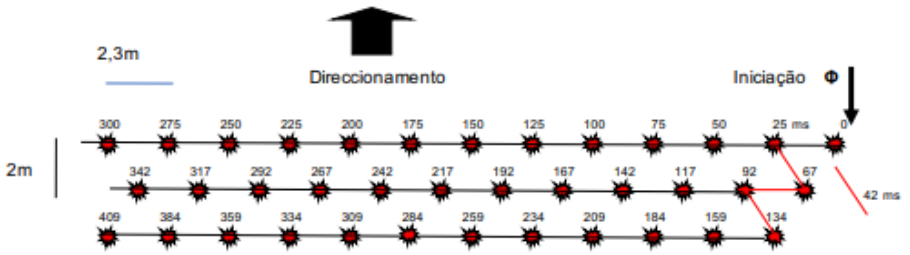
		Tipo	Quantidade
Acessórios	Detonadores "0" (iniciação)	**Sist. Elétrico**-Rock star II	1
	Ligadores retardo 25 ms *	**Sist. Nonel**-indetshock ms 25/50	120
	Detonadores retardo 475 ms *	***Detonador +Ligador**	120
	Ligadores retardo 42 ms	**Sist. Nonel**-Primadet EZ TL	10
	Cordão detonante (m)	-	0
	Fio P.U. (m)	**Unifilar**	100

Explosivo total (kg)	**587**
Volume de rocha a fogo (m³)	**1 150,00**
Carga Específica (kg/m³)	**0,510**

Esquema de ligação

Tipo de desmonte: Bancada
N.º Linhas: 3
N.º Furos / Linha 2

Exemplos tipo:



Φ Inicio da detonação
Ln Ligador com retardo de 42 ms
n Detonador com retardo de 25/350 ms

Perimetro de Segurança
150 m

Operador de Substâncias Explosivas:	**Responsável Técnico Pedreira:**
Cédula:	
Data:	**Data:**

Figura 3-14 – Plano de perfuração e operação de fogo. Fonte: Plano de Lavra

Prevê-se um consumo de explosivo anual, para uma razão de carregamento média de 300g/m^3, de cerca de 56 ton. Prevê-se ainda uma periodicidade quinzenal das pegas de fogo.

A remoção do material desmontado através da pega de fogo é feita por retroescavadoras e pá mecânica que fazem o seu carregamento em *dumper*. Estes transportam o material para o alimentador da instalação de britagem. Na operação de taqueio, quando se torna necessário, foi instalado um martelo hidráulico na retroescavadora que, nas horas de menor atividade da pedreira, procede a esta operação.

3.6.4. OPERAÇÕES PREPARATÓRIAS

As operações preparatórias a desenvolver prendem-se sobretudo com operações de descubra das zonas ainda não exploradas e na execução das bancadas de desmonte.

Contudo, trata-se de uma pedreira em exploração há muitos anos, em zona de afloramento granítico. Parte do coberto vegetal que foi sendo retirado, bem como algum material de menor qualidade, foi sendo depositado, em locais próximos da exploração da pedreira, dentro da área licenciada, mas que não afeta a exploração. Deste modo, parte da recuperação da área em flanco de encosta será efetuada recorrendo a estes materiais inertes depositados. Devido aos incêndios e aos afloramentos graníticos haverá pouca desmatagem, mesmo na zona de ampliação prevista.

3.6.5. ACESSOS PEDREIRA

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

Tal como já foi referido anteriormente, os acessos à pedreira encontram-se pavimentados em betuminoso em toda a sua extensão

Relativamente à rampa de acesso aos trabalhos, esta tem uma inclinação próxima dos 10% nunca devendo exceder, por questões de segurança do pessoal e equipamento, este valor. Está projetada de modo a servir cada um dos patamares até à sua finalização, havendo sempre uma ligação entre cada uma das bancadas e o acesso principal.

3.6.6. INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

A empresa possuiu instalações industriais de Quebra, Britagem e Classificação de Pedra, com licença de exploração n.º 70168 emitida pela DGEG. Trata-se de uma unidade industrial que aproveita a matéria-prima da pedreira onde se situa. Atualmente, existe capacidade instalada para aumentar este volume, sem recurso a investimentos.

Nesta instalação são produzidos e comercializados os seguintes produtos finais (agregados): Areia pedra fina 0/2; Areia pedra grossa 0/4; Pó de pedra 0/4; Brita 2/8; Brita 6/14; Brita 14/20; Brita 20/40; Rachão 90/250; ABGE 0/32. Todos os produtos comercializados possuem marcação CE.

Para dar apoio às operações de britagem existem pás carregadoras e *dumperes* articulados para o transporte dos materiais transformados. Trata-se de uma instalação que foi projetada em conformidade com as normas aplicáveis a obras deste tipo, bem como obedecendo aos requisitos de higiene e segurança e também de proteção ambiental. Existe ainda uma cabine de comando da instalação de britagem.

No final do projeto todos os elementos constituintes da instalação de britagem serão desmontados e retirados da pedreira. Todos os vestígios da instalação da britagem serão eliminados.

A empresa possui também o título de exploração industrial n.º 1637/2013 – R76, de Fabricação de Betão Pronto e Fabricação de Misturas Betuminosas, licenciadas pela ex-DREN. A fabricação de misturas betuminosas, de acordo com o parecer da CCDRN, inclui a operação de valorização (R5) para o código LER 170302 Misturas Betuminosas não abrangidas em 170301.

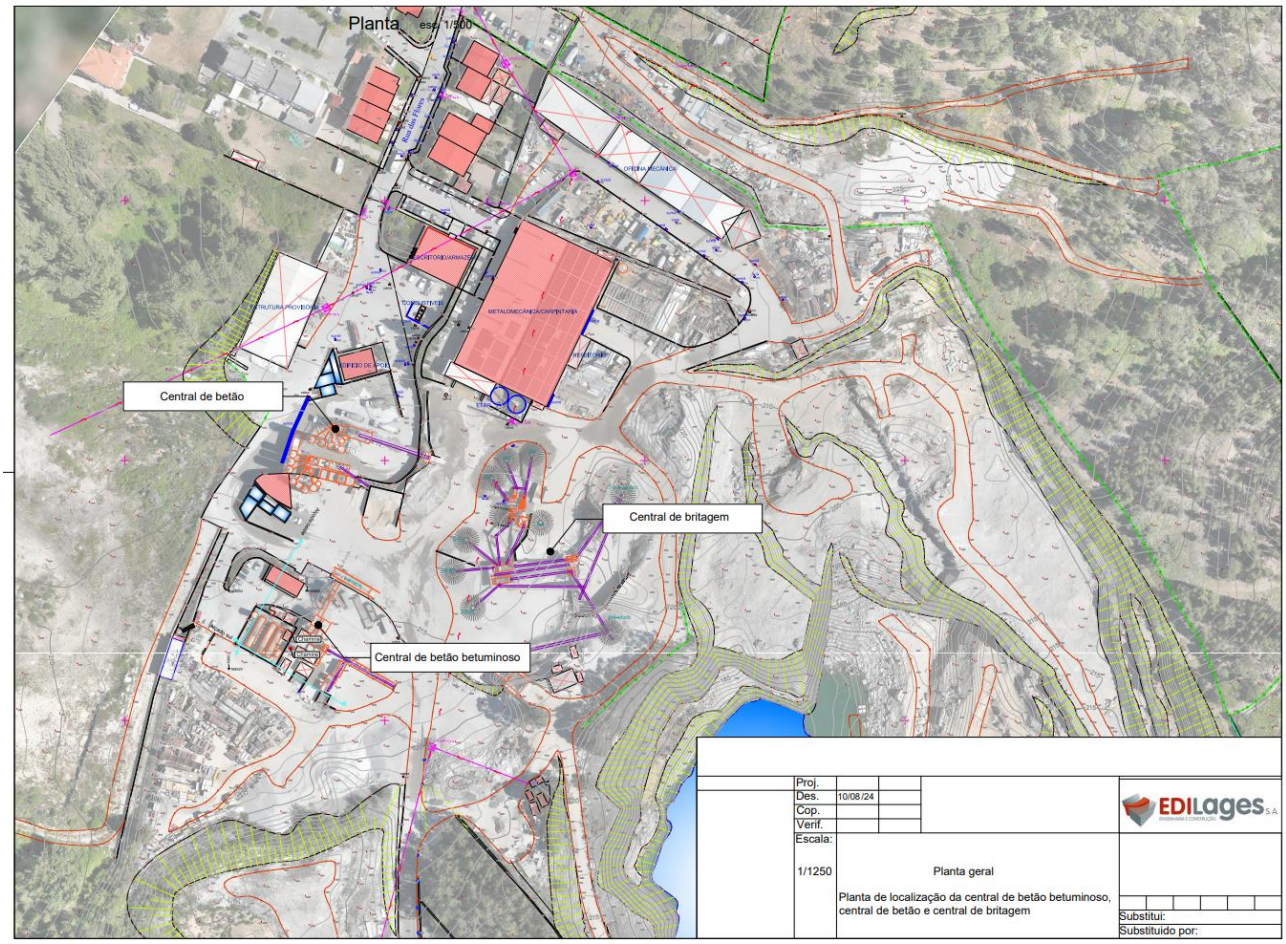


Figura 3-15 – Localização das centrais e das fontes fixas existentes na área do projeto

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.

A unidade industrial dispõe de: Escritório com Báscula; Instalações sanitárias com Vestiários; Oficina mecânica; Refeitório; Laboratório; 3 Contentores de apoio à Britagem (junto ao primário).

As instalações sanitárias estão adequadas ao número de trabalhadores e tipo, para todo o pessoal, quer da pedreira, quer das instalações industriais.

A empresa possui atualmente um PT para abastecimento de todas as instalações da pedreira, com a potência total de 630 Kva.

O abastecimento de ar comprimido é efetuado a partir de três compressor elétricos que garante a capacidade para a alimentação de todo o sistema. A partir dos compressores, o ar comprimido é distribuído para os diversos pontos de consumo, por meio de tubagem. Existe ainda um depósito e respetiva bomba de gasóleo, com capacidade de 40.000 litros que serve para fornecimento de gasóleo ao equipamento da empresa, que se encontra localizado no estaleiro da empresa, contíguo à pedreira.

Existe também um separador de hidrocarbonetos junto ao depósito de combustível. Os resíduos retidos no separador de hidrocarbonetos, são regularmente recolhidos por empresa credenciada e autorizada para o efeito.

Por fim, propõe-se também a instalação de um lava rodados junto da balança para pesagem dos camiões, onde são efetuados os registos dos camiões que saem da pedreira.

3.7. PLANO AMBIENTAL DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA (PARP)

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 na minimização e compensação dos principais impactes ambientais e paisagísticos, resultantes da atividade extrativa, tais como:

- degradação da qualidade visual da paisagem;
- destruição total de coberto vegetal;
- destruição de habitats;
- instabilidade de taludes e aterros;
- insegurança de pessoas e animais.

O plano proposto pretende restaurar toda a área de intervenção mitigando o impacte visual e paisagístico da exploração, criando condições necessárias à implementação de outros usos do solo que substituam, de forma rentável, o uso atual, garantindo a compatibilidade com as disposições de ordenamento do uso do território e enquadrando a área de intervenção na paisagem envolvente.

De forma resumida, a proposta de modelação para a área do projeto consiste em:

- Deposição de terras, e eventuais materiais endógenos, nas bancadas criadas pela exploração em flanco de encosta, com o objetivo de suavizar as formas artificiais e impactantes criadas pela exploração;
- Enchimento da cavidade criada pela exploração em rebaixe, com materiais/resíduos inertes triados, até à cota 214;
- Descompactação e regularização do terreno após o desmantelamento das infraestruturas auxiliares à exploração.

Estima-se que seja necessário um total de 3 330 687m^3 de materiais, para a recuperação paisagística da pedreira.

Zona de Exploração	Área Aproximada/m^2	Volume Estimado/m^3	Empolamento Estimado	Quantidade Estimada de material/m^3
Flanco de Encosta	15.830	**39.575**	1.5	26.384
Rebaixo	111.714	**3.291.111**	1.5	2.194.074
TOTAL		**3.330.687**		2.220.459

Figura 3-16 -Quantidade necessária de material para o enchimento parcial da escavação. Fonte: PARP

Durante a fase de exploração, a recuperação das bancadas em flanco de encosta será efetuada só com materiais da própria exploração. Estima-se a necessidade de um volume de material da própria exploração de 39.575 m3, na regularização e modelação da área de exploração em flanco de encosta em cerca de 15.830 m2.

O enchimento do vazio de escavação será efetuado com materiais exógenos, materiais/resíduos inertes triados, que estimamos serem recebidos só a partir do 15º ano de exploração, e após se atingir a cota final de exploração de 166, e em faseamento exploração /recuperação com as devidas condições de segurança, iniciar a deposição parcial diretamente no vazio de escavação, ou seja entre o 15º ano e o final da exploração estima-se a deposição de cerca de 558.265 m3, de acordo com a planta final de exploração N2 e os perfis finais de exploraçãoN3. Estima-se a necessidade de um volume total de material exógeno de 3.291.111 m3, no enchimento de vazio de escavação.

Para o enchimento completo desta cavidade serão utilizados materiais/resíduos inertes triados a receber da região, nomeadamente os constantes da lista de resíduos inertes, da Nota Técnica da APA e do Decreto-Lei n.º 102-D/2020. Aquando da sua posterior receção e utilização, destinada ao cumprimento do PARP, nomeadamente o enchimento do vazio de escavação, procedermos de acordo com a legislação em vigor na altura. Estima-se receber materiais/resíduos inertes triados da região, quer de explorações vizinhas quer de obras que se realizem na região, incluindo o grande Porto.

Apresentam-se no Anexo I as plantas e perfis intermédios (15 anos) e finais:

Planta - pedreira sorte das Lages e sorte da pedreira - plano de lavra nº 2.4 - situação ao 15º ano

Perfis - pedreira sorte das Lages e sorte da pedreira - plano de lavra nº 2.4 - PERFIS ao 15º ano

Planta - pedreira sorte das Lages e sorte da pedreira - plano de lavra nº 2 - situação no final da exploração

Perfis - pedreira sorte das Lages e sorte da pedreira - plano de lavra nº 3 - PERFIS no final da exploração

O primeiro tipo de modelação, consiste na suavização das bancadas criada pela exploração em flanco de encosta que, segundo o plano de lavra, terão uma altura de 10 m, por 5 metros de largura mínima de patamar. Propõe-

se a criação de pequenos taludes de declives naturais, de modo a garantir a estabilidade e a possibilidade do futuro tratamento vegetal, com materiais de granulometria média e posterior nivelamento e espalhamento de terra vegetal com uma profundidade de 20cm. A execução destes trabalhos será feita à medida que estas bancadas vão sendo abandonadas pela exploração, tendo uma recuperação gradual durante a fase de exploração. Parte da terra vegetal poderá ser proveniente dos trabalhos de decapagem de terra viva que será depositada em local próprio.

Na planta e perfis da situação intermédia a 15 anos, estima-se que estejam recuperadas todas as bancadas em flanco de encosta.

A segunda tipologia consiste no enchimento da cavidade criada pela exploração em rebaixe, que fica compreendida entre as cotas 166 e 214, com materiais/resíduos inertes triados a receber da região. Este enchimento irá corresponder a um volume total de cerca de 3.291.111 m3 de materiais/resíduos inertes triados.

O enchimento do vazio de escavação será efetuado então com materiais exógenos, que estimamos serem recebidos só a partir do 15º ano de exploração, e após se atingir a cota final de exploração de 166, e em faseamento exploração /recuperação com as devidas condições de segurança, iniciar a deposição parcial diretamente no vazio de escavação, conforme se indica na Planta e nos Perfis finais de exploração. Ou seja entre o 15º ano e o final da exploração estima-se a deposição de cerca de 558.265 m3.

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 plataformas onde, durante a exploração da pedreira, foram construídas infraestruturas de apoio à exploração (como a unidade de britagem, as zonas de stockagem de produtos acabados, de terras de cobertura, entre outros), serão alvo do respetivo desmantelamento e de uma descompactação, nivelamento e depósito de terra vegetal, para posterior tratamento vegetal.

O Plano de Recuperação Paisagística prevê a criação de plataformas com escoamento de águas para o exterior através de uma pequena inclinação com que as mesmas serão dotadas.

Os patamares a criar na zona da pedreira têm como finalidade poder reconverter o terreno para espaço florestal, com espécies nativas, em detrimento da continuidade da floresta de produção dominado eucalipto (*Eucalypthus globulus*). O tratamento vegetal consistirá na realização de dois tipos de ações: hidrossementeira, para instalação do revestimento pioneiro de cobertura do solo e plantações de espécies arbóreas e arbustivas.

Propõe-se a plantação de espécies autóctones, dominada pelo Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) acompanhado por espécies como o Pilriteiro (*Crataegus monogyna*), Abrunheiro-bravo (*Prunus spinosa*), pontuações de Sobreiros (*Quercus suber*), entre outras espécies desta associação e, sempre que se justifica, espécies ripícolas, como o Freixo (*Fraxinus angustifolia*), entre outras.

A plantação de árvores e arbustos, far-se-á, à semelhança da modelação de terreno e hidrossementeira, de forma faseada, primeiramente na envolvente da área a licenciar e nas bancadas que vão sendo abandonadas pela exploração, como está preconizado no Plano de Lavra, e terminam com a recuperação total de toda a área licenciada, como está descrito em plano de recuperação final (Figura 3-17).

Nas bancadas exploradas em flanco de encosta, na fase de recuperação paisagística é proposta a plantação de arbustos pontuados com exemplares de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e sobreiros (*Quercus suber*). Nestas plataformas criadas pela exploração em flanco de encosta, a plantações proposta é feita nas zonas mais planas dos taludes criados pelo enchimento em modelação que são importantes na estabilidade do depósito e potenciam a infiltração das águas e a retenção de solo.

Não foi necessário propor a plantação de uma cortina arbórea nas zonas limites da área a licenciar, porque existe uma cortina arbórea já bastante consolidada constituída por plantações de recuperações paisagísticas anteriores e pelo eucaliptal e pinhal envolvente. Esta cortina arbórea tem o objetivo de mitigar os impactes visuais da pedreira e criar uma zona tampão de refúgio de fauna selvagem entre a envolvente e a área a explorar. Neste projeto propõe-se, igualmente, a plantação de vegetação com caracter ripícola na envolvente da bacia de decantação.


N
PERFIL 1
PERFIL 2
PERFIL 3
PERFIL 4

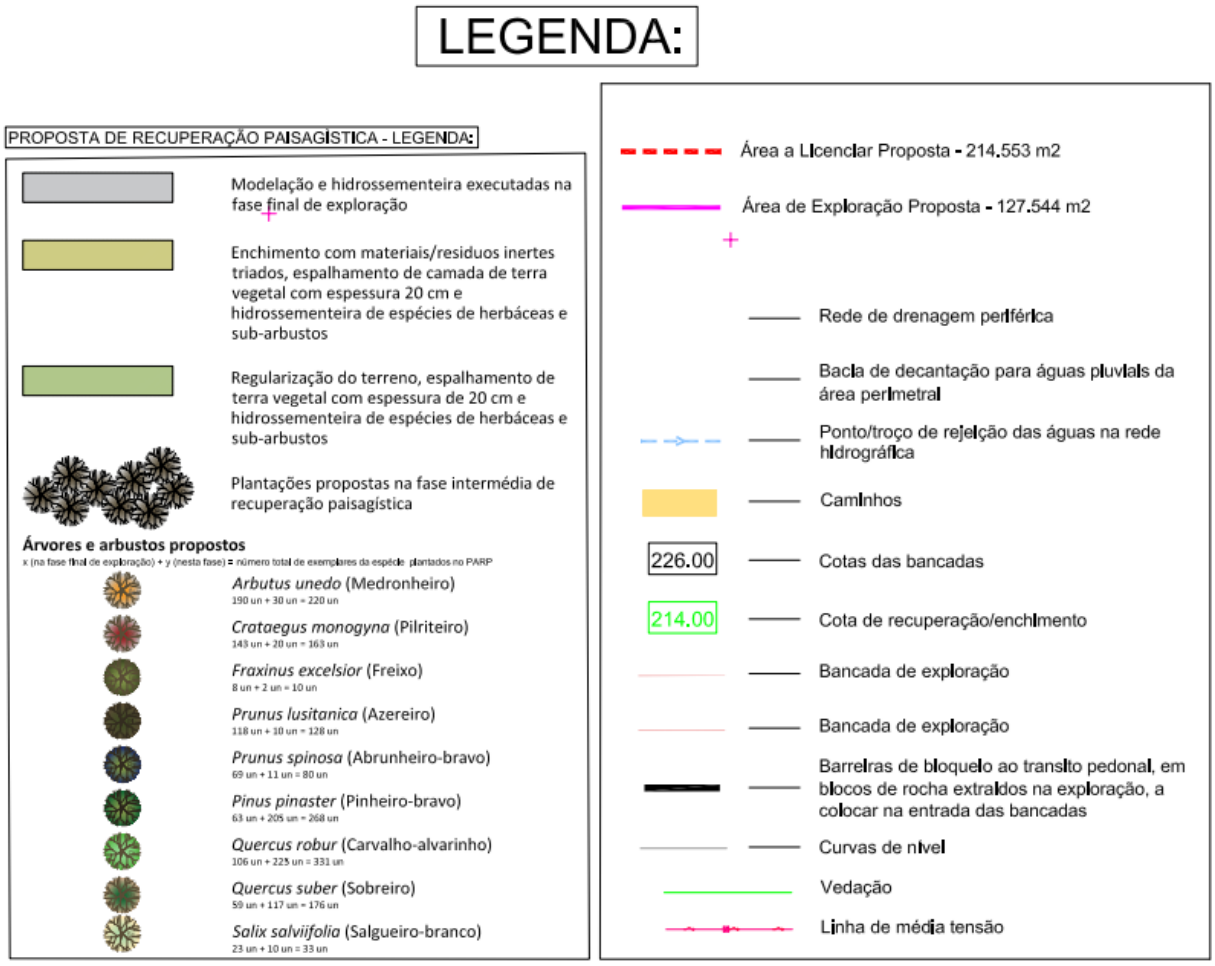


Figura 3-17 - Planta da situação final de recuperação. Fonte Plano Pedreira

Com o objetivo de impedir a passagem de pessoas e animais para o interior da área da pedreira, será colocada uma vedação em todo o seu perímetro, suficientemente afastada dele de modo a permitir a instalação do sistema de drenagem e dos caminhos de acesso às bancadas. A vedação terá uma altura mínima de 1.50 m e será constituída por uma rede tipo malha sol, e postes afastados entre si de 4 m, com altura acima do solo igualmente de 1,5 m.

A recuperação paisagística será feita em três fases distintas: Fase 1 – Recuperação a curto prazo (PLANO TRIENAL - Próximos 3 anos); Fase 2 – Recuperação segundo o avanço da exploração; Fase 3 – Fase final de recuperação. Na Figura 3-18 apresenta-se o cronograma das ações em cada uma das três fases acima mencionadas.

MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA	1ºAno após aprovação do projeto	2ºAno após aprovação do projeto	3ºAno após aprovação do projeto	Fase posterior de exploração	Fase Final de exploração
FASE 1 e 2					
RECUPERAÇÂO DAS ZONAS ENVOLVENTES					
Manutenção da vedação da área da pedreira					
Armazenamento de terras de cobertura					
Manutenção e melhoramento da cortina arbórea					
Manutenção e melhoramento do sistema da rede de drenagem					
Modelação das bancadas de exploração com material endógeno e respetivo tratamento vegetal (plantações e hidrossementeira)					
Correto armazenamento dos resíduos industriais					
FASE 2 e 3					
RECUPERAÇÃO FINAL DA ÁREA EXPLORADA					
Modelação e preparação do terreno					
Remobilização das terras e eventuais materiais endógenos que possam existir até aos locais a modelar					
Remobilização das terras e eventuais e eventuais materiais endógenos que existam até aos locais a encher deixados pelos vazios da exploração (este enchimento será essencialmente efetuado com materiais/resíduos inertes triados de outros locais da região)					
Demolição e desmantelamento das infraestruturas (incluindo a remoção dos resíduos)					
Execução dos trabalhos de modelação e respetivo tratamento vegetal (plantações e hidrossementeira) das áreas afetadas pela exploração					
Manutenção e conservação das zonas recuperadas					

Figura 3-18 - Cronograma dos trabalhos de lavra em articulação com o PARP. Fonte: PARP

3.8. CONSUMOS DE ÁGUA

3.8.1. ORIGEM DA ÁGUA CONSUMIDA

Os trabalhadores terão sempre à sua disposição água potável engarrafada, própria para consumo humano, em quantidade suficiente, conforme dispõe o artigo 134º da Portaria 53/71.

As instalações sanitárias têm, água aquecida, sendo cumpridas todas as disposições previstas no n.º 2 do artº 139º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro. A água aqui utilizada é proveniente da rede pública de abastecimento.

3.8.2. INSTALAÇÕES DE APOIO

Tal como indicado anteriormente, as instalações sociais e sanitárias já se encontram construídas na pedreira. A água utilizada, provém da rede publica de abastecimento (vide Anexo IV). Com a ampliação desta pedreira, previa-se instalar sanitários junto à área de exploração.

As instalações sanitárias previstas de se instalar junto à área de exploração já se encontram atualmente instaladas e dizem respeito a um WC químico. Este possui um depósito/ reservatório para as águas limpas, bem como um reservatório para as águas residuais (não havendo assim necessidade de ligação à rede de abastecimento e saneamento). Com a aquisição deste sanitário foi ainda assegurada a limpeza e higienização do mesmo, semanalmente, de modo que a eficiência do processo seja garantido, minimizando assim os riscos de contaminação do solo ou dos aquíferos.



Figura 3-19 - WC químico já instalado na pedreira

3.8.3. ÁGUAS RESIDUAIS

As águas residuais são encaminhadas para o sistema de saneamento da rede pública (vide Anexo IV).

3.8.4. ÁGUAS PLUVIAIS

No que respeita às águas pluviais, será construída uma rede de drenagem de águas pluviais para desviar estas águas da zona de exploração.

A drenagem das águas pluviais e provenientes do escoamento superficial, consiste na construção de valas de drenagem na base dos taludes, e de uma vala de drenagem principal no centro da área de exploração (segundo plano de drenagem), que posteriormente serão encaminhadas para a lagoa - bacia de decantação prevista na cota mais baixas. Após sofrerem um tratamento físico de clarificação, estas águas são reaproveitadas para a rega de caminhos e acessos, e ainda para aspersão na instalação industrial.

Nos pontos de união das valas de drenagem existentes na base dos taludes, existem dissipadores de energia em pedra, de forma a receber as águas das valas dos patamares superiores.

Na planta N2-1 apresenta-se a Rede de Drenagens à escala 1-1000 (vide Figura 3-20).

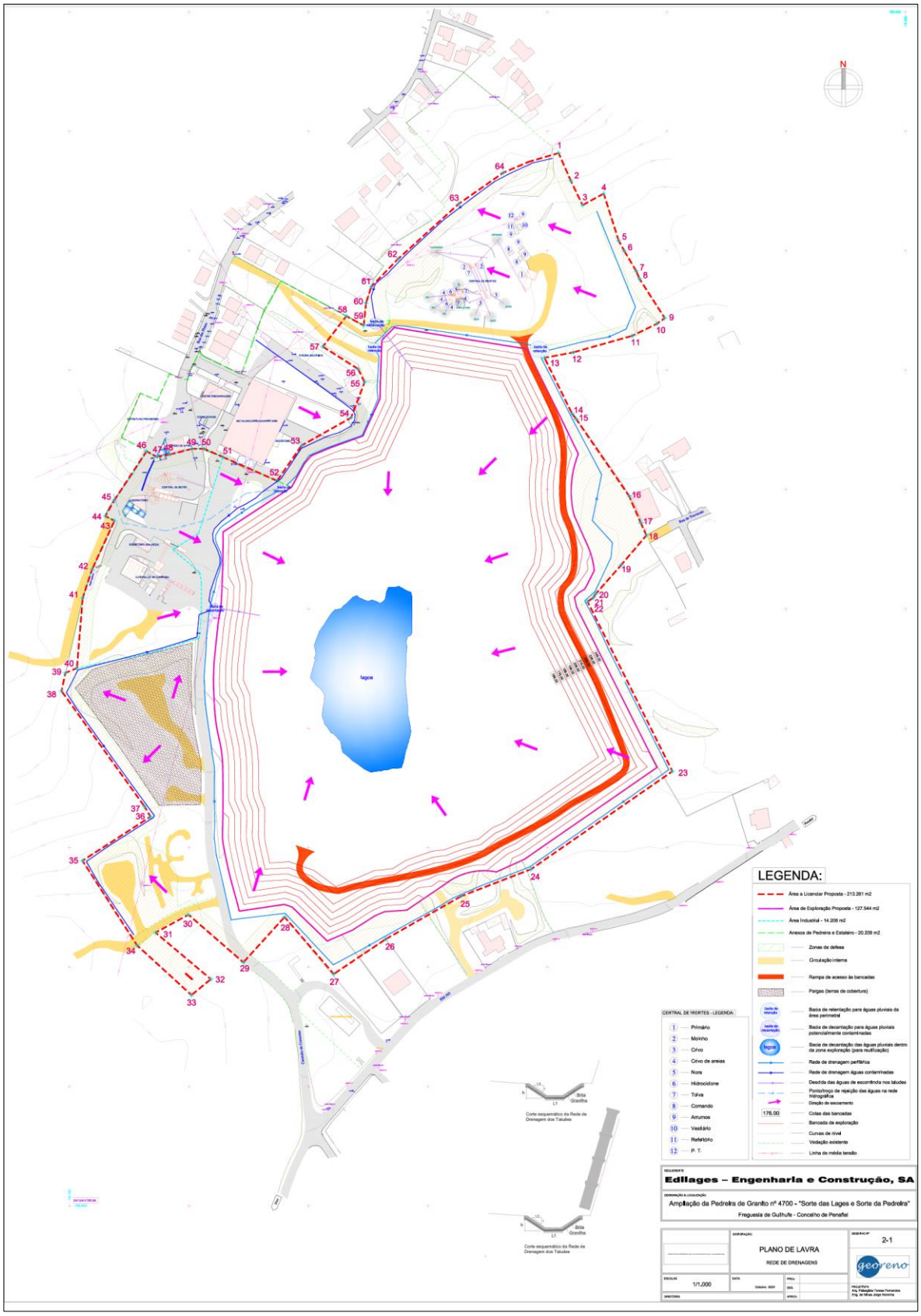


Figura 3-20 - Planta da rede de drenagem

Atualmente encontra-se em elaboração um programa de manutenção e limpeza por forma a prevenir o risco de disseminação e proliferação da bactéria *Legionella* associado aos sistemas de rega/aspersão (de acordo com a

Lei n.º 52/2018, de 20 de agosto, que estabelece o regime de prevenção e controlo da Doença dos Legionários e procede à 5ª alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, e que se aplica, entre outros, a sistemas de rega.

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.

A empresa possui um posto de transformação (PT) com uma potência nominal de 630kVA. Este serve para abastecimento de todas as instalações atualmente existentes na pedreira.

Assim, a nível de consumo anual,

- Gasóleo – 70 000 litros
- Eletricidade- 250 000 kWh

Tendo por base os valores definidos no despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho, podemos traduzir os consumos da seguinte forma:

Fonte de Energia	Consumo anual	Toneladas equivalentes de petróleo (tep)	tonCO_2e
Gasóleo	70 000 L	70, 70	219,04
Eletricidade	250 000 kWh	53, 75	117,50
	TOTAL	**124,45**	**336,54**

3.10. RESÍDUOS

A exploração visa o aproveitamento máximo da massa mineral, produzindo-se granito industrial (produção de agregados) para obras públicas e construção civil. Não existe por isso previsão de qualquer deposição de escombros em escombreira de resíduos de extração.

A empresa irá continuar a efetuar uma gestão adequada dos resíduos. Estes serão armazenados de forma correta, quantificados e caraterizados de acordo com os códigos LER (Lista Europeia de Resíduos), segundo a legislação em vigor. Os resíduos serão conduzidos e entregues a empresas devidamente licenciadas para a recolha e valorização dos mesmos. Para isso, serão acompanhados da guia eletrónica de resíduos.

De acordo com a legislação em vigor, os detentores de resíduos industriais devem preencher, anualmente, o mapa de registo de resíduos industriais constante do SiliAmb/SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente). Nesse sentido, a empresa procederá conforme previsto na legislação aplicável.

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos (PGR), as principais tipologias de resíduos produzidos quer em termos de quantidade e/ou volume gerado, quer em termos de perigosidade encontram-se mencionados na Tabela 3-7.

Tabela 3-7 - Principais resíduos gerados pela pedreira

Código LER	Tipo de Resíduo	Origem
010408	Prospeção e exploração de pedreiras (inertes)	Pedreira/central de britagem
010409		
010412		
010413		
010504		
030110*	Óleos hidráulicos usados	Oficina
130111*		
130204*	Óleos de motores, transmissões e lubrificantes usados	
130205*		
130206*		
130208*		
130301*	Óleos isolantes e de transmissão de calor usados	
130307*		
130308*		
130502*	Lamas do separador de hidrocarbonetos	Separador de Hidrocarbonetos
130507*		
150101	Embalagens de papel/cartão, plástico, madeira e metal	Edifícios de apoio (escritórios, área social, armazém, oficina)
150102		
150103		
150104		
150105	Embalagens compósitas	
150106	Misturas de embalagens	
150107	Embalagem de vidro	
150110*	Embalagens contaminadas	
150111*	Aerossóis	
150202*	Materiais absorventes, filtrantes e panos de limpeza	
150203		
Código LER	**Tipo de Resíduo**	**Origem**
160103	Pneus usados	Oficina
160107*	Filtros de ar, filtros de óleo e gasóleo	
160112	Calços e pastilhas dos travões	
160113*	Fluidos dos travões	
160211*	Resíduos de equipamento elétrico e eletrónico	Edifícios de apoio (escritórios, área social, armazém, oficina)
160214		
160403*	Resíduos de explosivos	Frentes de desmonte
160601*	Pilhas e acumuladores	Edifícios de apoio (escritórios, área social, armazém, oficina)
160602*		
160603*		
160606*		
160604	Pilhas alcalinas	
160708*	Resíduos do depósito de combustível	Depósito de combustível
160709*		
170504	Terras sobrantes de escavações/decapagens	Fase de Planeamento/Preparação e de Exploração
170505*		
170506		
180104	Resíduos hospitalares	Área Social
180109		
190801		
190802	Resíduos do sistema de tratamento de águas residuais	Sistema de tratamento de águas residuais
190805		
190809		
190813*		
190814		
200101	Papel e cartão	Edifícios de apoio (escritórios, área social, armazém, oficina)
200102	Vidro	
200121*	Lâmpadas fluorescentes	
200108	Resíduos biodegradáveis	
200135*	Equipamento elétrico e eletrónico	
200136		
200138	Madeira	
200139	Plásticos	
200140	Latas e objetos metálicos	
200201	Resíduos florestais	Fase de Planeamento/Preparação
200301	Resíduos sólidos urbanos indiferenciados	Edifícios de apoio (escritórios, área social, armazém, oficina)
200304	Lamas das fossas sépticas	Fossa Séptica

* Resíduos perigosos

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

O Plano de Gestão de Resíduos encontra-se no Plano de Lavra.

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

A área do projeto em estudo encontra-se abrangida por diferentes planos territoriais, sendo eles de índole: nacional, regional e municipal.

A área de que trata este projeto está referenciada na carta topográfica de Portugal à escala 1/25.000 dos Serviços Cartográficos do Exército, na folha 124. Está, igualmente, referenciada na Carta Geológica de Portugal à escala 1/50.000, na folha 9-D - Penafiel.

De acordo com a planta de ordenamento do PDM de Penafiel (vide Anexo V), o projeto encontra-se classificado como "Área floresta de produção", "Área de expansão predominantemente habitacional" e ainda "Rede municipal principal – prevista/proposta".

A área encontra-se ainda classificada na carta de Condicionantes como "Espaço para indústria extrativa – área de exploração consolidada/complementar" e ainda "servidão radioelétrica – zona de desobstrução (20m)".

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

Relativamente à Reserva Ecológica Nacional (REN), enquanto estrutura biofísica que integra áreas com valor e sensibilidade ecológicos ou expostas e com suscetibilidade a riscos naturais, consiste ainda, numa restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo.

Assim, e segundo a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, a Reserva Ecológica Nacional (REN), permite a ampliação de pedreiras nestes terrenos, desde que sejam cumpridos os requisitos exigidos.

Neste caso em concreto, a área de 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 mais de 30 km a Nordeste do Perímetro florestal das Serras do Marão e Meia Via.

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 3 km, no lugar Casa da Companhia, freguesia de Paço de Sousa, Penafiel, Porto. A árvore em causa é um *Quercus Róbur L.*, conhecido por Carvalho roble ou alvarinho, com uma altura de 26 m (última medição em 2015) e com 235 anos.

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, dentro do limite a licenciar. Apesar de estarem fora da zona de extração, durante a fase final de exploração, a central de inertes passará para a zona norte do limite de extração. Sendo que terá de ser equacionado o abate desses exemplares.

Para além de se tratar de uma espécie protegida, torna-se importante preservar e implantar em futuras reflorestações devido à notável resistência ao fogo.

Durante o Pedido de Elementos Adicionais, foi solicitado a realização de um levantamento pormenorizado das manchas de sobreiro, na área do projeto e na área envolvente, com base na "Metodologia para a delimitação de áreas de povoamentos de sobreiros/ou azinheira", disponibilizado pelo ICNF. Os relatórios desse levantamento encontram-se no Anexo VI.

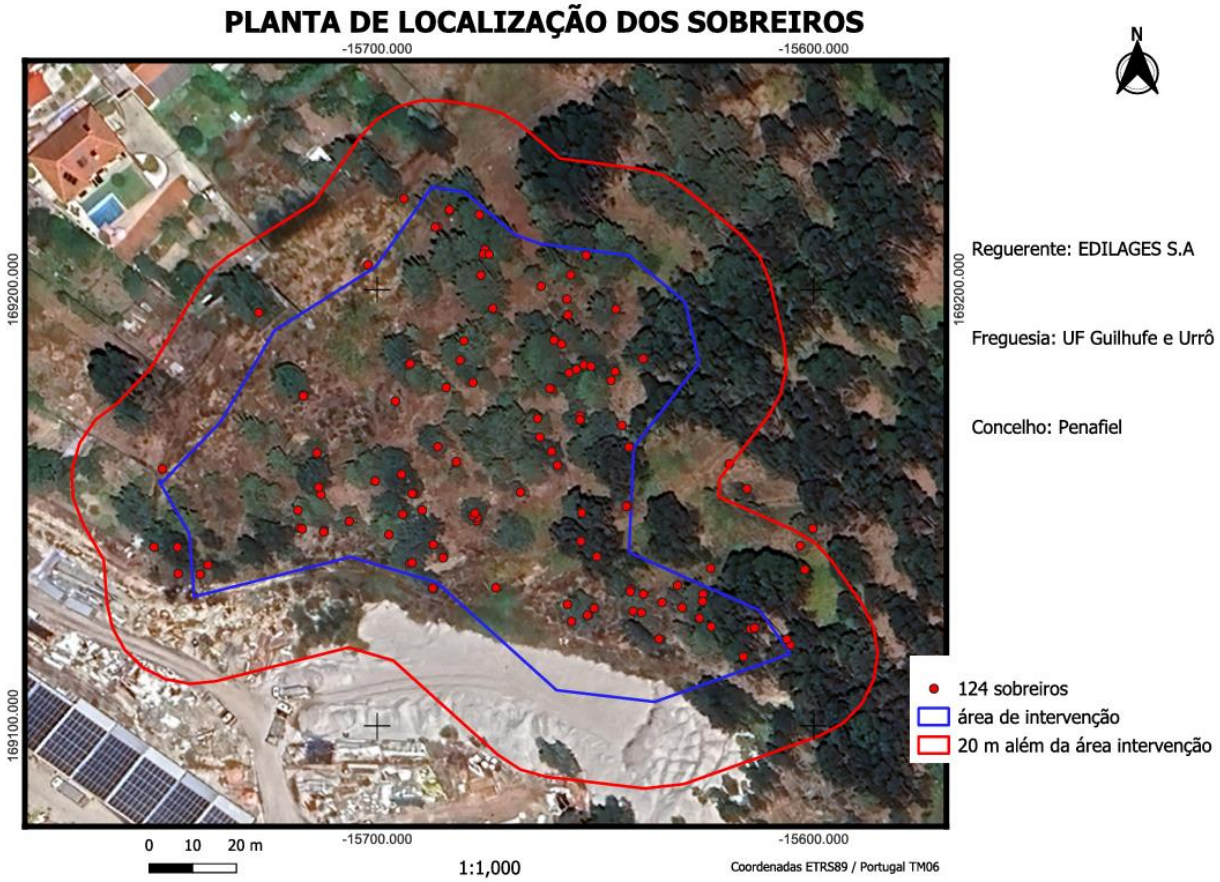


Figura 3-21 - Planta de localização dos sobreiros existentes na área do projeto em estudo (Anexo VI).



Figura 3-22 - Planta de localização dos sobreiros existentes, na envolvente do projeto em estudo (Anexo VI).

3.11.1.7. REDES DE ENERGIA ELÉTRICA

O projeto é intercetado pela Servidões Radioelétricas "Zona de Desobstrução (20m)".

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 e 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 2016 registou-se a ocorrência de incêndio na área Sudoeste, Sul e Sudeste do limite projeto.

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 em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*. Existe ainda sobreposição com uma zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

Salienta-se que a **zona de extração proposta** intercepta **apenas** a *Área florestal de produção, encontrando-se as centrais alocadas em áreas de expansão predominantemente habitacional.* As centrais estão licenciadas, tal como se comprova nos documentos anexos (Anexo II).

Segundo o número 3 do artigo 43.º do PDM, *admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes desde que cumpram o disposto nos n.os 7 e 8 do artigo 39.º*. Ainda no n. º9 refere: *As explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20 % da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*.

3.12. ÁREAS SENSÍVEIS

É possível verificar que no Município de Penafiel não se encontram reconhecidas Áreas Protegidas ao nível da Rede Natura 2000, nem ao nível da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Contudo são reconhecidos alguns elementos de interesse, nomeadamente Arvoredo de Interesse Público e Corredores Ecológicos (Figura 3-13).

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 Sudoeste, 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 15km 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 25 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*).

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.

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. Analisando a Figura 3-23 podemos ver que a área da pedreira se encontra sobreposta a um corredor ecológico.

Árvores de Interesse Público

Segundo a cartografia disponível, o município de Penafiel detém 3 Árvores de Interesse Público (ver Figura 3-23).

- Carvalho-alvarinho que foi classificado em 2015 e determinado com 235 anos de idade (última mediação em 2015), que se encontra no lugar de Casa da Companhia a cerca de 2,8km a sudoeste da área da pedreira;
- Conjunto arbóreo nas Termas de São Vicente, que se encontra a 7,9km a sudeste da área da pedreira. Consiste num conjunto arbóreo constituído por cedro-do-himalaia, magnólia, tília, sequoia e outras;
- Sobreiro no lugar Largo da Igreja, no concelho de Paredes, e que fica a 4,5km a sudoeste da área de projeto.

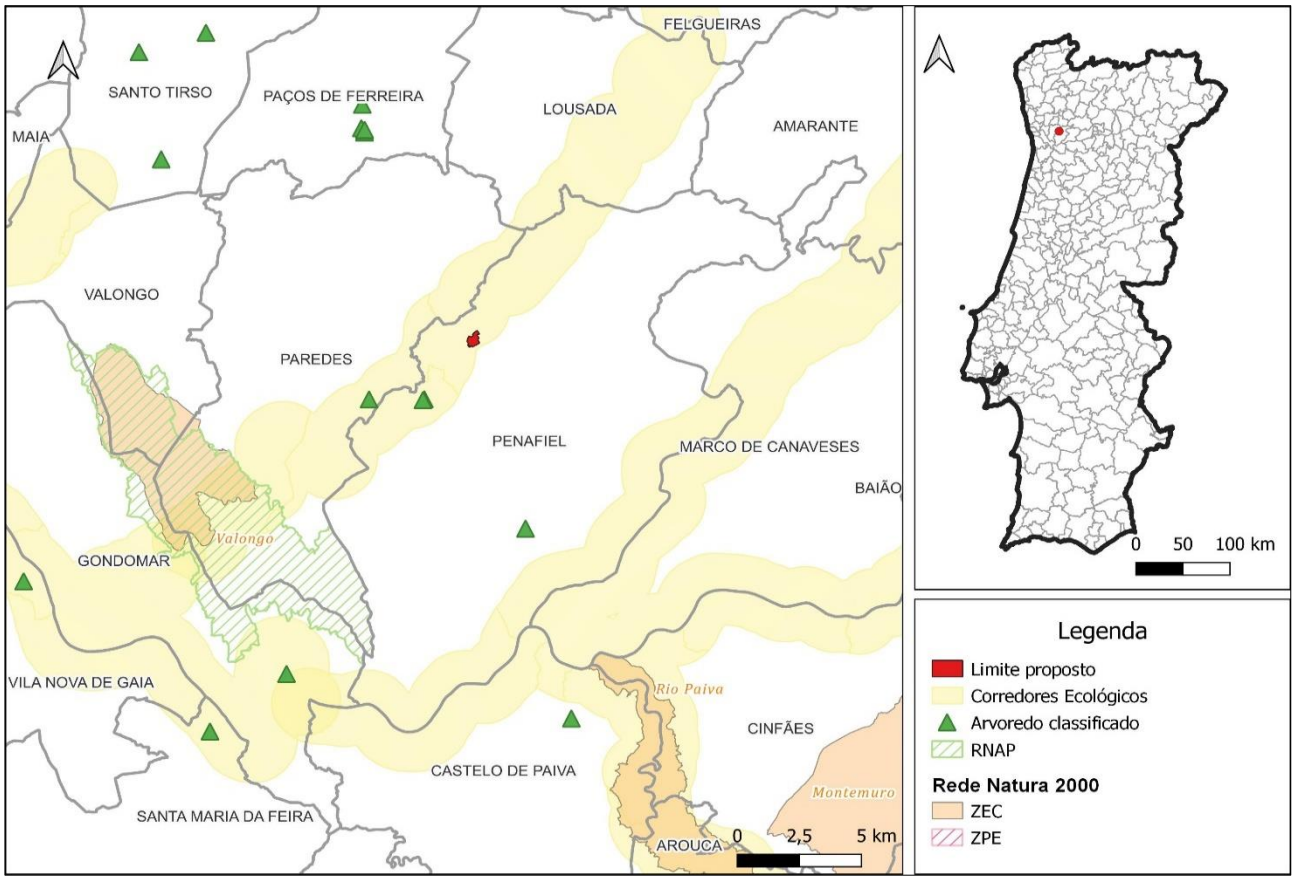


Figura 3-23 - Localização relativa da pedreira e das áreas sensíveis mais próximas

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 3-24 que ilustra a área de ocorrência do lobo-ibérico em Portugal e as alcateias, 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 a cerca de 2km e a 2,4km da área da pedreira em estudo, respetivamente.

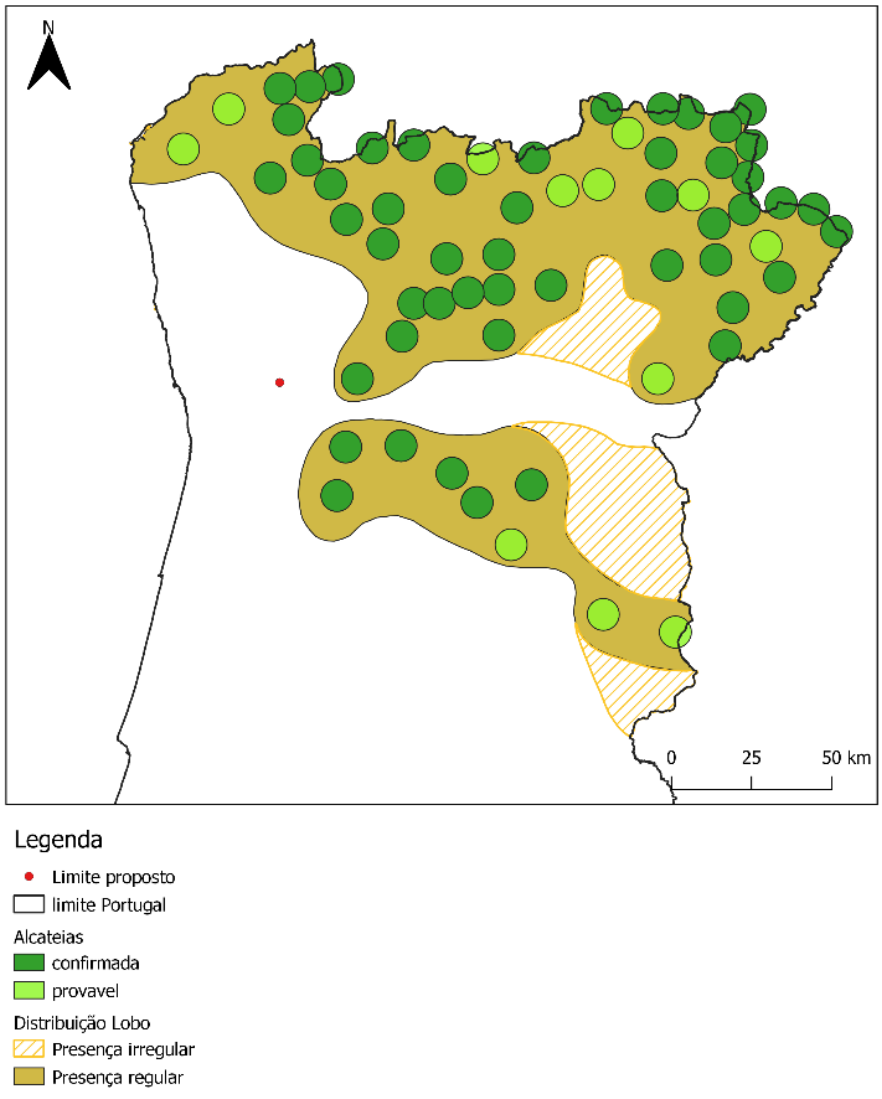


Figura 3-24 - Área de distribuição do lobo-ibérico e alcateias, em Portugal

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).

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, no município de Penafiel, não existem freguesias classificadas como LI (Local de Intervenção) nem freguesias tampão (Figura 3-25).

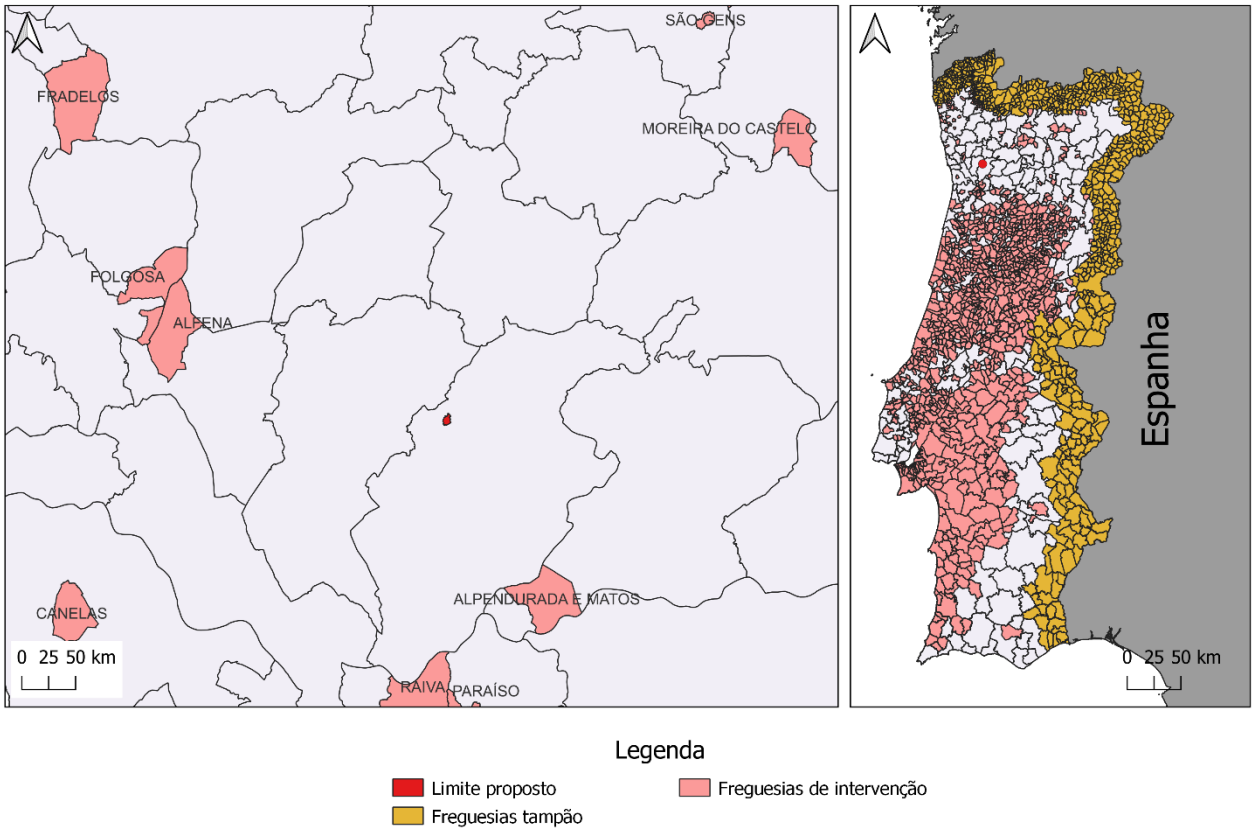


Figura 3-25 - Freguesias tampão e freguesias de intervenção do NMP próximas da área do projeto.

Geossítios

Através de um protocolo estabelecido entre o ICNF, e a Universidade do Minho foram inventariados e disponibilizados os **geossítios de importância nacional**. Esta iniciativa ocorreu no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios", liderado e disponibilizado por essa mesma 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 6,5km de distância da área proposta para o projeto.

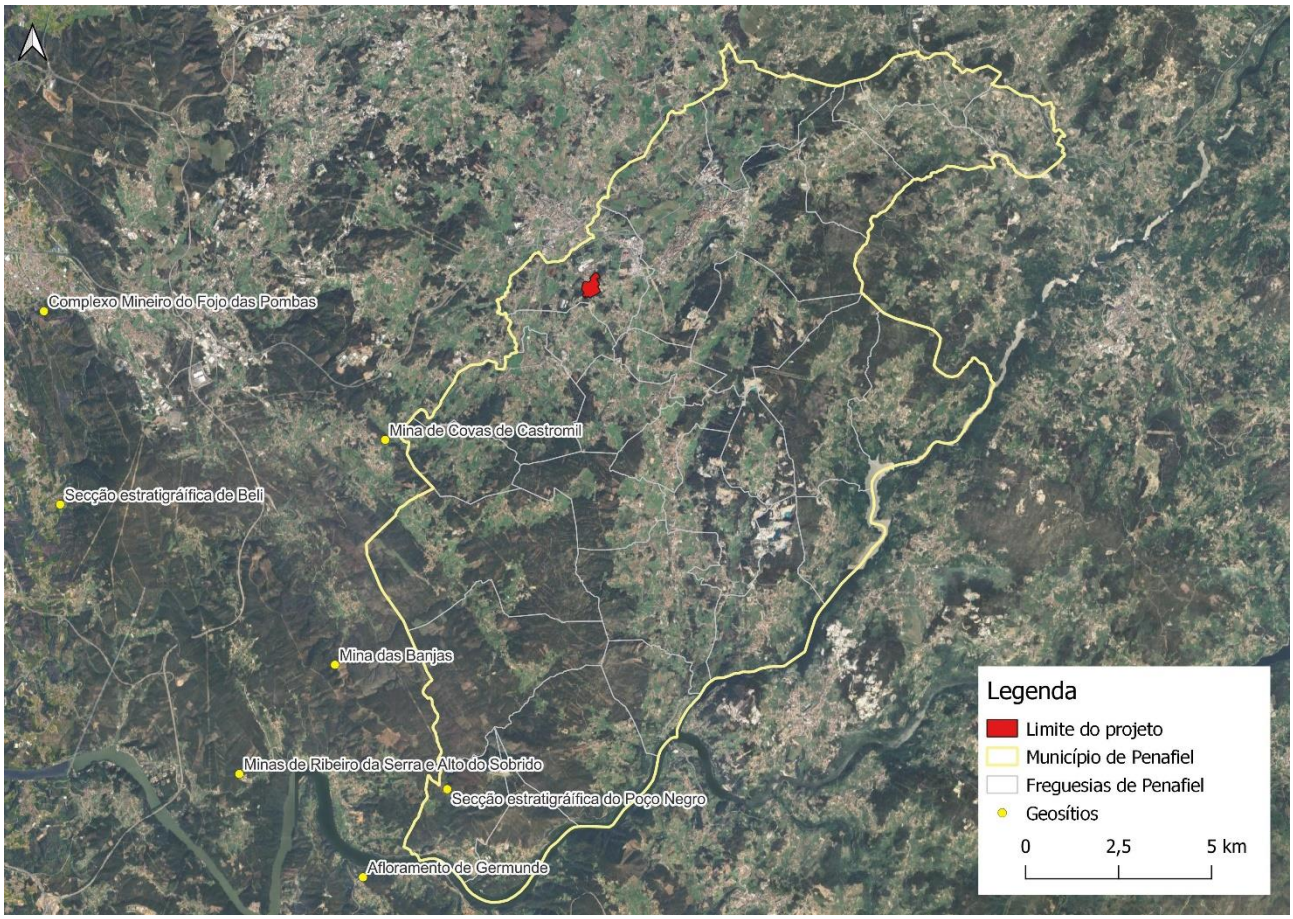


Figura 3-26 – Geosítios localizados próximos do local do projeto. Fonte: ICNF no âmbito do projeto intitulado "Inventário Nacional de Geossítios".

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 3-27, Figura 3-28), 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 3-27 - Economia Linear Vs Economia Circular. Fonte: PAEC, 2017



Figura 3-28 - Infográfico do modelo de economia circular. Fonte: Parlamento Europeu, 2023

As principais estratégias deste modelo incluem (Figura 3-28, Figura 3-29):

- 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 3-29 - Estratégias de economia circular. Fonte: PAEC, 2017

O diagrama sistémico da economia circular, conhecido como "Diagrama de Borboleta" (Figura 3-30), 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 3-30) 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 3-30) 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.

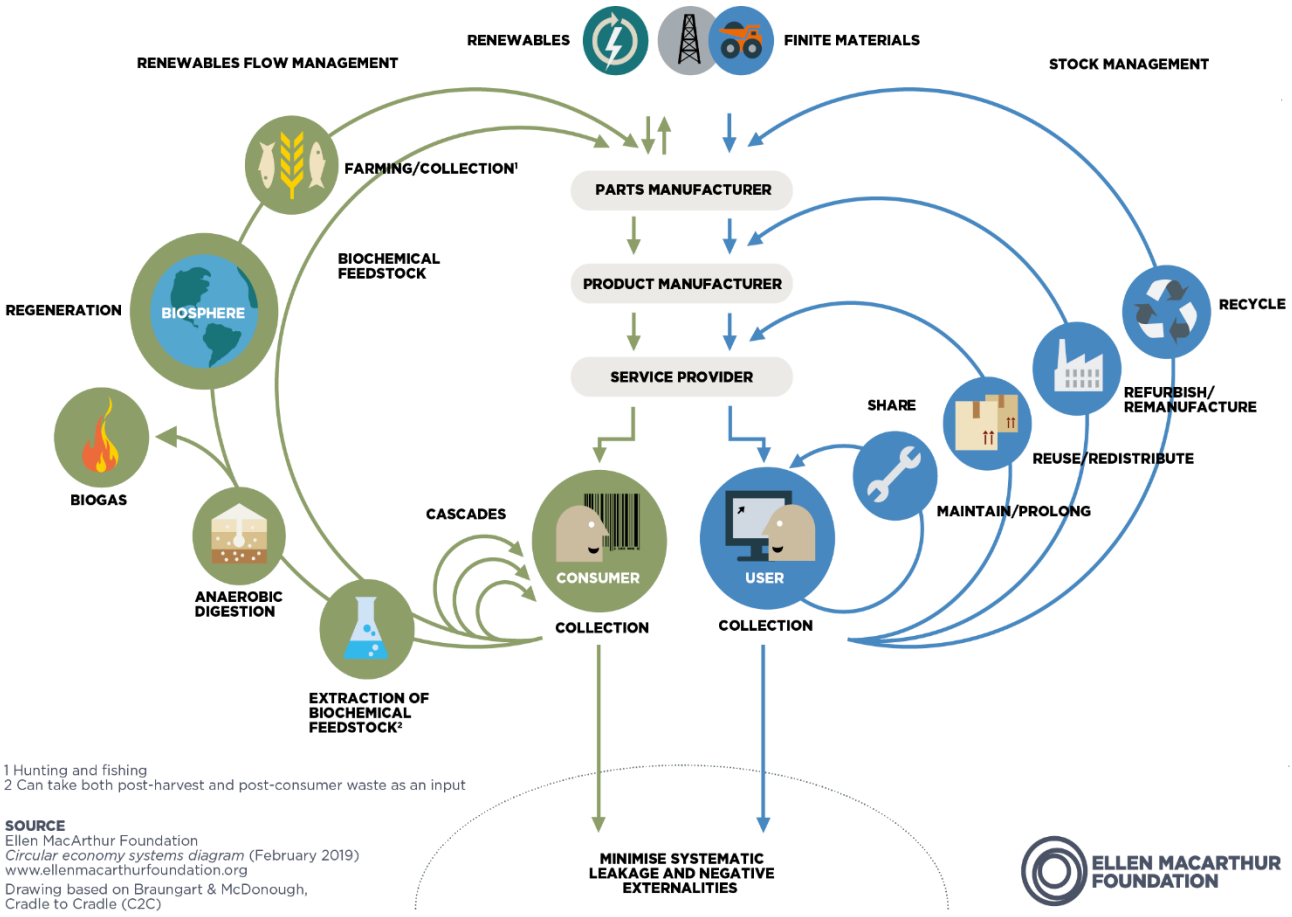


Figura 3-30 - Diagrama de Borboleta da Economia Circular. Fonte: Ellen Macarthur Foundation (2022).

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.

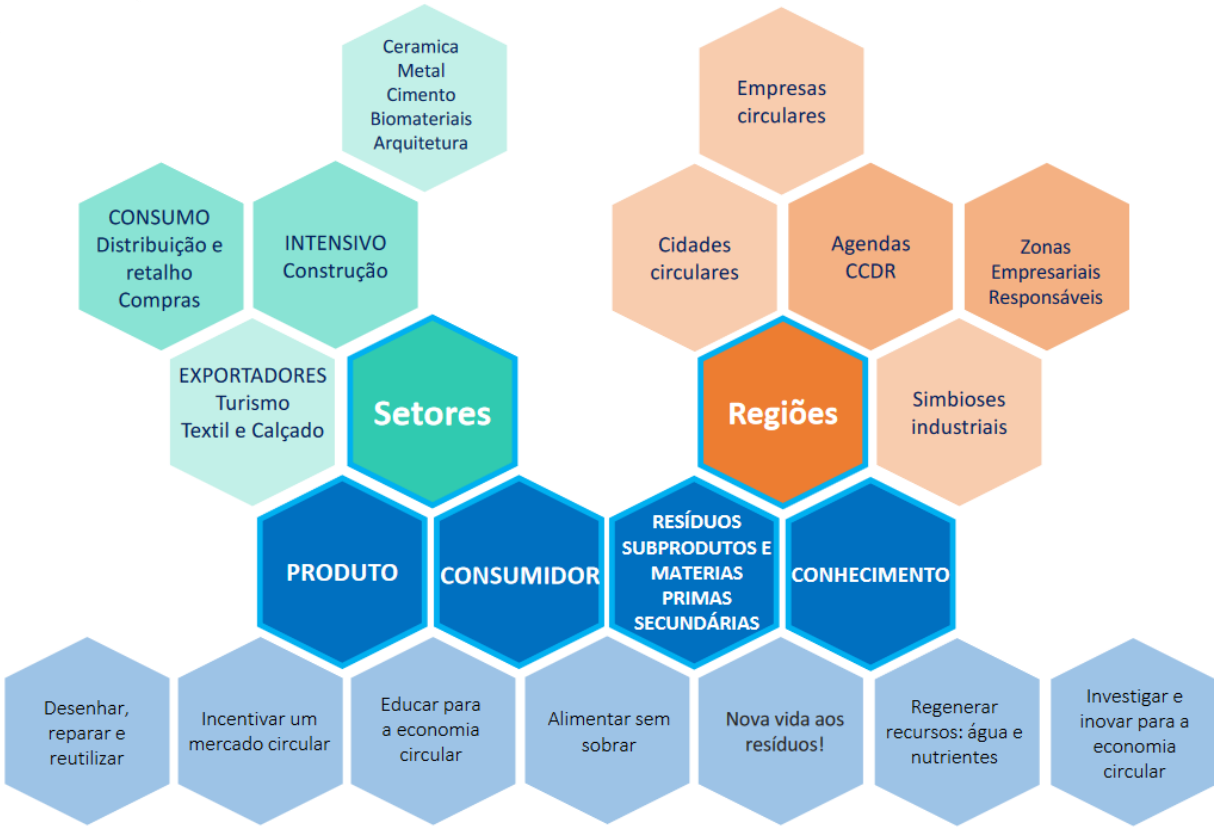


Figura 3-31 – Estrutura PAEC – na base estão as 7 ações macro que contribuem também para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 nas Nações Unidas. Fonte: PAEC, 2017

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.

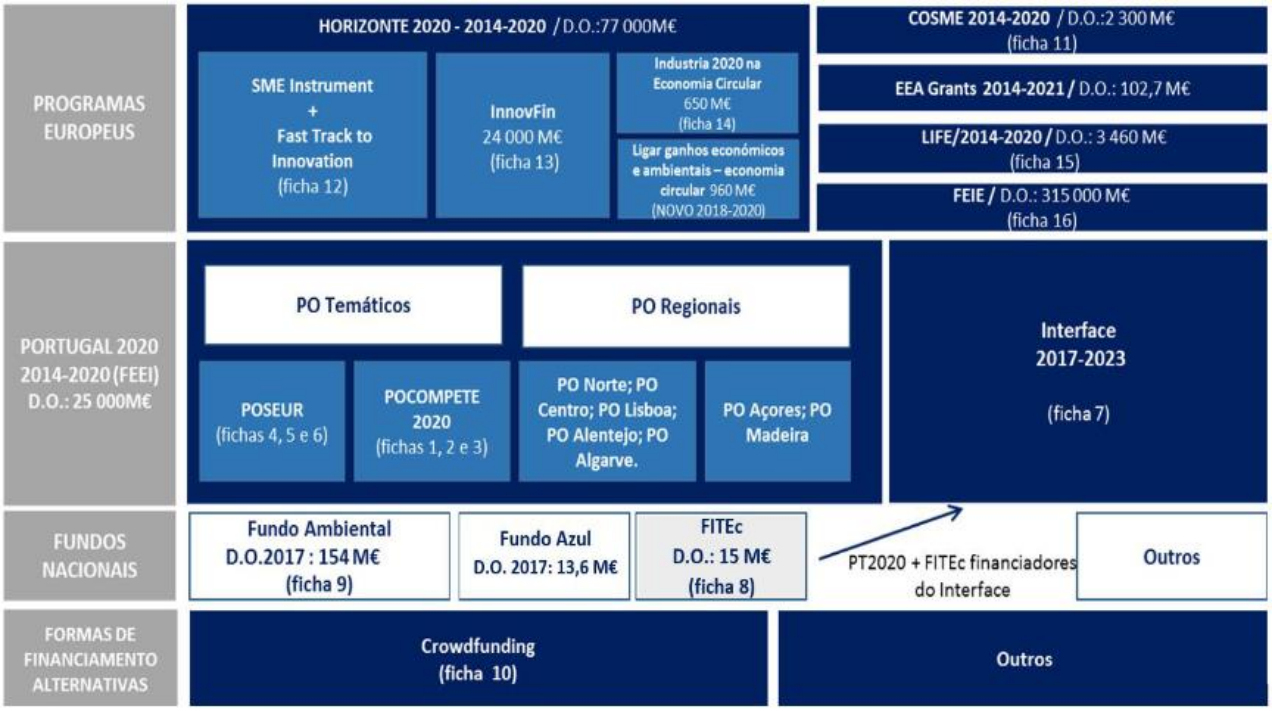


Figura 3-32 - Principais Oportunidades de Financiamento para a Economia Circular, não incluindo necessariamente todas as oportunidades de financiamento disponíveis. Fonte: PAEC, 2017

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 Ampliação da Pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira, ele cumpre com os princípios da economia circular pois prevê a utilização das melhores tecnologias disponíveis, 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 contribuir para a operação de enchimento parcial dos vazios de escavação com solos e rochas com menor valor comercial, de modo a serem utilizados na recuperação paisagística da

pedreira, valorizando os resíduos que produz, o que permite cumprir com as metas e objetivos da economia circular.

É de salientar também que a empresa Edilages S.A. é detentora de uma Unidade Industrial de Quebra, Britagem e Classificação de Pedra emitida pela DGEG, onde são produzidos lotes de material segundo a sua granulometria e características do granito (Areia pedra fina 0/2; Areia pedra grossa 0/4; Pó de pedra 0/4; Brita 2/8; Brita 6/14; Brita 14/20; Brita 20/40; Rachão 90/250; ABGE 0/32), para a qual a empresa possui um sistema de marcação CE para a comercialização destes produtos finais, expandindo assim o valor económico dos resíduos e produtos produzidos durante a extração.

Para além disso, a empresa possui título de exploração industrial n.º 1637/2013 – R76, de Fabricação de Betão Pronto e Fabricação de Misturas Betuminosas, licenciadas pela DGEG. A fabricação de misturas betuminosas, de acordo com o parecer da CCDRN, inclui a operação de valorização (R5) para o código LER 170302 Misturas Betuminosas não abrangidas em 170301.

3.14. EMISSÕES PARA O AR

Na área do projeto, a Edilages possui 2 fontes fixas associadas à Central de Betão e betuminoso.

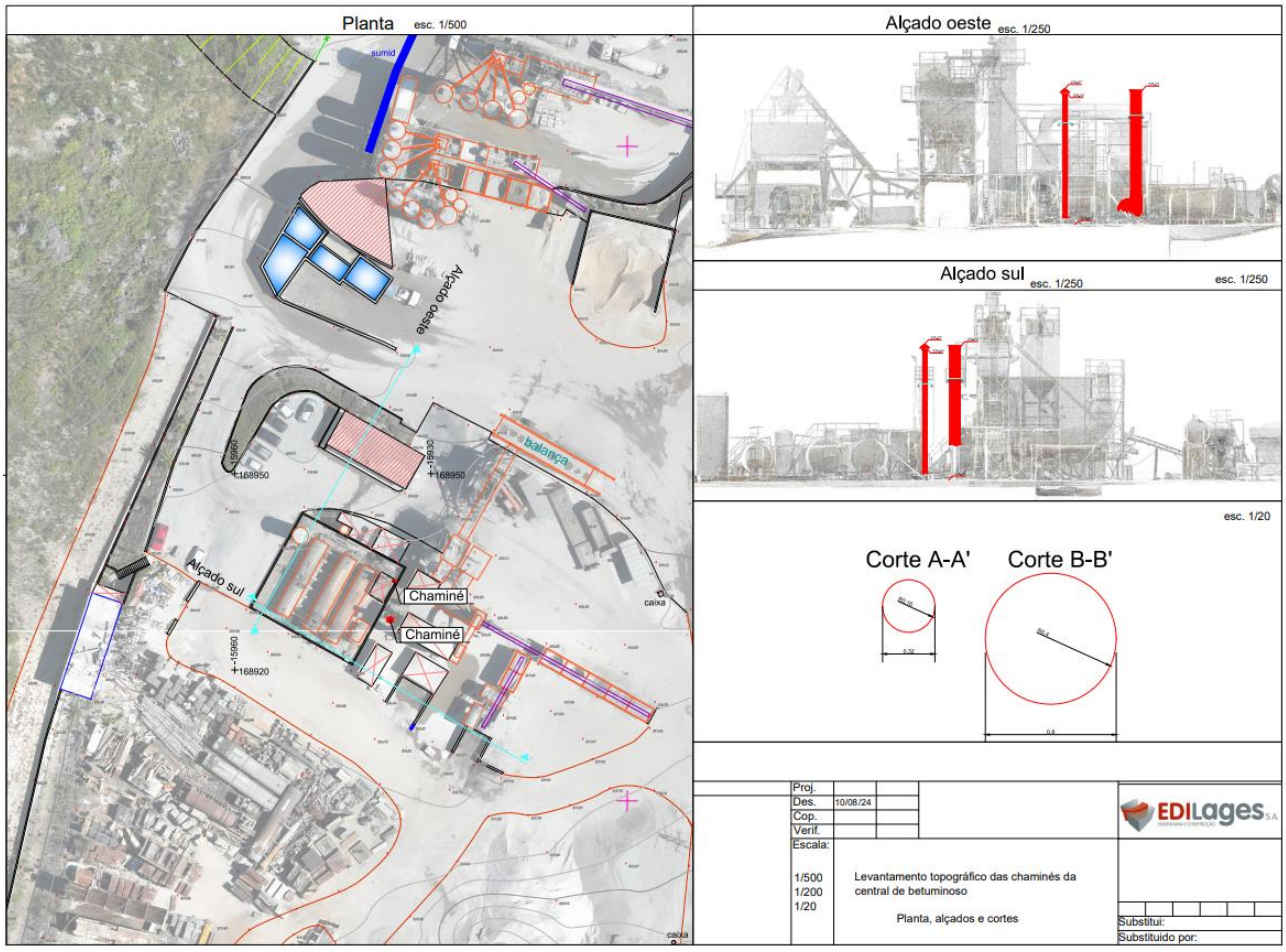


Figura 3-33 – Levantamento topográfico das chaminés da central de Betão e Betuminoso - Alçados e cortes das chaminés

Na tabela abaixo constam as informações mais atuais referentes às chaminés em causa. A Edilages, procedeu à contratualização de uma empresa de forma a apurar o dimensionamento das chaminés, e a correção no número das tomas – Anexo VII.

ID Fonte	Denominação	Nomenclatura no Relatório de Monitorização	Forma	Altura (m) retificada	Diâmetro retificado (m)	Combustível utilizado	N.º de tomas	Potência térmica
12156	Caldeira	*Betuminoso MIC*	Circular	10.33	0.32	Gasóleo	1	0.4 KW
12157	Chaminé coletora (queimador + exaustor)	*Betuminoso*	Circular	10.00	0.80	Gasóleo	2	2.1MW

A produção de uma mistura betuminosa começa pela mistura dos agregados e do betume a uma determinada temperatura de mistura. As misturas betuminosas podem ser classificadas consoante a gama de temperaturas envolvidas no seu processo de fabrico em misturas a frio, misturas semi-temperadas, misturas temperadas e misturas a quente.

No âmbito do processo produtivo da EDILAGES SA as misturas betuminosas são exclusivamente misturas a quente.

Para uma mistura betuminosa a quente as temperaturas de produção encontram-se no intervalo dos 120ºC aos 190ºC, consoante o betume a utilizar. Cada uma dessas temperaturas tem um papel fundamental, assim a temperatura de fabrico é essencial para garantir que o betume tem a viscosidade necessária para que este envolva adequadamente os agregados durante o processo. Se a temperatura de mistura for demasiado elevada, o betume vai ter uma viscosidade baixa, que resulta no escoamento do betume após o envolvimento dos agregados, para além de potenciar a degradação do betume levando ao seu envelhecimento.

No âmbito deste processo produtivo, no que respeita ao aquecimento, utiliza-se uma caldeira a gasóleo.

Perto da caldeira existe 1 tanque com capacidade de armazenamento de 10m3 de combustível (gasóleo) abastecendo-a sempre que esta solicita.

O calor produzido pela caldeira não só visa aquecer o betume, mas também o tanque de combustível, circuito de abastecimento à balança e a respetiva balança.

Quando o gasóleo é queimado, para além do calor, são produzidos gases de combustão quentes, sendo descarregados para o ambiente através da "chaminé coletora (queimador + exaustor)".

No âmbito do processo de aquecimento dos agregados, são emitidos também gases quentes bem como vapor de água que são descarregados pela chaminé "caldeira".

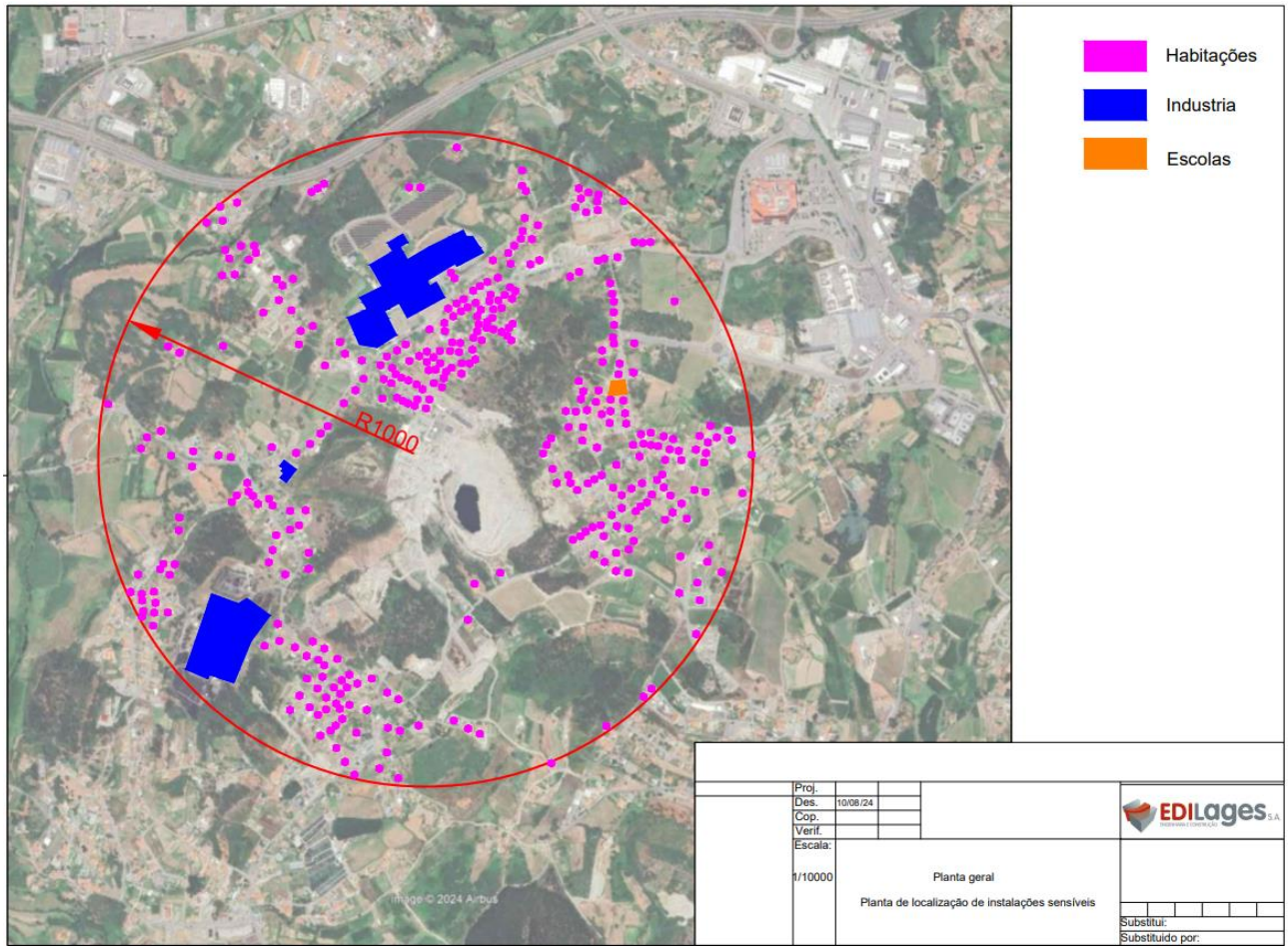


Figura 3-34 - Localização das instalações sensíveis próximas das instalações industriais

A Edilages não procedeu às monitorizações obrigatórias das emissões atmosféricas desde 2014. Em março do presente ano, a empresa recebeu também um ofício da CCDR-N pedindo esclarecimentos no mesmo sentido (OF_DMA_SF_3348/2024 DMVAEAC_430/2017). Em resposta ao mesmo, foi referido que o colaborador responsável por solicitar e controlar as medições das avaliações atmosféricas saiu da empresa em 2015, não tendo transmitido informação à Edilages sobre a necessidade legal de realizar monitorizações às fontes de emissão.

Assim que a Edilages tomou conhecimento da necessidade de realizar estas monitorizações (de forma informal, em dezembro de 2023), contactou uma empresa acreditada que realizou estes ensaios em janeiro de 2024. No anexo VIII encontra-se o ofício recebido pela Edilages, bem como a resposta enviada e os elementos solicitados.

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, na 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 10,3 km a sudoeste;
- Zona Especial de Conservação (ZEC) Valongo (PTCON0024), localizada a cerca de 11,8 km a oeste,
- ZEC Rio Paiva (PTCON0059), situado a 13,5 km a sul.

A área de estudo sobrepõe-se com um corredor ecológico da região entre Douro e Minho, designado por Tâmega-Sousa.

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

- a cerca de 2,3 km a sudoeste, no concelho de Penafiel, na freguesia de Paço de Sousa, na Casa da Companhia, existe um exemplar de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*);
- a cerca de 4,1 km a sudeste, no concelho de Paredes, freguesia de Parada da Tondeia, um exemplar de sobreiro (*Quercus suber*) no largo da igreja paroquial.

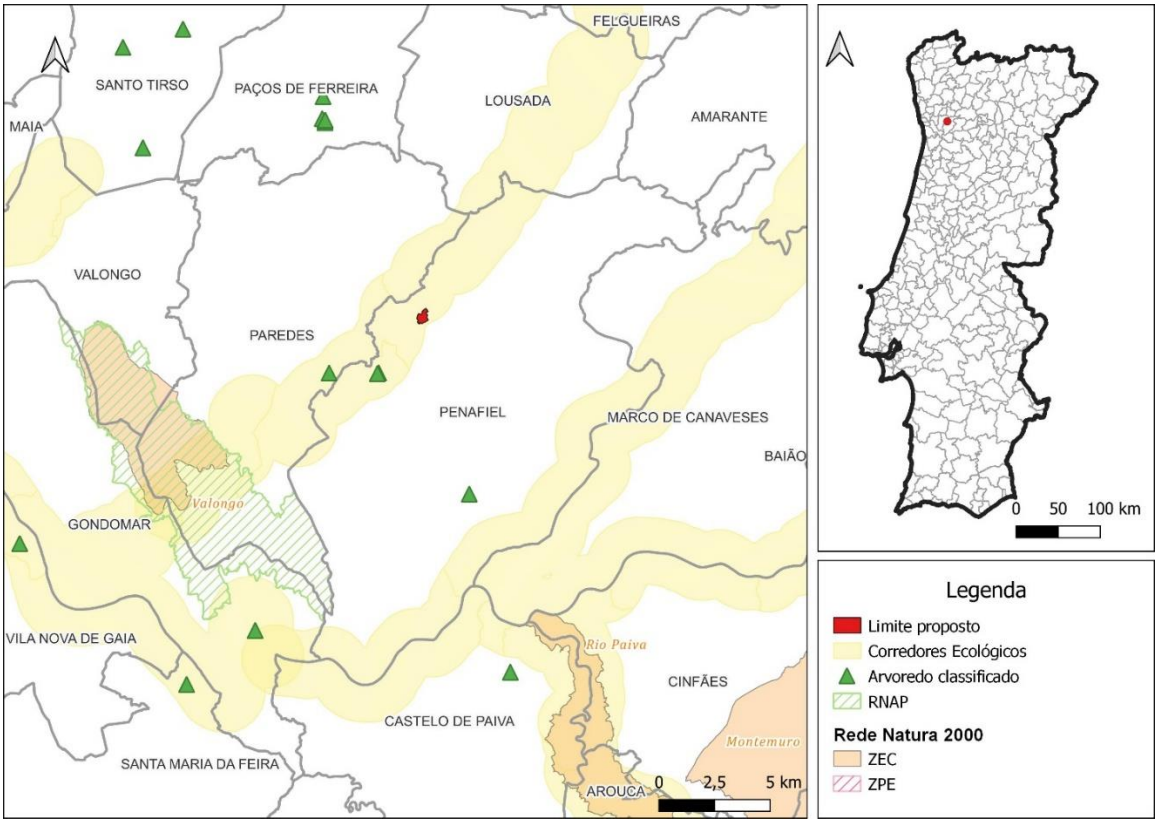


Figura 4-1- Enquadramento do projeto em áreas classificadas e sensíveis.

Embora o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) defina o conceito de área sensível como "Áreas protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho", refere-se no presente EIA, do ponto de vista da conservação da natureza e da biodiversidade, a **Paisagem Protegida Local do Sousa Superior**, localizada no município de Lousada.

O vale do Rio Sousa, no concelho de Lousada, caracteriza-se por uma organização fragmentada de diversos usos do solo que confere à paisagem o aspeto de mosaico agroflorestal. Nesta área encerra um vasto leque de recursos naturais valiosos, como a água e solos de qualidade, relevante geodiversidade, bem como uma expressiva biodiversidade. O vale do Sousa alberga mais de 300 espécies botânicas e aproximadamente 150 espécies de vertebrados, salientando-se a ocorrência de mais de meia centena de espécies com particular valor para a conservação, como endemismos ibéricos, espécies protegidas ou com estatuto de conservação desfavorável.

A classificação da Paisagem Protegida Local do Sousa Superior, através do Regulamento da Paisagem Protegida Local do Sousa Superior (Regulamento n.º 67/2021 de 19 de janeiro de 2021), apresenta os objetivos desta área protegida local, os seus limites, os órgãos de gestão – funcionalidade orgânica e formal, bem como os atos

e atividades interditos, condicionados e sujeitos a parecer. O Regulamento é aplicável aos 1609 hectares das oito freguesias abrangidas pela área protegida. O Plano de Gestão, em conjunto com o Regulamento da Paisagem Protegida Local do Sousa Superior, é um instrumento orientador da governança, dos investimentos estratégicos e da rotina de trabalho de educação ambiental e de investigação e desenvolvimento da paisagem protegida.

A Paisagem Protegida Local do Sousa Superior localiza-se a cerca de 8 km a norte da área de estudo.

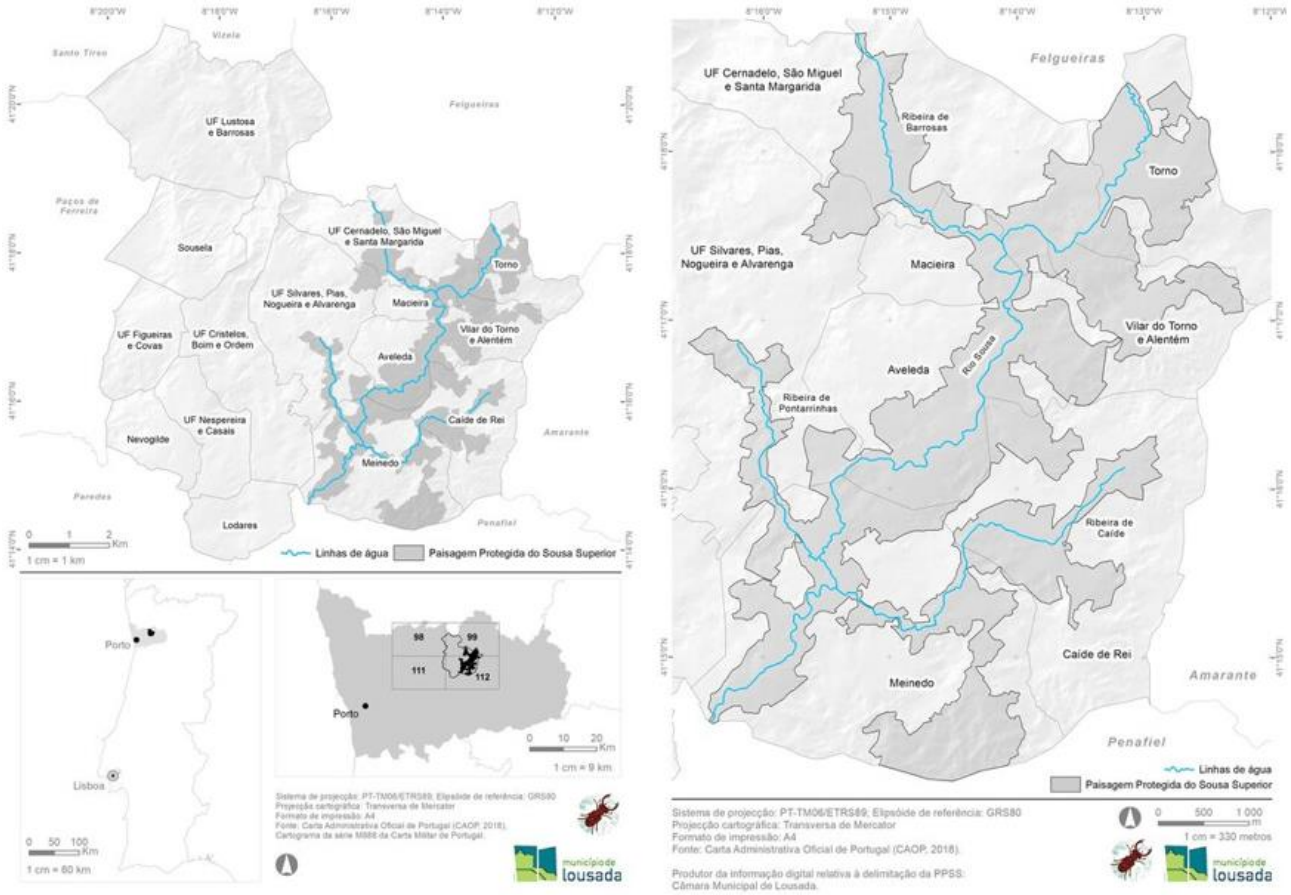


Figura 4-2 - Localização e delimitação da Paisagem Protegida do Sousa Superior (PPSS). Fonte: CM Lousada

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 22 de março de 2023.

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 foram consideradas as quadrículas UTM 10x10km – NF55 e NF56. 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 22 de março de 2023. 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.

Especificamente para o grupo das aves, foram definidos pontos de amostragem específicos (Figura 4-3), nomeadamente:

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

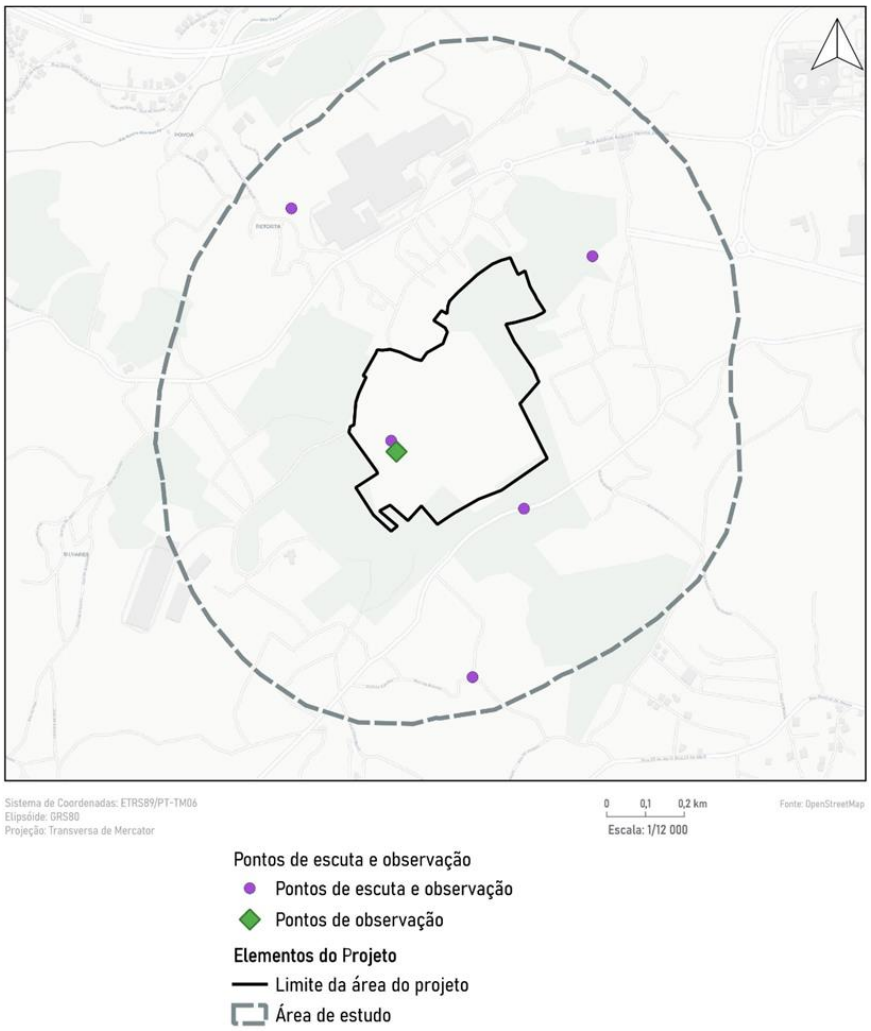


Figura 4-3 - Locais de amostragem de aves, na área de estudo

Para a pesquisa bibliográfica foi tida em conta a localização da área de estudo, pelo que foram consideradas as quadrículas UTM 10x10km – NF55 e NF56. 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 n.º 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 163 espécies de flora, distribuídas por 63 famílias (Tabela 4-1). As famílias mais bem representadas na área de estudo são Asteraceae com 16 espécies, seguida de Fabaceae com 10 espécies e Poaceae e Polygonaceae ambas com 8 espécies (Figura 4-4).

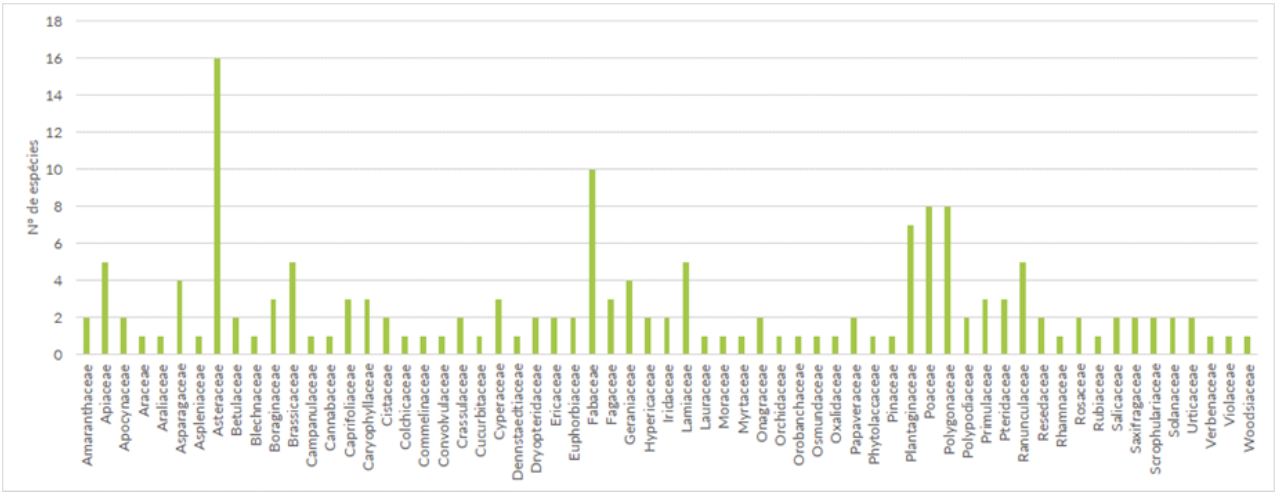


Figura 4-4 - Famílias florísticas mais bem representadas na área de estudo

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 56 espécies.

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

Família	Nome científico	Ocorrência
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	C
	Chenopodium ambrosioides	X
Apiaceae	*Angelica sylvestris*	X
	Apium nodiflorum	X
	Foeniculum vulgare	X
	Heracleum sphondylium	X
	Oenanthe crocata	X
Apocynaceae	*Vinca difformis*	X
	Vinca major subsp. major	X
Araceae	*Arum italicum*	C
Araliaceae	*Hedera hibernica*	X
Asparagaceae	*Hyacinthoides paivae*	X
	Polygonatum odoratum	X
	Ruscus aculeatus	X
	Scilla monophyllos	C
Aspleniaceae	*Phyllitis scolopendrium*	X
Asteraceae	*Andryala integrifolia*	X
	Artemisia verlotiorum	X
	Bidens frondosa	X
	Calendula arvensis	C
	Chamaemelum mixtum	C
	Coleostephus myconis	X
	Cotula australis	X
	Eupatorium cannabinum	X
	Galinsoga parviflora	X
	Hypochaeris radicata	C
	Picris hieracioides subsp. longifolia	X

Família	Nome científico	Ocorrência
	Senecio sylvaticus	X
	Senecio vulgaris	C
	Sonchus asper	C
	Sonchus oleraceus	C
	Tolpis barbata	X
Betulaceae	*Alnus glutinosa*	X
	Corylus avellana	X
Blechnaceae	*Blechnum spicant*	X
Boraginaceae	*Echium rosulatum subsp. rosulatum*	X
	Omphalodes nitida	X
	Pentaglottis sempervirens	X
Brassicaceae	*Cardamine flexuosa*	X
	Cardamine hirsuta	X
	Raphanus raphanistrum	C
	Rorippa nasturtium-aquaticum	X
	Teesdalia nudicaulis	C
Campanulaceae	*Wahlenbergia hederacea*	X
Cannabaceae	*Humulus lupulus*	X
Caprifoliaceae	*Lonicera periclymenum*	X
	Sambucus nigra	X
Caryophyllaceae	*Corrigiola litoralis*	C
	Silene latifolia	X
	Stellaria media	C
Cistaceae	*Cistus psilosepalus*	C
	Halimium lasianthum	C
Colchicaceae	*Merendera montana*	X
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	X
Convolvulaceae	*Calystegia sepium*	C
Crassulaceae	*Sedum hirsutum*	C
	Umbilicus rupestris	C
Cucurbitaceae	*Bryonia dioica*	C
Cyperaceae	*Carex paniculata*	X
	Cyperus eragrostis	X
	Cyperus esculentus	X
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	C
Dryopteridaceae	*Dryopteris affinis*	X
	Polystichum setiferum	X
Ericaceae	*Calluna vulgaris*	C
	Erica cinerea	X
Euphorbiaceae	*Euphorbia amygdaloides*	C
	Euphorbia dulcis	X
Fabaceae	*Acacia dealbata*	C
	Acacia melanoxylon	X
	Adenocarpus lainzii	X
	Cytisus striatus	C

Família	Nome científico	Ocorrência
	Lotus pedunculatus	C
	Trifolium pratense	X
	Trifolium repens	C
	Ulex europaeus subsp. europaeus	C
	Ulex europaeus subsp. latebracteatus	X
	Vicia disperma	X
Fagaceae	*Castanea sativa*	X
	Quercus robur	C
	Quercus suber	C
Geraniaceae	*Erodium moschatum*	C
	Geranium lucidum	X
	Geranium molle	C
	Geranium robertianum	X
Hypericaceae	*Hypericum androsaemum*	X
	Hypericum linariifolium	X
Iridaceae	*Crocus serotinus*	X
	Iris pseudacorus	X
Lamiaceae	*Ajuga reptans*	X
	Lamium maculatum	X
	Mentha suaveolens	X
	Prunella vulgaris	C
	Teucrium scorodonia	X
Lauraceae	*Laurus nobilis*	X
Moraceae	*Ficus carica*	C
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	C
Onagraceae	*Circaea lutetiana*	X
	Oenothera glazioviana	X
Orchidaceae	*Serapias cordigera*	X
Orobanchaceae	*Pedicularis sylvatica*	X
Osmundaceae	*Osmunda regalis*	X
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	X
Papaveraceae	*Ceratocapnos claviculata*	X
	Chelidonium majus	X
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	X
Pinaceae	*Pinus pinaster*	C
Plantaginaceae	*Linaria spartea*	X
	Plantago coronopus	C
	Plantago lanceolata	C
	Plantago major	C
	Sibthorpia europaea	X
	Veronica micrantha	X
	Veronica persica	X
Poaceae	*Arundo donax*	C
	Dactylis glomerata	C
	Digitaria sanguinalis	X

Família	Nome científico	Ocorrência
	Echinochloa crus-galli	X
	Paspalum dilatatum	X
	Phalaris arundinacea	C
	Setaria parviflora	X
	Setaria pumila	X
Polygonaceae	*Fallopia convolvulus*	X
	Polygonum arenastrum	X
	Polygonum capitatum	X
	Polygonum hydropiper	X
	Polygonum persicaria	C
	Reynoutria japonica	X
	Rumex acetosa	C
	Rumex acetosella	C
Polypodiaceae	*Polypodium cambricum*	X
	Polypodium interjectum	X
Primulaceae	*Anagallis arvensis*	C
	Lysimachia vulgaris	X
	Primula acaulis	X
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	X
	Anogramma leptophylla	X
	Cheilanthes tinaei	X
Ranunculaceae	*Anemone trifolia subsp. albida*	X
	Aquilegia vulgaris subsp. dichroa	X
	Ranunculus bupleuroides	X
	Ranunculus ficaria	X
	Ranunculus repens	C
Resedaceae	*Sesamoides purpurascens*	C
	Sesamoides suffruticosa	X
Rhamnaceae	*Frangula alnus*	C
Rosaceae	*Pyrus cordata*	X
	Rubus ulmifolius	C
Rubiaceae	*Galium aparine*	X
Salicaceae	*Salix atrocinerea*	C
	Salix fragilis	X
Saxifragaceae	*Saxifraga granulata*	C
	Saxifraga lepismigena	X
Scrophulariaceae	*Scrophularia auriculata*	C
	Verbascum virgatum	C
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	X
	Solanum nigrum	C
Urticaceae	*Urtica dioica*	C
	Urtica membranacea	X
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	X
Vitaceae	*Vitis vinefera*	C
Violaceae	*Viola riviniana*	X

Família	Nome científico	Ocorrência
Woodsiaceae	*Athyrium filix-femina*	X

Ocorrência: X – potencial; C – confirmada

De entre as espécies elencadas para a área de estudo, destacam-se 14 espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção), distribuídas por 9 famílias e correspondendo a 8,6% do elenco florístico (Tabela 4-2).

De entre as espécies RELAPE contam-se 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 - Lista de espécies RELAPE elencadas para a área em estudo

Família	Nome científico	Nome Comum	Ocorrência	Endemismo	Legislação	Estatuto de Conservação
Asparagaceae	*Hyacinthoides paivae*	Jacinto-do-noroeste	X	Ib	-	-
	Ruscus aculeatus	Gilbardeira	X	-	DL 49/2005 (Anexo V)	LC
Asteraceae	*Picris hieracioides subsp. longifolia*	Raspa-saias-do-norte	X	Ib	-	-
Boraginaceae	*Echium rosulatum subsp. rosulatum*	Viboreira-das-berlengas	X	Ib	-	-
	Omphalodes nitida	Miosótis-dos-bosques	X	Ib	-	-
Fabaceae	*Adenocarpus lainzii*	Codeço	X	Ib	-	-
	Ulex europaeus subsp. latebracteatus	Tojeiro-bravo	X	Ib	-	-
Fagaceae	*Quercus suber*	Sobreiro	C	-	DL 169/2001, de 25 de maio	-
Orchidaceae	*Serapias cordigera subsp. cordigera*	Serapião-de-flores-grandes	X	-	-	-
Plantaginaceae	*Veronica micrantha*	Verónica-de-faces-rosadas	X	Ib	DL 49/2005 (Anexos II e IV)	NT
Ranunculaceae	*Anemone trifolia subsp. albida*	Anémona-dos-bosques	X	Ib	-	-
	Aquilegia vulgaris subsp. dichroa	Aquilégia	X	Ib	-	-
	Ranunculus bupleuroides	Ranúnculo-folha-de-bupleuro	X	Ib	-	-
Saxifragaceae	*Saxifraga lepismigena*	Saxifraga-atlântica	X	Ib	-	-

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

A presença de uma espécie RELAPE foi confirmada na área de estudo, o sobreiro (*Quercus suber*) (Figura 4-5).



Figura 4-5 - 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.

Embora não tenha sido efetuado um levantamento exaustivo dos sobreiros presentes na área de estudo, é apresentada na Figura 4-6 a localização dos indivíduos observados, encontrando-se dentro do limite do projeto, contudo fora do limite de extração. Caso seja previsto a afeção ou alteração da área onde se encontram, deve ser efetuado pedido de abate dos indivíduos estritamente necessários ao projeto previsto.

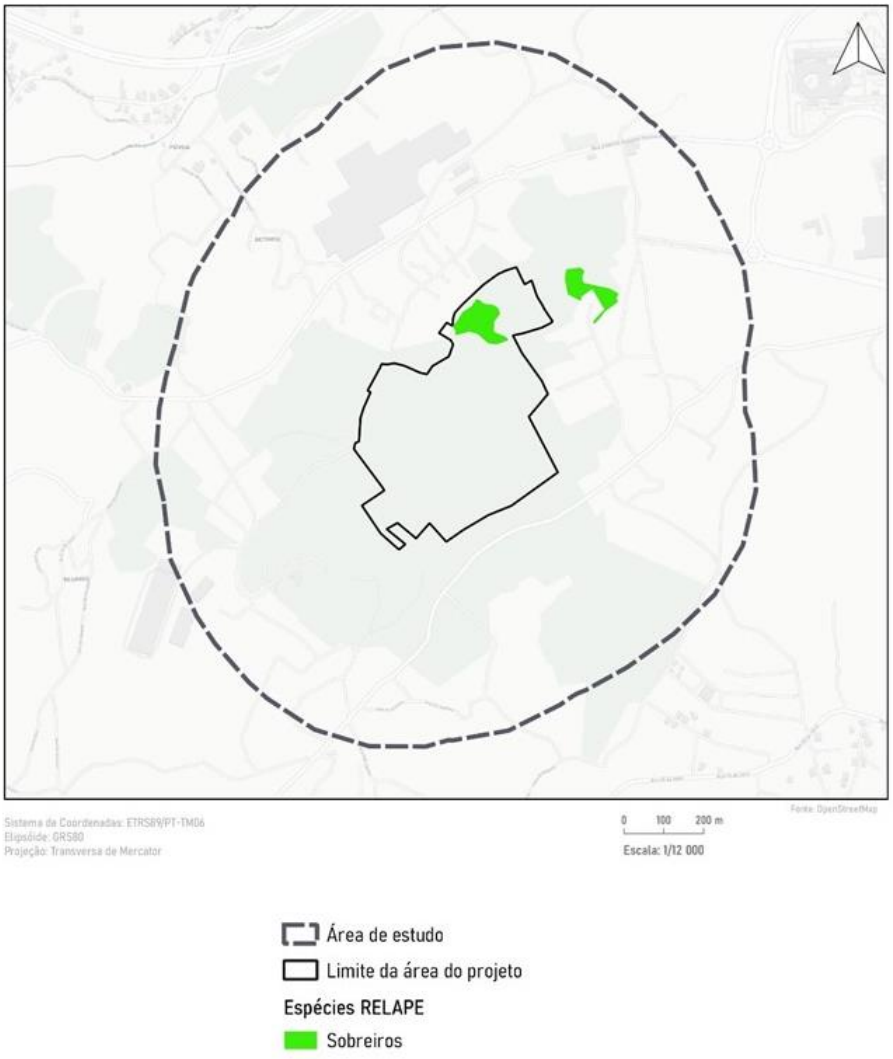


Figura 4-6 - Localização dos sobreiros observados em campo

Durante o Pedido de Elementos Adicionais, foi solicitado a realização de um levantamento pormenorizado das manchas de sobreiro, na área do projeto e na área envolvente, com base na "Metodologia para a delimitação de áreas de povoamentos de sobreiros/ou azinheira", disponibilizado pelo ICNF. Os relatórios desse levantamento encontram-se no Anexo VI.

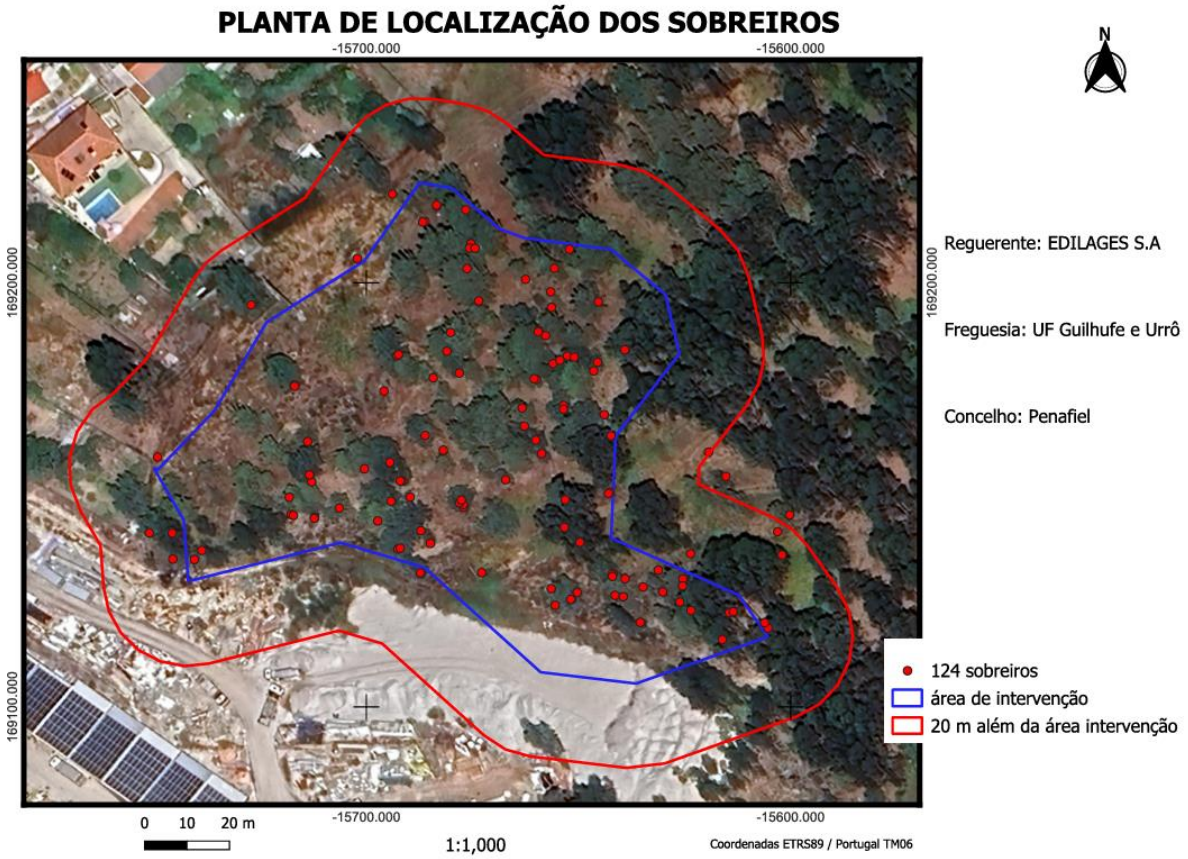


Figura 4-7 - Planta de localização dos sobreiros existentes na área do projeto em estudo



Figura 4-8 - Planta de localização dos sobreiros existentes, na envolvente do projeto em estudo

É de referir que se encontram elencadas 21 espécies exóticas, que correspondem a cerca de 13,5% das espécies elencadas para a área de estudo.

De entre as espécies exóticas elencadas contam-se oito espécies com carácter invasor (Tabela 4-3): a mimosa (*Acacia dealbata*), a austrália (*Acacia melanoxylon*), a erva-rapa (*Bidens frondosa*), a erva-da-moda (*Galinsoga parviflora*), a erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*), a tintureira (*Phytolacca americana*), a erva-dos-burros (*Oenothera glazioviana*) e a cana (*Arundo donax*) (Plantas invasoras em Portugal, 2020).

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

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Invasora
Apocynaceae	*Vinca major subsp. major*	Pervinca	X	N
Asteraceae	*Artemisia verlotiorum*	-	X	N
	Bidens frondosa	Erva-rapa	X	S
	Cotula australis	Botão-de-água	X	N
	Galinsoga parviflora	Erva-da-moda	X	S
Commelinaceae	*Tradescantia fluminensis*	Erva-da-fortuna	X	S
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	Junção	X	N
Fabaceae	*Acacia dealbata*	Mimosa	C	S
	Acacia melanoxylon	Austrália	X	S
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	C	N
Onagraceae	*Oenothera glazioviana*	Erva-dos-burros	X	S
Phytolaccaceae	*Phytolacca americana*	Tintureira	X	S
Poaceae	*Arundo donax*	Cana	C	S
	Digitaria sanguinalis	-	X	N
	Echinochloa crus-galli	-	X	N
	Paspalum dilatatum	-	X	N
	Setaria parviflora	-	X	N
Polygonaceae	*Polygonum capitatum*	Tapete-inglês	X	N
	Reynoutria japonica	Sanguinária-do-japão	X	N
Salicaceae	*Salix fragilis*	Salgueiro-frágil	X	N
Solanaceae	*Solanum chenopodioides*	-	X	N

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

A presença de três espécies exóticas foi confirmada em campo (Tabela 4-3), de referir:

- Mimosa (*Acacia dealbata*), observada em algumas manchas de matos;
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), constitui a espécie dominante nas áreas de eucaliptal;
- Canas (*Arundo donax*), presente em algumas zonas com maior humidade.

Na Figura 4-9 é apresentada a localização dos núcleos e/ou indivíduos de espécies exóticas identificadas na área de estudo, ainda que não tenha sido efetuado um levantamento exaustivo de todos os indivíduos presentes na área de estudo.

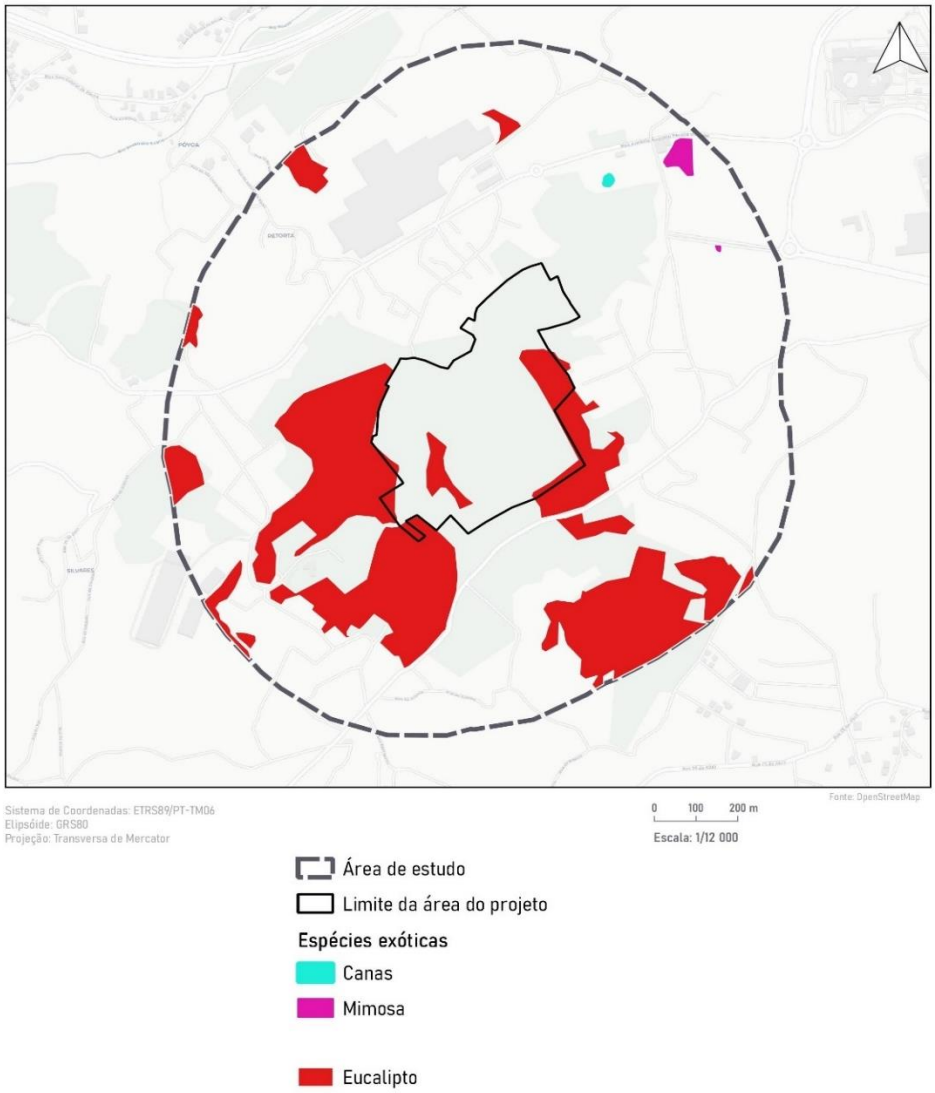


Figura 4-9 - Localização das espécies invasoras observadas em campo

4.2.6.2. BIÓTOPOS

Foram identificados seis biótopos na área de estudo: áreas agrícolas, áreas humanizadas, eucaliptal, matos, pinhal e sobreiros, como observável na Tabela 4-4 e Figura 4-10.

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

Biótopo	Área (ha)	Área (%)
Áreas agrícolas	56,81	27,48
Áreas humanizadas	93,30	45,14
Eucaliptal	35,17	17,01
Matos	8,79	4,25
Pinhal	11,02	5,33
Sobreiros	1,61	0,78
Total	**206,69**	**100**

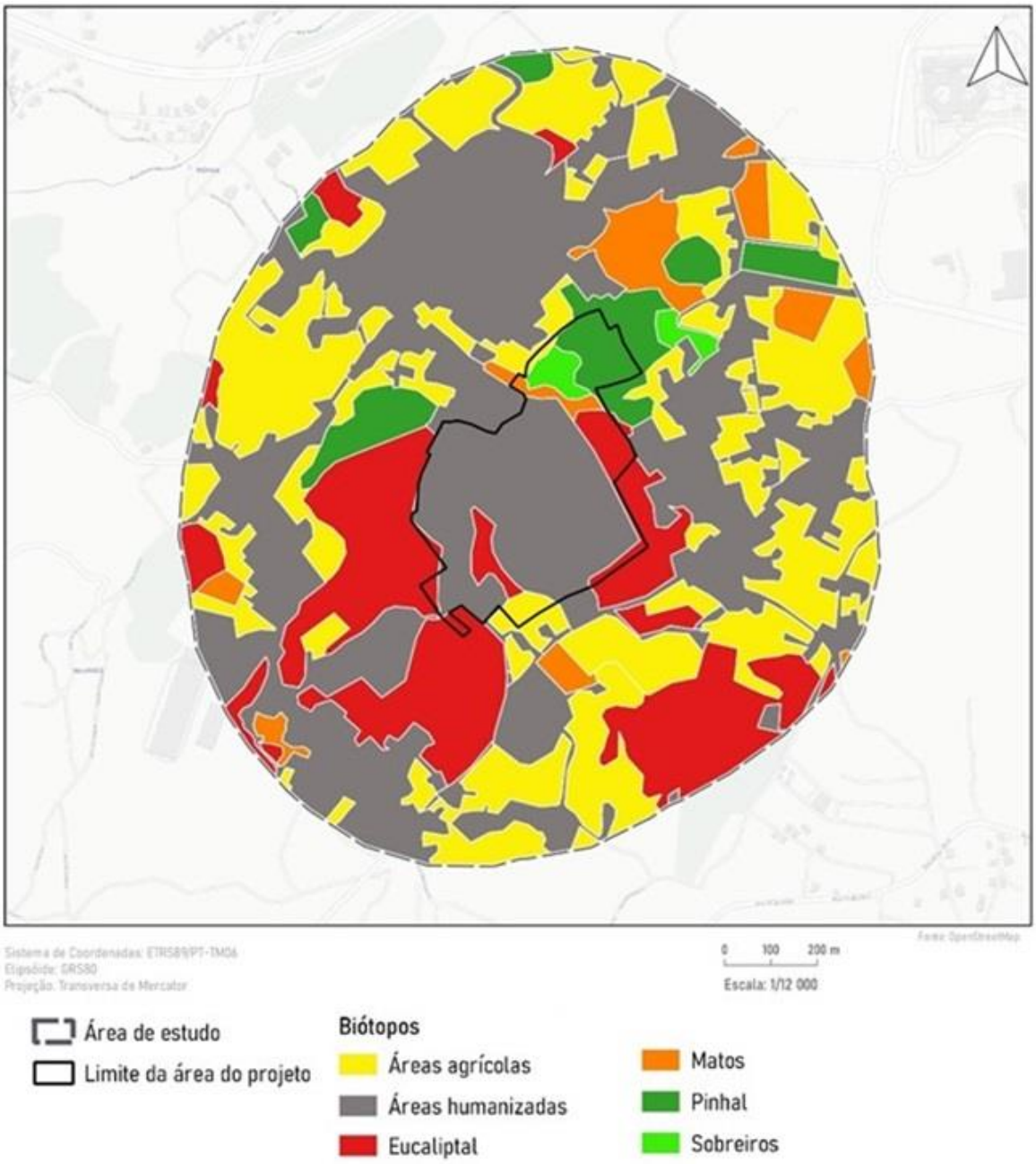


Figura 4-10 - Biótopos identificados na área de estudo

Pela análise do quadro e figura anteriores verifica-se que a área de estudo é dominada por áreas humanizadas (45,14%), seguindo-se as áreas agrícolas (27,48%) e o eucaliptal (17,01%). 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 é o terceiro mais comum na área de estudo. É constituído por indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), maioritariamente adultos. O sob coberto está, no geral, ocupado por espécies de matos, sendo variável a sua densidade (Figura 4-11).



Figura 4-11 – 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, embora estejam também presentes parcelas de vinha.

4.2.6.2.3. Áreas humanizadas

As áreas humanizadas constituem o biótopo com maior representatividade na área de estudo, sendo o biótopo dominante na área a intervencionar pelo projeto.

Englobam estradas, caminhos, habitações e outros edifícios, assim como 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 4-12 - Áreas humanizadas na área de estudo

4.2.6.2.4. Pinhal

As áreas de pinhal não representam mais de 5% da área de estudo. Estas são dominadas por pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) adulto, sendo o sob coberto geralmente esparso, ocupado por gramíneas de fraca cobertura (Figura 4-13).



Figura 4-13 – Pinhal na área do projeto

4.2.6.2.5. Matos

Este é um biótopo pouco frequente na área de estudo (Figura 4-10). Sendo dominado por giestas (*Cytisus* sp.), apresenta frequentemente grande densidade e altura. Existe uma mancha de matos fortemente invadida por mimosa.

4.2.6.2.6. Sobreiros

Existem na área de estudo apenas duas manchas cartografadas como sobreiros, estas não correspondem a nenhum habitat de interesse comunitário porque não apresentam estrutura ao nível dos diversos estratos. São áreas dominadas por sobreiros adultos, contudo com pouca densidade e verifica-se também a presença de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e pinheiro-bravo de forma pontual.



Figura 4-14 - Sobreiros na área do projeto

4.2.7. CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA TERRESTRE

4.2.7.1. AVIFAUNA

O elenco avifaunístico para a área de estudo engloba 58 espécies, pertencentes a 32 famílias (Tabela 4-6). As famílias de aves com maior representatividade são Fringillidae, Muscicapidae e Paridae com quatro espécies elencadas para cada (Figura 4-15).

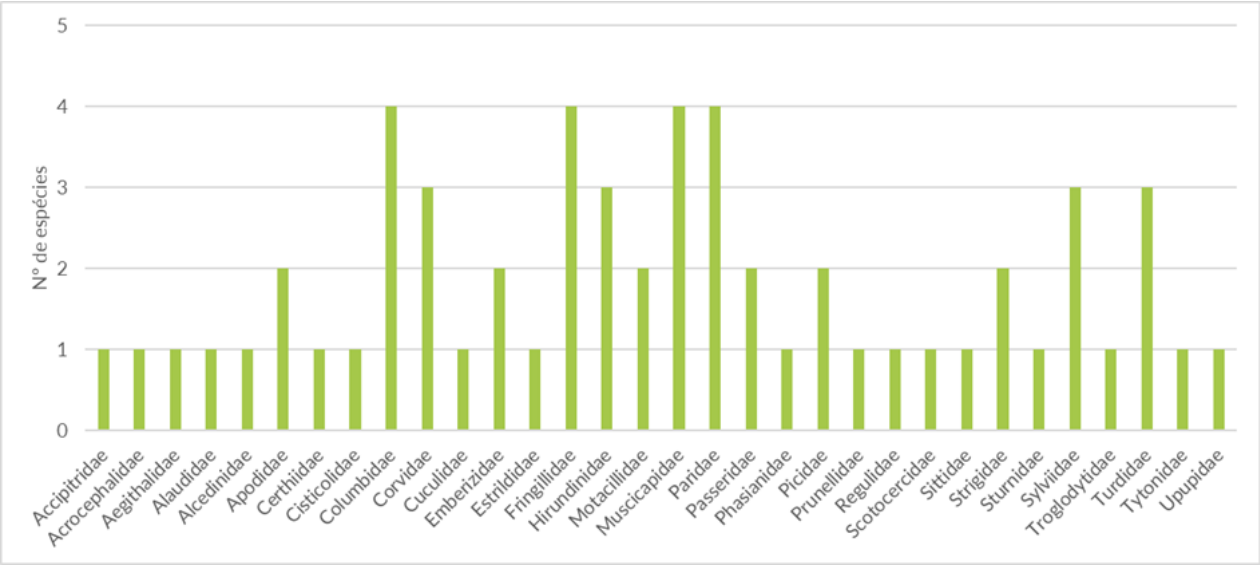


Figura 4-15 - Famílias avifaunísticas com maior representatividade na área de estudo

Durante a visita de campo foram identificadas 11 espécies de aves, sendo todas elas espécies comuns em território nacional (Tabela 4 5).

Nenhuma das espécies confirmadas durante o trabalho de campo apresenta um estatuto de ameaça no território continental português, isto é, não estão classificadas como Criticamente em Perigo **CR**, Em Perigo **EN**, ou Vulnerável **VU**. Nos pontos de amostragem estabelecidos (Figura 4-16), registou-se um total de 24 indivíduos pertencentes às 11 espécies de aves observadas (Tabela 4-5). A Tabela 4-5 apresenta o número de indivíduos registados por espécie em cada ponto de amostragem.



Figura 4-16 - Pontos de amostragem de aves (PO – Pontos de Observação; PEO – Ponto de Escuta e Observação)

Tabela 4-5 - Espécies de aves observadas durante o trabalho de campo

Espécie	PO 1	PEO 1	PEO 2	PEO 3	PEO 4	PEO 5	TOTAL
Buteo buteo	1					1	**2**
Columba palumbus		2		1			**3**
Streptopelia decaocto				2			**2**
Corvus corone	1					1	**2**
Delichon urbicum					3		**3**
Motacilla alba	2						**2**
Erithacus rubecula			1				**1**
Parus major			1				**1**
Passer domesticus				2	2		**4**
Sturnus unicolor		2					**2**
Turdus merula			2				**2**
TOTAL	**4**	**4**	**4**	**5**	**5**	**2**	**24**

Cerca de 57% das espécies elencadas para a área de estudo é residente ou migradora reprodutora (aproximadamente 15,5%) e está associada a biótopos florestais (32,8%), indiferenciados (31,0%) ou agrícolas (18,9%).

Importa ainda referir que 33 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 18 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.

O elenco avifaunístico não inclui espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006).

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

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Convenções / Decreto-Lei				Estatuto de Conservação	Fenologia
				Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99		
Accipitridae	*Buteo buteo*	Águia-d'asa-redonda	C	III	II	-	-	LC	R/MP
Acrocephalidae	*Hippolais polyglotta*	Felosa-poliglota	X	III	II	-	-	LC	MgRep/MP
Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Chapim-rabilongo	X	III	II	-	-	LC	R
Alaudidae	*Lullula arborea*	Cotovia-dos-bosques	X	III	-	-	A-I	LC	R
Alcedinidae	*Alcedo atthis*	Guarda-rios	X	II	-	-	A-I	LC	R/MP/I
Apodidae	*Apus apus*	Andorinhão-preto	X	III	-	-	-	LC	MgRep/MP
	Apus pallidus	Andorinhão-pálido	X	II	-	-	-	LC	MgRep/MP
Certhiidae	*Certhia brachydactyla*	Trepadeira	X	II	-	-	-	LC	R
Cisticolidae	*Cisticola juncidis*	Fuinha-dos-juncos	X	III	II	-	-	LC	R
Columbidae	*Columba livia*	Pombo-das-rochas	X	III	-	-	-	DD	R

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Convenções / Decreto-Lei				Estatuto de Conservação	Fenologia
				Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99		
	Columba palumbus	Pombo-torcaz	C	-	-	-	-	LC	R/I
	Streptopelia decaocto	Rola-turca	C	III	-	-	-	LC	R
	Streptopelia turtur	Rola-brava	X	III	-	-	-	LC	MgRep/MP
Corvidae	*Corvus corone*	Gralha-preta	C	-	-	-	-	LC	R
	Garrulus glandarius	Gaio	X	-	-	-	-	LC	R
	Pica pica	Pega-rabilonga	X	-	-	-	-	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	*Chloris chloris*	Verdilhão	X	II	-	-	-	LC	R
	Fringilla coelebs	Tentilhão	X	III	-	-	-	LC	R/I
	Linaria cannabina	Pintarroxo	X	II	-	-	-	LC	R
	Serinus serinus	Milheira	X	III	-	-	-	LC	R
Hirundinidae	*Delichon urbicum*	Andorinha-dos-beirais	C	II	-	-	-	LC	MgRep/MP
	Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	X	II	-	-	-	LC	MgRep/MP/I
	Riparia riparia	Andorinha-das-barreiras	X	II	-	-	-	LC	MgRep/MP
Motacillidae	*Motacilla alba*	Alvéola-branca	C	II	II	-	-	LC	R/I
	Motacilla cinerea	Alvéola-cinzenta	X	II	II	-	-	LC	R/I
Muscicapidae	*Erithacus rubecula*	Pisco-de-peito-ruivo	C	II	II	-	-	LC	R/MP/I
	Luscinia megarhynchos	Rouxinol-comum	X	II	II	-	-	LC	MgRep/MP
	Phoenicurus ochruros	Rabirruivo-comum	X	II	II	-	-	LC	R/MP/I
	Saxicola torquatus	Cartaxo-comum	X	II	II	-	-	LC	R
Paridae	*Cyanistes caeruleus*	Chapim-azul	X	II	-	-	-	LC	R
	Lophophanes cristatus	Chapim-de-poupa	X	II	-	-	-	LC	R
	Parus major	Chapim-real	C	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
Phasianidae	*Alectoris rufa*	Perdiz	X	III	-	-	-	LC	R
Picidae	*Dendrocopos major*	Pica-pau-malhado	X	II	-	-	-	LC	R
	Picus sharpei	Peto-real	X	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
Sittidae	*Sitta europaea*	Trepadeira-azul	X	II	-	-	-	LC	R
Strigidae	*Athene noctua*	Mocho-galego	X	II	-	II	-	LC	R
	Otus scops	Mocho-d'orelhas	X	II	-	II	-	DD	MgRep/MP
Sturnidae	*Sturnus unicolor*	Estorninho-preto	C	III	-	-	-	LC	R
Sylviidae	*Sylvia atricapilla*	Toutinegra-de-barrete	X	II	II	-	-	LC	R/I
	Sylvia melanocephala	Toutinegra-dos-valados	X	II	II	-	-	LC	R
	Sylvia undata	Toutinegra-do-mato	X	II	II	-	A-I	LC	R

Família	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	Convenções / Decreto-Lei				Estatuto de Conservação	Fenologia
				Berna	Bona	CITES	D.L. 140/99		
Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Carriça	X	II	-	-	-	LC	R
Turdidae	*Turdus merula*	Melro	C	III	II	-	-	LC	R
	Turdus philomelos	Tordo-pinto	X	III	II	-	-	NT/LC	R/I
	Turdus viscivorus	Tordoveia	X	III	II	-	-	LC	R
Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-das-torres	X	II	-	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 projetos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia elétrica* (ICNB, 2010), a área de estudo não se sobrepõe a qualquer área crítica ou muito crítica para as aves. Não foram identificadas, na sua envolvente próxima (raio de 20 km) quaisquer áreas sensíveis para as aves (Figura 4-17).

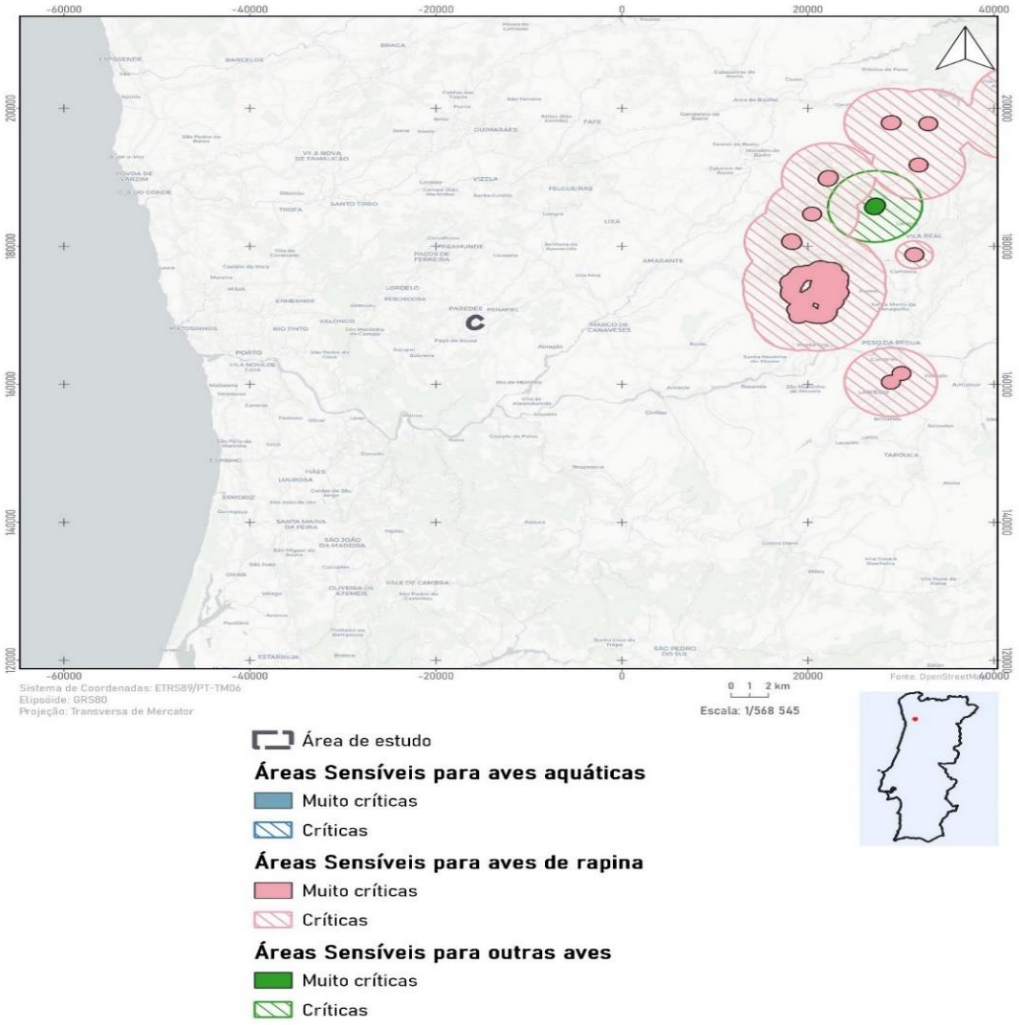


Figura 4-17 - Áreas sensíveis para as aves na envolvente da área de estudo

4.2.7.2. HERPETOFAUNA

No que se refere ao grupo dos anfíbios, foram elencadas 10 espécies para a área de estudo, distribuídas por quatro famílias, sendo Salamandridae a mais representativa com cinco espécies (Tabela 4-7). 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 dois endemismos ibéricos: a rã-ibérica (*Rana iberica*) e o tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*). De acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006), a maioria das espécies de anfíbios elencadas para a área de estudo estão classificadas com o estatuto "Pouco preocupante", à exceção do tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*) classificado com estatuto "Vulnerável".

É ainda de referir que uma das espécies de anfíbios elencadas está incluída 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 (rã-ibérica [*Rana iberica*] e tritão-marmorado [*Triturus marmoratus*]) encontram-se listadas no Anexos 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; e uma está listada no Anexo B-V do mesmo Decreto-lei (rã-verde [*Pelophylax perezi*]).

Relativamente ao grupo dos répteis foram elencadas nove espécies, distribuídas por quatro famílias, sendo a família Lacertidae a que tem maior representatividade com cinco espécies elencadas (Tabela 4-7). Aquando do trabalho de campo não foi confirmada a presença de qualquer espécie de réptil.

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 (lagarto-de-água [*Lacerta schreiberi*]) 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; e outra está listada apenas no Anexo B-IV (lagartixa-ibérica [*Podarcis hispanica*]) do mesmo Decreto-Lei.

Tabela 4-7 - 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	*Pelophylax perezi*	Rã-verde	X	-	III	B-V	LC

	Rana iberica	Rã-ibérica	X	X	II	B-IV	LC
Salamandridae	*Chioglossa lusitanica*	Salamandra-lusitanica	X	X	II	B-II / B-IV	VU
	Lissotriton boscai	Tritão-de-ventre-laranja	X	X	III	-	LC
	Lissotriton helveticus	Tritão-palmado	X		III	-	VU
	Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas	X	-	III	-	LC
	Triturus marmoratus	Tritão-marmorado	X	-	III	B-IV	LC
Répteis							
Anguidae	*Anguis fragilis*	Cobra-de-vidro	X		III		LC
Lacertidae	*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	X	-	III	B-IV	LC
	Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato	X	-	III	-	LC
	Timon lepidus	Sardão	X	-	II	-	LC
Natricidae	*Natrix maura*	Cobra-de-água-viperina	X	-	III	-	LC
	Natrix natrix	Cobra-de-água-de-colar	X	-	III	-	LC
Psammophiidae	*Malpolon monspessulanus*	Cobra-rateira	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; 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 sobrepões a esta. Relativamente às alcateias confirmadas, as duas mais próximas são as de Abobreira e a de Cinfães e localizam-se sensivelmente a 2km e a 2,4km da área da pedreira em estudo, respetivamente.

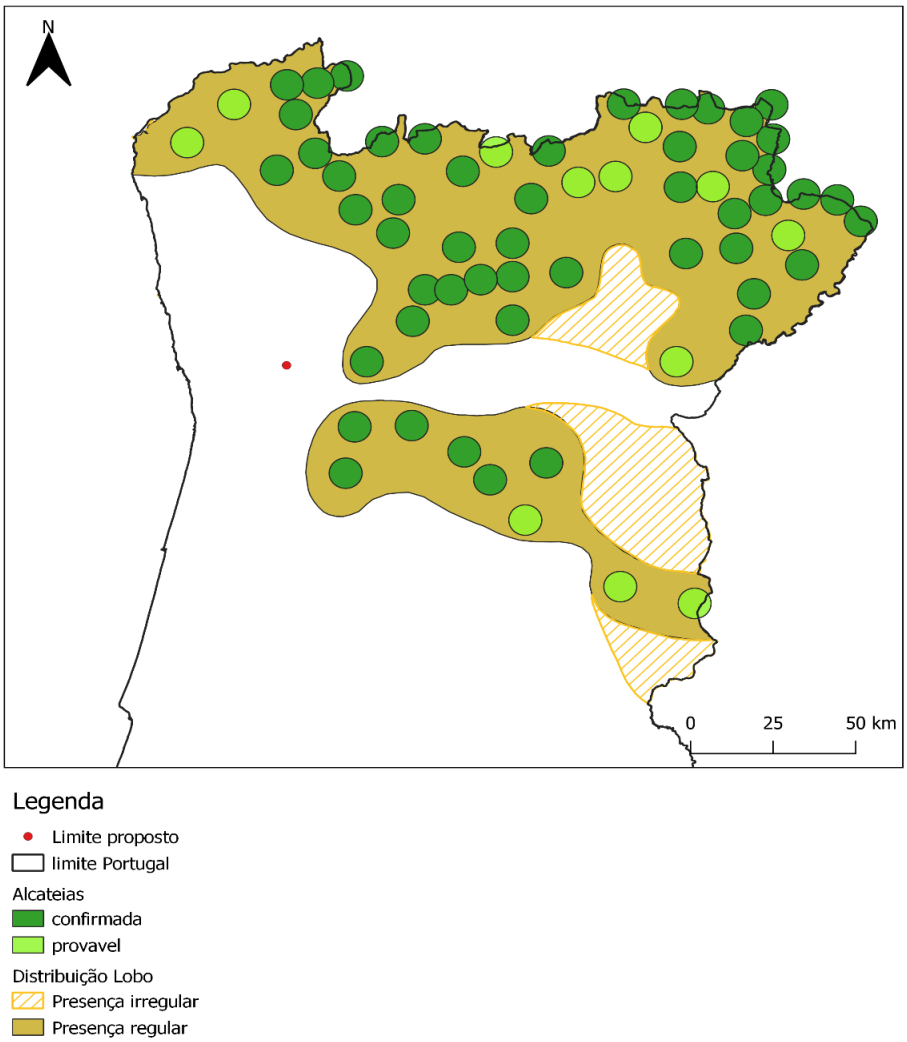


Figura 4-18 - Localização do projeto em tudo em relação à distribuição nacional do Lobo-ibérico. Fonte: ICNF e Grupo Lobo.

O elenco faunístico da área de estudo engloba um total de 14 espécies de mamíferos, distribuídas por 10 famílias, sendo Cricetidae a mais representativa com três espécies (Tabela 4-8). Durante o trabalho de campo não foi confirmada a presença de qualquer espécie de mamífero.

O elenco específico conta com quatro espécies de estatuto "Vulnerável" – o Rato-de-água (*Arvicola sapidus*), o Rato-do-campo-lusitano (*Microtus rozianus*), o Rato-toupeira (*Microtus lusitanicus*) e o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus)* – e com uma outra de estatuto "Em Perigo" – 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 (Mathias, ML *et al*., 2023).

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 três 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;

- uma espécie (geneta [*Genetta genetta*]) listada 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) e outra no Anexo D da mesma Convenção (raposa [*Vulpes vulpes*]) (Tabela 4-8).

Tabela 4-8 - Lista de 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	LVVP	LVMPC
Canidae	*Vulpes vulpes*	Raposa	X	-	D	-	LC	LC
Cricetidae	*Arvicola sapidus*	Rata-de-água	X	-	-	-	LC	VU
	Microtus rozianus	Rato-do-campo-lusitano	X	-	-	-	LC	VU
	Microtus lusitanicus	Rato-toupeira	X	-	-	-	LC	VU
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	X	-	-	-	NT	VU
Muridae	*Apodemus sylvaticus*	Rato-do-campo	X	-	-	-	LC	LC
	Mus spretus	Rato-das-hortas	X	-	-	-	LC	LC
Mustelidae	*Lutra lutra*	Lontra	X	II	A - I	B-II / B-IV	LC	LC
	Neovison vison	Visão-americano	X	-	-	-	NA	NA
Sciuridae	*Sciurus vulgaris*	Esquilo	X	III	-	-	LC	LC
Soricidae	*Crocidura russula*	Musaranho-de-dentes-brancos	X	III	-	-	LC	LC
Suidae	*Sus scrofa*	Javali	X	-	-	-	LC	LC
Talpidae	*Galemys pyrenaicus*	Toupeira-de-água	X	II	-	B-II / B-IV	VU	EN
Viverridae	*Genetta genetta*	Geneta	X	III	-	B-V	LC	LC

Ocorrência: X - potencial, C - confirmada. Estatuto de conservação em Portugal, de acordo com o LVVP - Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) e o LVMPC – Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias, ML *et al.*, 2023): LC - Pouco preocupante; NT - Quase ameaçada; DD – Informação Insuficiente; VU – Vulnerável

4.2.7.3.1. Quirópteros

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 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 9 km a oeste da área em estudo (ICNB, 2010) (Figura 4-19).

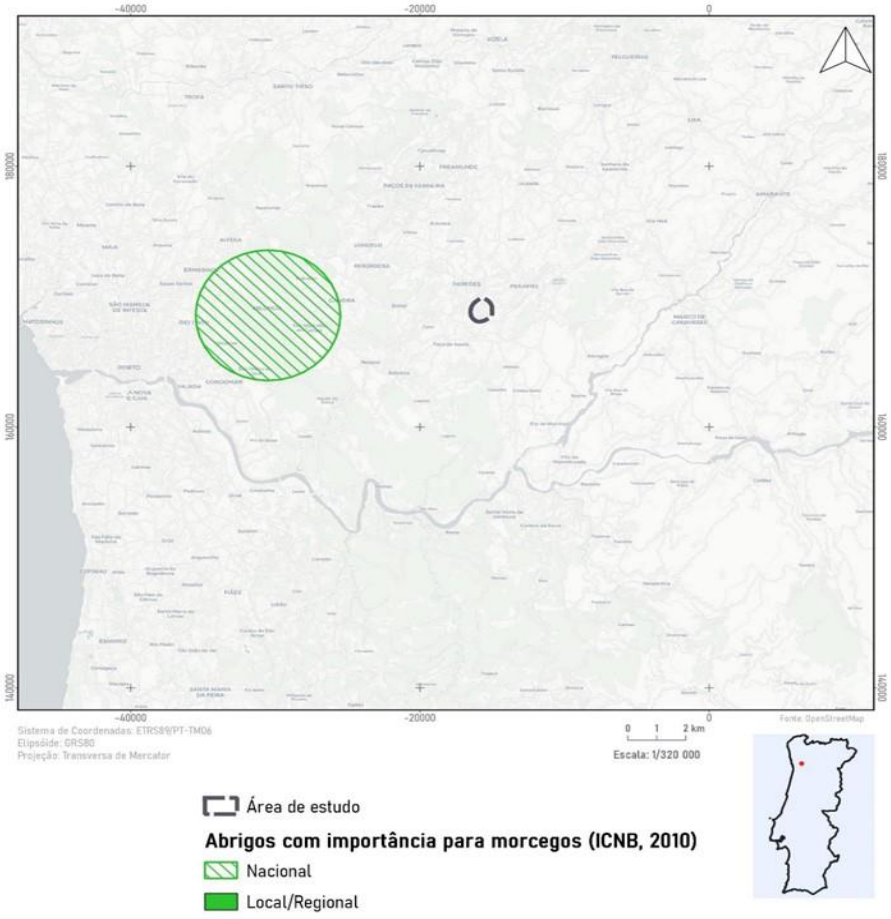


Figura 4-19 - Abrigos de morcegos conhecidos na envolvente da área de estudo

Tendo em conta a informação presente no Atlas dos Morcegos de 2013 (Figura 4-20), 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 12,7 km a este (morfológica e abrigo), e a 12km a sudoeste (acústica). Para cada uma das categorias mencionadas, estão elencadas as seguintes espécies:

- Morfológica e Abrigo - Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*)
- Acústica – Morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), 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*).

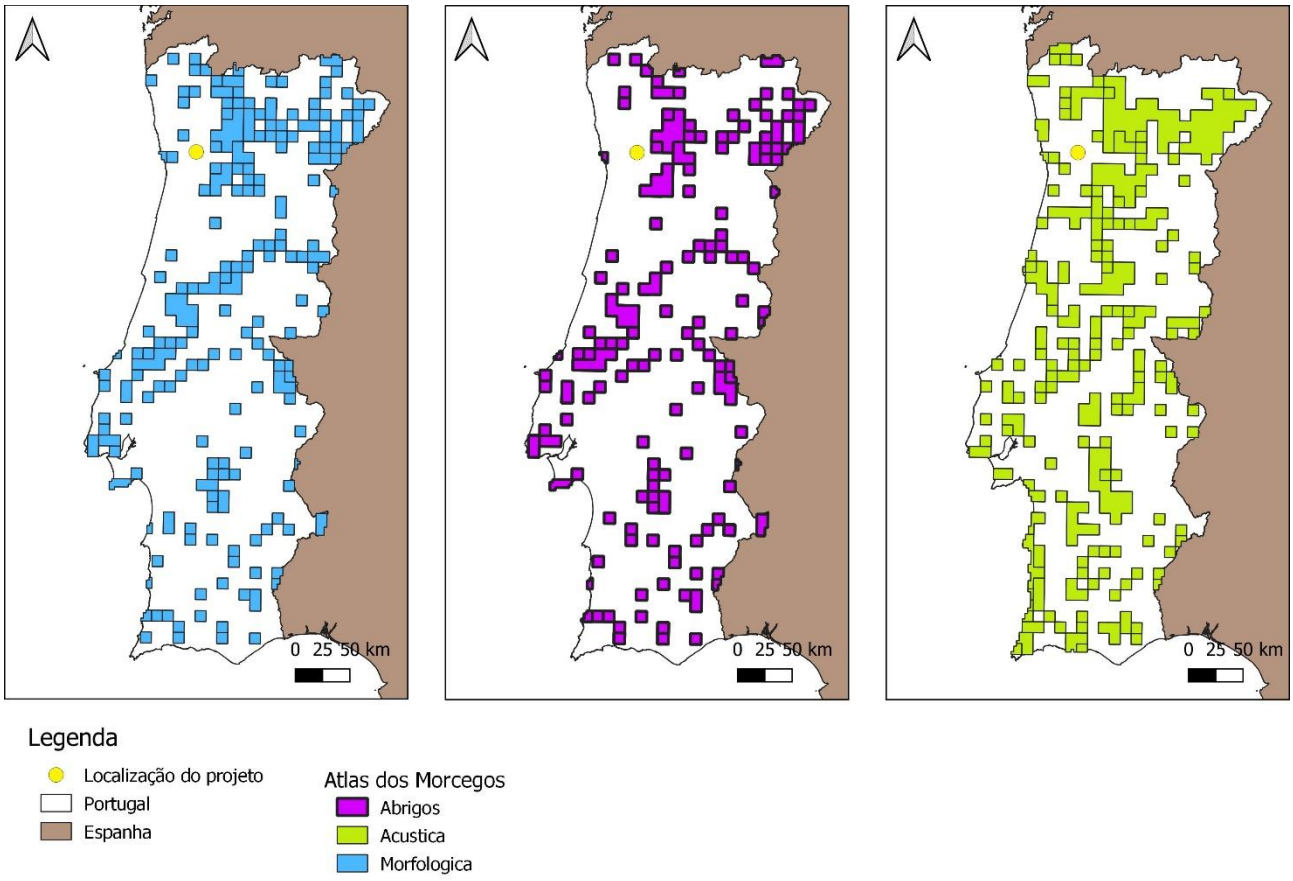


Figura 4-20 - Localização do projeto em estudo fase aos dados do Atlas dos Morcegos de 2013 relativos aos abrigos, à acústica e aos morfológicos

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, maioritariamente, ocupada por áreas artificializadas e eucaliptal, contudo, de forma minoritária existem ainda áreas agrícolas, matos e uma mancha de sobreiros (indivíduos adultos). Os sobreiros constituem o valor ecológico mais relevante para a conservação, no que diz respeito à vegetação. Não foram identificados habitats de interesse comunitário na área de estudo.

Relativamente à flora, estão potencialmente presentes na área de estudo 163 espécies sendo que, a presença de 56 espécies foi confirmada em campo. De entre as espécies elencadas para a área de estudo, destacam-se 14 espécies com interesse para a conservação (espécies RELAPE), tendo sido confirmada no campo apenas a presença de uma espécie – sobreiro. Nenhuma das espécies elencadas para a área de estudo se encontra ameaçada de acordo com a Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. É, ainda, de referir que se encontram elencadas 21 espécies exóticas, oito delas com carácter invasor, tendo a presença de três espécies sido confirmada na área de estudo (eucalipto [*Eucalypthus globulus*], cana [*Arundo donax*] e mimosa [*Acacia dealbata*]).

A herpetofauna é representada por 10 espécies de anfíbios e 9 espécies de répteis. Uma das espécies de anfíbios está classificada com o estatuto "Vulnerável" de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal - o tritão-palmado (*Lissotriton helveticus*). As restantes espécies de herpetofauna elencadas apresentam um estatuto de conservação "Pouco preocupante" (Cabral *et al*., 2006).

O elenco avifaunístico indica a presença potencial de 58 espécies para a área de estudo. Durante a visita de campo foram identificadas 11 espécies de aves, sendo todas elas espécies comuns em território nacional. O elenco avifaunístico não inclui espécies de aves com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006). A área de estudo não se sobrepõe a qualquer área critica ou muito critica para as aves.

A mamofauna está potencialmente representada por 14 espécies, não tendo sido confirmada a presença de nenhuma espécie durante o trabalho de campo. O elenco específico conta com quatro espécies de estatuto "Vulnerável" – o Rato-de-água (*Arvicola sapidus*), o Rato-do-campo-lusitano (*Microtus rozianus*), o Rato-toupeira (*Microtus lusitanicus*) e o Coelho-Bravo (*Oryctolagus cuniculus*) – e com uma outra de estatuto "Em Perigo" –a Toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), de acordo com o Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental (Mathias, ML *et al*., 2023).

Em relação aos quirópteros, a área de estudo não se sobrepõe com nenhum abrigo conhecido de importância nacional, regional ou local de morcegos.

4.2.9. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DE 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 dominada por áreas humanizadas, assim continue e até que estas se expandam. 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 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", localiza-se na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, 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 (Figura 4-21), 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.

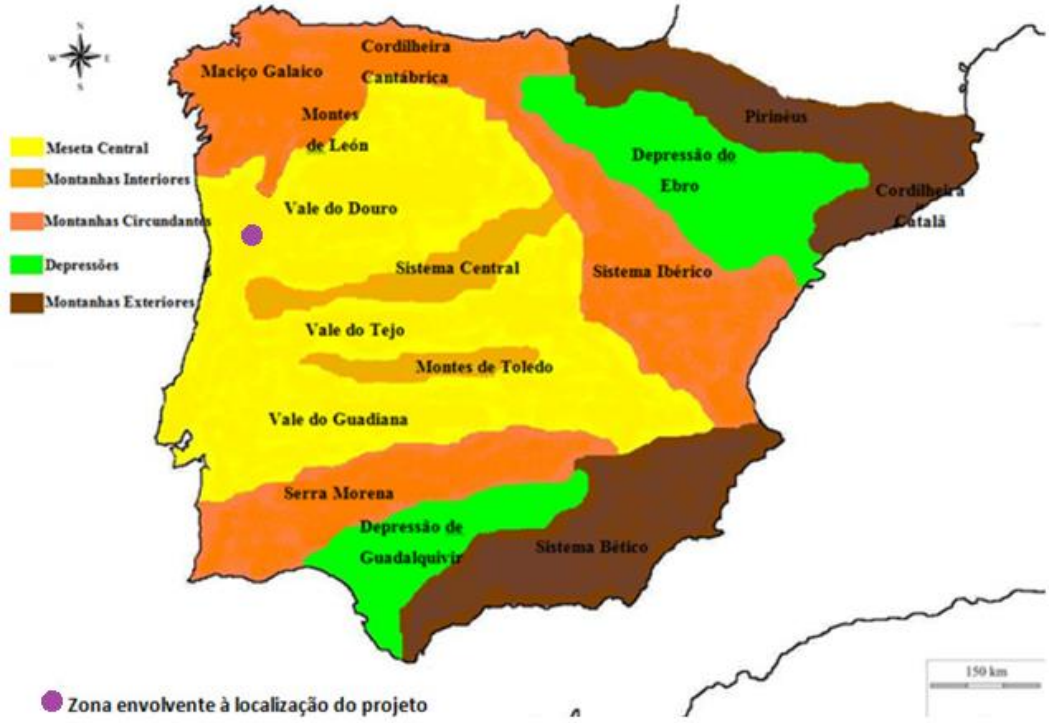


Figura 4-21 - Grandes unidades geomorfológicas da Península Ibérica (adaptado de Ribeiro *et al.*, 1979)

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.

Para além do rio Tâmega e respetivos efluentes, atravessam a área cartografada os rios Sousa, Ferreira e Leça. A área em estudo situa-se na bacia hidrográfica do rio Sousa que possui vale pouco cavado em terrenos graníticos e, ao atravessar as formações paleozoicas, corre em vale encaixado fortemente meandrizado desaguando no Rio Douro já fora da área abrangida pela folha 9D – Penafiel.

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.

Os processos de compressão originados no decurso da Orogenia Hercínica ou Varisca, assim como o fluxo térmico daí resultante, geraram importantes fraturas que propiciaram a ascensão de fontes de magma e formação de rochas magmáticas predominantemente granitoides.

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.

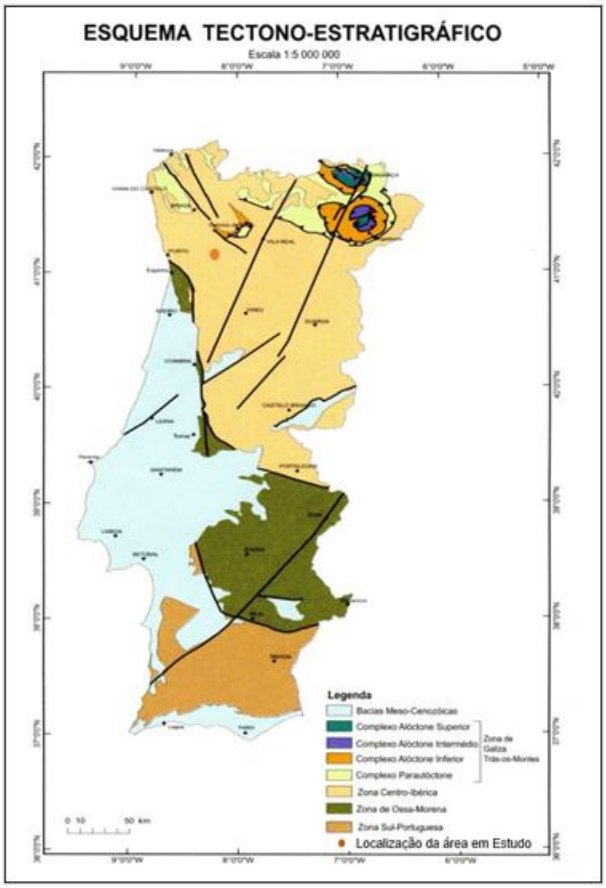


Figura 4-22 - Esquema Tectono-Estratigráfico do Maciço Hespérico (excerto da Carta Geológica de Portugal, à escala 1:500 000).

Ainda no contexto tectono-estratigráfico os afloramentos graníticos da zona de Penafiel estão situados numa grande faixa composta por rochas graníticas que se estende do Minho até às Beiras. Assim, a área enquadra-se no designado Grupo do Douro-Beiras.

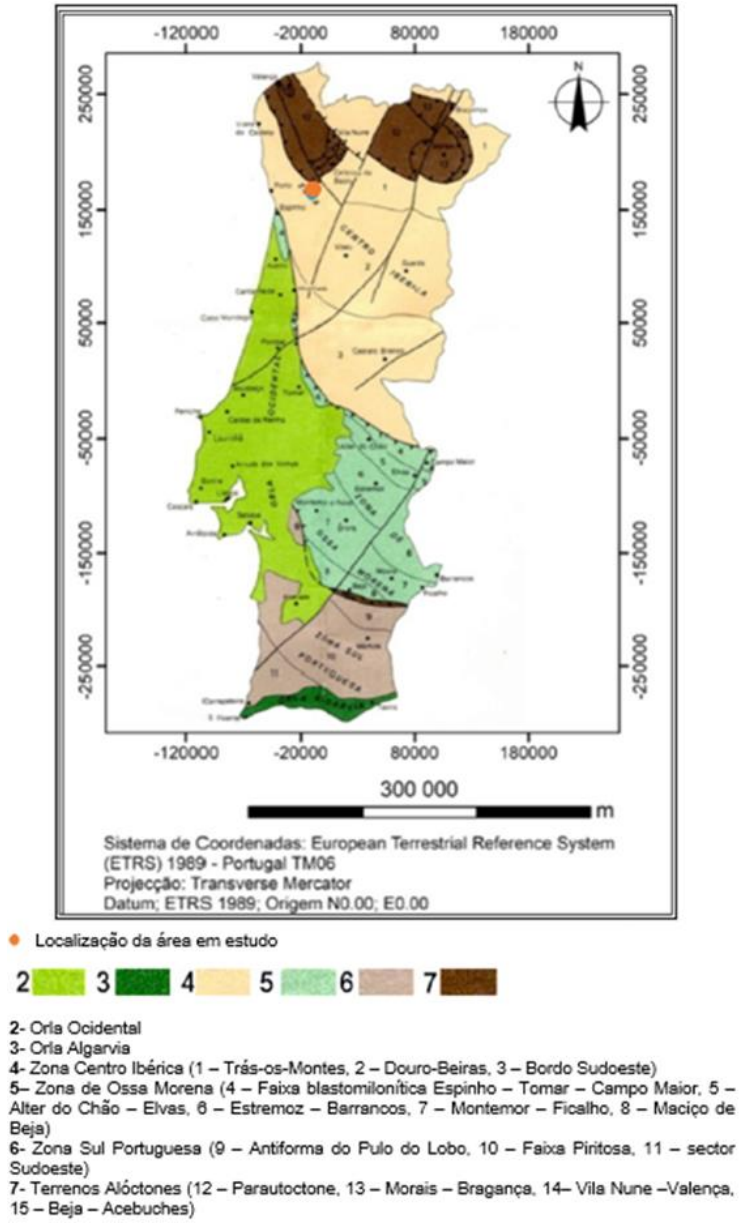


Figura 4-23 - Localização da área em estudo no esquema tectono-estratigráfico da Carta Geológica de Portugal à escala de 1/500 000 (extraído de Oliveira *et al*, 1992).

4.3.4. GEOMORFOLOGIA LOCAL

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, sendo que a grande parte da área tem altitudes entre os 200m e os 270m.

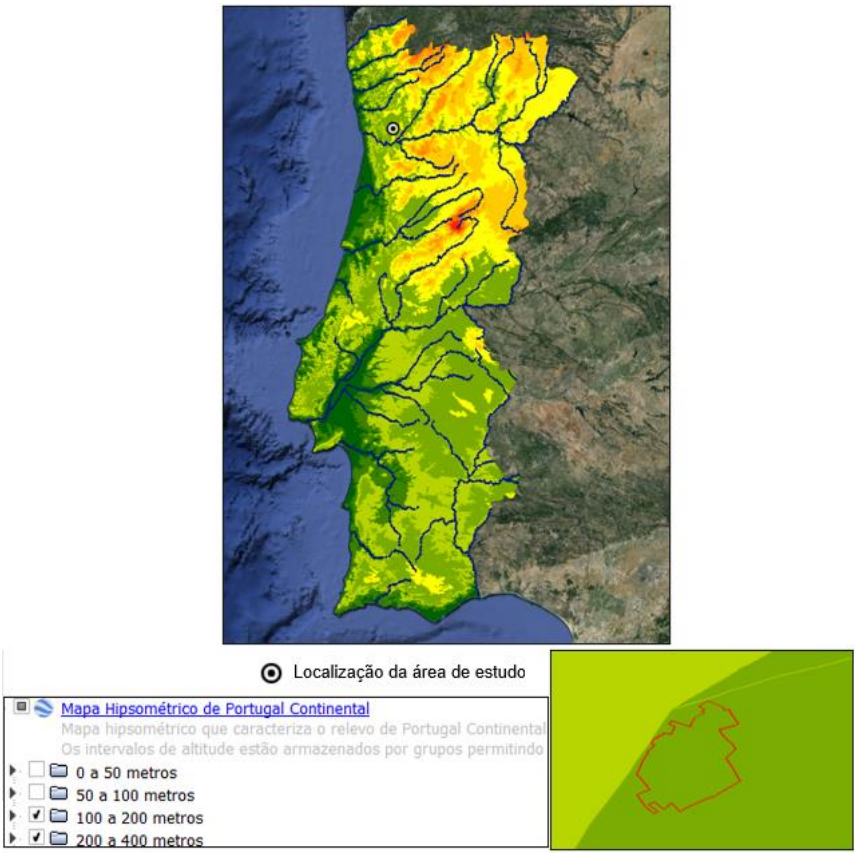


Figura 4-24 - Mapa Hipsométrico de Portugal Continental com a localização da zona em estudo

Para uma caraterização da variação altimétrica do projeto mais detalhada foi usado o levantamento topográfico da área da pedreira. Segundo este documento, na área do projeto, as cotas mais elevadas são na ordem dos 256m e as mais baixas dos 174m, tal como se pode verificar no levantamento topográfico presente no Anexo I.

4.3.5. GEOLOGIA LOCAL

A maioria dos granitoides que afloram no Norte de Portugal estão associados à terceira fase de deformação Varisca ou Hercínica com instalação controlada por falhas tardi-hercínicas ou pela zona de cisalhamento dúctil, relacionada com essa fase de deformação.

A área em estudo está cartografada na folha 9-D da Carta geológica de Portugal na escala 1:50 000 (Figura 4-25).

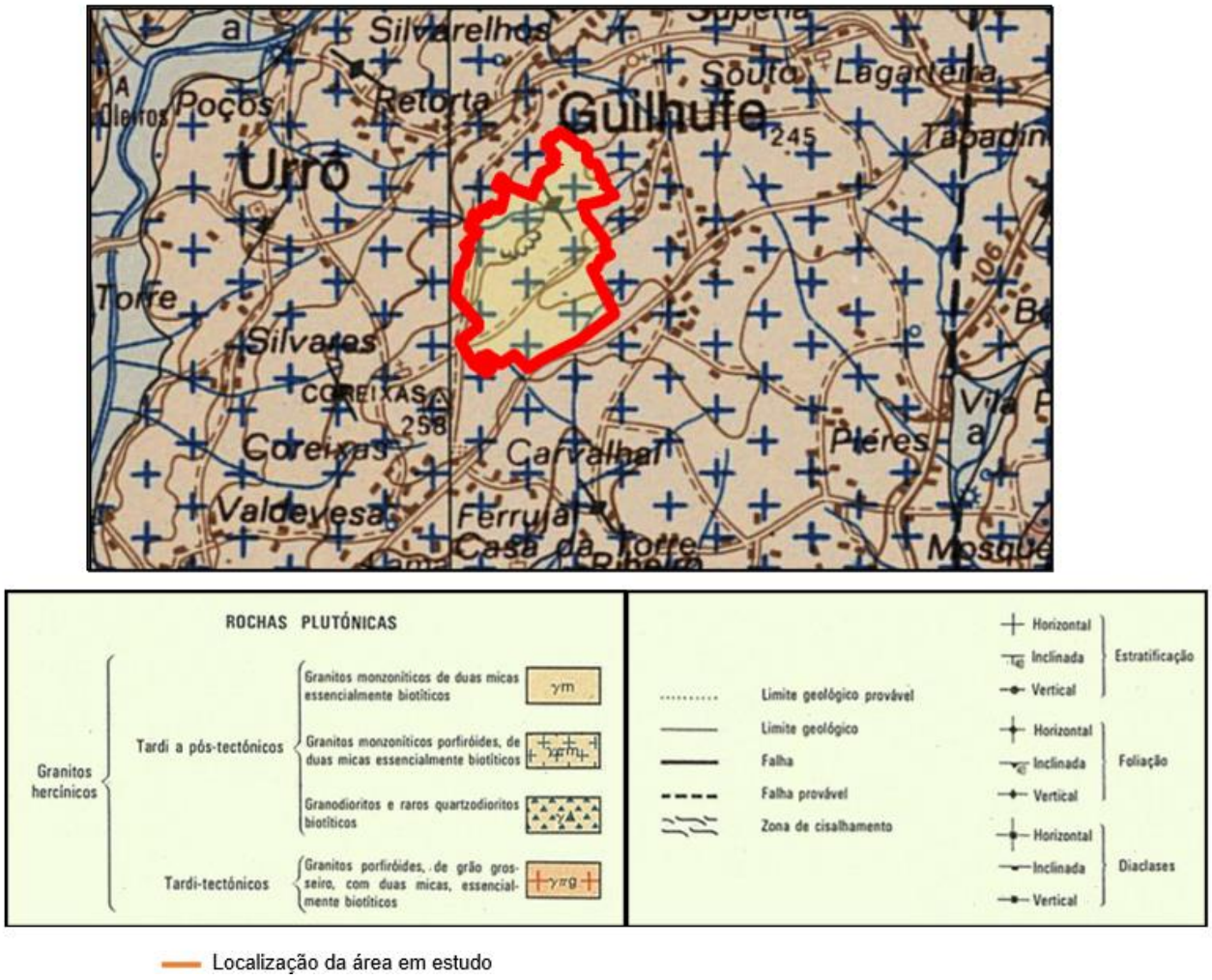


Figura 4-25 - Carta geológica na escala 1/50 000. Extrato da folha 9-D – Penafiel, da carta geológica de Portugal com localização da zona em estudo

Os granitos aflorantes na área em estudo, monzoníticos porfiroides de duas micas, essencialmente biotíticos; constituem o suporte intrusivo nos granitos grosseiros porfiroides e ocupam uma faixa que se estende para além da área abrangida pela folha 9D, com uma direção NW-SE.

O maciço granítico é afetado por falhas importantes que se resumem a dois sistemas perpendiculares: o mais antigo e mais importante, de idade hercínica, e importante com orientação NW-SE e o mais recente com orientação NE-SW, ainda hercínico.

4.3.5.1. LITOLOGIA

Em termos litológicos na área em estudo afloram rochas graníticas – granitos biotíticos com plagióclase cálcica. Estas classificam-se como um granito monzonítico de grão médio, porfiroide de duas micas, predominantemente biotítico. Estes são descritos como rochas magmáticas intrusivas – granitoides relacionados com cisalhamentos dúcteis (Figura 4-26).

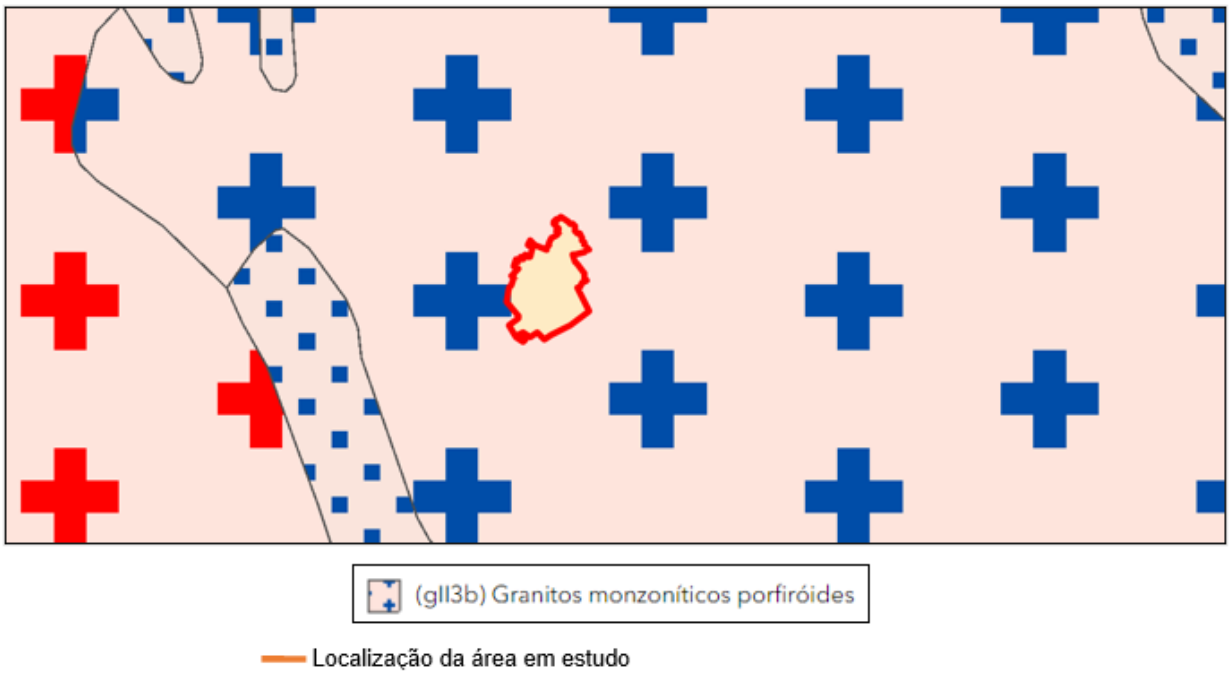


Figura 4-26 - Carta geológica de Portugal na escala 1/500 000 com localização da área em estudo

Macroscopicamente, os granitos aflorantes na área em estudo apresentam grão médio uniforme, de cor cinzenta-azulado, com algumas heterogeneidade, entre as quais se contam concentrações biotíticas, eventualmente bem desenvolvidas, porfiroidismo esparso e irregular e diaclasamento espaçado. São estas as características que lhe conferem importância industrial. Assim se justifica a quantidade de pedreiras atualmente em laboração ao longo desta unidade.

Ao microscópio caracteriza-se pela presença de esparsos fenocristais de microclina pertítica em matriz de granulometria média. Os megacristais englobam relíquias de plagióclase em regra albite, grão de quartzo e lamelas, quer de biotite, quer de moscovite. Na matriz, entre os componentes essenciais, distinguem-se as plagióclases, quartzo de várias gerações, microclina-pertite e microclina-sódica e ainda biotite e moscovite. Como minerais secundários destacam-se sericite, clorite, apatite, zircão, andaluzite e minerais opacos.



Figura 4-27 - Aspeto macroscópico e microscópico do granito aflorante na 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.



Figura 4-28 - Aspeto Geral do maciço rochoso da pedreira.

No local verifica-se que a pedreira aberta em flanco de encosta, apresenta na zona superior um maior grau de fracturação e alteração para uma tonalidade amarela e esbranquiçada. A fracturação é variável, em particular no que se refere à densidade das fraturas. É claramente dominante um sistema de diáclases de altitude N35º a

50ºE, vertical ou com forte inclinação para SE, sendo acessórios outros sistemas sub-verticais com orientação E-W e N50ºW e menor fracturação sub-horizontais.

4.3.5.2. HIDROGEOLOGIA

As bacias hidrográficas de Portugal Continental estão representadas na seguinte figura:

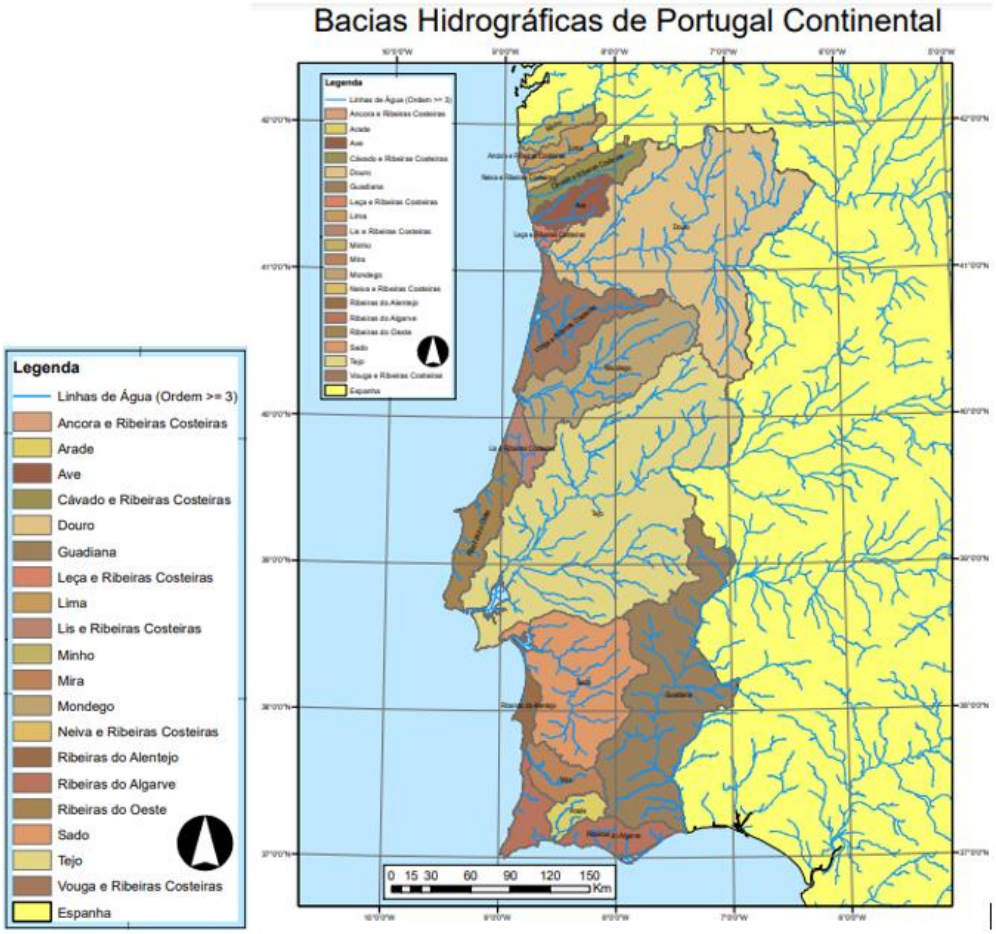


Figura 4-29 – Bacias Hidrográficas de Portugal Continental. Fonte: SNIRH

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 Douro.

A Região Hidrográfica do Douro – RH3 é uma região hidrográfica internacional com uma área total de 19 218 Km2 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).

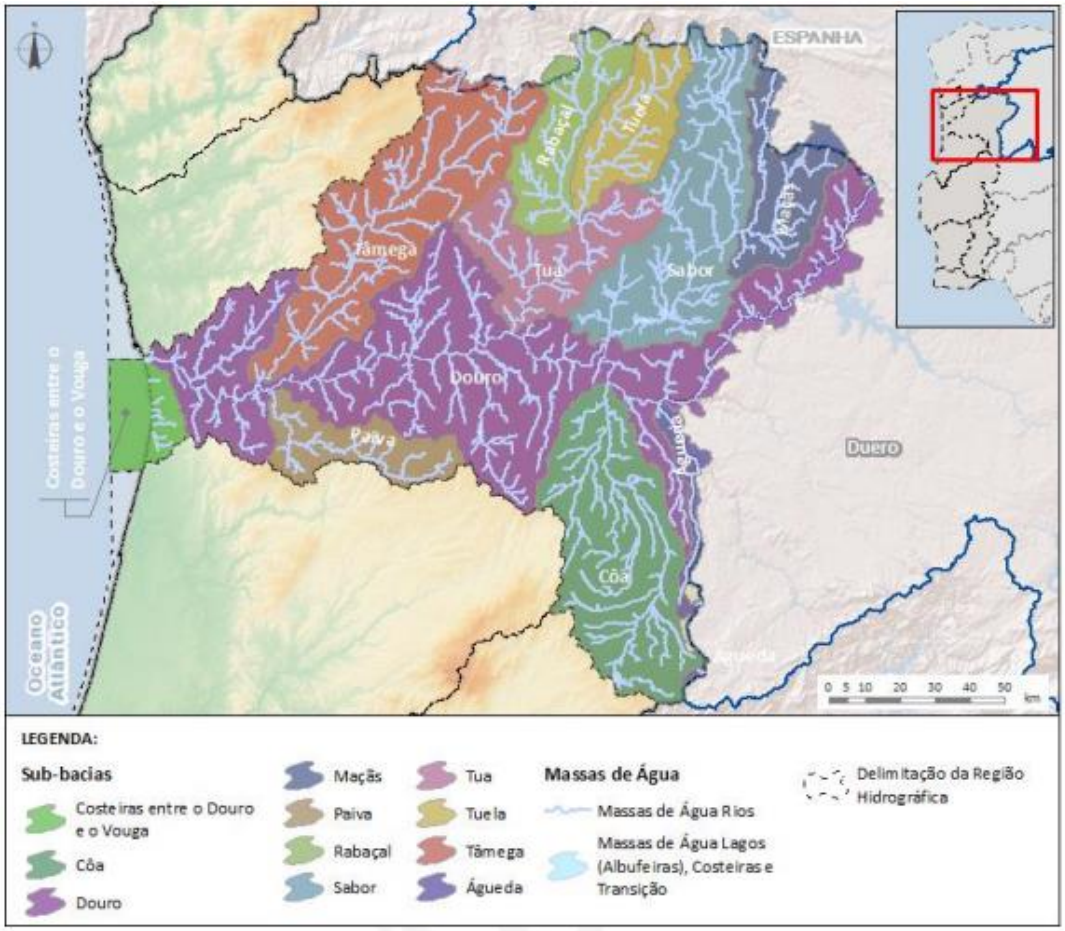


Figura 4-30- Representação das sub-bacias em RH3 (APA 2022)

O Rio Douro nasce na Serra de Urbion, na província de Sória, em Espanha, a cerca de 1700m de altitude e desagua no Oceano Atlântico, junto á cidade do Porto. Tem 927Km de comprimento total até à foz, 208 dos quais percorridos em Portugal, 597km atravessando território espanhol e 122km na fronteira.

O Rio Sousa é um afluente da margem direita do Rio Douro, tem 64.7Km de extensão, tendo nascente em Felgueiras e desagua na Foz do Sousa, concelho de Gondomar. No seu trajeto atravessa os concelhos de Felgueiras, Lousada, Penafiel, Paredes e Gondomar.

Tem como afluentes principais na margem esquerda o Rio Cavalum e na margem direita os rios Mesio e Ferreira. Como afluentes secundários podem enumerar-se na margem esquerda a Ribeira da Ribeira, a Ribeira de Caíde, a Ribeira de Outeiro e a Ribeira de Santa Comba. Na margem direita enumeram-se a Ribeira da Longra, a Ribeira de Barrosas, a Ribeira de Pontarrinhas, a Ribeira de Centiais, a Ribeira de Bustelo e Ribeira de Fontão.

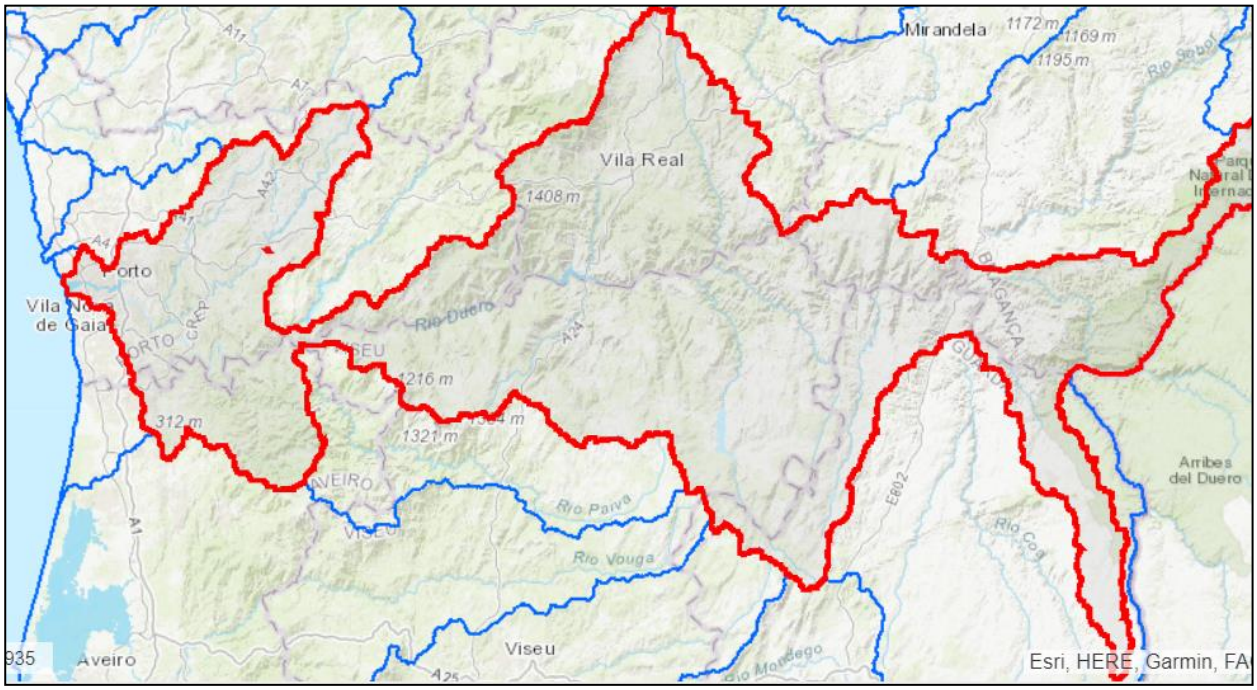


Figura 4-31 - Localização da área em estudo na Sub-bacia hidrográfica do Douro.

A área em estudo localiza-se na margem esquerda do Rio Sousa, e uma pequena parte da área é ainda abrangida pela bacia hidrográfica do Rio Cavalum, principal afluente da margem esquerda do Rio Sousa que desagua no Rio Douro.

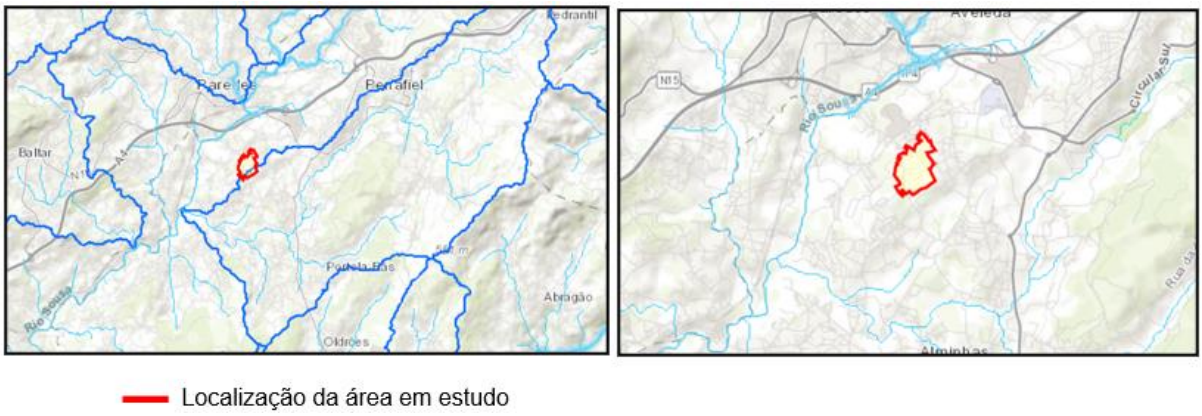


Figura 4-32 - Enquadramento da área de estudo com a rede Hidrográfica da região. Fonte: SINIAMB

Como se pode verificar a rede de drenagem onde se insere a área em análise, tem um número reduzido de pequenas linhas de água. Assim, na área em estudo não se identificam linhas de água pelo que, as existentes, são de carácter temporário e/ou sazonal.

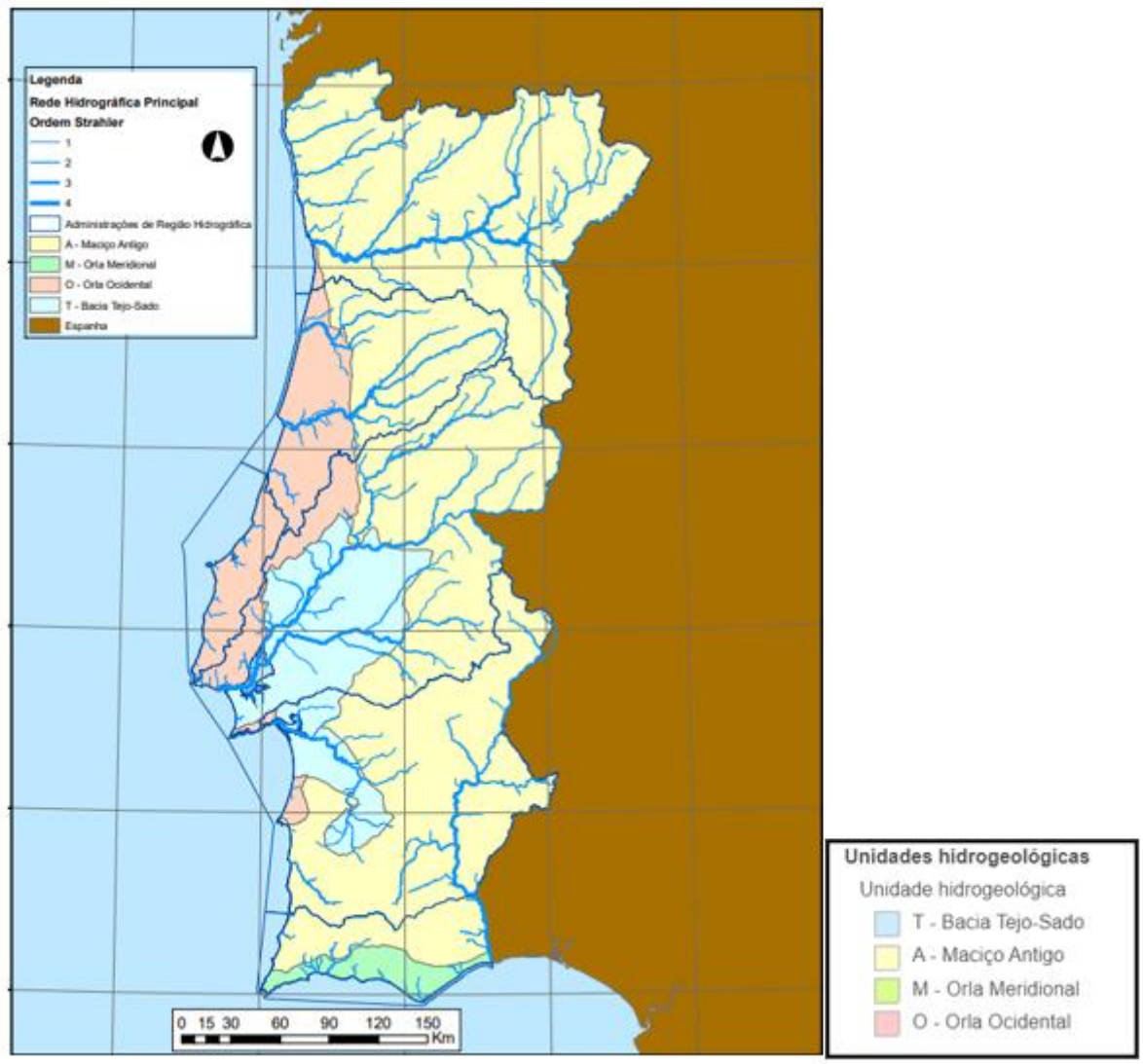


Figura 4-33 - Unidades Hidrogeológicas de Portugal Continental. Fonte: SNIRH

Relativamente aos recursos hídricos subterrâneos, em termos de enquadramento, toda a área do projeto localiza-se na Unidade Hidrogeológica Maciço Antigo.

Nesta unidade hidrogeológica existem 10 sistemas aquíferos sendo o suporte geológico, maioritariamente, constituído por calcários, quartzitos e gabros paleozoicos, depósitos de idade terciária e terraços e cascalheiras que ocupam depressões instaladas no soco antigo.



Figura 4-34 - Massas de água subterrânea no maciço antigo (aplicação DQA). Fonte: SNIRH

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.

Da análise e pesquisa na plataforma Siniamb, não existem nas imediações da área em estudo outras zonas de proteção a captações de água existentes.

4.3.5.3. TECTÓNICA E FRACTURAÇÃO

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.

A neotectónica da região carateriza-se pela existência de uma estrutura a SW, com orientação NNW-SSE denominada falha Porto-Coimbra que divide a ZCI da Bacia Meso-Cenoica, conjugadas pelas falhas tardias subparalelas à falha Régua-Verin com orientação NNE-SSW.

De acordo com a carta Neotectónica de Portugal, a zona em estudo encontra-se dominada por um conjunto de falhas prováveis cujas orientações predominantes são NE-SW e NW-SE (Figura 4-35).

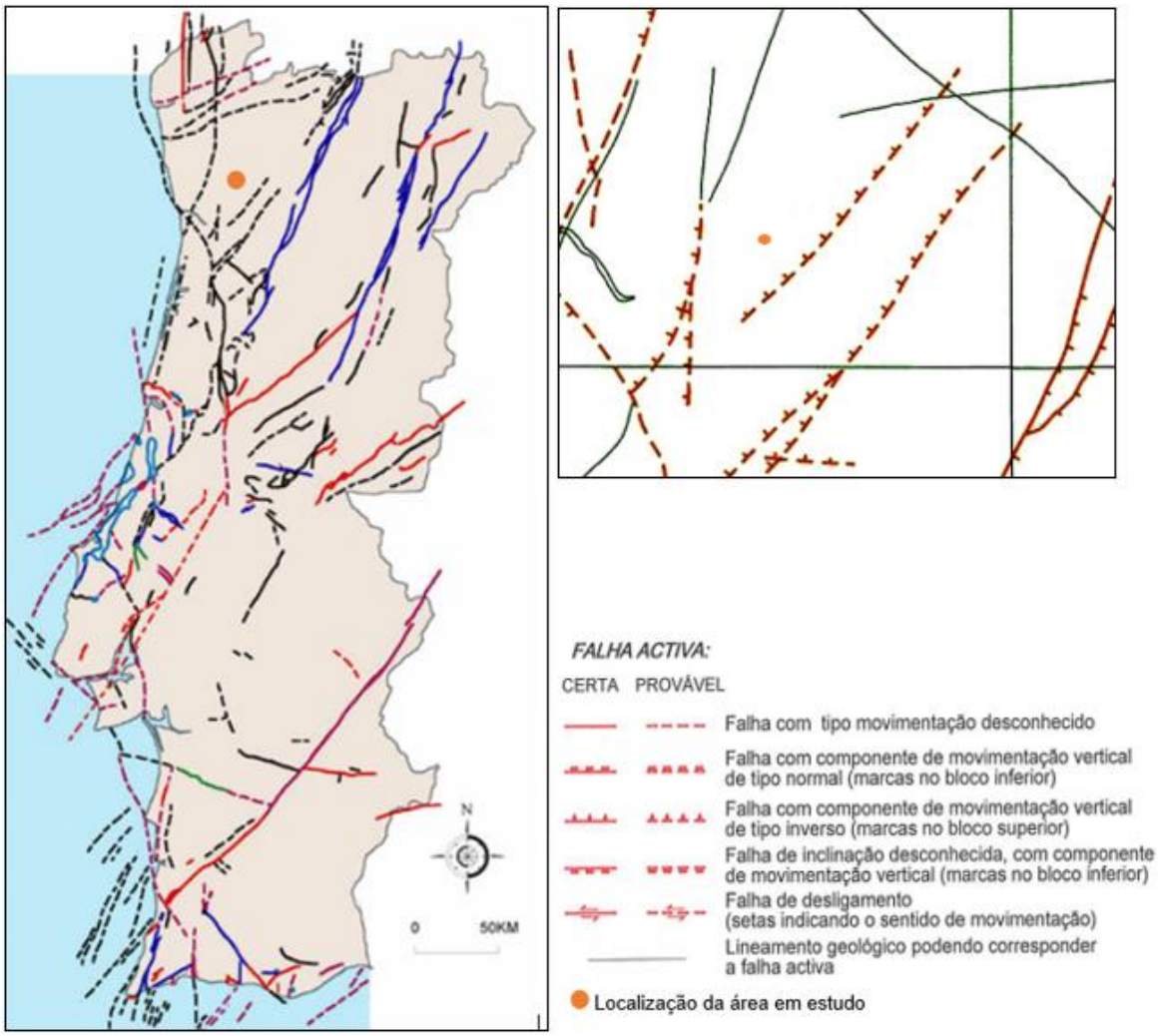


Figura 4-35 - Carta Neotectónica de Portugal à escala 1/1 000 000 (Cabral, 1993) com localização da zona em estudo

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", na envolvente próxima da área em estudo, não se identificam falhas ativas.

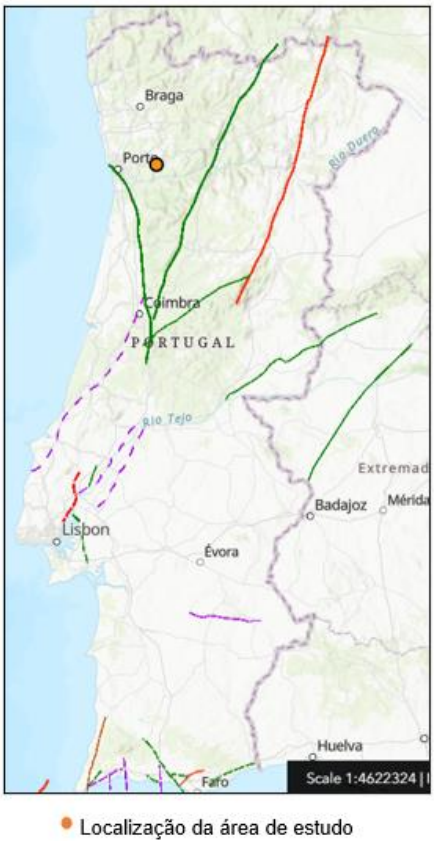


Figura 4-36 - Falhas Ativas no quaternário da Península Ibérica (falhas com atividade nos últimos 2.6 Ma) com localização da zona em estudo. Fonte: LNEG

Também tendo em consideração o Esquema Neotectónico, datado de 2010, não existem falhas com evidência de atividade nos últimos 3.5 milhões de anos.

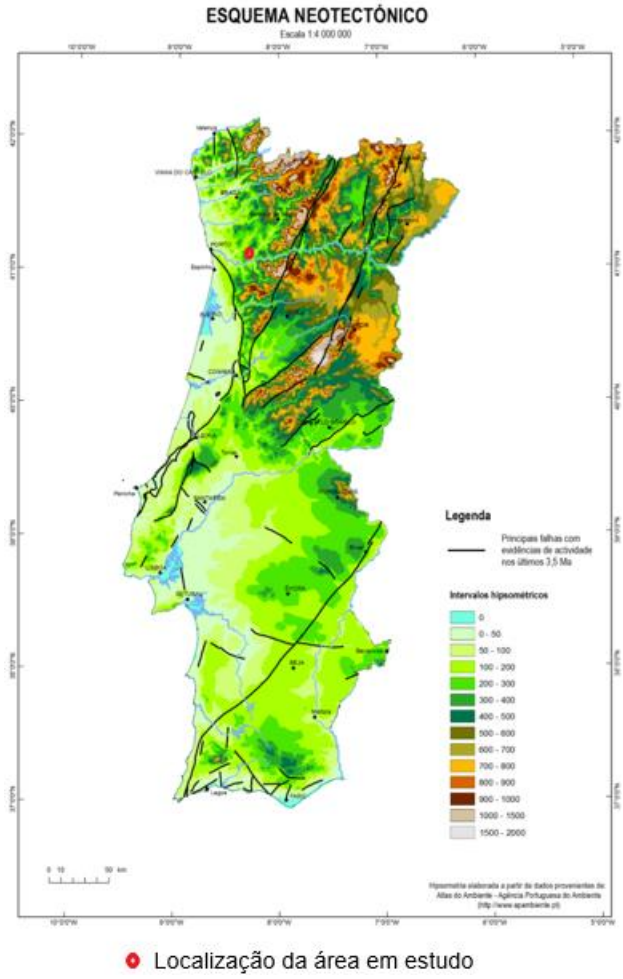


Figura 4-37 - Esquema Neotectónico na escala 1:4 000 000 evidenciando as principais falhas com atividade nos últimos 3.5Ma (carta geológica de Portugal à escala original 1/1 000 000 – 2010)

Na região, 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, o maior curso de água nesta área, e à semelhança do que sucede com outras linhas de água na região, é provavelmente condicionado por fraturas tardi-hercínicas de direção NE-SW em vales muito encaixados, de vertentes quase sempre abruptas.

Assim, e de acordo com os esquemas neotectónicos e mapa das falhas ativas anteriores, uma vez que na envolvente mais próxima do projeto em estudo não existe registo de falhas ativas, e 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



Figura 4-38 - Principais falhas tectónicas em Portugal

A sismicidade de uma área é essencialmente determinada pelo seu enquadramento geológico no contexto da tectónica de placas estando, portanto, condicionada fundamentalmente pela atividade neotectónica regional enquadrada no contexto da tectónica de placas.

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.

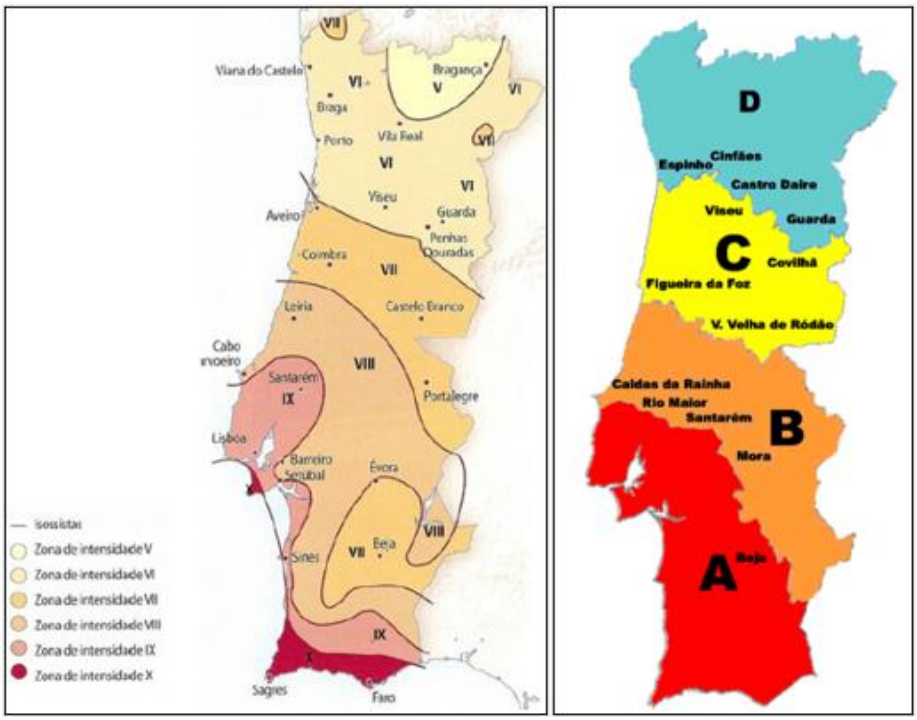


Figura 4-39 – Carta de Isossistas de Intensidades máxima e Zonamento sísmico de Portugal continental- Sismicidade Decrescente (RSAEEP, 1983)

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.

Geossítios 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 geossítios por concelho, e do LNEG. Assim, fazendo a consulta no concelho de Penafiel foi identificado um geossítio. Trata-se da Secção Estratigráfica do Poço Negro. No site do LNEG não foi encontrada qualquer referência à existência de geossítios.

O geossítio identificado não se situa na área em estudo nem na sua envolvente próxima.

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 se misturam, pois, para além da exportação da pedra natural extraída na zona, a exploração de pedreiras tem um forte impacto regional e local, na medida em que constitui um forte dinamizador da economia da região contribuindo fortemente para o aumento do emprego.

Assim, na envolvente da área em estudo encontram-se 24 pedreiras, segundo o site da DGEG. Em todas elas a massa mineral explorada é o granito, dividindo-se entre a extração para fins ornamentais, a extração para fins industriais ou mistas. São elas:

- Pedreira n.º 4700 – Sorte das Lages e Sorte da Pedreira (Ornamental) – Edilages, SA
- Pedreira n. º5196 – Facho (Granito Industral)
- Pedreira n. º5680 – Landeirinhas (Produção mista)
- Pedreira n. º2778 – Lega Gorda (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 4201 – Lagoa n. º5 (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 5550 – Poço Negro n. º4 (Produção Mista)
- Pedreira n.º 4076 – Sorte da Presa (Granito Industrial)
- Pedreira n.º 6458 – Salgã (Produção Mista)
- Pedreira n.º 80071 – Gumarães (granito Industrial)
- Pedreira n.º 80063 – Tapada do Rinchão (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 5026 – Sorte de Encavaladas (Produção mista)
- Pedreira n.º 6368 – Monte do Além n.º1 (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 6847 – Gandra (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 2677 – Tapada da Fonte Sobreira (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 3368 – Tapada do Facho (Granito Ornamental)

- Pedreira n.º 4080 – Lameiras (Granito Industrial)
- Pedreira n.º 5851 – Bachoqueiros (granito Ornamental)
- Pedreira n.º 5065 – Costa Queimada (Granito Ornamental)
- Pedreira n.º 3080 – Esporão (Granito Industrial)
- Pedreira n.º 2748 – Baldio (Granito Industrial)
- Pedreira n.º 2622 – Solheira (Granito Industrial)
- Pedreira n.º 1726 – Soalheira (Produção Mista)
- Pedreira n.º 4666 – Lages da Quinta do Verdial (Produção Mista)
- Pedreira n.º 2703 – Cavaleiro II (Granito Ornamental)

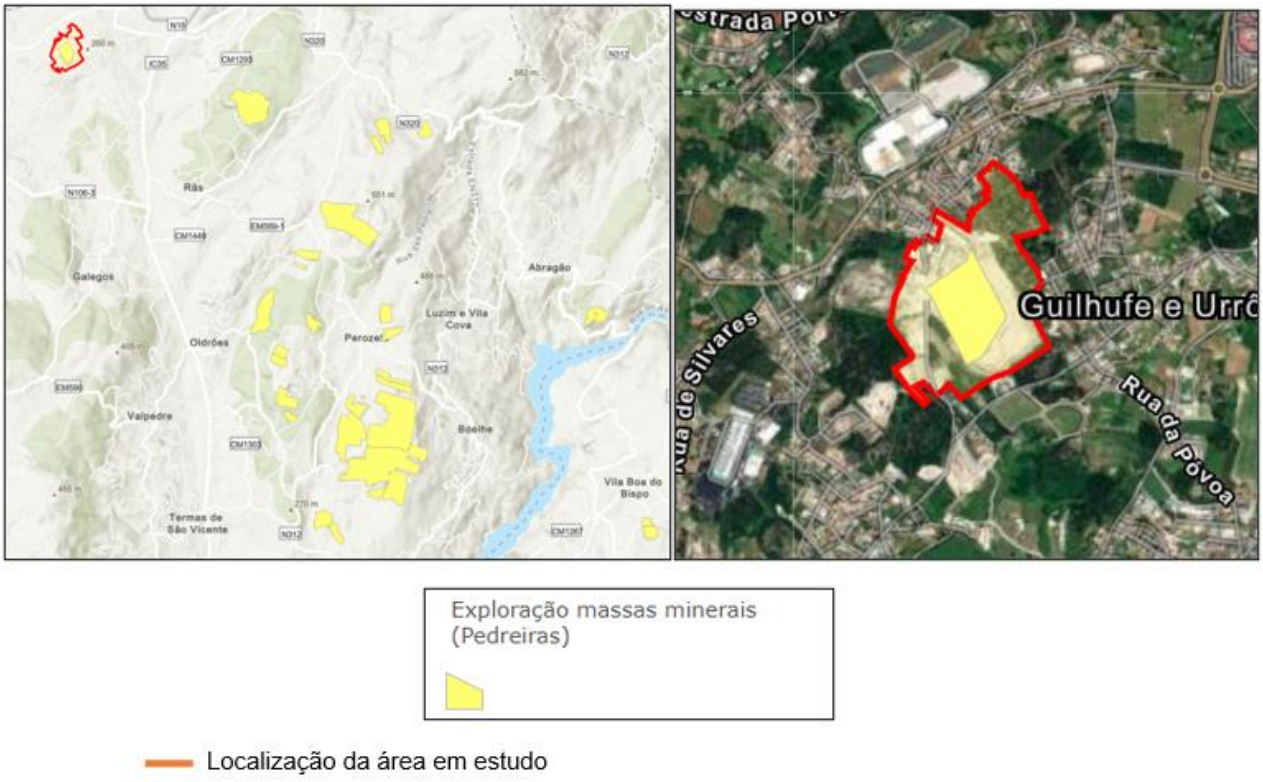


Figura 4-40 - Visualizador de Mapas com localização da exploração de massas minerais mais próximas da área alvo de estudo (Fonte: www.dgeg.gov.pt)

Considerando um raio de influência de 5 km em torno do limite do projeto, existem 6 pedreiras identificadas pela DGEG, sendo também possível verificar que no limite dos 5 km (a sul/sudoeste), existe identificada também uma área de *Prospeção e pesquisa de depósitos minerais*, denominada "Valongo".

Designação	Nº Cadastro	Titular	Situação atual	Substância	Diploma legal
Valongo	11843	Globex Mining Enterprises Inc.	Pedido	Antimónio, Chumbo, Cobre, Ouro,	Desp DG 22/05/2024

				Prata, Zinco, minerais associados	

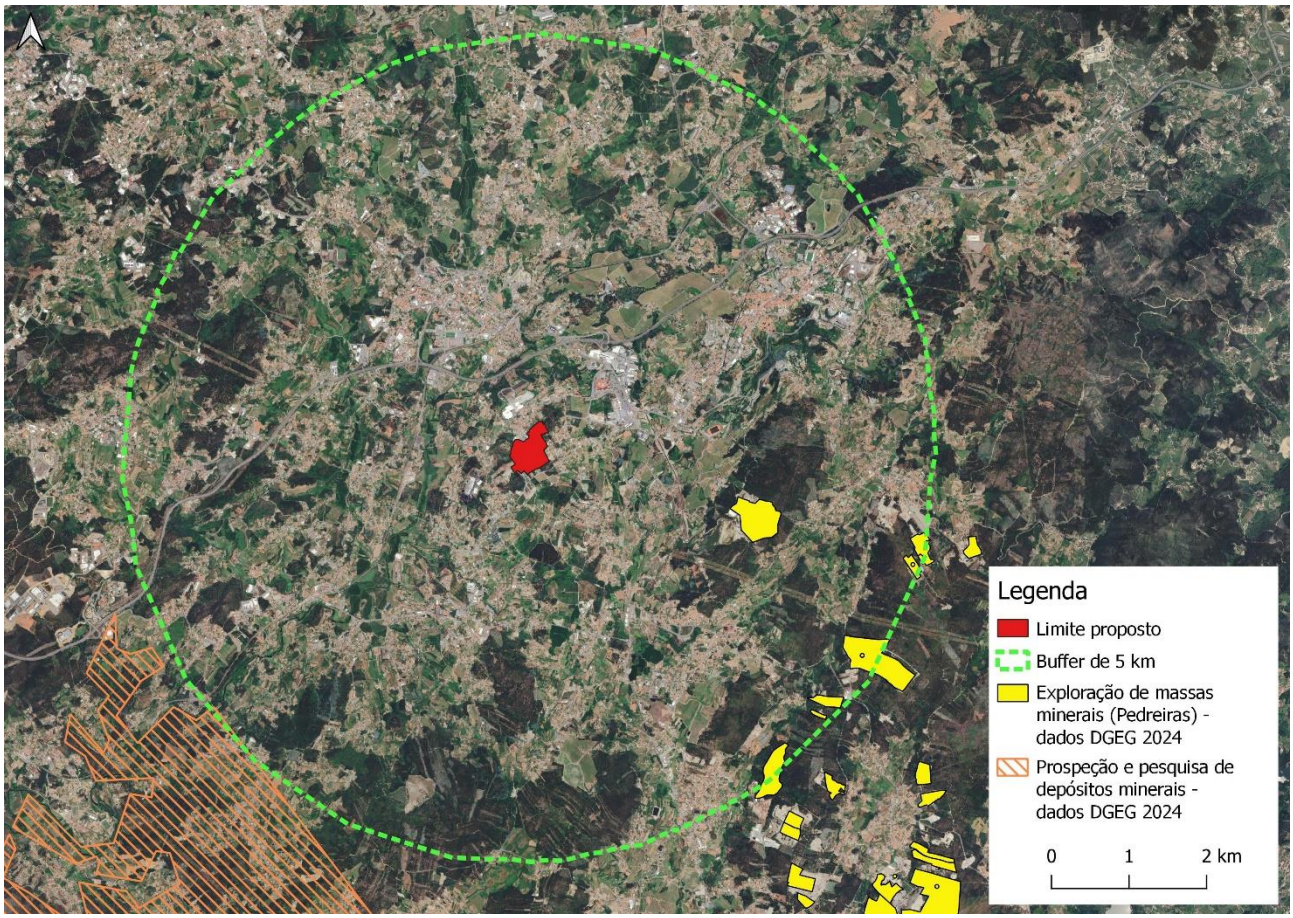


Figura 4-41 – Localização das Explorações de massas minerais (Pedreiras) e das áreas de Prospeção e pesquisa de depósitos minerais – Fonte: DGEG

Tabela 4-9 - Pedreiras existentes num raio de 5 km da pedreira em estudo

N.º cadastro	Denominação	Titular	Substância	Classe	Situação	Distância à pedreira em estudo
5196	Facho	Restradas – Revitalização de Estradas do Norte, Lda.	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução	2,4km
4868	Poço Negro n.3	Britafiel – Agregados Ornamentais, S.A.	Granito para a construção civil e obras publicas; Granito para fins ornamentais	1	Pedreira sem caução	4,4km
4076	Sorte da Presa	Vimibrita – Sociedade de Exploração de Granitos, S.A.	Granito para a construção civil e obras publicas	2	Pedreira com caução	4,5km

2778	Lega Gorda	Francisco Ferreira de Barros, Lda	Granito Ornamental	2	Pedido	4,7km
4201	Lagoa 5	Vimibrita – Sociedade de Exploração de Granitos, S.A.	Granito Ornamental	2	Pedido	4,7km
89971	Gumarães	MT3 – Imobiliária, Lda.	Granito Industrial	2	Pedido	4,7km
6458	Salga	Imperativa Construções, Unipessoal, Lda	Granito para a construção civil e obras publicas; Granito para fins ornamentais	2	Pedreira com caução	4,7km

Fonte: DGEG – Dados abertos (2024) - Áreas licenciadas pela DGEG, em vigor, para a exploração de massas minerais em Portugal continental

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 5 km em torno do limite do projeto. 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 Paredes, a cerca de 4,6 km (Formigueiro) e 2,4 km (Gibães).

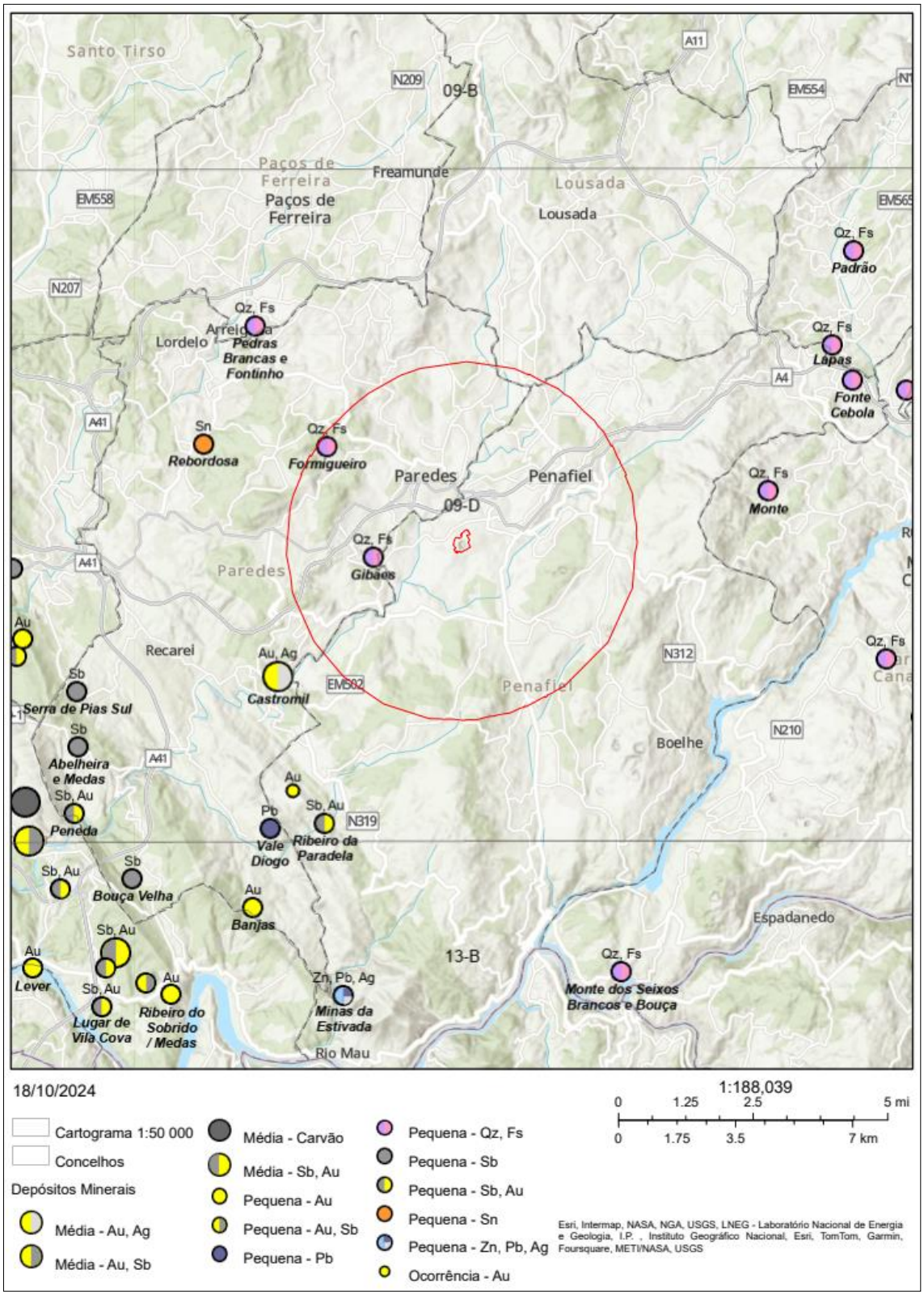


Figura 4-42 – Limite do projeto e área de influência de 5 km, na Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal – fonte: Geoportal Energia e Geologia.

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 5km, é possível encontrar 7 pedreiras licenciadas pela DGEG, tal como se verifica pela análise da Figura 4-40 e da Figura 4-41. Além desta 7 pedreiras, encontra-se indicada a pedreira n.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" (de granito Ornamental, com caução emitida), pertencente à empresa Edilages, SA. e sobre a qual incide agora este Estudo para a sua ampliação.

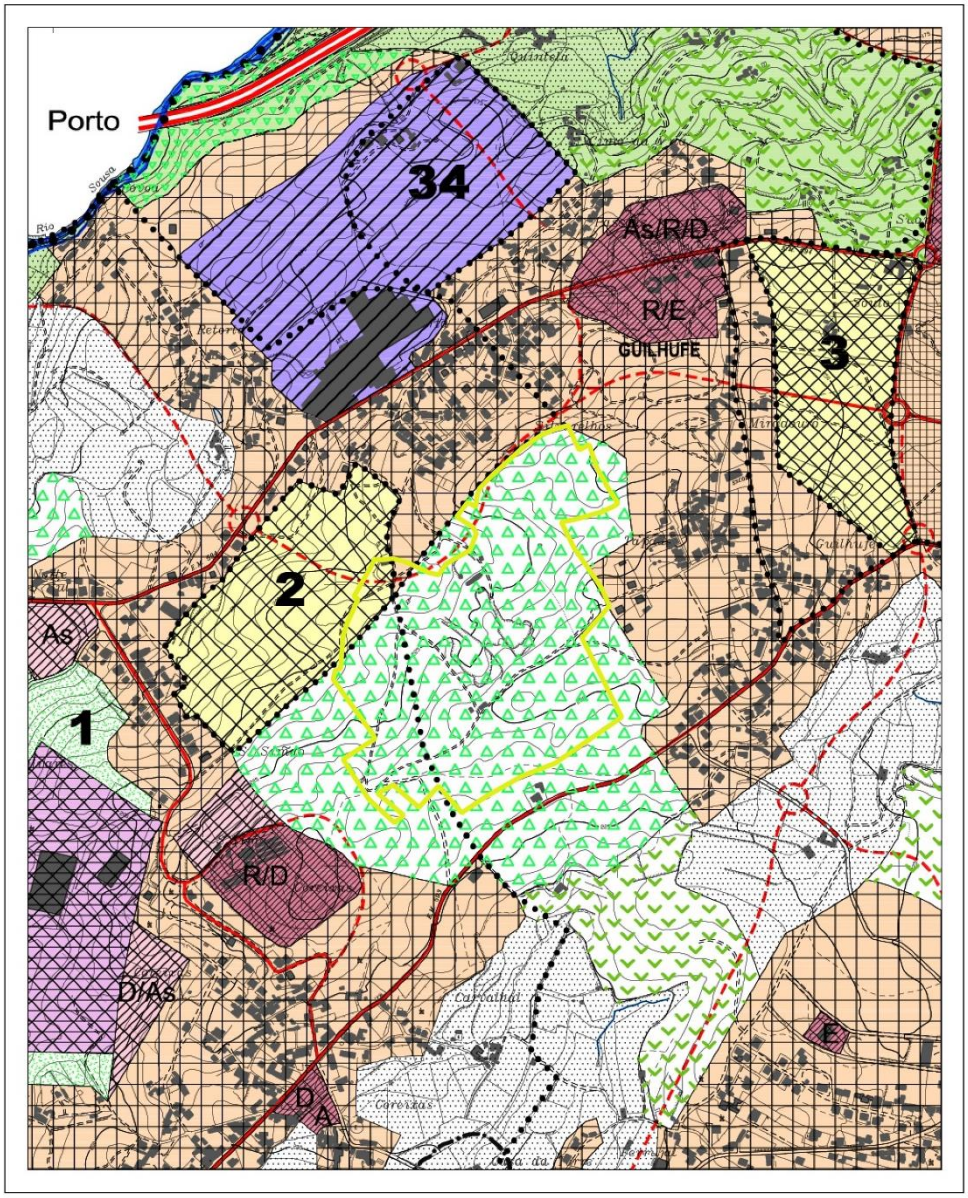
Na mesma área de incidência existem ainda 2 ocorrências de *Depósitos minerais*, de acordo com as informações (dados abertos) contidas no Geoportal Energia e Geologia no LNEG (vide **Figura 4-42**). Estas duas ocorrências dizem respeito a depósitos de pequena dimensão, com uma associação mineralógica de "Quartzo, feldspato" (Qz, Fs), e localizam-se no concelho de Paredes:

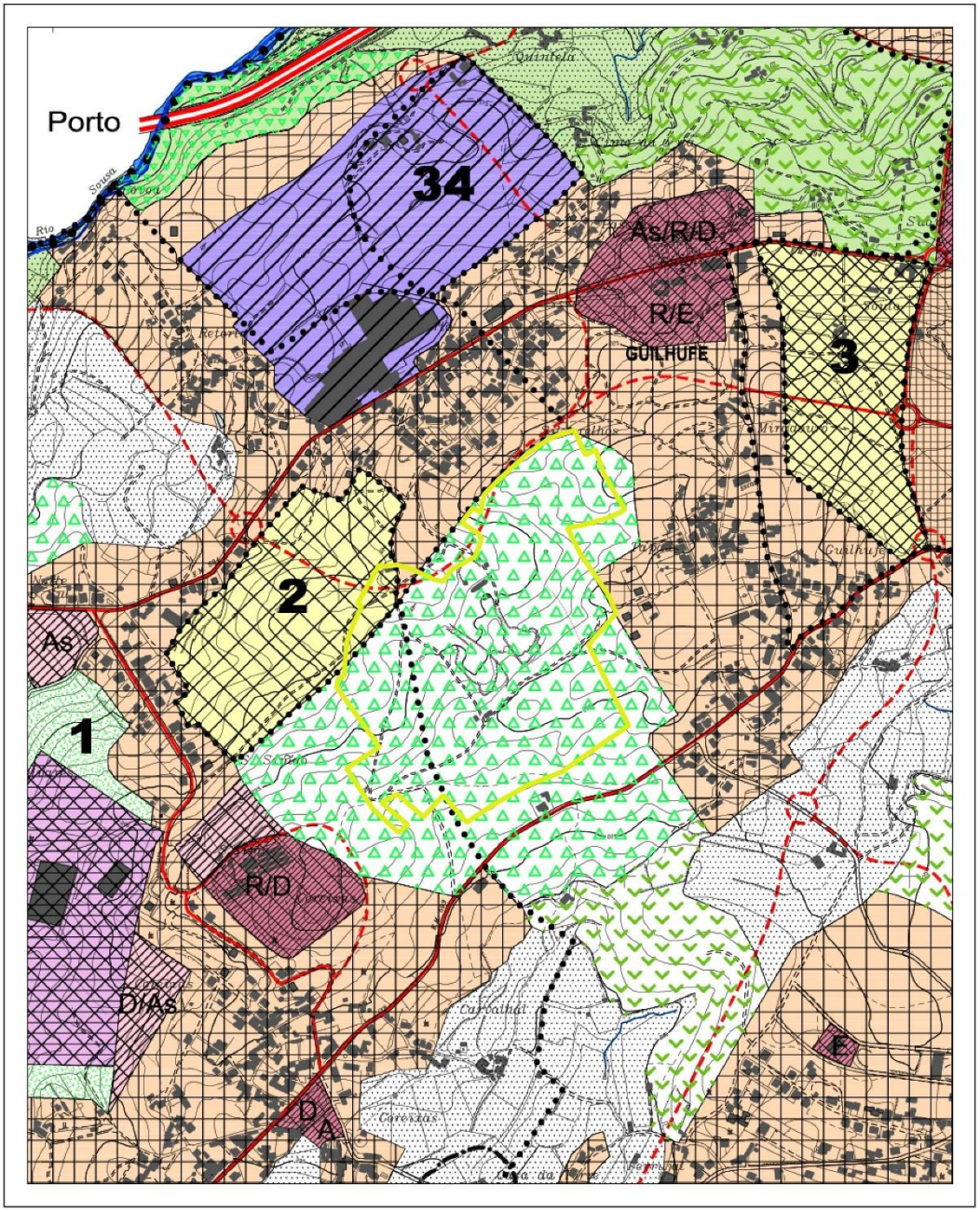
- **Formigueiro**, a cerca de 4,6 km;
- **Gibães,** a cerca de 2,4 km.

Analisando ainda o PDM de Penafiel, a maioria da área onde se situa o presente projeto insere-se em "Área Florestal de Produção" e, segundo o regulamento do referido PDM, nestas áreas admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes "quando o recurso existente seja de inegável valor económico" e quando se verifiquem determinadas condições enumeradas no n.º 8 do artigo 39º do referido diploma. Ainda de acordo com o n.º 9 do artigo 39º, "*as explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20% da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*".

Esta questão será abordada com maior pormenor no descritor de Solos e Ordenamento.

O proponente demonstrou interesse em ampliar/regularizar a área de exploração da pedreira, tendo sido emitida uma certidão pela CM de Penafiel referindo: "(…) a *Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira*" – Deliberação n. º1826, de 22 de julho de 2024 (Anexo III).


Porto
34
As/R/D
R/E
GUILHUFE
3
2
As
1
R/D
D/As
D
A
E
LEGENDA
Limite Edilages
FONTE Município de Penafiel (2022)
0
100
200 m
MUNICÍPIO DE PENAFIEL
Gabinete de Sistemas de Informação Geográfica
SIG PENAFIEL
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE PENAFIEL
OBJETO
Extrato de Carta de Ordenamento - PDM do Concelho c/ Limite Edilages
EXECUÇÃO
Roberta Silva
DATA
2023-09-28
COORDENADAS
EPSG 3763 - ETRS89 / Portugal TM06
ESCALA
N



LEGENDA

Limite Edilages

FONTE Município de Penafiel (2022)

0 100 200 m

MUNICÍPIO DE PENAFIEL
Gabinete de Sistemas de Informação Geográfica

SIG PENAFIEL
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE PENAFIEL

OBJETO

Extrato de Carta de Ordenamento - PDM do Concelho c/ Limite Edilages

EXECUÇÃO
Roberta Silva

DATA
2023-09-28

COORDENADAS
EPSG 3763 - ETRS89 / Portugal TM06

ESCALA

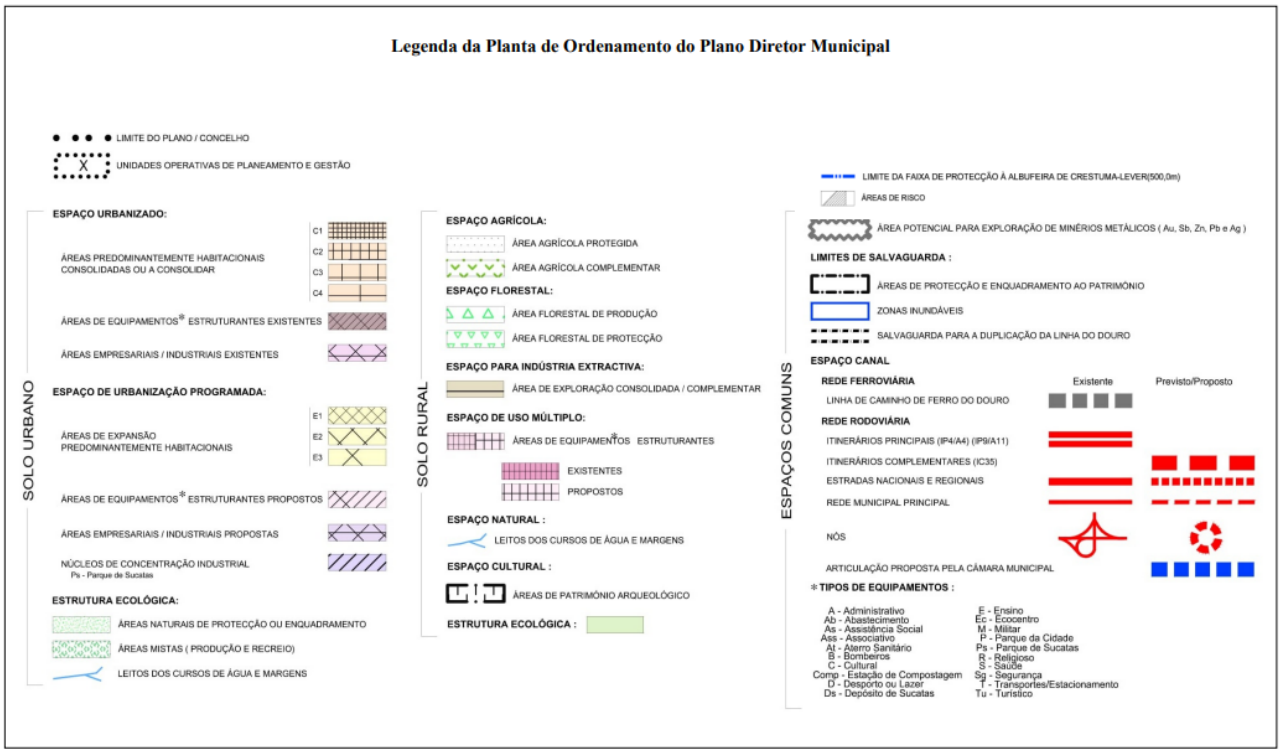


Figura 4-43 - Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel

4.3.10. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Sem a ampliação da pedreira, a situação geológica de referência manter-se-ia estável, com a extração mineral restrita à área atualmente licenciada. A integridade das camadas geológicas adjacentes seria preservada, evitando o desequilíbrio estrutural e a possível instabilidade do terreno. A zona florestal continuaria a proteger o solo da erosão, e os aquíferos subterrâneos manteriam a sua qualidade e fluxo natural, sem a pressão adicional de uma expansão. A longo prazo, o esgotamento gradual dos recursos disponíveis na pedreira atualmente licenciada, poderia levar ao seu encerramento natural.

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 Lei da 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 diversas Administrações da Região Hidrográfica (ARH) 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, 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.

4.4.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A **Região Hidrográfica do Douro – RH 3** 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).

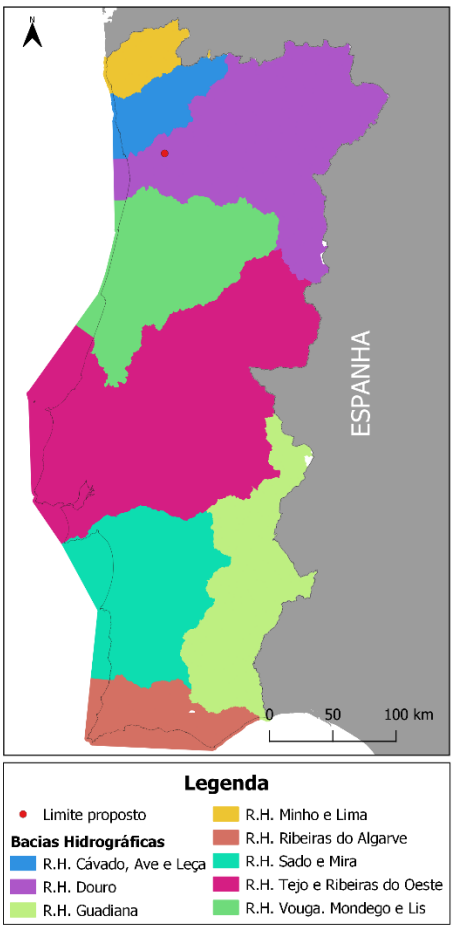


Figura 4-44 – Delimitações das diferentes Regiões Hidrográficas RH. Fonte: Sniamb

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.

A bacia hidrográfica do rio Douro tem uma área total de 97 603 Km^2, dos quais 18 643 Km^2 em Portugal (19,1% do total) e 78 960 Km^2 em Espanha (80,1%), ocupando o primeiro lugar em área entre as bacias dos maiores rios peninsulares (superior à do Ebro e à do Tejo). A parte portuguesa ocupa também o primeiro lugar em dimensão entre as bacias dos rios nacionais ou internacionais que atravessam o território nacional.

Esta bacia hidrográfica apresenta uma grande diversidade climática, reflexo da sua grande extensão e elevada variedade em termos morfológicos. A precipitação anual média é de 1030 mm, variando entre um valor máximo de cerca de 2500 mm e um valor mínimo de aproximadamente 400 mm. A geologia da parte portuguesa da bacia do Douro é constituída, predominantemente, por unidades granitóides e unidades metas sedimentares muito deformada (APA,2016).

A área em estudo localiza-se na **bacia hidrográfica do rio Douro**. Esta tem uma área total de 97 477,66 km2, dos quais 18 587,85 km2 em Portugal (19,07%) e 78 889,0 km2 em Espanha (80,93%), 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 km²), Ave (1 390 km²), Cávado (1 590 km²), Nalón (4 865 km²), Sella (1 245 km²), Deva (1 185 km²) e Nansa (418 km²), a Leste pela bacia hidrográfica do rio Ebro (86 000 km²) e a Sul pelas bacias hidrográficas dos rios Tejo (80 630 km²), Mondego (6 645 km²) e Vouga (3 635 km²) (PGBH RH3, maio, 2016).

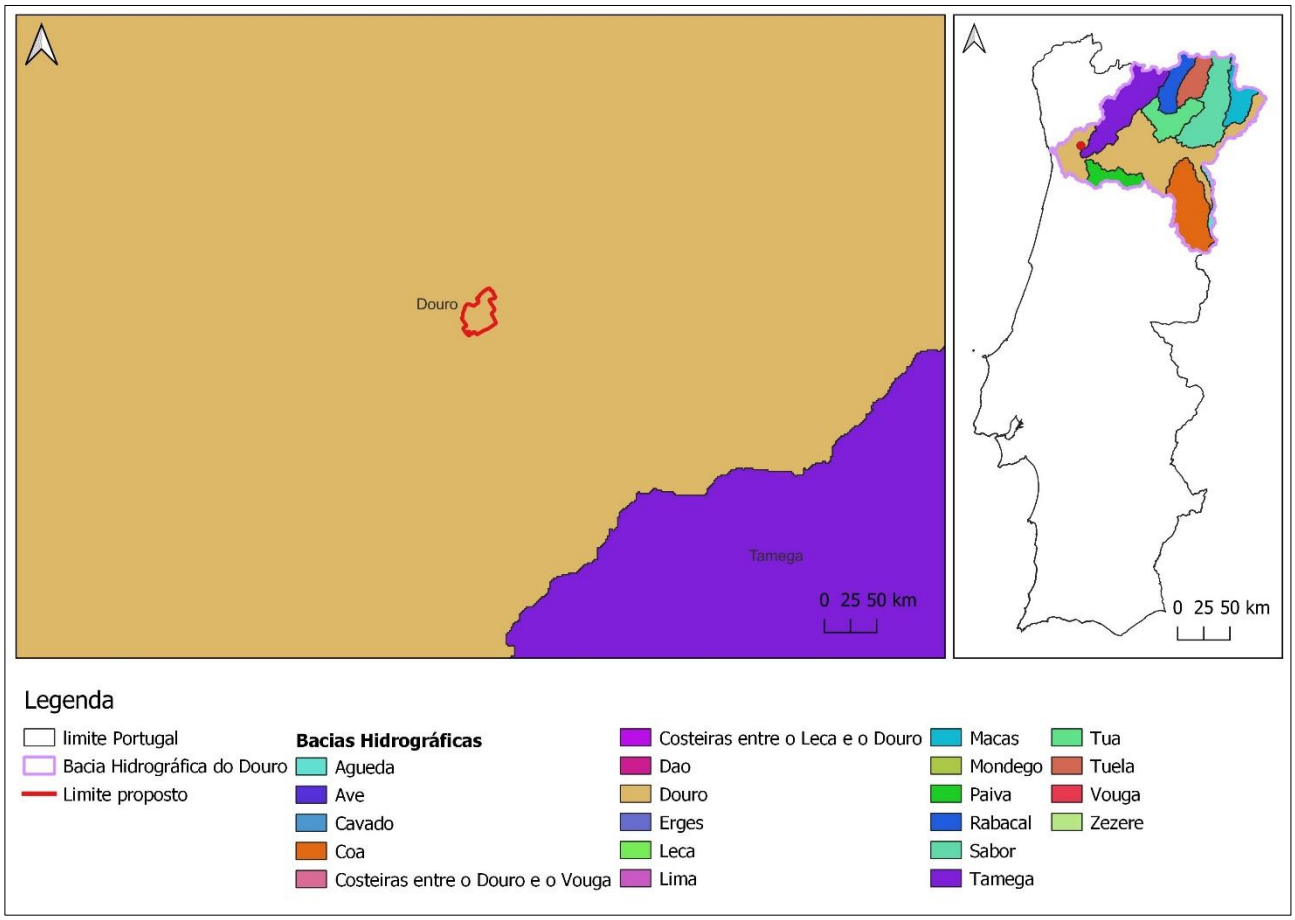


Figura 4-45 - Principais bacias hidrográficas na RH3, definidas no âmbito da Diretiva Quadro da Água

4.4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS MASSAS DE ÁGUA NA PROXIMIDADE DO PROJETO

Observando a rede hidrográfica a nível nacional (dados disponíveis no Sniamb), observamos que junto à área deste projeto existem algumas linhas de água superficiais como o **rio Cavalum** (a cerca de 1,2km a sul), o **rio Sousa** (a cerca de 1km a norte) e a mais de 2 km, o rio Mezio (a norte). Existem também algumas ribeiras como a ribeira Cardal (1,8km a oeste), a ribeira Baltar (mais de 3km a oeste), e a ribeira Sentiais (cerca de 1,8km a norte).

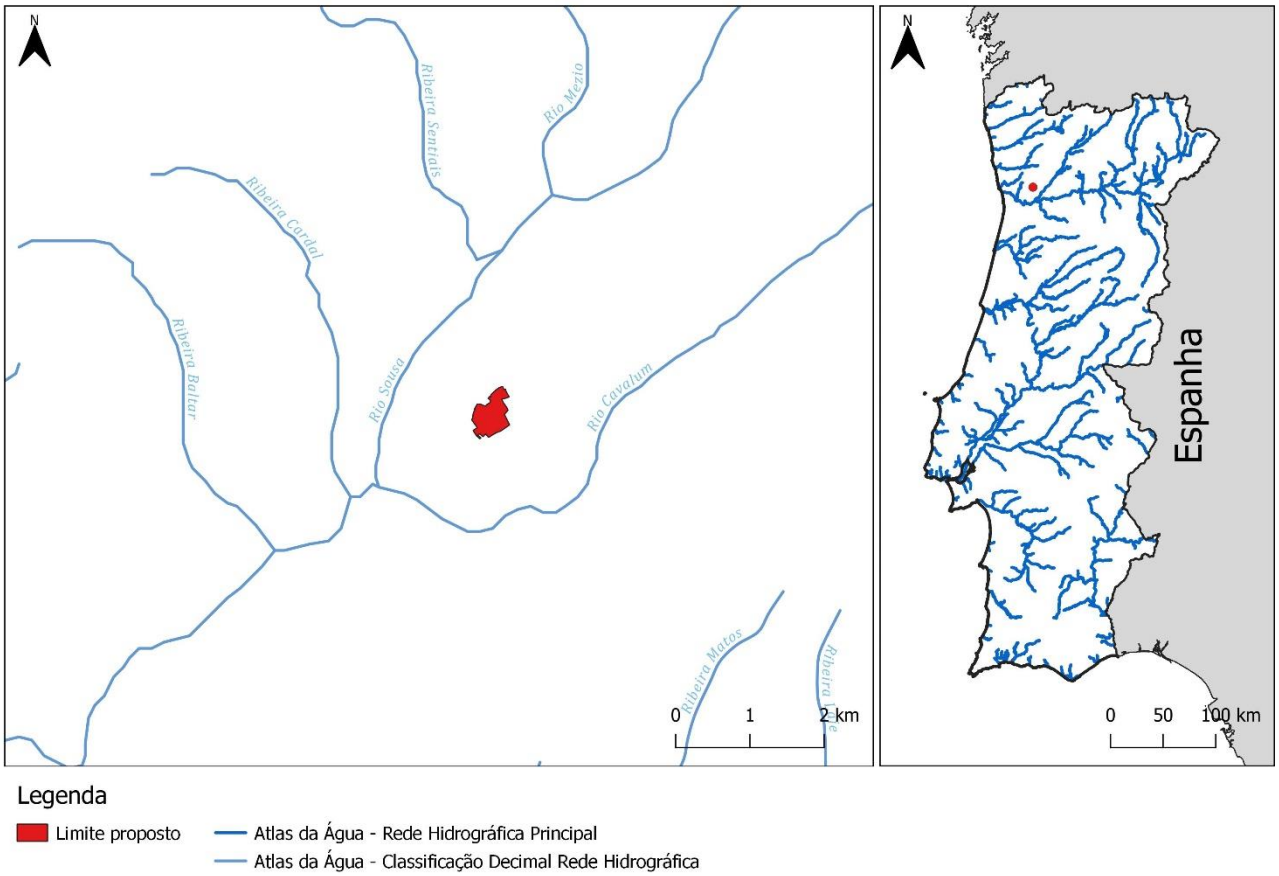


Figura 4-46 – Bacia Hidrográfica do Douro e Rede Hidrográfica do Douro. Fonte: SNIAmb

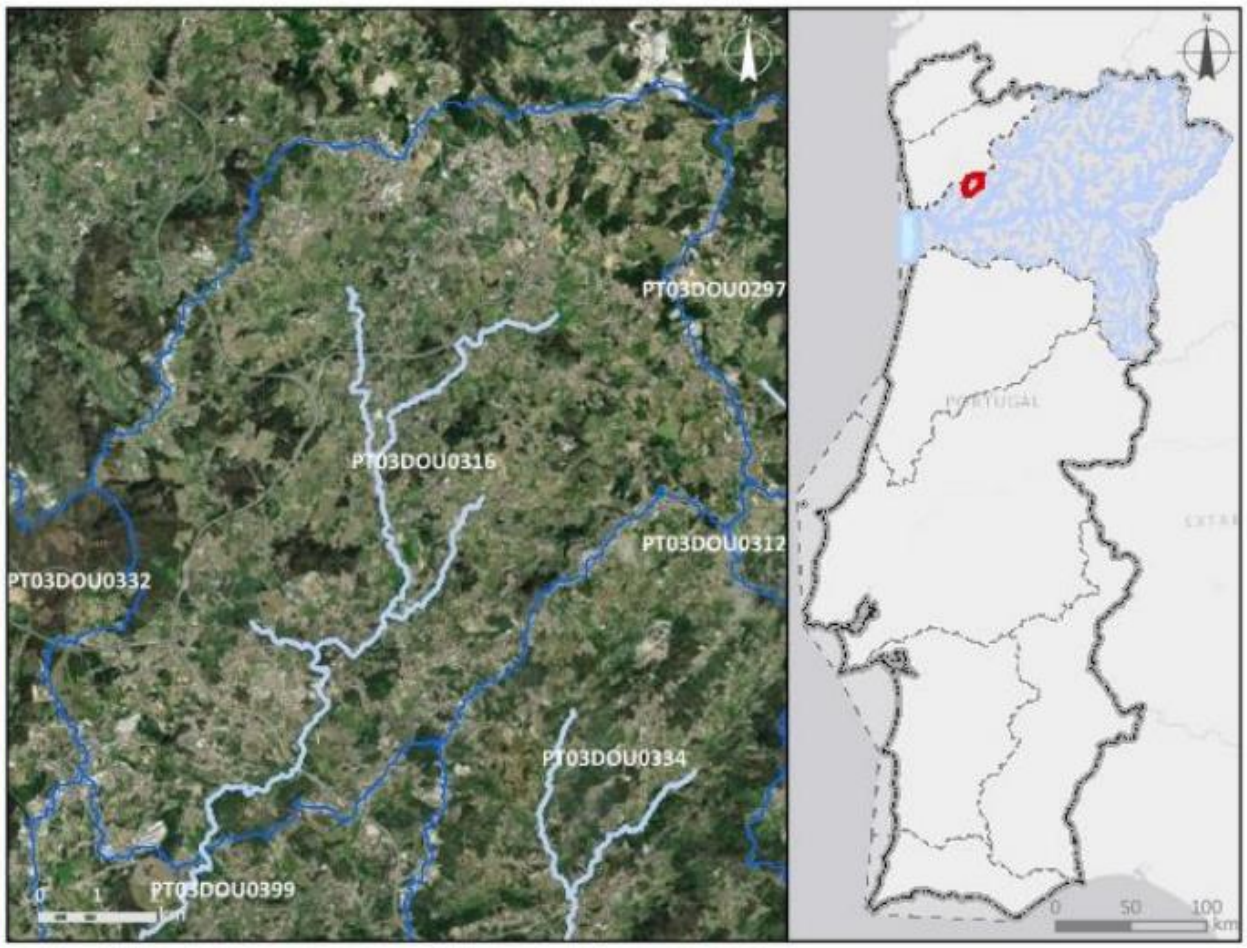
As duas principais massas de água superficial existente próximas da área do projeto consistem no rio Sousa (Código **PT03DOU0399**) e no rio Cavalum (código **PT03DOU0347**). Ambos se integram na tipologia dos Rios do Norte de pequena dimensão (N1; <=100) do Sistema B de classificação das massas de água 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 (ficha da massa de água), a massa de água rio Sousa (com o código PT03DOU0316), faz parte da sub-bacia hidrográfica do Douro e estende-se por 25,563km. Passa pelos municípios de Felgueiras e Lousada.

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

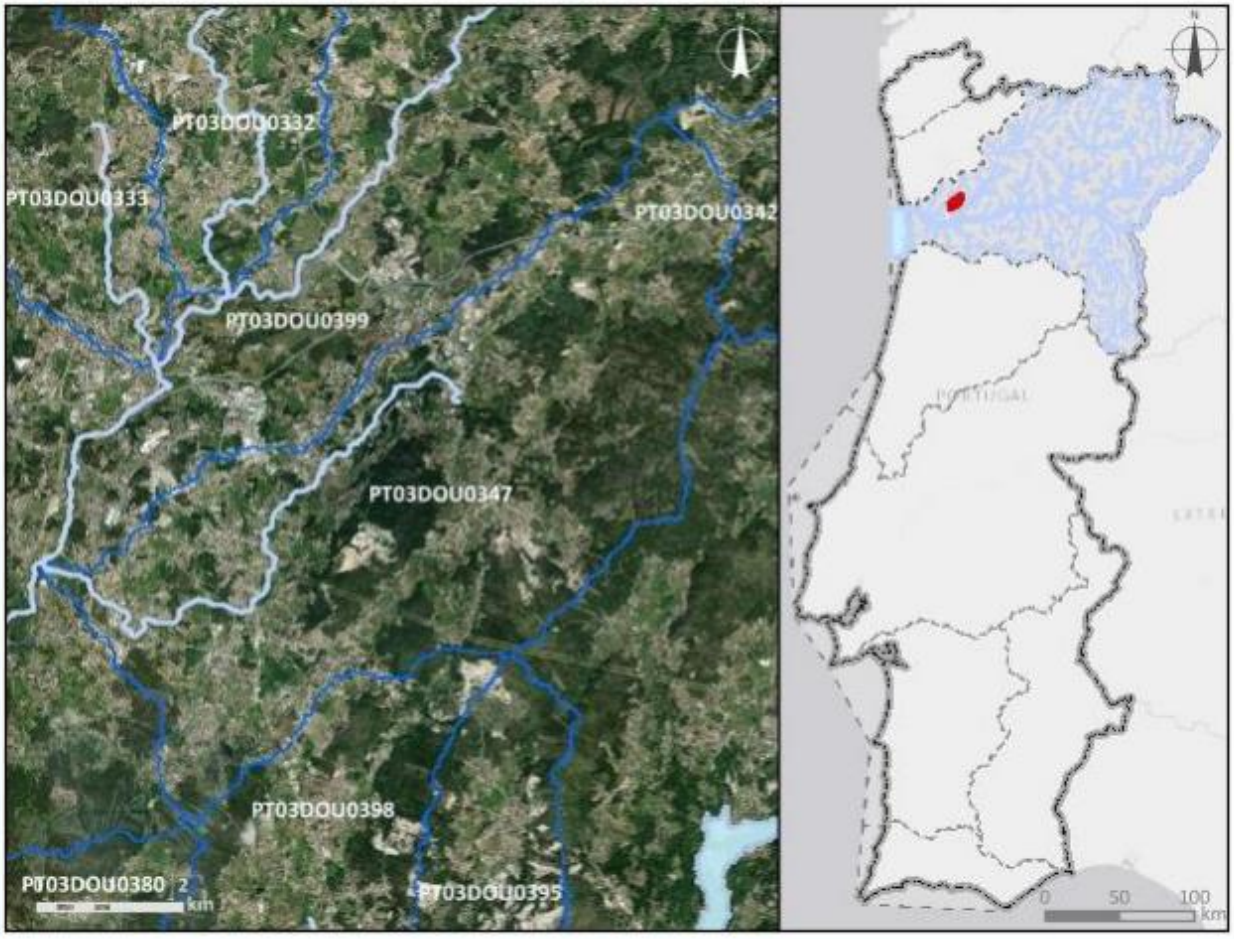
Região Hidrográfica: PTRH3 - Douro	Ciclo de Planeamento: 2022-2027
Ficha de Massa de Água Superficial	
Código: **PT03DOU0316**	***Nome:*** **Rio Sousa**
Categoria: Rio	***Bacia hidrográfica:*** Douro
Natureza: Natural	***Sub-bacia hidrográfica:*** Douro
Tipologia: Rios do Norte de Pequena Dimensão	***Extensão (km):*** 25,563
Internacional: Não	***Área (km²):***
Código ES:	***Área da bacia (km²):*** 101,28



Enquadramento territorial
Concelhos: FELGUEIRAS, LOUSADA

Figura 4-47 - Excerto da ficha da massa de água rio Sousa - PT03DOU0316, presente no PGRH 3º ciclo

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 4-48 - 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 4-10 - 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
Rio Cavalum	Desconhecido	Bom	Medíocre	Medíocre
Rio Sousa	Insuficiente	Bom	Medíocre	Razoável
Rio Mezio	Desconhecido	Bom	Bom	Razoável
Ribeira Sentiais	Desconhecido	Desconhecido	Razoável	Medíocre

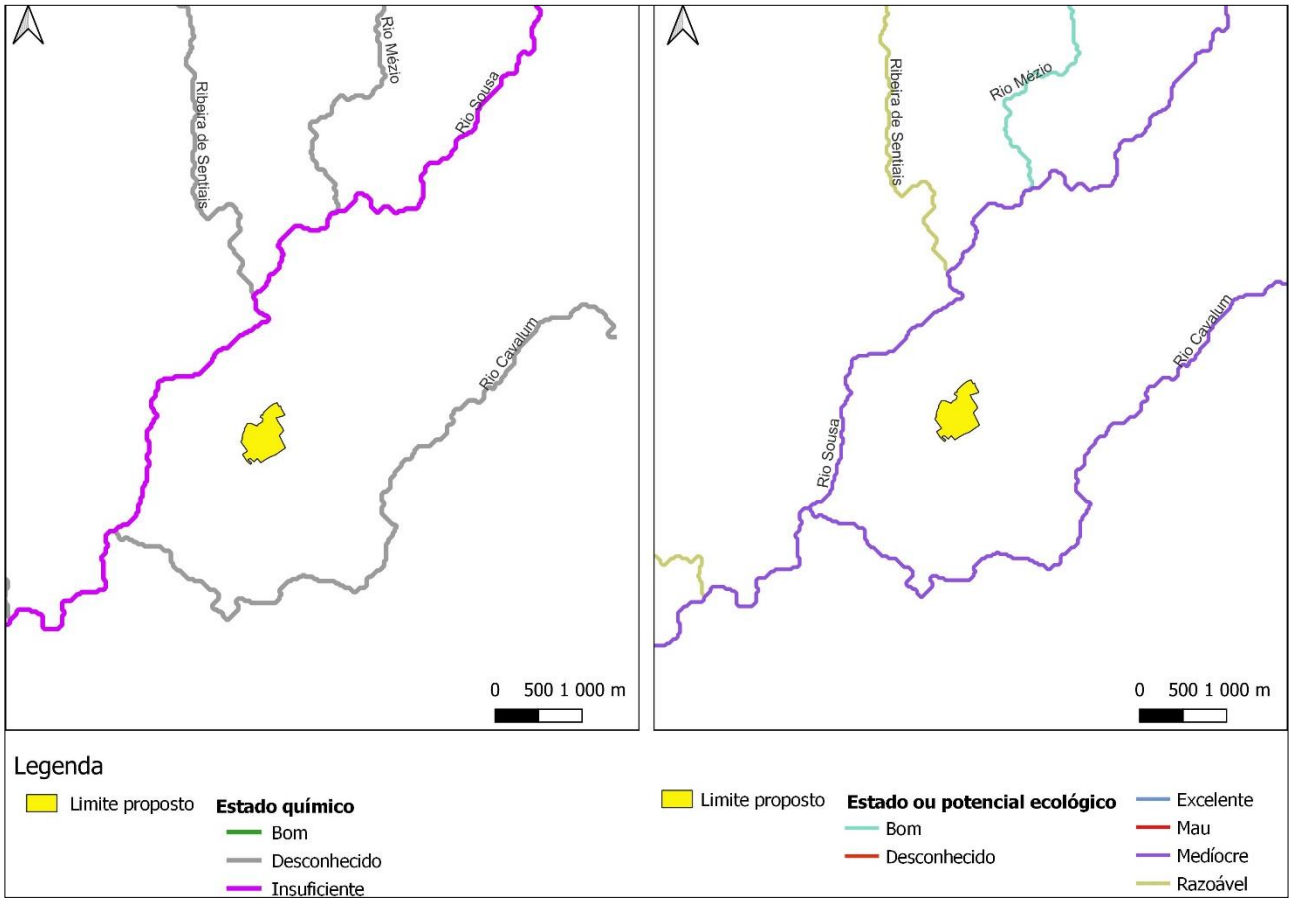


Figura 4-49 - Estado químico e estado potencial ecológico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 2º ciclo de planeamento. Fonte: SNIAmb

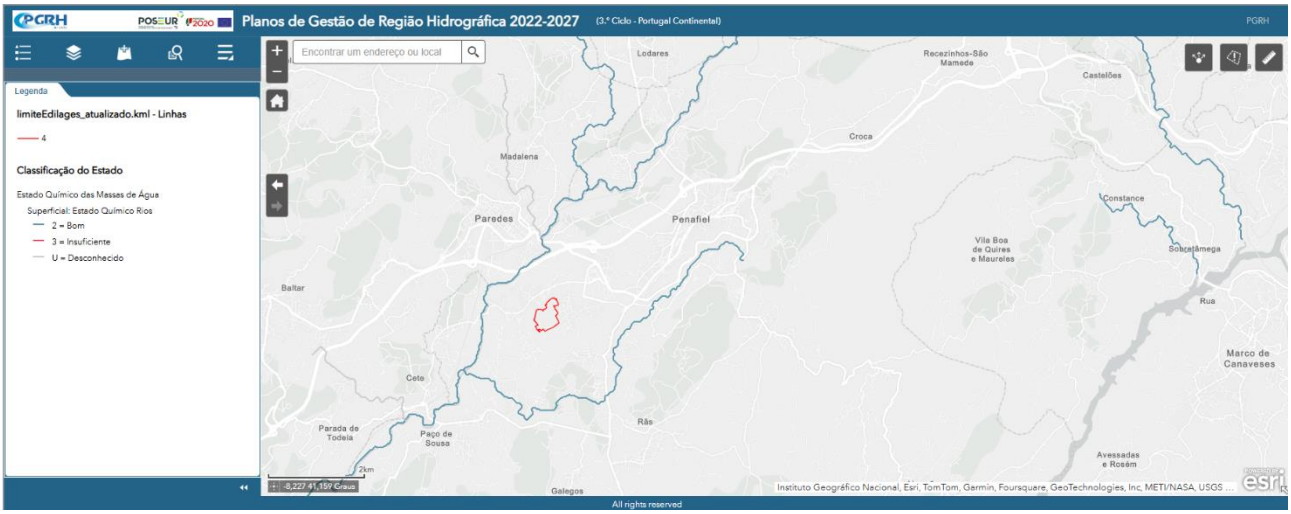


Figura 4-50 - Estado químico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb.

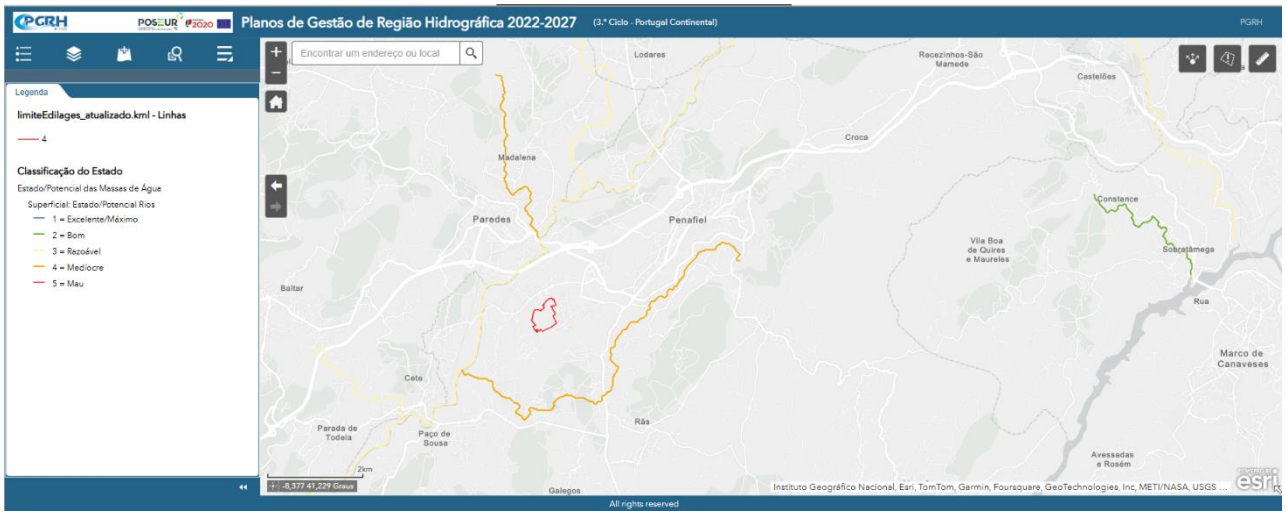


Figura 4-51 - Estado potencial ecológico das linhas de água existentes nas proximidades da área de estudo, de acordo com os dados do 3º ciclo de planeamento. Fonte: visualizador geográfico SNIAmb.

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 4-52 - 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 11km da área do projeto.

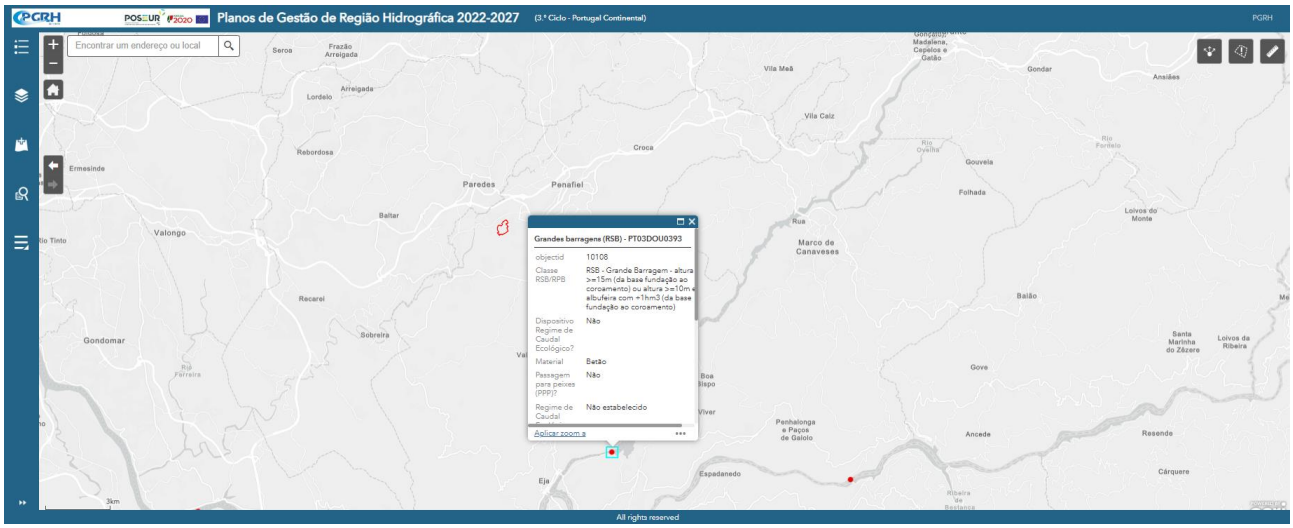


Figura 4-53 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2022-2027, 3º ciclo de planeamento – Pressões sobre as Massas de Água (Grandes Barragens (RSB))

4.4.3.3. CHEIAS E ZONAS INUNDÁVEIS

O estudo das zonas inundáveis e dos leitos de cheias é de extrema importância quando se está a falar de instalações localizadas perto de cursos de água. As inundações são um fenómeno natural que não pode ser evitado, mas que sofre influencia das alterações climáticas que se têm sentido e de determinadas atividades humanas. Os prejuízos resultantes das cheias e inundações são geralmente elevados, podendo provocar a perda de vidas, deslocações de população e danos ambientais. Tudo isto compromete, gravemente, o desenvolvimento económico da região.

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 4-54- 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, 1º ciclo, em **RH3** foram identificadas 3 zonas críticas, sendo elas Porto (Vila Nova de Gaia), Chaves e Régua. A área de estudo não se sobrepõe a nenhuma das Zonas identificadas, estando a mais próxima a mais de 2km.

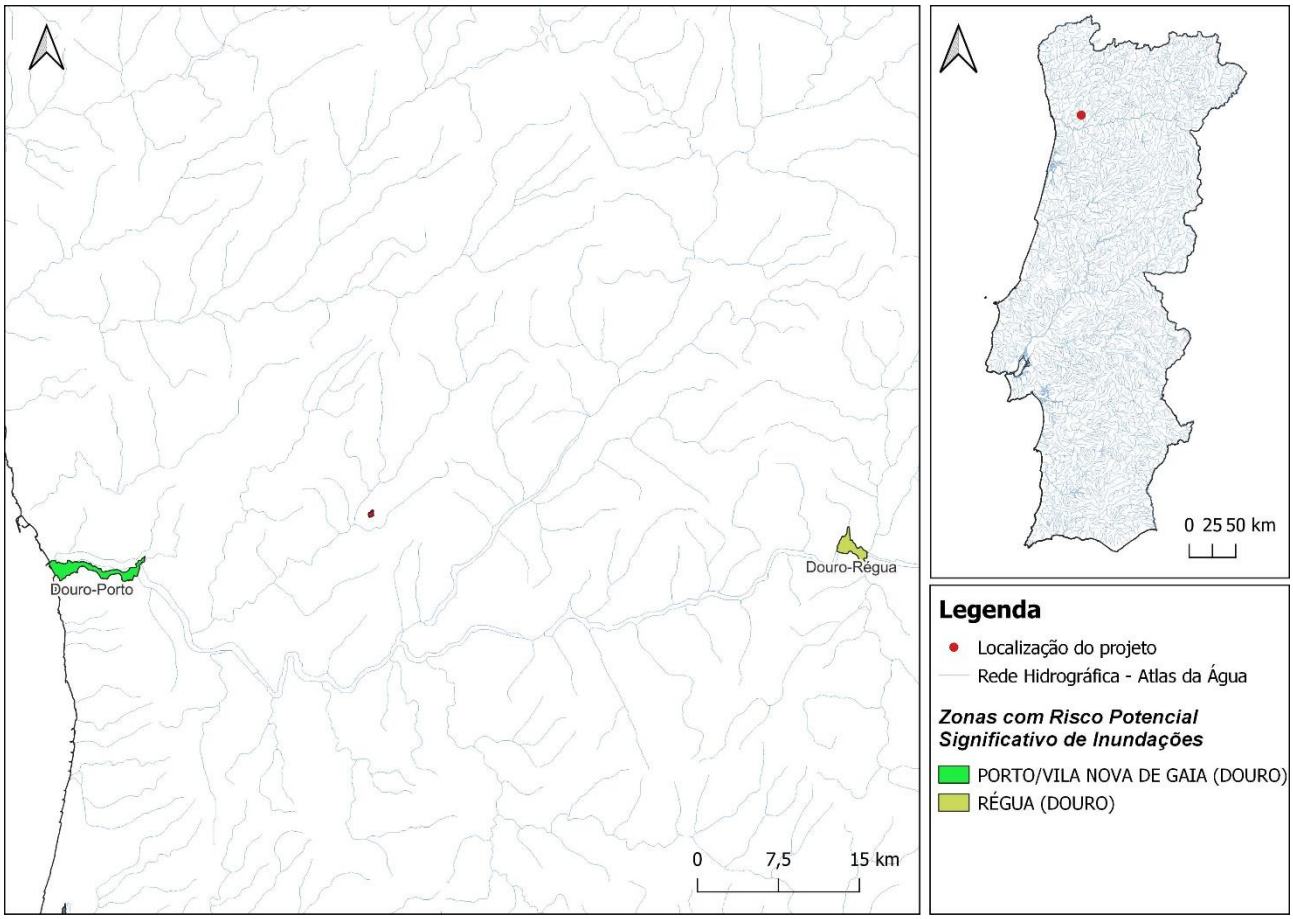


Figura 4-55 - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação identificadas - dados obtidos no 1º ciclo de planeamento.

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 (Figura 4-56). 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.

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 4-56 - lista das ARPSI identificadas em RH3. Fonte: PGRI-RH3, 2º ciclo.

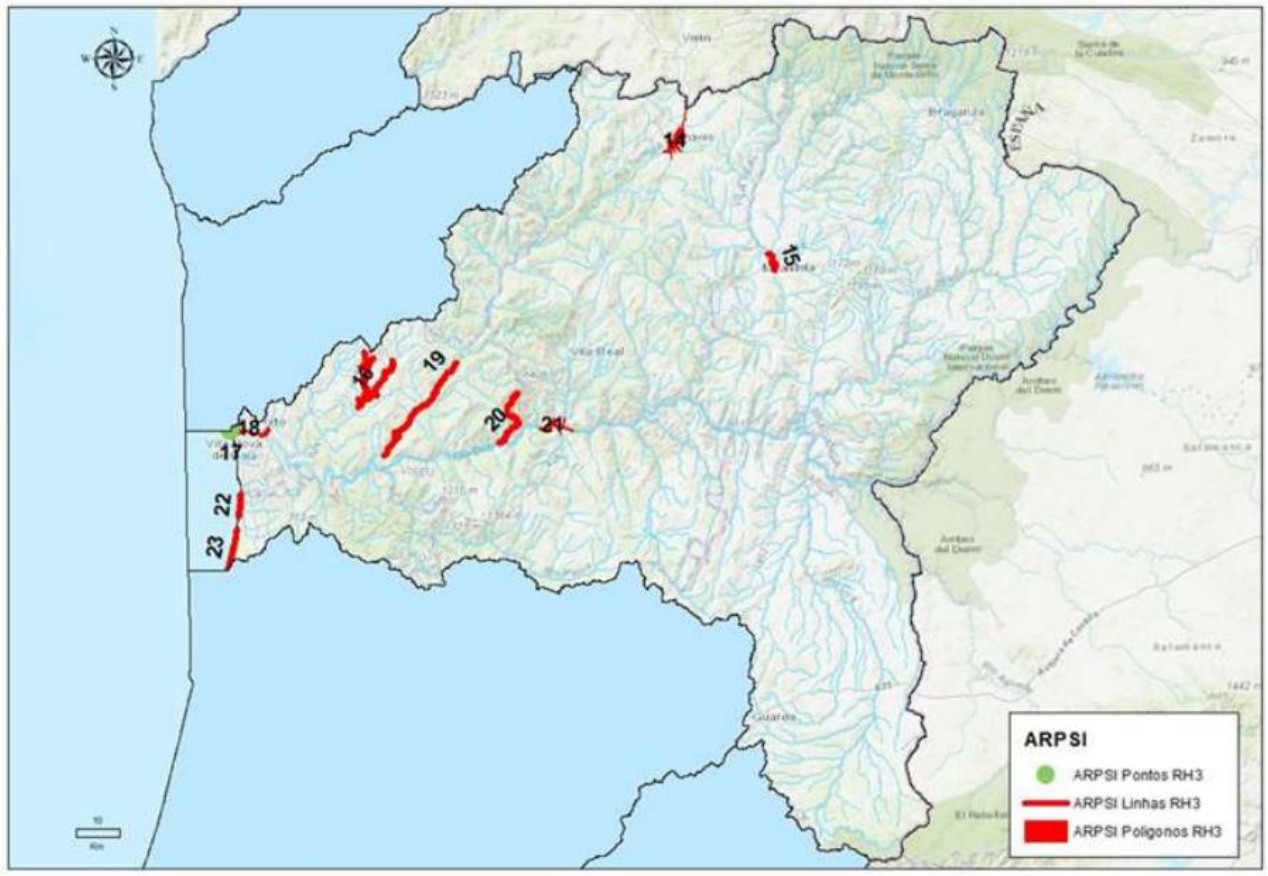


Figura 4-57 - Localização geográfica das ARPSI na RH3 - 2º ciclo

Tal como é possível verificar, a área de estudo não se sobrepões a nenhuma das ARPSI identificadas. Ainda assim, e analisando a **ARPSI Lousada**, verifica-se que a área de estudo se localiza perto deste, a cerca de 840m.

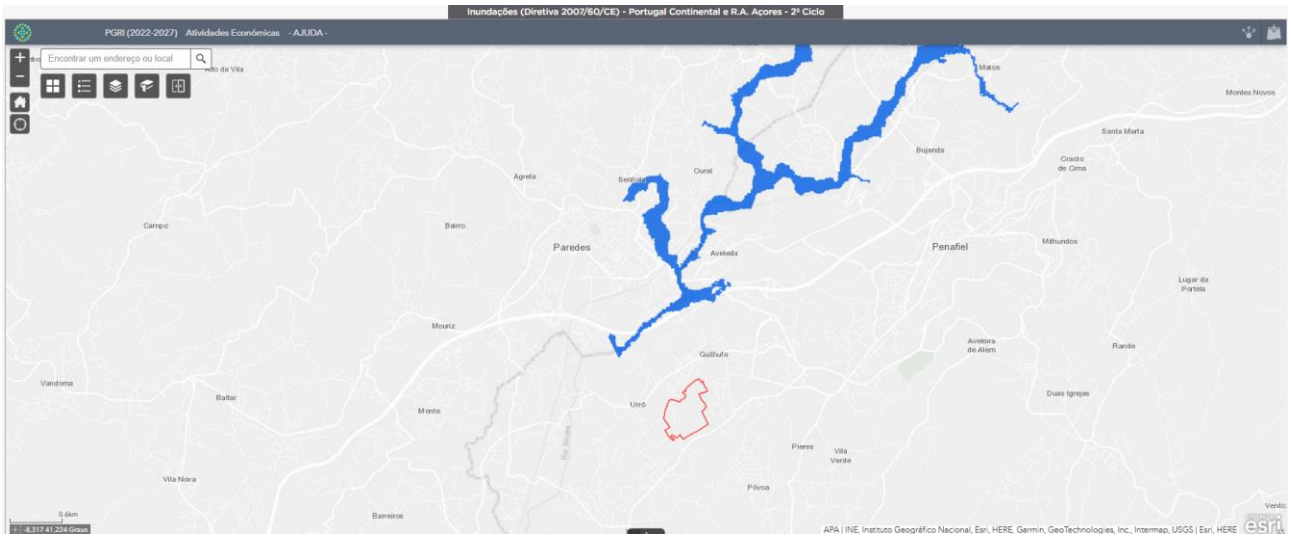


Figura 4-58 – Visualizador SNIAmb - Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, 2º ciclo de planeamento 2022-2027– período de retorno 100anos (Área de Inundação - Probabilidade Média)

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 4-59 - Síntese das pressões qualitativas pontuais. Fonte PGRH 3º ciclo

Relativamente às cargas rejeitadas, a agricultura e a pecuária são os setores reponsáveis 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).

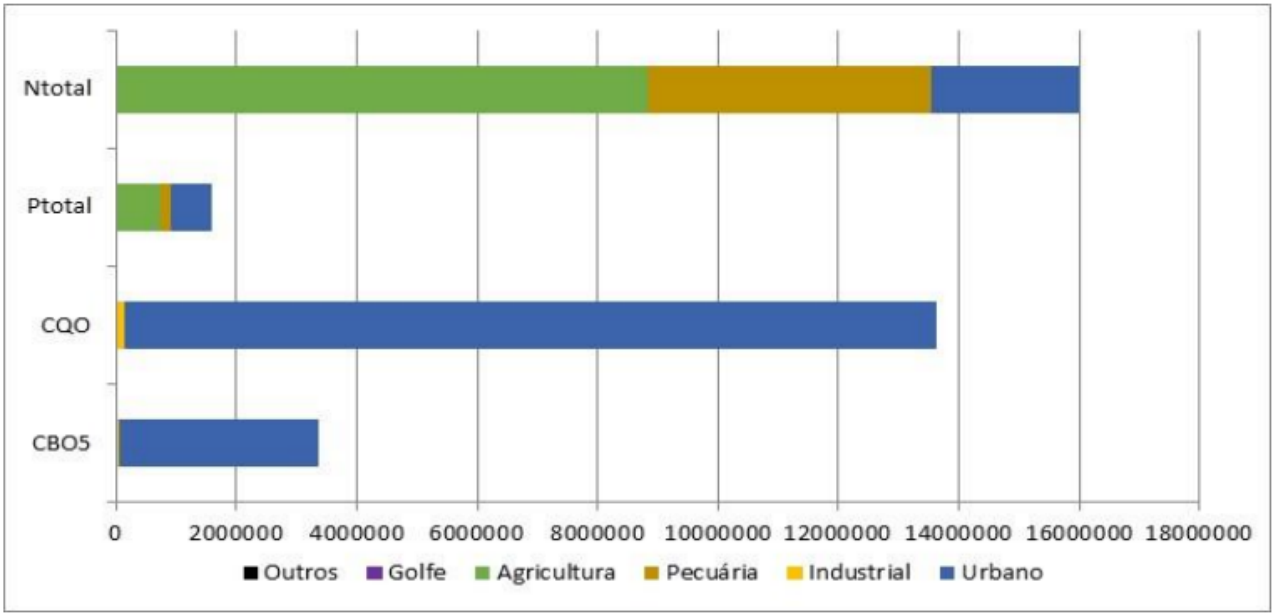


Figura 4-60 - Síntese das cargas rejeitadas por cada um dos setores (kg/ano). Fonte PGRH 3º ciclo

De acordo com os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no **rio Sousa** (massa de água mais próxima do projeto), encontram-se descritas diversas pressões qualitativas (pontuais e difusas), por setor de atividade, tal como se pode verificar na Figura 4-61.

A nível de cargas difusas destaca-se o setor agrícola, subsetor pecuária, com maior número de cargas de azoto total. Relativamente às cargas pontuais, existem 2 rejeições associadas 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	2	426,27	2729,03	1720,18	198,04
Cargas difusas por setor de atividade						
Setor	***Subsetor***	***N_{total} (kg/ano)***		***P_{total} / P_{total}_P_2O_5 (kg/ano)***		
Agrícola	Agricultura	19737,22		3535,2		
Agrícola	Floresta	6268,35		156,71		
Agrícola	Pecuária	58109,36		25194,21		

Figura 4-61 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Sousa - PT03DOU0316. Fonte: PGRH 3º ciclo

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 4-62 - Pressões qualitativas pontuais e difusas, por setor de atividade, no rio de Cavalum - PT03DOU0347. 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.

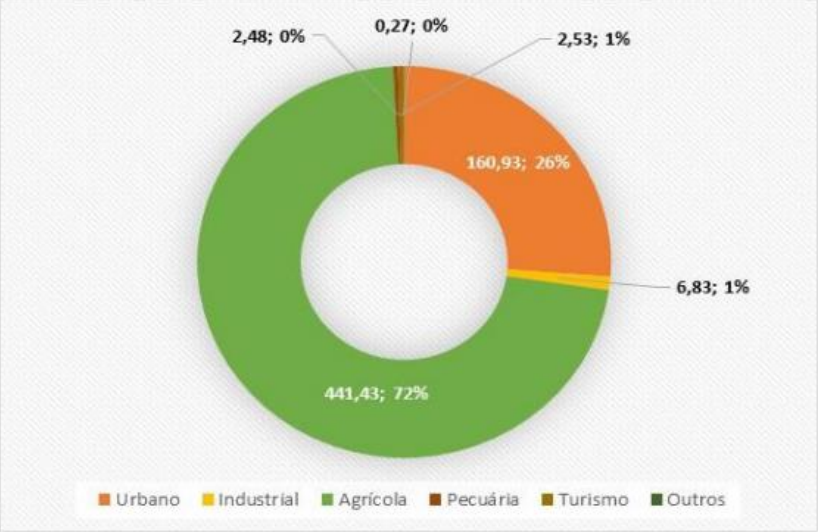


Figura 4-63 - Distribuição dos volumes de água captados pelas principais utilizações consumptivas (hm3). Fonte: PGRH 3º ciclo

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 os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no rio Sousa (massa de água mais próxima do projeto), encontram-se descritas diversas pressões quantitativas, por setor de atividade, tal como se pode verificar na Figura 4-64. O setor responsável por um maior volume de água captado é o Agrícola, subsetor agricultura com um volume de 6,25 hm^3/ano.

Pressões quantitativas			
Volumes captados por setor de atividade			
Setor	***Subsetor***	***Captações (n.º)***	***Volume (hm^3/ano)***
Outro		1	0,0048
Agrícola	Agricultura		6,25
Agrícola	Pecuária		0,0049

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

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 4-65 - 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 os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no rio Sousa (massa de água mais próxima do projeto), encontram-se descritas diversas pressões hidromorfológicas, tal como se pode verificar na Figura 4-66.

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	4		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 4-66 - Pressões hidromorfológicas no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo

Quanto ao **rio Cavalum**, também se verificam algumas pressões hidromorfológicas, nomeadamente 1 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 4-67 - 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 os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no **rio Sousa** (massa de água mais próxima do projeto), encontram-se descritas diversas pressões biológicas, tal como se pode verificar na Figura 4-66. De acordo com os dados, o grupo taxonómico com maior número de ocorrências de introdução de espécies e doenças é o 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	3

Figura 4-68 - Pressões biológicas no rio Sousa. Fonte: PGRH 3º ciclo

O mesmo se verifica no **rio Cavalum**, tal como se verifica na figura abaixo.

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 4-69 - 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.

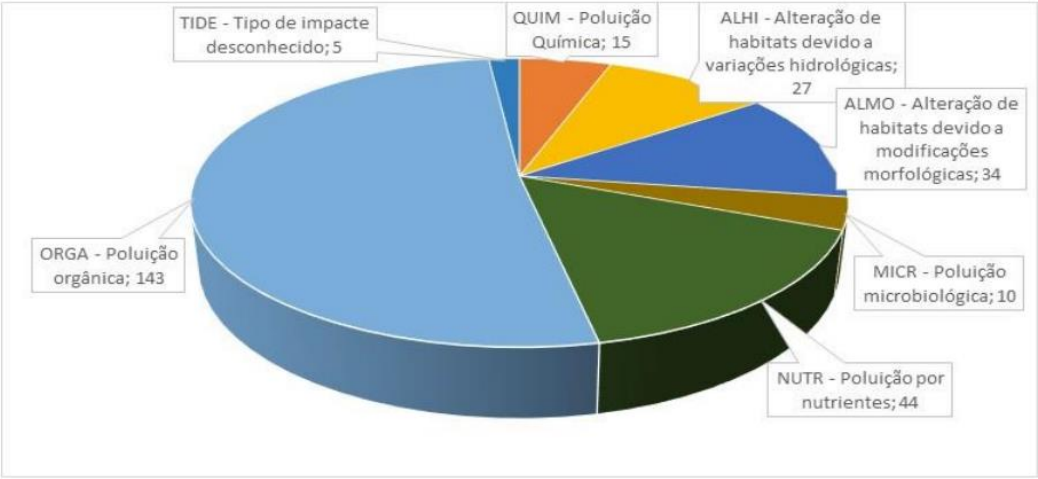


Figura 4-70 – Tipos de impactes identificados nas massas de água superficiais. Fonte: PGRH 3º ciclo

De acordo com os dados descritos nas fichas das massas de água do 3º ciclo, no **rio Sousa** (massa de água mais próxima do projeto), encontra-se descrita uma análise das pressões significativas, impactes e estado da massa de água, tal como se pode verificar na Figura 4-71.

Análise pressão-impacte-estado			
Pressão(ões) significativa(s)	***Impacte***	***Estado***	***Setor responsável***
2.1 - Difusa - Drenagem urbana	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Medíocre	Urbano
2.10 - Difusa - Outra	ORGA - Poluição orgânica	***Ecológico*** Medíocre	Pecuária
2.2 - Difusa - Agricultura	NUTR - Poluição por nutrientes	***Ecológico*** Medíocre	Agrícola
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 4-71 - Análise pressão-impacte-estado, no rio Sousa. 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. 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.

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.

A recarga natural dos sistemas hidrogeológicos da região hidrográfica do Douro é feita essencialmente a partir da infiltração direta da precipitação e através da influência de massas de água superficial, que se encontram em conexão hidráulica através de falhas e fraturas com os sistemas hidrogeológicos.

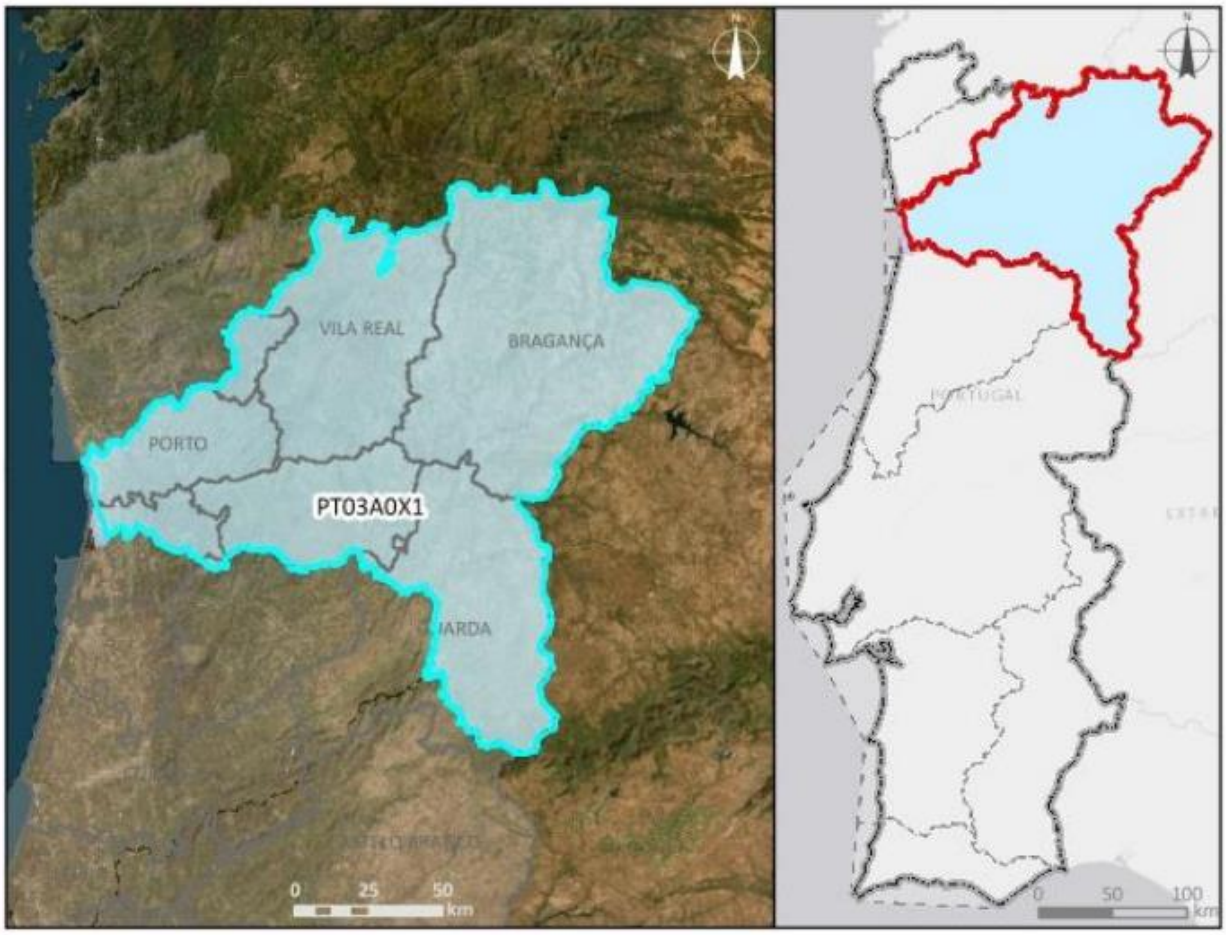
Os valores anuais de recarga subterrânea deverão situar-se entre os 5 e os 10% da precipitação para os aquíferos fissurados. No Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro, as disponibilidades hídricas das massas de água existentes, num ano com valores de precipitação média, serão de 969 hm^3/ano (0,06 hm^3/km^2/ano). Quanto à descarga natural dos sistemas hidrogeológicos, esta é feita essencialmente para linhas de água ou através de nascentes.



Figura 4-72 - 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 4-73 – 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 4-74 – 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 4-75.

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 4-75 – 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 4-76.

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 4-76 - 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.

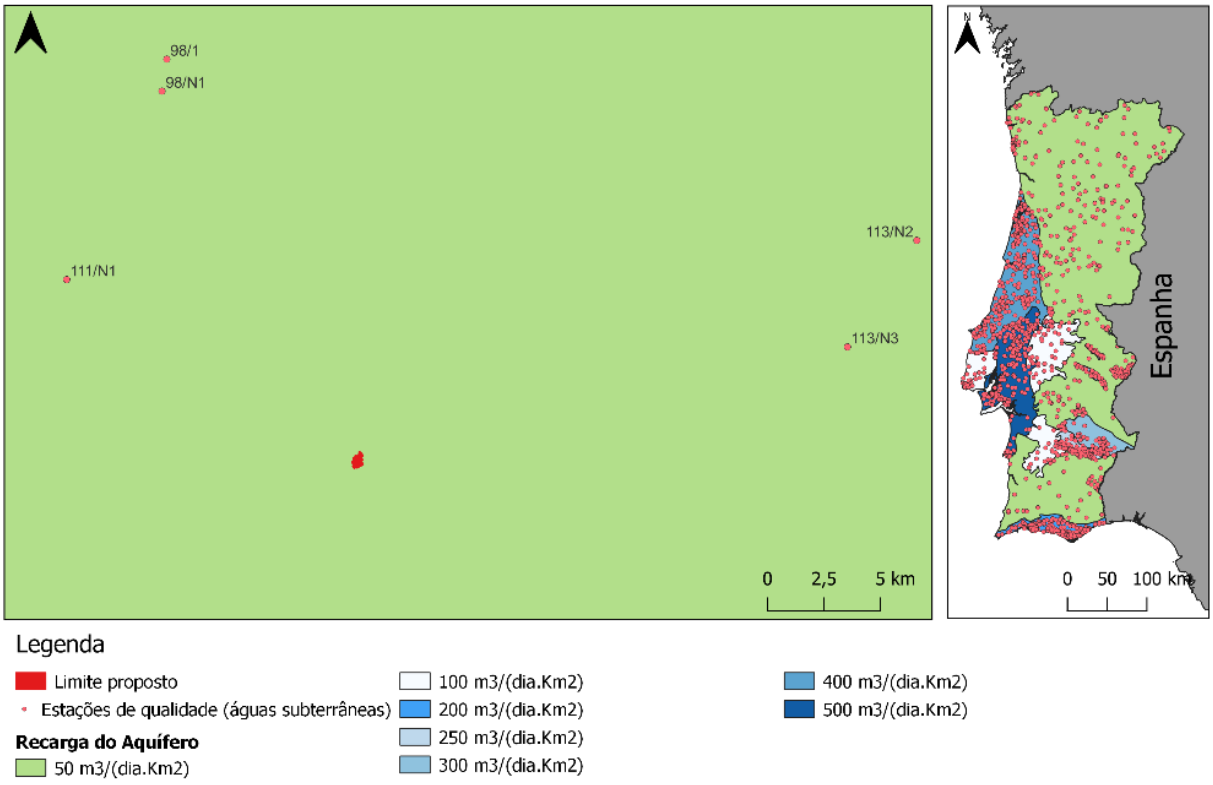


Figura 4-77 – Rede de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos. Fonte: SNIAmb

De acordo com o mapa da Figura 4-77, a estação de monitorização de água subterrânea mais próxima do projeto é a estação 111/N1 a cerca de 15 km a norte/noroeste (Coordenadas: 171343; 476970), freguesia de Agrela, concelho de Santo Tirso, distrito do Porto.

A nível de Piezometria (nível do piezométrico e profundidade do nível da água), de acordo com os dados disponibilizados no SNIRH para a estação 113/N1 (localizada na freguesia de Salvador do Monte, município de Amarante)

Para o parâmetro *Nível Piezométrico*, a evolução no ano hidrológico de 2021/2022 encontra-se na Figura 4-78, sendo que o valor mais baixo registado foi de 280.57 m no mês de agosto (Figura 4-79).

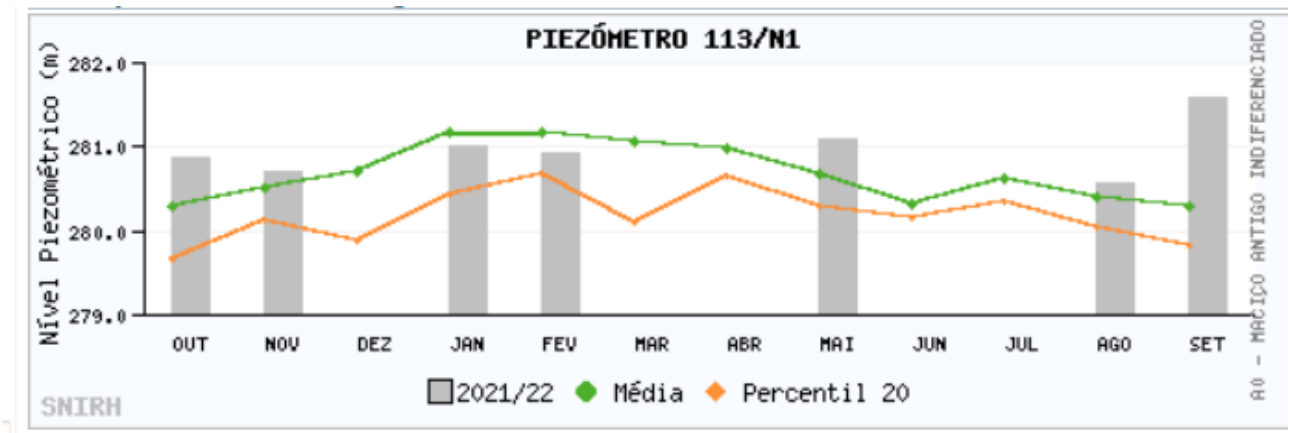


Figura 4-78 – Piezometria no ponto 113/N1 – Evolução no ano hidrológico de 2021/22

N.º Inventário: **113/N1**
Concelho: **AMARANTE**
Freguesia: **SALVADOR DO MONTE**

MÊS	Nível Piezométrico (m)	Desvio (%)	Estado
OUT	280.88	0.2	≥ Média
NOV	280.7	0.1	≥ Média
DEZ			
JAN	281	-0.1	≥ Percentil 20 e < Média
FEV	280.92	-0.1	≥ Percentil 20 e < Média
MAR			
ABR			
MAI	281.1	0.2	≥ Média
JUN			
JUL			
AGO	280.57	0.1	≥ Média
SET	281.6	0.5	≥ Média

O desvio é calculado em relação à média.

Figura 4-79 - Piezometria (nível piezométrico) na estação 113/N1 para o ano hidrológico de 2021/22

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 4-80 - 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 do aquífero. Desta forma, foram pedidos dados sobre as captações subterrâneas à ARH-Norte numa distância linear de 1km em torno da área a licenciar (Figura 4-81, Tabela 4-11, Tabela 4-12 e Figura 4-82). Ao todo existem 112 captações subterrâneas licenciadas no raio de 1km da pedreira. Destas, apenas 2 são de uso coletivo. Existe ainda uma captação superficial e 4 rejeições (pressões tópicas), sendo que duas delas têm a mesma localização. Das 4 rejeições, 3 delas são de águas de origem industrial e 1 de origem doméstica.

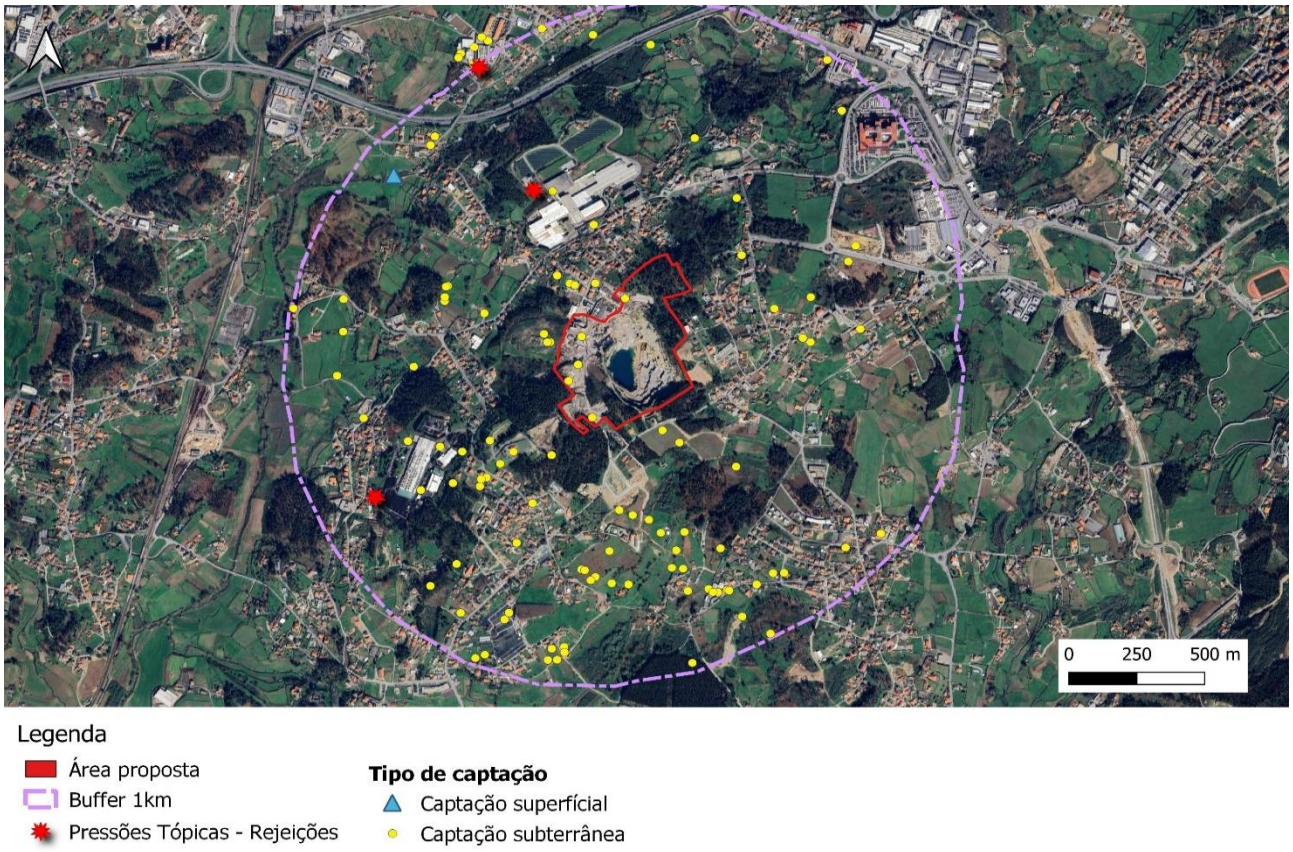


Figura 4-81 – Localização de todas as captações superficiais e subterrâneas e também das pressões tópicas (rejeições), num raio de 1km da pedreira em estudo. Fonte: ARHn

Tabela 4-11 - Captações subterrâneas dentro dos limites definidos de 1Km do projeto (dados ARH-Norte)

Ano	N.º de Captações
Sem ano de execução	7
Até 1999	54
2000 - 2019	41
2020	6
2021	1
2022	2
2023 (até Maio)	1
TOTAL	**112**

Tabela 4-12 - Tipologia e uso das captações subterrâneas na envolvente ao projeto

Tipo/Finalidade	Volume Anual (m3)	N.º de captações
Furo Vertical	**87 587**	**53**
○ Atividade industrial	66 390	21
○ Indústria e fins domésticos	720	1
○ Produção de energia	120	1
○ Rega	19 085	28
○ Rega, Fins domésticos e Indústria	1 272	1
○ Outros	0	1

Mina	1 210	7
○ Rega	1 210	7
Outro	2 000	2
○ Rega	2 000	2
Poço	23 122	50
○ Rega	23 122	48
○ Rega, outra	85	2
Total Geral	114 004	112

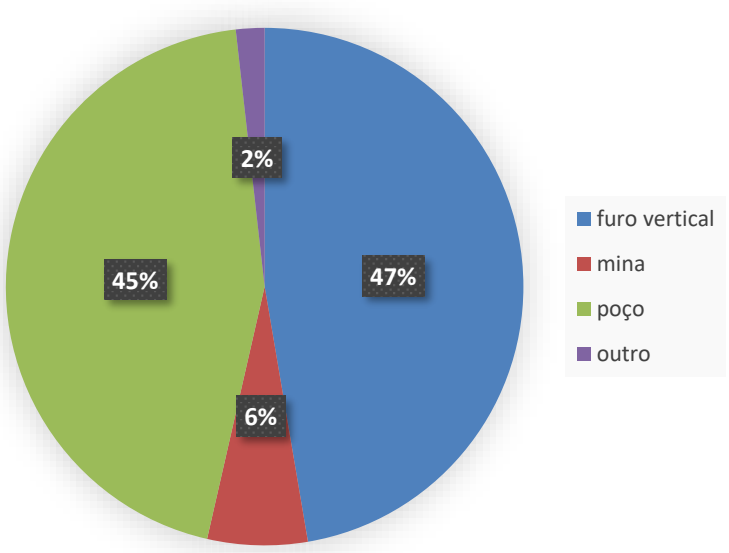


Figura 4-82 - Tipologia de captações subterrâneas (%) (dados ARH-N)

Foram identificadas 4 tipologias de captação (furo vertical, mina, poço e outro). Cerca de 47% das captações possuem a tipologia de furo vertical.

O consumo anual total das 112 captações é de 114 004 m^3. Somando todas as captações da tipologia de Furo vertical, estas totalizaram um volume anual de 87 587m^3. A captação que apresentou um maior volume anual foi um furo vertical (finalidade de atividade industrial) com um valor de 13 040 m^3 por ano.

Apesar de, segundo os dados fornecidos pela APA, existirem captações licenciadas dentro da área do projeto, as mesmas não são utilizadas pela EDILAGES, sendo que a empresa pretende licenciar 2 furos verticais existentes, e que se encontram localizados de acordo com a Figura 4-83. A finalidade destes furos será a Rega dos caminhos.

Os relatórios destes furos encontram-se no Anexo IX do presente estudo.



Figura 4-83 - Captações subterrâneas dentro do limite do projeto - informação disponibilizada pela APA e captações existentes no local

Relativamente às 5 captações subterrâneas que, segundo as informações da APA, existem dentro do limite do projeto, foi realizado um levantamento das mesmas, tendo-se evidenciado que nenhuma delas existe efetivamente no local (vide Anexo IX).



Figura 4-84 - Verificação das captações subterrâneas existentes dentro do limite do projeto, de acordo com as informações enviadas pela APA

Relativamente às necessidades hídricas, teve-se em consideração o volume de água reutilizado da bacia, e o volume de água necessário a todo o processo. A água das captações agora em processo de licenciamento, destina-se a ser utilizada apenas para rega. Já a água da lagoa destina-se a ser utilizada no processo produtivo e na rega também.

O volume de água reutilizado, proveniente da lagoa irá varia de mês para mês, uma vez que depende da quantidade de água acumulada na bacia. Estas variações encontram-se expressas na tabela abaixo, presente no Estudo Hidrológico realizado.

Precipitação média mensal - (IPMA, 1971-2000)					
	Precipitação	Prec. Área	Infiltração	Bacia	Consumo
mês	mm	m3	17%	15000	m3
Janeiro	154,4	15 754	13 076	21 104	6 972
Fevereiro	136,4	13 918	11 552	25 416	7 240
Março	116,3	11 867	9 849	26 479	8 786
Abril	127,4	12 999	10 789	29 630	7 638
Maio	76,4	7 795	6 470	26 597	9 504
Junho	36,2	3 694	3 066	21 022	8 640
Julho	6,9	704	584	12 535	9 072
Agosto	7,8	796	661	6 865	6 330
Setembro	30,1	3 071	2 549	130	9 284
Outubro	104,5	10 663	8 850	1 340	7 640
Novembro	150,1	15 315	12 712	6 240	7 812
Dezembro	182,3	18 601	15 439	14 939	6 740
Total	1128,8	115 177	95 597		95 658
	Capacidade da bacia =	55583	m^3		
	Área de estudo =	127544,0	m^2		

Figura 4-85 – Água acumulada na bacia - consumos e capacidades

Relativamente aos volumes de água a empresa irá reutilizar volumes de água pluvial armazenados na bacia de retenção durante a estação húmida, para uso durante os processos produtivos e rega dos caminhos. No entanto, durante o período seco, essa quantidade poderá ser insuficiente para suprir as necessidades da pedreira (a nível de rega e de uso no processo).

Assim, poderá ser necessário recorrer às duas captações de água subterrânea já existentes no interior da área a licenciar, de modo a suprir as necessidades de rega.

O objetivo do licenciamento dessas duas captações é garantir que uma delas funcione como captação de serviço, enquanto a outra fica de reserva.

A percentagem de água utilizada para rega, irá variar entre os meses húmidos e os meses secos, sendo que nestes últimos as necessidades serão maiores, mas a água disponível no vazio da pedreira será menor.

Assim, estima-se que a nível anual seja necessário um consumo de cerca de 100 000 m^3 de água para rega e processo produtivo. Prevê-se um consumo anual de água de 13 908 m^3 com a finalidade de rega, e um consumo de cerca de 86 092 m^3 para uso no processo produtivo.

Com a ampliação desta pedreira, previa-se instalar sanitários junto à área de exploração.

As instalações sanitárias previstas de se instalar junto à área de exploração já se encontram atualmente instaladas e dizem respeito a um WC químico. Este possui um depósito/ reservatório para as águas limpas, bem como um reservatório para as águas residuais (não havendo assim necessidade de ligação à rede de

abastecimento e saneamento). Com a aquisição deste sanitário foi ainda assegurada a limpeza e higienização do mesmo, semanalmente, de modo a que a eficiência do processo seja garantido, minimizando assim os riscos de contaminação do solo ou dos aquíferos.



Figura 4-86 - WC químico já instalado na pedreira

Prevê-se que, o consumo mensal de água nas instalações sociais seja de cerca de 2m^3. Também o volume mensal de águas residuais se espera que seja de cerca de 2m^3.

Em fase de Pedido de Elementos foi solicitado e realizado um estudo hidrológico e balanço hídrico (Anexo X) no qual foi calculado o volume de água que a lagoa possui capacidade de reter. Chegou-se a um valor de 55 583,0 m3 de água. Foi também calculada a variação do volume na bacia do poço de fundo da pedreira, de acordo com a precipitação, bem como os volumes consumidos/usados mensalmente.

Precipitação média mensal - (IPMA, 1971-2000)					
	Precipitação	Prec. Área	Infiltração	Bacia	Consumo
mês	mm	m3	17%	15000	m3
Janeiro	154,4	15 754	13 076	21 104	6 972
Fevereiro	136,4	13 918	11 552	25 416	7 240
Março	116,3	11 867	9 849	26 479	8 786
Abril	127,4	12 999	10 789	29 630	7 638
Maio	76,4	7 795	6 470	26 597	9 504
Junho	36,2	3 694	3 066	21 022	8 640
Julho	6,9	704	584	12 535	9 072
Agosto	7,8	796	661	6 865	6 330
Setembro	30,1	3 071	2 549	130	9 284
Outubro	104,5	10 663	8 850	1 340	7 640
Novembro	150,1	15 315	12 712	6 240	7 812
Dezembro	182,3	18 601	15 439	14 939	6 740
Total	1128,8	115 177	95 597		95 658
	Capacidade da bacia =	55583	m^3		
	Área de estudo =	127544,0	m^2		

Figura 4-87 - Registos de precipitação, consumo e variação de volume na bacia do poço de fundo de pedreira. Fonte: Estudo hidrológico e balanço hídrico

Tendo em consideração a infiltração nas camadas superiores do maciço rochoso, os consumos de água acumulada para as diferentes utilizações nesta área industrial, e dada a suficiente capacidade da bacia de retenção do poço de fundo de pedreira (com capacidade para aumentar se verificar necessário), no balanço hídrico concluiu-se que não será necessário rejeitar água para o meio natural durante o período de atividade da pedreira, garantindo assim uma necessária reutilização nos processos produtivos, sem incremento do volume acumulado ao longo dos anos.

4.4.7. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Na ausência do projeto e na perspetiva do descritor Recursos hídricos, a probabilidade de contaminação da água superficial, tanto no caso da água que é encaminhada através das valas de drenagem, bem como as águas de escorrência irá permanecer. A origem desta poluição estará, muito provavelmente, relacionada com a ocupação da superfície – pedreiras em atividade ou mesmo desativadas, aglomerados populacionais, atividade agrícola e rede viária.

A nível recursos subterrâneos, através da disponibilização dos dados da ARH-n, foi possível verificar um número elevado de captações, sendo necessário o controlo dos consumos das mesmas, de forma a evitar contaminações, bem como garantir a possibilidade de recarga do aquífero.

Até porque, poderá assumir-se que, a longo prazo e resultado das alterações climáticas, o nível freático será mais profundo, o que significa que terá uma menor quantidade de água subterrânea disponível. Para além da diminuição da precipitação média anual e aumento da frequência e intensidade dos períodos de seca, outro fator que contribuirá para este cenário será a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo e o incremento da drenagem superficial, consequência da perda de solo e de vegetação e da ocorrência de fenómenos de precipitação intensa.

4.5. PATRIMÓNIO CULTURAL

4.5.1. INTRODUÇÃO

A vertente patrimonial tem por objetivo avaliar as eventuais consequências do projeto relativamente aos valores patrimoniais existente no município de Penafiel, principalmente na área de incidência direta e indireta do projeto "Ampliação da Pedreira Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" (Vide Anexo XI). Pretende-se efetuar a caracterização da área de intervenção em termos geográficos, paisagísticos, históricos e arqueológicos, e a sua integração num contexto mais alargado, neste caso, a delimitação da freguesia a que pertence a área do projeto em questão, de forma a assegurar a salvaguarda de todos os vestígios de interesse patrimonial identificados.

4.5.2. 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.

4.5.2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO ARQUEOLÓGICO

A presença humana no concelho de Penafiel está confirmada desde a Pré-história recente como atestam os inumeros Vestígios megalíticos.

Da Idade do Ferro o Sitio 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.

Na freguesia de Guilhufe existem os seguintes sítios arqueológicos:

- Necrópole dos Séculos XI - XIII constituída por várias sepulturas. Mário Barroca refere um primeiro conjunto, de três sepulturas agrupadas, que revela dois sepulcros de adulto e um de criança. Mais a Norte, detectada por António Leal, encontrar-se-ia uma quarta sepultura, e ainda uma outra, mais distante, localizada junto a um caminho na mata da Casa do Souto.
- Estela discóide, de moldura circular com cruz patada com Cronologia dos Séculos XII – XIII. Proveniente da Igreja Paroquial, em cujo passal estava reaproveitada. Encontra-se actualmente nas reservas do Museu Municipal de Penafiel, e que, segundo adiantou Abílio Miranda, seria pertencente à nécropole da Casa do Souto.
- Via referida em 1258 e ponte reconstruída em 1412. A ponte de Cepeda, sobre o Sousa, sofreu ao longo do tempo várias remodelações, conforme se constata nos seus paramentos. Apresenta actualmente o tabuleiro liso, com duas fiadas de guarda lateral, assente num único arco de volta perfeita, cujo peso é descarregado sobre os rochedos das margens. No seguimento da ponte, no lugar da Costeira, um pouco mais à frente em direcção à cidade de Penafiel, ainda se conserva parte do troço da via medieval que integrava o caminho Porto-Amarante, formada por grandes lajes que se encontram muito polidas e com marcas de trânsito carrai. Na berma da via existe ainda a casa onde funcionava a estalagem medieval, o Hospital do Espírito Santo, que a documentação menciona.

Foi consultada a carta de condicionantes do concelho de Penafiel. Não foram identificados elementos patrimoniais na carta de condicionantes dentro da área de 2km.

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 do limite de 2km.

Não foram identificados sítios arqueológicos na base de dados "Endovélico" da DGPC, da área envolvente de 2km da área de estudo do projeto

Na Tabela 4-13 estão identificados os Monumentos Classificados/em Vias de Classificação ao abrigo da legislação nacional da área envolvente de 2km da área de estudo do projeto.

Tabela 4-13 - Imóveis classificados/em vias de classificação Ulysses www.patrimoniocultural.pt/flexviewers/Atlas_Patrimonio/default.htm

DESIGNAÇÃO	CATEGORIA/ TIPOLOGIA	LOCALIZAÇÃO (CONCELHO/FREGUESIA/COORDENADAS)		PROTEÇÃO LEGAL	DECRETO		ENDEREÇO/LOCAL
					HOMOLGAÇÃO	ZEP (ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO)	
Torre de Coreixas, outrora denominada «Torre de Durigo»	Património Imóvel	Penafiel	Irivo	IIP - imóvel de interesse público	Decreto n.º 129/77, DR, I Série, n.º 226, de 29-09-1977		

4.5.2.2. ANÁLISE TOPONÍMICA E FISIOGRÁFICA

Na pesquisa documental de 2km em volta da área de projeto não foram identificados topónimos que possam evidenciar sítios arqueológicos.

A área em estudo é caraterizada por ser uma zona de colina suave. O terreno é extremamente de uso florestal com predominância de eucaliptos e carvalhos e com vegetação de arbustos densos.

Da análise fisiográfica nesta fase, não foram identificados vestígios inéditos.

4.5.2.3. OCORRÊNCIAS PATRIMONIAIS IDENTIFICADAS

Neste estudo não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP) de caráter patrimonial dentro das áreas de incidência direta e indireta do Projeto.

4.5.1. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Uma vez que não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais (OP) de caráter patrimonial dentro das áreas de incidência direta e indireta, a implementação ou não do projeto não teria qualquer relevância para o descritor de Património.

4.6. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Neste subcapítulo será analisada a ocupação atual do solo, na área de estudo referente à área de ampliação da pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", cuja exploração é da responsabilidade de Edilages, S.A., bem como os planos territoriais vigentes na área de estudo.

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

O promotor pretende ampliar a área licenciada e adaptada de 49 700 m^2 para 214 553m^2, sendo sobre esta área prevista no novo projeto, que irá incidir o presente estudo. Na Tabela 4-14 apresenta-se o resumo dos instrumentos de Gestão do Território (IGT´s), que de uma forma ou de outra incidem sobre o território.

Tabela 4-14 - 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 Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF-TMAD)	Regional	Portaria n.º 57/2019, 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, aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027.
Plano Diretor Municipal (PDM) de Penafiel	Municipal	Resolução do Conselho de Ministros n.º 163/2007, de 12 de outubro, na sua versão mais atual
Plano Municipal de Defesa Contra Incêndios (PMDFCI) de Penafiel (2022 e 2031)	Municipal	Regulamento n. º 44/2022, de 11 de maio
Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Penafiel (PMEPC de Penafiel	Municipal	Aviso n. º 5055/2023, de 9 de março (consulta pública da revisão do Plano)

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 continuidade da laboração da pedreira permitirá que a empresa continue a ter um peso económico não só para o município, mas também para o PIB nacional, uma vez que a empresa apresenta um volume de faturação superior a 50 Milhões de Euros.

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 captações de água subterrânea. Uma vez que as mesmas não se encontram licenciadas, será efetuado o licenciamento de duas captações em sede de estudo de impacte ambiental. A água captada em como finalidade a rega de caminhos. Torna-se importante que a empresa adote medidas de racionalização de água. 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, existe 1 ponto de água num raio de 3 km:

- 2,8 km – Denominada "Pedreira de Marecos" - cumpre com as especificações técnicas para abastecimento a meios aéreos;

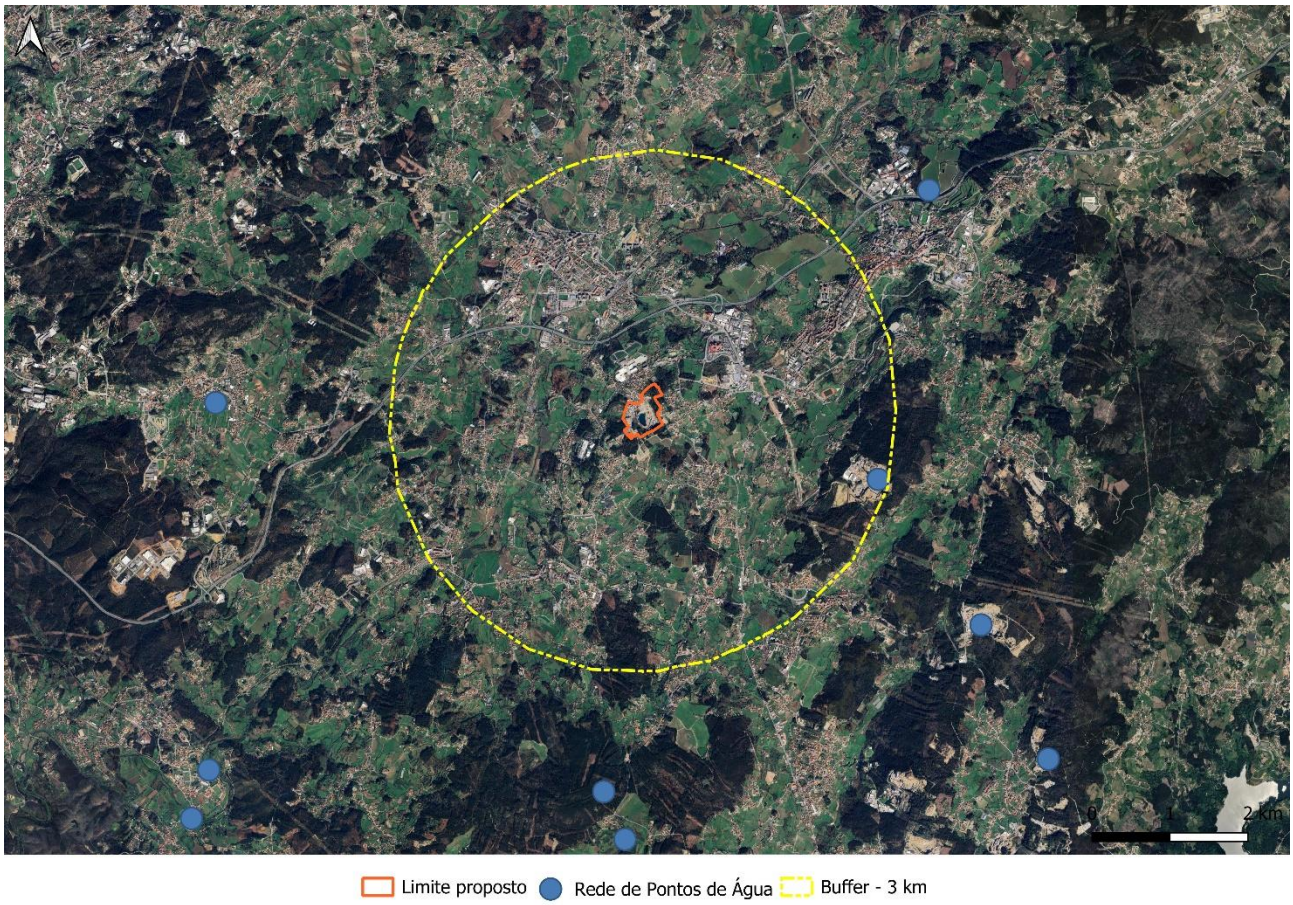


Figura 4-88 - Rede dos pontos de água na envolvência do projeto em estudo

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 a área onde se insere este projeto não se encontra abrangida por Rede Natura 2000. As áreas classificadas mais próximas da área de estudo correspondem à ZEC Rio Paiva (PTCON0059) e ZEC Montemuro (PTCON0025) localizadas a cerca de 16 km (sul) e 23km (sudeste), respetivamente. A área sensível classificada como ZEC Alvão/Marão (PTCON0003) a cerca de 25km a este e a 12km a oeste a ZEC Valongo (PTCON0024), (Figura 4-89).

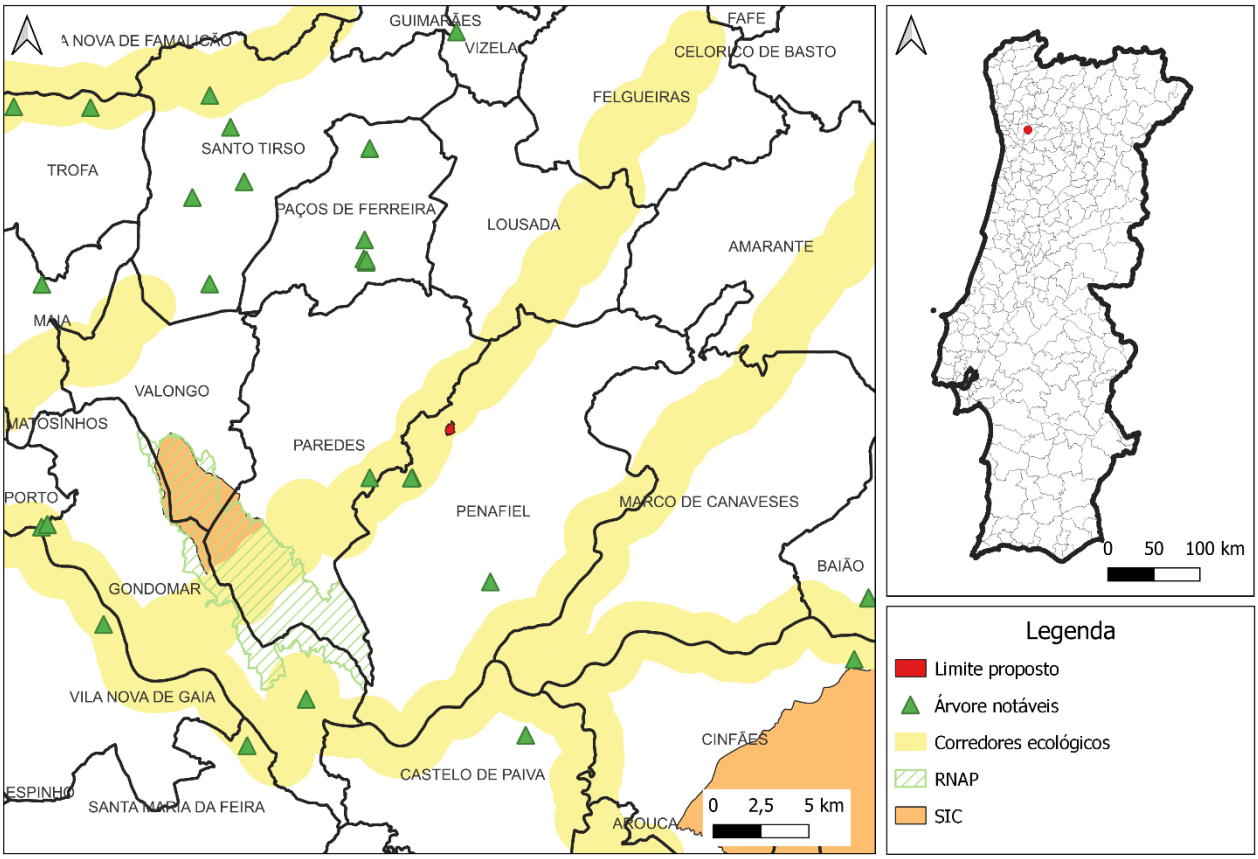


Figura 4-89 - Rede Nacional de áreas protegidas, árvores notáveis e freguesias classificadas como local de intervenção do NMP, na proximidade da zona de estudo

Relativamente à presença do **nemátodo do pinheiro (NMP)**, de acordo com os dados disponibilizados pela plataforma do ICNF, no município de Penafiel não é conhecida a presença deste (Figura 4-90).

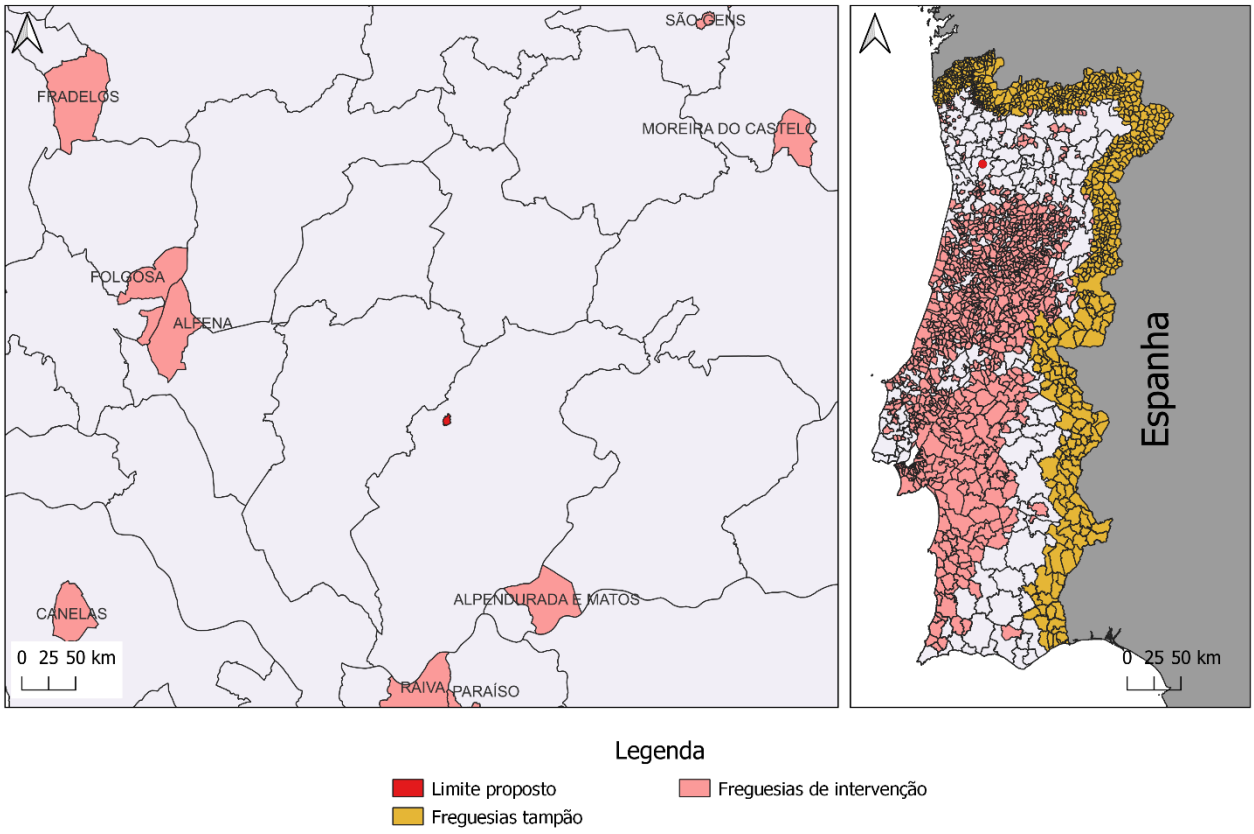


Figura 4-90 - Freguesias tampão e freguesias de intervenção do NMP próximas da área do projeto.

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 à pedreira é feito a partir da A4, saída Penafiel Norte / Entre-Os-Rios na EN15 na direção Paredes Penafiel.
Na rotunda com saída para Entre-Os-Rios, vira-se nessa direção, ou seja. na 1ª à direita pela Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro.
Na rotunda seguinte volta-se a cortar na 1ª à direita em direção a Guilhufe pela M594. Cerca de 770 m à frente corta-se na rua das Flores, à esquerda. Cerca de 650 m à frente já na Rua da Pedreira das Lages, encontra-se a entrada da pedreira.

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 Trás-os-Montes e Alto Douro (**PROF TMAD**) aprovado Portaria n.º 57/2019, 11 de fevereiro, na sua versão mais atual. De acordo com a mesma Portaria, O PROF de Trás-os-Montes e Alto Douro está alinhado com a visão definida pela Estratégia Nacional para as Florestas, adotando como referências os anos de 2030 e 2050 para as suas metas e objetivo. Este assume ainda os princípios da Lei de Bases da Política Florestal, bem como os princípios orientadores de um bom desempenho. Os objetivos estratégicos deste Plano são:

a) Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;
b) Especialização do território;
c) Melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;
d) Internacionalização e aumento do valor dos produtos;
e) Melhoria geral da eficiência e competitividade do setor;
f) Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

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 insere-se no corredor ecológicos Entre Douro e Minho.

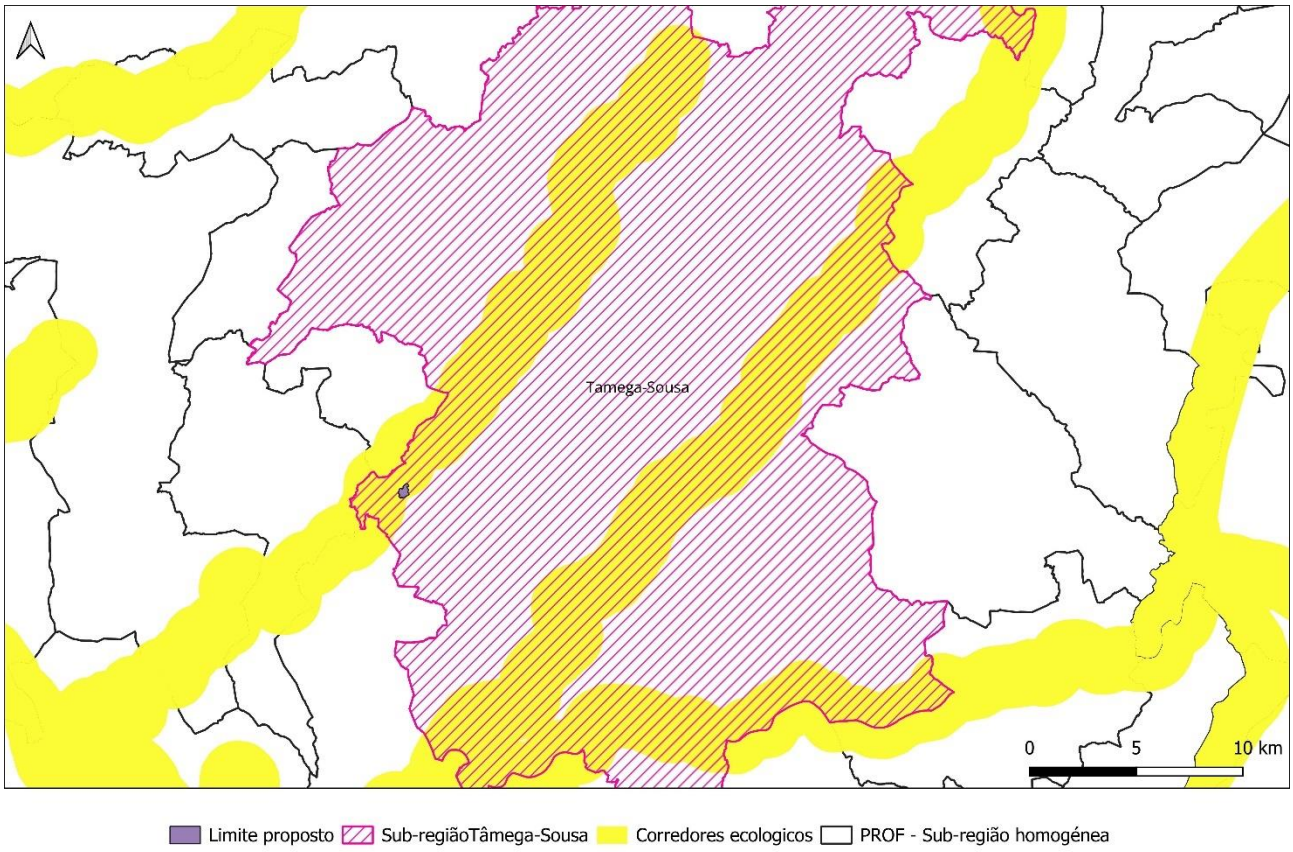


Figura 4-91 - PROF – Sub-região homogénea

O **Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro** (**PGRH-RH3**), aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros nº 52/2016, de 20 de setembro, retificado e republicado pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, aprovou os Planos de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2016-2021. 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. Contudo, numa distância linear de 840m, existe a indicação de

zonas de inundação – Lousada. Sabendo que a pedreira se encontra a uma cota mais elevada (uma diferença de elevação de mais de 50m), não se perspetiva que uma inundação em Lousada afete a área da pedreira.

O **Plano Diretor Municipal** (**PDM**) de Penafiel, foi publicado por Resolução do Concelho de Ministros n.º 163/2007, tendo sofrido diversas alterações posteriormente. 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.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar* e zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

A **zona de extração proposta** intercepta **apenas** a *Área florestal de produção, encontrando-se as centrais alocadas em áreas de expansão predominantemente habitacional.* As centrais estão licenciadas, tal como se comprova nos documentos anexos (Anexo II).

Segundo o número 3 do artigo 43.º do PDM, na *área florestal de produção*, *admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes desde que cumpram o disposto nos n.os 8 e 9 do artigo 39.º*. O n. º9 refere: *As explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20 % da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*. A área licenciada é de 49.700m^2 e a área a proposta a ampliar é de 214.553m^2, com uma área de exploração proposta de 127.544m^2. A área proposta (214.533 m^2) não inclui apenas a área de pedreira, mas também as áreas industriais e de logística. A zona a norte, com maior predominância florestal, não será alvo de extração, tal como demarca a linha laranja "área de exploração proposta" da Figura 4-92.

O limite da pedreira que se pretende licenciar interceta *áreas de expansão predominantemente habitacional. Contudo, e tal como refere o artigo 26.º do PDMP: As áreas de expansão predominantemente habitacionais caracterizam-se por poderem vir a adquirir as características de áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar, destinando-se predominantemente a actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública, **admitindo-se ainda os usos industriais dos tipos 3 e 4**, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com os primeiros de acordo com o disposto no artigo 14.º*. Assim, e tal como referindo anteriormente, as centrais encontram-se licenciadas – tipo3.

A nível de rede municipal, o plano de pedreira elaborado, garante que as zonas de defesa estão salvaguardadas de acordo com o D.L. 270/2001 de 6 de outubro, com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007, nomeadamente: Caminhos públicos; Prédios rústicos vizinhos; e Postes elétricos MT.

A nível da interceção do limite proposto na carta de condicionantes na tipologia *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*, prende-se com a pretensão de licenciar a ampliação de uma pedreira - *i) Área de exploração alínea b.3) Espaço para indústria extractiva: consolidada/complementar* do artigo 8º.

Relativamente à *zona de servidão radioelétrica: Zona de desobstrução (20m)*, a área licenciada intercetava esta tipologia, apesar de agora a área a licenciar ser maior.

Segue ainda anexo uma certidão emitida pela CM de Penafiel referindo: "(…) a *Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira*" – Deliberação n. °1826, de 22 de julho de 2024 (Anexo III).

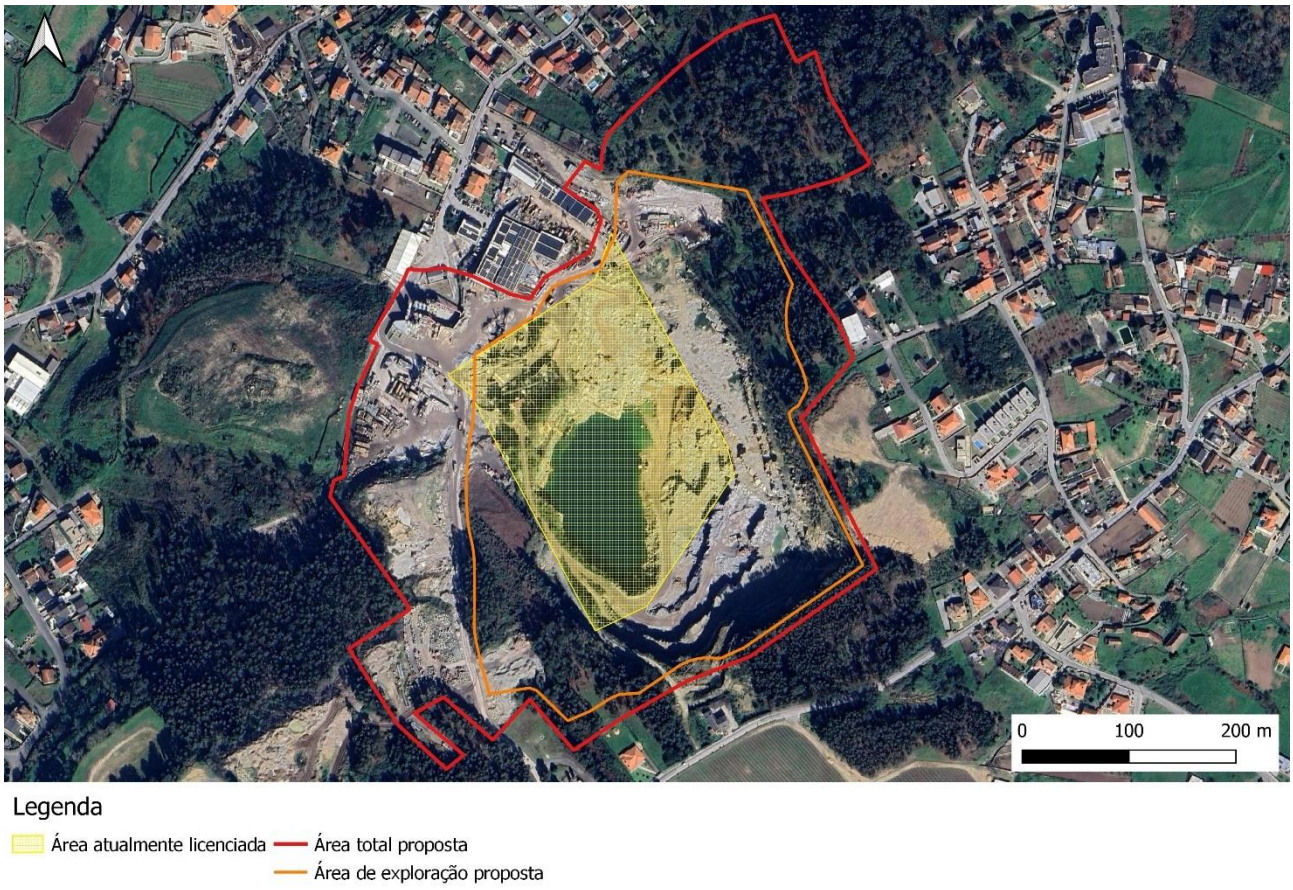


Figura 4-92 - Área licenciada (zebrado amarelo); limite proposto (a vermelho) e limite de exploração proposto (laranja)

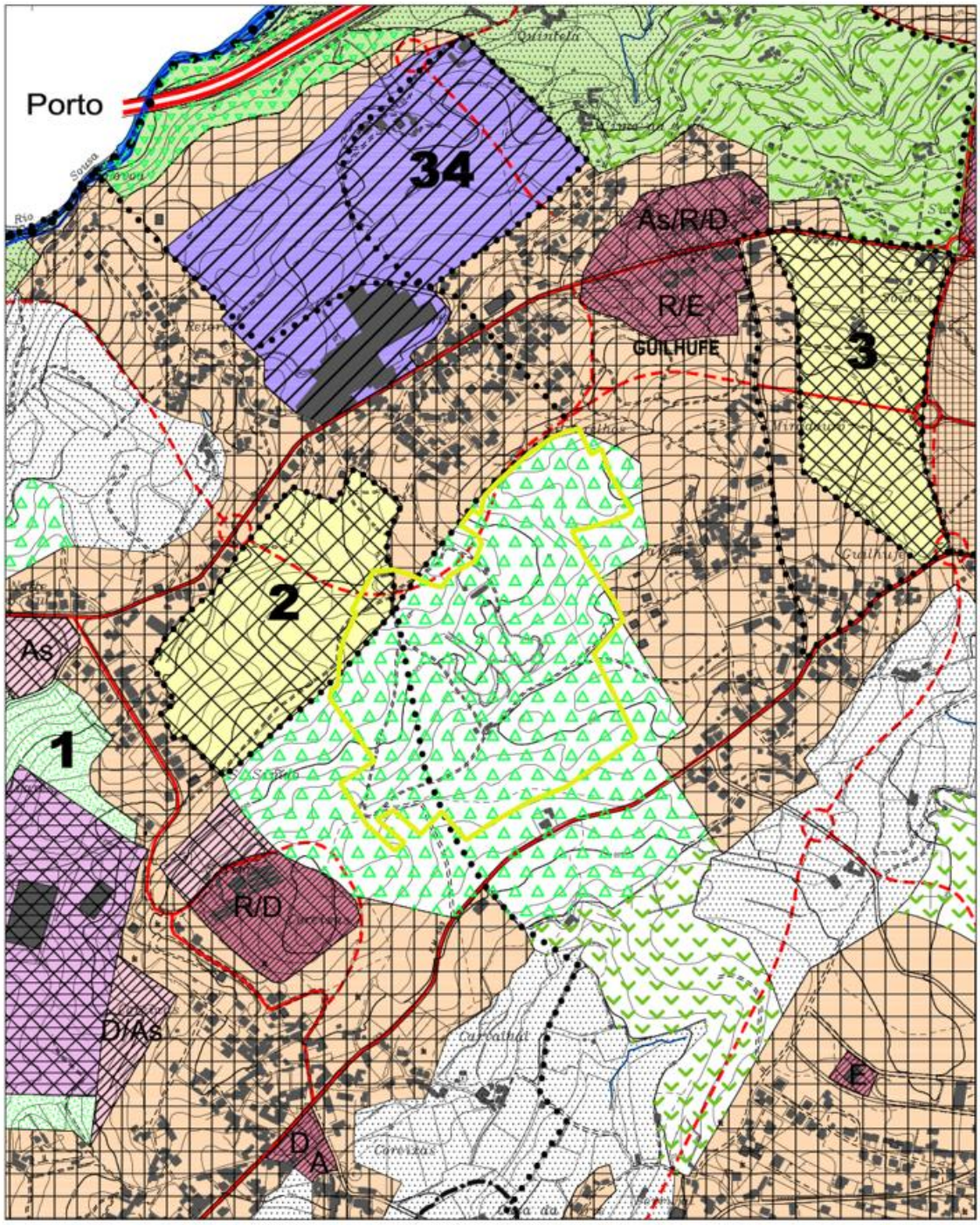


Figura 4-93 - Extrato da Planta de Ordenamento

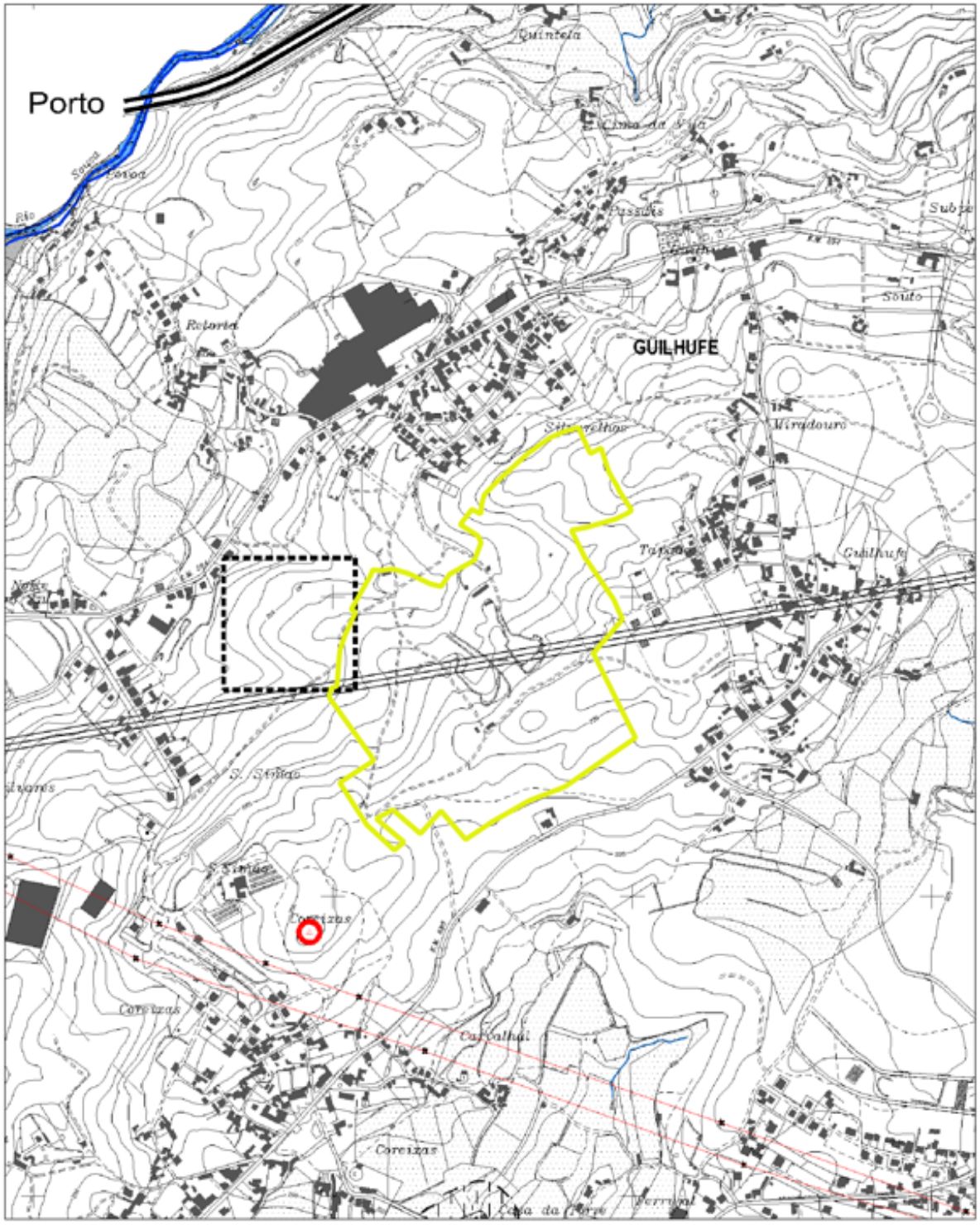


Figura 4-94 - Extrato da Planta de Condicionantes

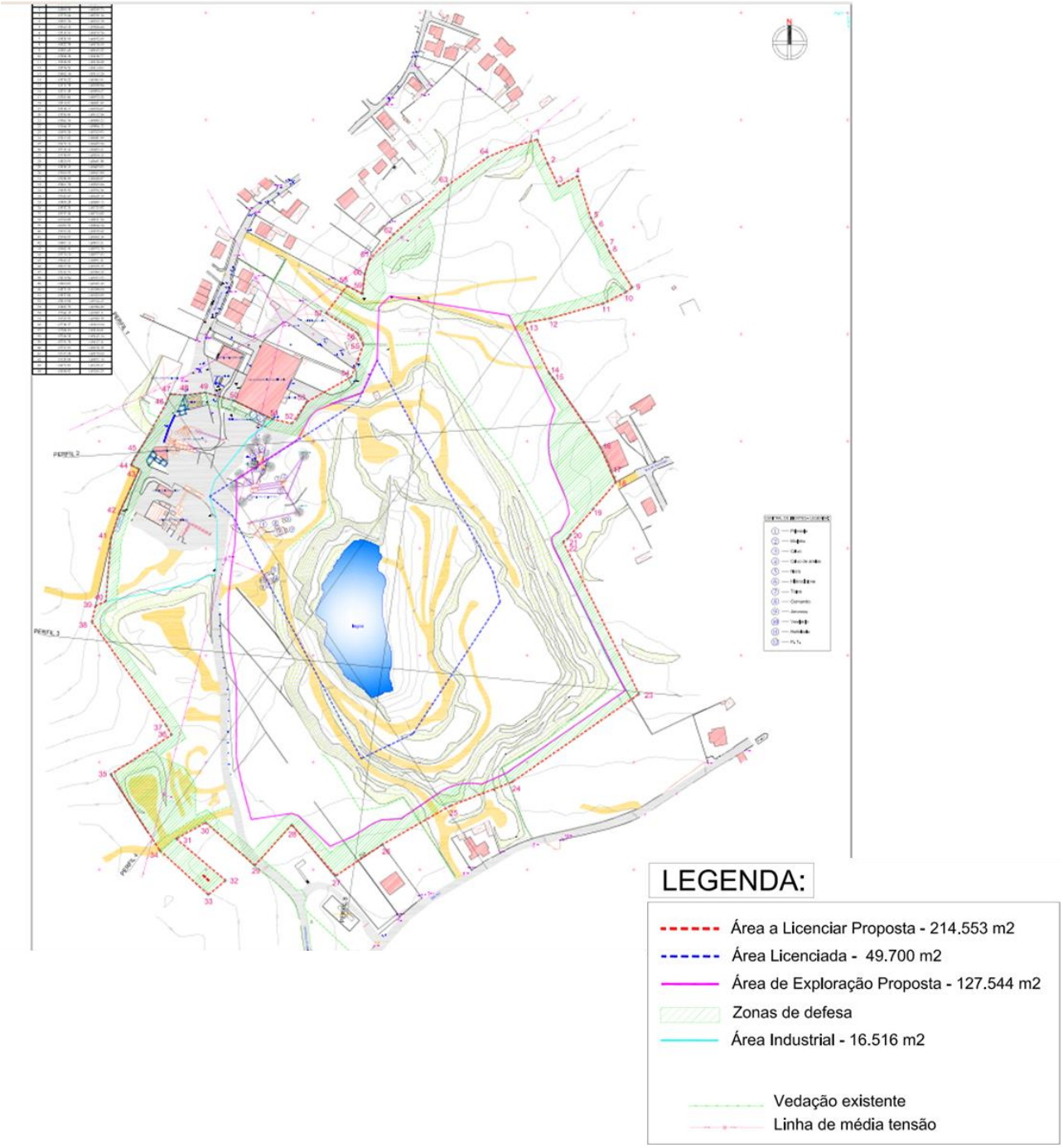


Figura 4-95 - Limite licenciado e limites a licenciar. Fonte: Plano de Pedreira

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 4-96 - 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.

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 e 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 2016 registou-se a ocorrência de incêndio na área Sudoeste, Sul e Sudeste do limite projeto (Figura 4-97).

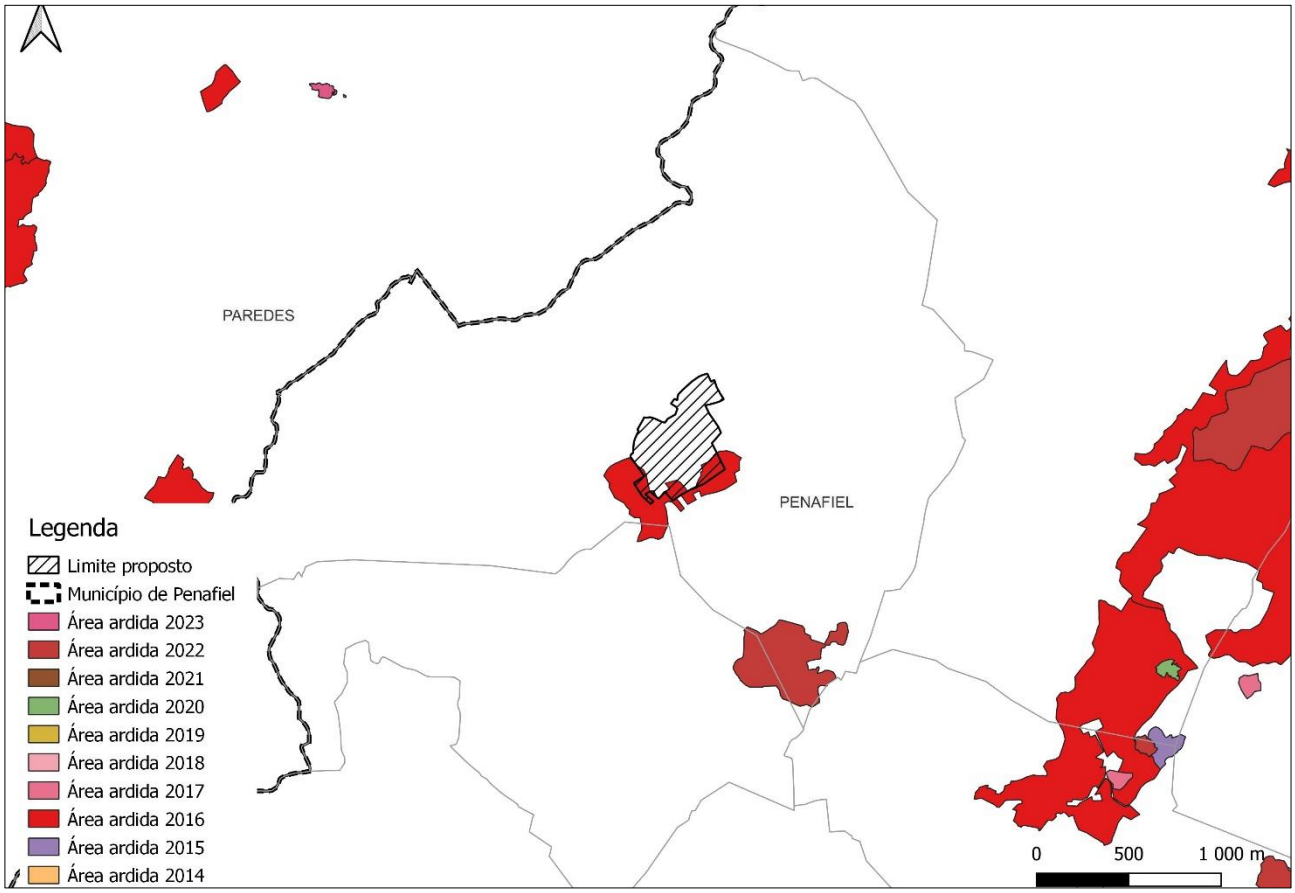


Figura 4-97 - Áreas ardidas entre 2014 e 2024. Dados ICNF

Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Penafiel (**PMEPCP**) é um plano de âmbito geral, revisto para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem para o território do Município de Penafiel. Este define de forma clara, o modo de atuação de vários organismos, serviços e estruturas com o objetivo de prever cenários suscetíveis de desencadear um acidente ou catástrofe e oferecer uma resposta rápida caso se verifique uma emergência no território municipal. O Plano encontra-se em consulta pública nos termos do n.º 8 do artigo 7.º da Resolução n.º 30/2015, de 7 de maio.

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 **Classe F- Não Agrícola (Florestal)**, ou seja, solos que apresentam limitações severas em termos agrícolas, só podendo ser utilizados em agricultura pouco intensiva (vide Figura 4-98).

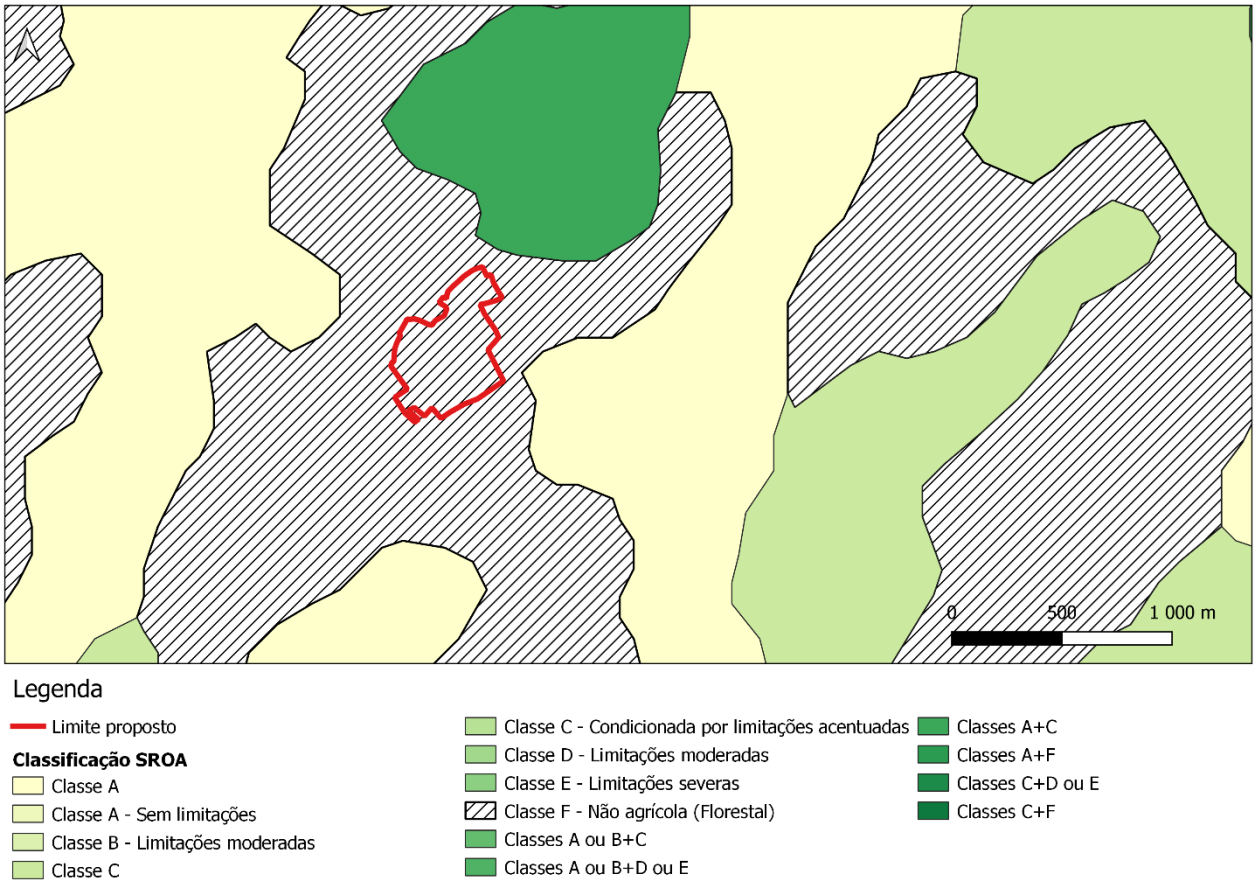


Figura 4-98 - Capacidade de Uso do Solo (Classificação SROA). Fonte: Atlas Digital do Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt)

4.6.3. USO ATUAL DO SOLO

A análise da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2018) com a localização da área de implantação do projeto, permite-nos identificar diferentes tipologias de uso do solo (Figura 4-99). Nas tabelas e figuras seguintes é possível vislumbrar qual área, e a respetiva percentagem que ocupam as diferentes tipologias.

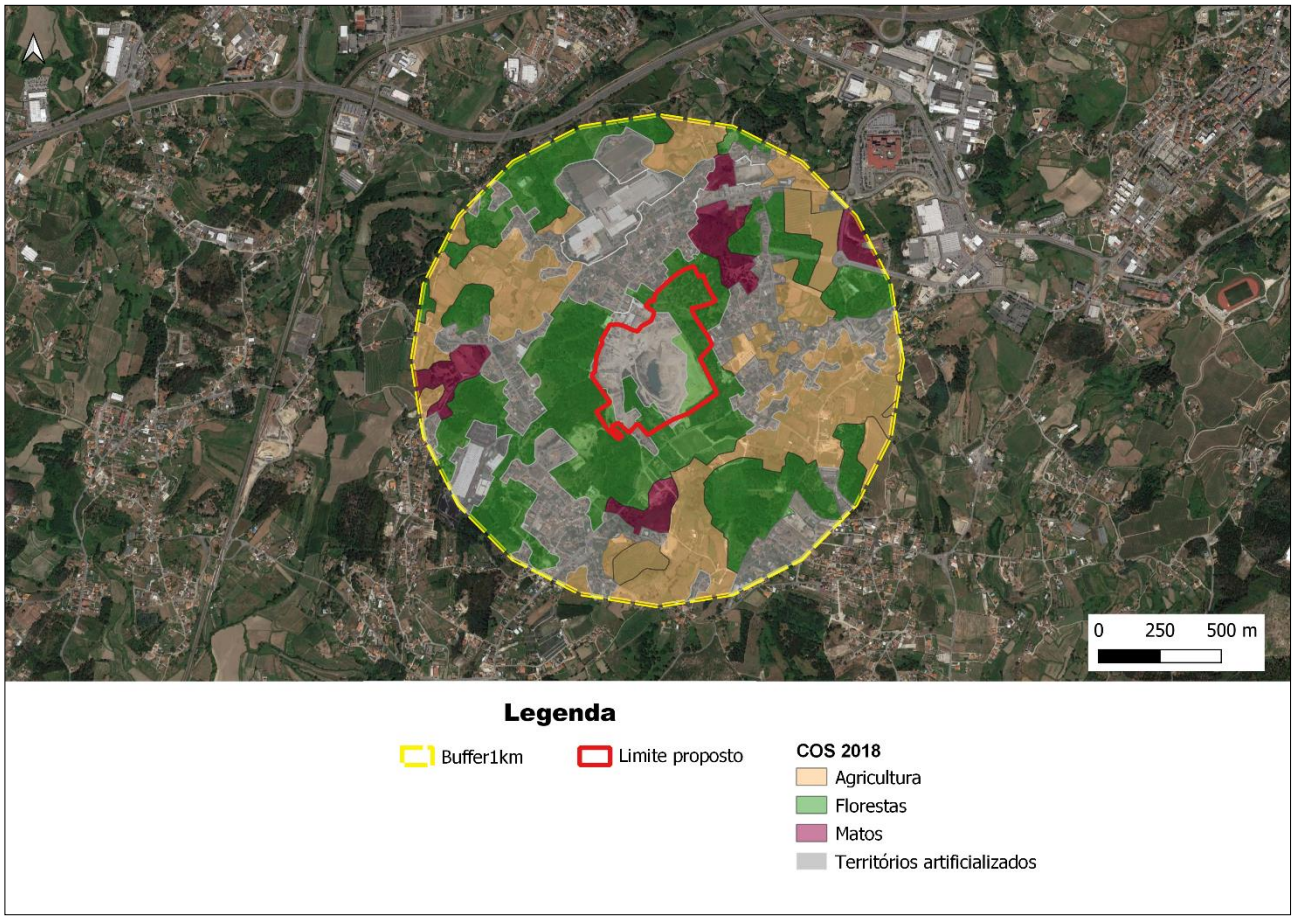


Figura 4-99 - Enquadramento do projeto e a Carta de Ocupação do Solo (COS 2018) e buffer de 1km desde o centro da área a licenciar

Relativamente à nova delimitação da pedreira, o projeto encontra-se implantado em duas tipologias: **Florestas** (*Florestas de eucalipto*) e **Territórios artificializados** (*Tecido edificado descontínuo* e ainda *Pedreiras*) (vide Tabela 4-15 e a Figura 4-100).

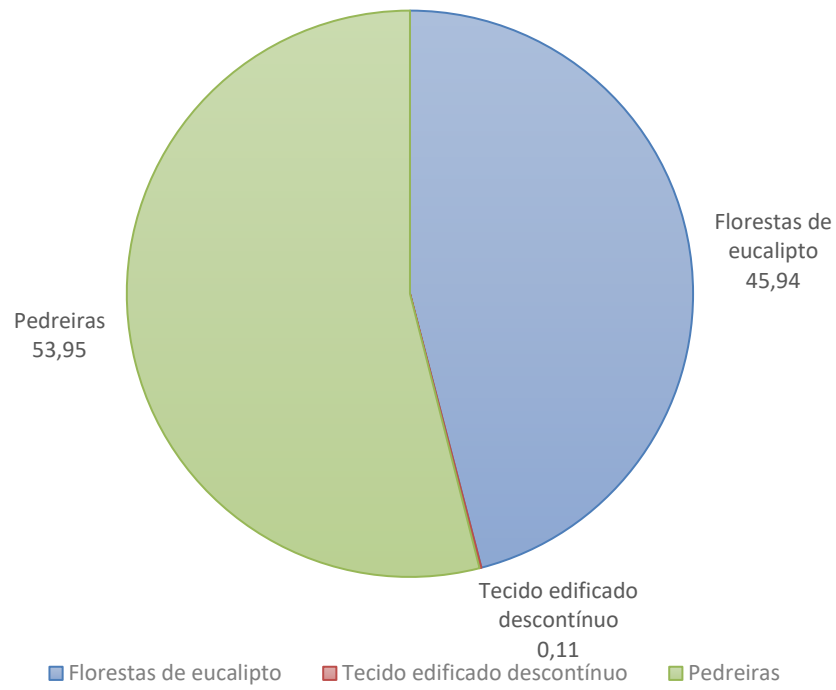


Figura 4-100 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação do novo limite de pedreira (COS2018, DGT)

Tabela 4-15 - Usos do solo abrangidos pela área de implantação (COS2018, DGT).

Uso do solo (COS2018)	Área (HA)	% da área
Florestas	**9,86**	**45,94**
Florestas de Eucalipto	9,86	45,94
Território artificializado	**11,60**	**54,06**
Tecido edificado descontínuo	0,02	0,11
Pedreiras	11,58	53,95
TOTAL	**21,46**	**100**

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 4-101). 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.

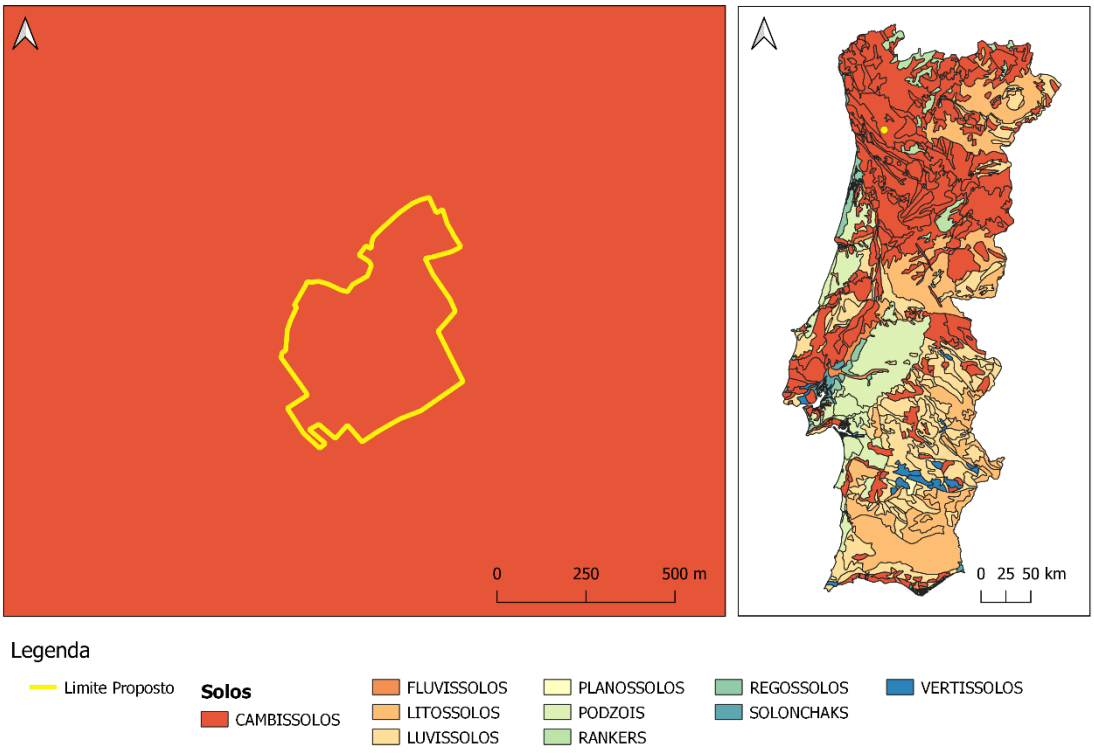


Figura 4-101 - Excerto da Carta de Solos para o local em estudo (Fonte: Atlas Digital do Ambiente)

4.6.1. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Na ausência do projeto e na perspetiva do descritor Uso do Solo e Ordenamento do território prevê-se uma evolução da situação que, em nada, alterará as características atuais apresentadas.

A área onde se localiza a pedreira é de aptidão florestal, não tendo qualquer tipo de características para uso agrícola - **Classe F- Não Agrícola (Florestal)**. Face ao exposto, prevê-se simplesmente o desgaste natural do solo, bem como maior risco de erosão.

Deve também ser tido em conta que os aglomerados populacionais continuam em expansão e, lentamente, a ocupação do solo na envolvente da área em estudo tende a alterar-se, assumindo um carácter cada vez mais artificializado.

4.7. PAISAGEM

4.7.1. INTRODUÇÃO

Os procedimentos adotados na análise de paisagem no âmbito do EIA do projeto de ampliação da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" 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.

Todos os anexos aqui indicados (iniciados pela letra "P"), encontram-se presentes no Anexo XII.

A pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" possui um enquadramento fisiográfico que origina uma bacia de visibilidade dispersa e que ultrapassa, genericamente em todas as direções, a profundidade de observação visual de 5 km, avaliada como o limite de acuidade visual, uma vez que para além desta distância se considera que a visualização do projeto se dispersa no horizonte de observação desta paisagem. Tendo sido efetuada a projeção da bacia de visibilidade do projeto, verificou-se que os limites do projeto se inserem numa zona cuja altitude varia entre os 205 m e os cerca de 256 m, que representam valores altimétricos inferiores aos identificados nas elevações de terreno mais próximas circunscritas pelo *buffer* de 5 km. A visibilidade do projeto ultrapassa, assim, muitas das cumeadas mais próximas à sua área de implantação que se localizam no interior do *buffer* considerado, não se confinando a uma delimitação circunscrita a um relevo mais pronunciado como sucede, por exemplo, em zonas de vales mais encaixados. Considera-se, assim, que a área circunscrita pelo *buffer* de raio de 5 km em torno da área de projeto representa a área de influência visual (AIV) a adotar na presente análise. O anexos cartográfico **P01** apresenta a delimitação da AIV.

A AIV possui cerca de 8880 ha e insere-se numa zona integrada na bacia hidrográfica do Douro a que corresponde uma rede hidrográfica de significativa densidade desenvolvida em torno da sub-bacia de drenagem do rio Sousa que interceta a AIV no sentido NE/SW e que, a sudoeste da AIV, segue o seu curso em direção ao rio Douro. Destaca-se, na sua margem esquerda, no quadrante E/SE da AIV a área associada ao rio Cavalum, que desagua no rio Sousa na zona central da AIV e, a sul desta zona, os vales associados aos cursos de água que, no setor sudeste da AIV, como as ribeiras de Reguengos e de Gomarães, drenam para o rio Tâmega, que irá, por sua vez, desembocar no rio Douro a sul da AIV. A separação entre estes dois setores ocorre na sequência do sistema de vertentes que efetua a transição desde a Serra de Luzim (a sudeste da AIV) do vértice geodésico de Luzim, a nordeste, até à elevação onde se encontra o vértice geodésico de Calvos, próximo ao limite sul da AIV. As zonas da AIV coincidentes com a margem direita do rio Sousa são marcadas pelas sub-bacias de drenagem associadas ao rio Mezio, a norte, pela ribeira de Sentiais, a noroeste, e pela ribeira de Baltar, a oeste. Verifica-se que a AIV assume um cariz mais aplanado nas zonas de várzea que se associam ao rio Sousa, cuja orientação acompanha a do curso deste rio, contrastando com as maiores inclinações que se identificam na periferia da AIV, designadamente, as elevações que efetuam a separação entre as bacias de drenagem dos

referidos cursos de água, como sucede com os relevos mais acentuados entre Oldrões e Duas Igrejas, inseridos no conjunto de cumeadas que, a nordeste de Oldrões, efetua a ligação com a Serra de Luzim. A oeste destaca-se o sistema de elevações definido entre Parada de Todela, Cete e Mouriz e a nordeste da AIV destaca-se, ainda, a elevação onde se localiza Penafiel, em particular, pelo contraste que a noroeste efetua com as zonas que a envolvem.

Fisiograficamente, a AIV possui uma variação altimétrica significativa, de cerca de 436 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 97 m na zona onde o rio Sousa cruza o limite sudoeste da AIV. Apesar das significativas zonas de transição altimétrica entre as vertentes circundantes e as zonas de vale, o relevo é maioritariamente caraterizado por zonas de inclinação inferior a 12 % em cerca de metade da AIV, destacando-se a representatividade das zonas mais baixas associadas à proximidade dos cursos de água, de relevo mais aplanado, onde predominam as inclinações inferiores a 6 % que representam cerca de um quinto da área observada. Assinala-se, também, a significativa representatividade de zonas entre os 12 % e os 18 % de inclinação assim como das inclinações que superam os 18 %, que conjuntamente representam cerca de metade da AIV e que acentuam o contraste nas zonas de transição entre vertentes e áreas de maior planura. Dado o enquadramento morfológico, entre as bacias de drenagem mencionadas verifica-se uma variação nas exposições ao longo da sinuosidade de relevo que marca esta paisagem registando-se, no entanto, um predomínio das orientações que se definem para o quadrante sul (W/S/E). Os anexos cartográficos **P02**, **P03** e **P04** apresentam, respetivamente, a hipsometria, o declive e a exposição de vertentes da AIV.

Os usos agrícolas intensivos marcam uma presença significativa nas diversas áreas de várzea que integram a AIV, e são acompanhados por uma significativa dispersão de tecido edificado, com maior concentração nas zonas associadas aos perímetros urbanos de Paredes e Penafiel, a cujas tipologia e distribuição se associa desordem visual. Esta conjuntura entre zonas de regadio, associadas aos vales do cursos de água referidos, e presença de edificado, representa mais de dois terços da AIV. Por outro lado, os povoamento florestais monoespecíficos, de que é exemplo a exploração de eucalipto cuja área representa uma percentagem superior a um quarto da AIV, associam-se às zonas mais elevadas referidas, correspondendo a um elemento de condicionamento da observação visual, tanto pela obstrução que efetuam através do efeito barreira, como pela monotonia que se associa à sua visualização, distorcendo a perceção do relevo da paisagem observada. Identificam-se, também, alguns usos de maior atratividade visual cuja área é significativa no contexto da AIV, como sucede com as vinhas a noroeste de Penafiel ou, em menor escala, com alguma zonas de galeria ripícola associadas ao rio Cavalum. O anexo cartográfico **P05** apresenta a ocupação do solo na AIV.

A área do projeto em análise localiza-se na vertente noroeste da elevação a sudoeste de Guilhufe que efetua a divisão entre os vales do rio Sousa e do rio Cavalum e corresponde a uma área de ampliação de uma zona de extração de inertes já explorada, localizada numa vertente maioritariamente orientada a oeste/sudoeste, onde predominam as inclinações superiores a 12 %, rodeada na sua envolvente direta por zonas de eucalipto que a separam do tecido edificado associado a Guihofe e Urrô, de forma próxima ao eixo urbano de maior densidade definido entre Penafiel e Paredes.

Consideradas as diversas ocorrências de génese artificial que ocorrem tanto na envolvente como as que se associam à dificuldade de obtenção de francas panorâmicas na AIV considerada, de que é exemplo a elevada densidade do coberto florestal, verifica-se que a visualização do projeto é limitada a partir de muitos pontos da AIV. A visita ao terreno permite concluir que a área de visibilidade identificada sobre a cartografia militar é fortemente condicionada pela ocupação do solo, designadamente as construções a norte e este, e a área de pinhal a sul e oeste que, agindo como obstruções num primeiro nível de visualização correspondente à envolvente direta da área de extração, dificultam a sua observação de forma individualizada a uma maior distância.

4.7.2. UNIDADES DE PAISAGEM (DGT)

De acordo com o estudo desenvolvido pelo Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora para o território continental (DGOTDU, 2004), a área de análise da paisagem coincide com um território maioritariamente integrado na unidade de paisagem «Baixo Tâmega e Sousa», sendo também abrangido pela unidade «Serras de Valongo», descritas pelo estudo «Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental» e apresentadas no anexo cartográfico **P01** sobre a cartografia militar à escala 1:25000.

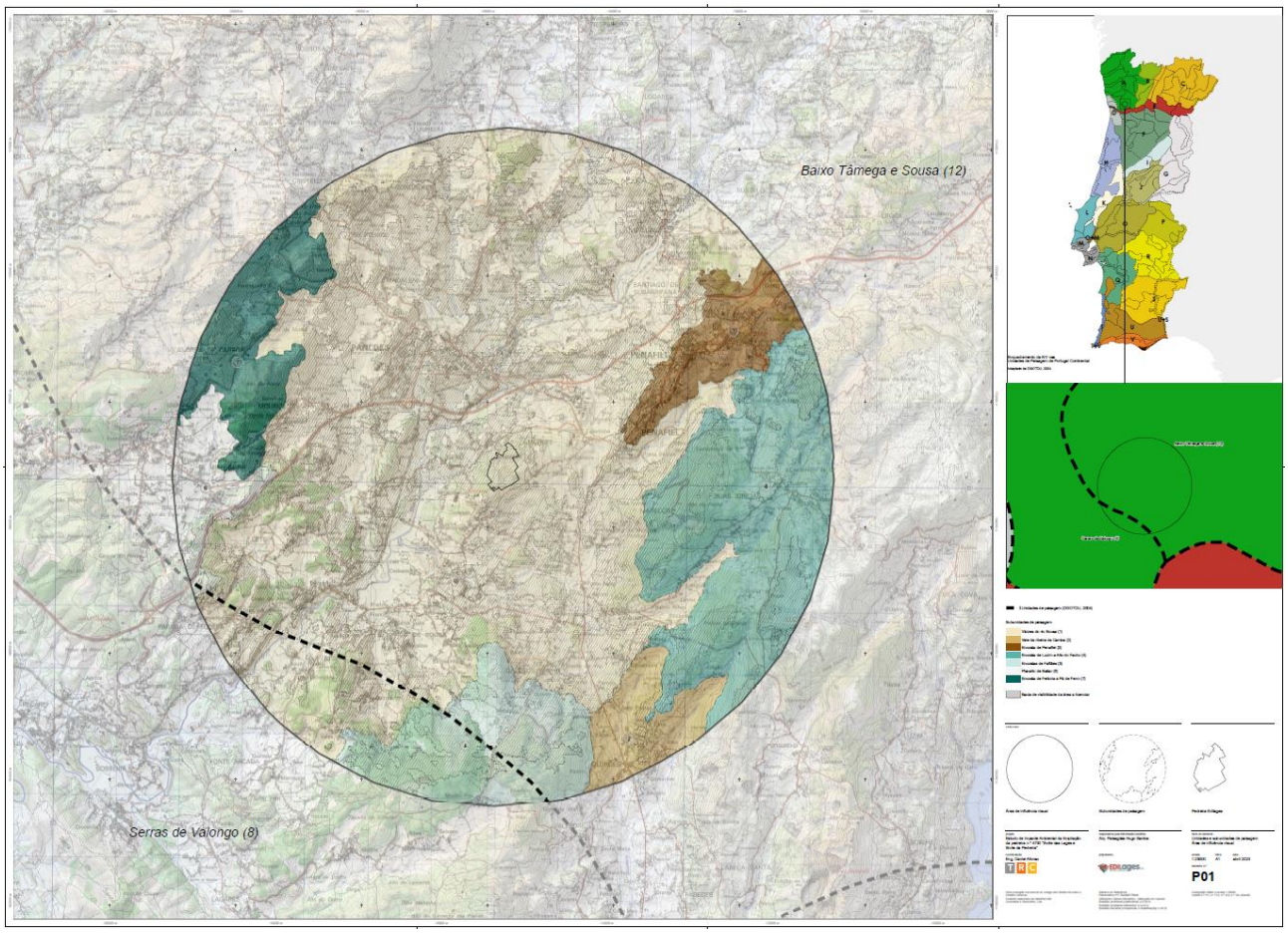


Figura 4-102- Anexo cartográfico P01: Área de influência visual, unidades e subunidades de paisagem.

De acordo com o referido estudo, esta *"é uma paisagem com uma morfologia acidentada, sendo frequentes as encostas de declive acentuado, estando bem patente o clima húmido do Minho e uma ocupação humana hoje em dia muito influenciada pela relativa proximidade da área metropolitana do Porto. A paisagem apresenta-se predominantemente verde e variada. Da ocupação agrícola dos fundos de vale e da zona inferior das encostas (esta muitas vezes em terraços de dimensões variadas), baseada no milho, prados e vinha, resulta um mosaico policultural compartimentado por sebes, reduzidos maciços arbóreos e algumas manchas de matos. A zona superior das en-costas encontra-se geralmente florestada, muito frequentemente com eucaliptais. A esta matriz agrícola e florestal sobrepõe-se um povoamento denso e desorganizado onde, por entre núcleos urbanos com dimensões significativas (como é o caso de Amarante, Marco de Canavezes, Paredes, Penafiel, Lousada, Paços de Ferreira ou Felgueiras), se sucedem habitação dispersas, unidades industriais e pequenas oficinas, cafés e restaurantes, numa tal densidade que se torna difícil entender onde começam e acabam os espaços urbanos. Há ainda a acrescentar a presença das tradicionais habitações e instalações de apoio à agricultura, em pedra, hoje frequentemente degradadas. A ocupação edificada é tanto mais densa quanto maior a proximidade relativamente ao Douro e ao Porto, sendo relativamente mais esparsa para norte e para leste. Esta elevada densidade de construções, distribuídas no território de modo caótico, em simultâneo com as intensas actividades económicas bem sentidas no constante tráfego rodoviário e na ocupação marginal das estradas, conferem a estas paisagens um carácter sub-urbano, que as distingue do "Minho Interior", nitidamente mais rural. Escapam a esta desorganizada ocupação edificada as encostas dos vales mais encaixados, como uma parte do vale do Tâmega, assim como as zonas de cotas mais altas, que se mantêm com um uso silvopastoril dominante."*

O mesmo documento cita Jaime Cortesão a respeito da paisagem referente ao Baixo Tâmega e Sousa quando este refere que *"Quem vai do Porto a Amarante por Valongo, Paredes e Penafiel, atravessa as terras pingues, banhadas pelo Sousa, ricas de águas correntes, pradarias, latadas e bosquedos e, de quando em vez, relances de horizontes profundos e serras azuladas. Alamedas, como naves de igreja, cerram frondes frescas e entornam sobras sobre a estrada. Passam os grandes bois com os cornos em lira e os jugos como altares e moças loiras de estriga e olhos verdes de um verde aquático surgem ao lado (...). Súbito temos na frente a barreira longa e majestosa do Marão, divisória de povos e províncias, e lá ao fundo, numa névoa luminosa e verde de arvoredo, no grande vale, adivinha-se o Tâmega"*.

A AIV interceta no quadrante sudoeste, com significativa menor representatividade territorial, a unidade «Serras de Valongo» cujas características apontadas pelo mesmo estudo correspondem as aspetos identificados na visita ao campo, como sucede ao referir que o caráter da paisagem desta unidade se caracteriza *"sobretudo por uma sucessão de colinas de declives acentuados ("serras"), com formas bem marcadas e evidenciadas pela presença de uma crista quartzítica a sul de Valongo, sendo estas colinas predominantemente revestidas por eucaliptais, em simultâneo com uma elevada densidade e dispersão de construções de vários tipos, sobretudo na parte inferior das encostas e nos vales. (...). Pela inclinação das encostas e a pobreza dos solos, esta área revela uma clara aptidão florestal. Algumas manchas nos Vales ou na parte inferior das encostas encontram-se ocupadas por uma agricultura diversificada, com milho, pastagens, hortícolas, algum cereal, num mosaico policultural que quebra a monotonia dos eucaliptais — sendo que estes se estendem por vezes até ao vale. Mas o que sobretudo quebra esta monotonia é a dispersão, variedade e densidade de construções. Pela proximidade relativamente ao Porto e, também, pela sua localização numa região com a densidade populacional mais elevada do país, esta unidade tem de facto uma forte*

ocupação urbana e industrial. Enquanto a parte superior das encostas e as cumeada se encontram mais livres desta ocupação, na parte inferior das encostas e nos vales a construção é densa, diversificada e desordenada: moradias isoladas, prédios de variadas dimensões, armazéns, pequenas e médias indústrias, comércio, serviços, etc. A disposição destes vários edifícios na paisagem, a que está associada uma densa rede de comunicação, induz a uma sensação dominante de desordem. De qualquer modo, e apesar da ocupação desajustada dos vales e da parte inferior das encostas, estes relevos (serras de S. Justa, de Pias, do Castiçal, das Flores, de S. Iria, de Banjas, da Boneca e de S. Antoninho) estabelecem como que uma barreira verde à cidade do Porto, destacando-se pela altitude e pelo acentuado do relevo.

A respeito da identidade desta paisagem, a mesma fonte refere que *"é pouco forte, tendo as características de "Serra" sido perturbadas pela ocupação construída nas suas envolventes. Talvez o aspecto de identidade mais forte seja a utilização recreativa por parte da população da Área Metropolitana do Porto. A ligação às muito particulares características geológicas e à exploração mineira foi reforçada pela criação do "Parque Paleozóico de Valongo" (iniciativa conjunta da Câmara Municipal e da Faculdade de Ciências do Porto), que preserva e divulga o património natural aqui presente. Os usos parecem ser pouco sustentáveis: por um lado a uniformização da ocupação florestal, dominada pelo eucalipto em povoamentos extremes, com reduzida compartimentação ou diversificação florestal; por outro lado, a edificação dispersa e desordenada nos vales e parte inferior das encostas. A "riqueza biológica" será no geral baixa, destacando-se, no entanto, a particularidade do Sítio "Valongo", com elevado interesse em termos de conservação da biodiversidade. Não é uma paisagem rara, visto que não tem características que a distingam de outras paisagens fortemente perturbadas pela urbanização desordenada junto a grandes metrópoles. A impressão que causa é de fraco interesse, apesar da força do relevo e das massas vegetais.*

À data da publicação do estudo eram já apontadas algumas indicações de gestão cuja relevância subsiste nos dias de hoje, designadamente a necessidade de atuar "*no sentido da requalificação paisagística envolvendo, nomeadamente, um ordenamento florestal mais cuidado, um controlo da construção ao longo das vias e nas várzeas, bem como a concentração de equipamento nas povoações.*"

A visita ao território coincidente com a AIV, em particular ao longo da rede viária nacional e municipal permite observar tanto a premência das orientações indicadas como o resultado da sua não observação pelos desenvolvimento territorial ocorrido desde então, assistindo-se a um território de fraca atratividade visual, com ausência de francas perspetivas sobre a paisagem e onde predomina alguma desorientação associada a sentimentos de clausura visual, muito devido à elevada densidade do coberto floresta monoespecífico, e de alguma desordem decorrente dos diversos momentos de construção que ocorrem na AIV.

4.7.3. SUBUNIDADES DE PAISAGEM

Dado o menor detalhe das unidades definidas pelo estudo publicado pela DGOTDU, 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 seis subunidades de paisagem (SUP) que se podem, no entanto, agrupar em dois grupos de acordo com as morfologias predominantes: zonas de vale e zonas de encosta, a seguir descritas.

Várzea do rio Sousa (1): representa a subunidade de maior representatividade na AIV, corresponde a cerca de dois terços desta, e representa a agregação de características que mais facilmente se identificam com globalidade aa área observada. É definida no eixo central da AIV entre a quase totalidade do quadrante norte e o quadrante sudoeste, coincidindo maioritariamente com as zonas aplanadas em torno do rio Sousa e dos seus afluentes a sul (rio Cavalum) e a norte e noroeste (rio Mézio e ribeira de Sentiais), onde se destacam os usos associados à exploração agrícola do vale. É também verificável significativa desordem visual/estrutural que decorre da dispersão do edificado e da presença de intrusões visuais, como a rede de alta tensão e a rede de autoestradas (A4). Trata-se de uma SUP medianamente atrativa do ponto de vista visual, com natural destaque para as zonas que se associam aos principais cursos de água, entre outras áreas do mosaico natural e cultural que pontuam esta subunidade, apesar da concorrência que com estes elementos de maior qualidade visual efetuam os diversos artificialismos identificados, tal como ilustrado pelas figuras seguintes.



Figura 4-103 - Perspetiva norte a partir da ponte sobre o rio Sousa a seguir a Prado.



Figura 4-104 - Perspetiva em direção a norte sobre a várzea do Rio Sousa a sul de Vau.



Figura 4-105 - Vista em direção a norte a partir da Ponte romana sobre o Rio Sousa (Vau).



Figura 4-106 - Perspetiva em direção a oeste de zona agrícola a sul de Bispo.



Figura 4-107 - Perspetiva norte a oeste de Trigueira sobre o mosaico agrícola e florestal.



Figura 4-108 - Perspetiva sobre as intrusões visuais identificadas a partir da estação/apeadeiro de Oleiros.



Figura 4-109 - Perspetiva sobre a ponte sobre o Sousa com significativa intrusão visual da rede de AT.



Figura 4-110 - Perspetiva norte sobre a exploração agrícola contígua ao viaduto da A4 a sul de Paredes.

Vale da ribeira da Camba (2): De reduzida abrangência territorial, em particular, quando comparada com a anterior SUP que, a norte lhe é contigua, apresenta uma forte continuidade das características descritas para a subunidade "Várzea do rio Sousa", em particular no que se refere ao aproveitamento agrícola das zonas associadas à envolvente das ribeiras e à dispersão do povoamento em torno da rede viária. Apresenta, no entanto, uma orientação generalizada para o setor sul, correspondendo à zona mais aplanada definida entre as ribeiras de Reguengos e Gomarães que irão confluir, a sul da AIV, na ribeira da Camba. Possui uma integridade estrutural similar à da SUP Várzea do rio Sousa, onde à maior qualidade visual do mosaico agrícola se soma a dispersão de artificialismos em torno da rede viária.



Figura 4-111 – Perspetiva em direção oeste a partir da zona de Vinhas.



Figura 4-112 – Perspetiva sul sobre o vale da ribeira de Camba a partir da zona de Oldrões.

Encosta de Penafiel (3): esta subunidade delimitada no setor nordeste da AIV corresponde a um intensificar da ocupação urbana associada a Penafiel que ocorre sobre uma elevação de terreno que efetua um contraste com a zona mais aplanada que lhe é próxima. Apesar do desordenamento associado ao cento urbano e do efeito barreira das construções, esta subunidade apresenta alguns pontos de maior abrangência visual, a partir dos quais é possível uma significativa apreensão visual da AIV em direção a sul/sudoeste. Apresenta, assim, uma integridade estrutural mediana, à semelhança das anteriores SUP descritas, dado o balanço entre os seus atrativos paisagísticos e culturais, em particular no centro histórico de Penafiel, e a menor atratividade das zonas edificadas e restantes ocupações desordenadas do território.



Figura 4-113 – Perspetiva em direção a sul a partir do hipermercado na zona de Crasto de Cima.



Figura 4-114 – Perspetiva sobre a SUP encosta de Penafiel.

Encosta de Luzim a Alto do Facho (4): representa a segunda subunidade de maior abrangência territorial na AIV e corresponde às zonas de maior altitude situadas ao longo do extremo este e sudeste da AIV 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 500 m. As vertentes possuem inclinações muito acentuadas, apresentando declives superiores a 18 % na maior parte da subunidade. Esta SUP assume um forte ascendente na observação efetuada a partir das zonas localizadas a norte e nordeste. 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, uma vez que aqui se assiste ao predomínio de matos e 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 oeste desta SUP e que a intercetam no seu quadrante sul, contribui para uma perceção geral de alguma de desordem visual nesta subunidade. Corresponde, assim, a uma SUP de baixa integridade estrutural onde as ocupações de maior atratividade e coerência visual concorrem com o excesso de povoamentos de eucalipto e com a dispersão do edificado que acompanha a rede viária.



Figura 4-115 – Perspetiva sudeste a sul de Duas Igrejas.



Figura 4-116 – Aspeto da SUP a norte de Duas Igrejas.

Encostas de Fafiães (5): de grande similitude ao nível da sua ocupação e vivência com a SUP anterior, apesar de de globalmente se definir a menores cotas, destaca-se pela sua elevada capacidade de apropriação visual que permite o estabelecimento de uma significativa relação visual com a restante AIV. A exploração de vinha assume um elevado ascendente na valorização deste território permitindo um contraste cromático apelativo e que concorre para uma maior valoração da sua qualidade visual intrínseca (por oposição, por exemplo, ao verificado na subunidade anteriormente descrita que se desenvolve a partir da Serra de Luzim). No entanto, a ocupação florestal monoespecífica e desregrada atua como atenuante desta maior valorização contribuindo para uma experiência de fruição do território de menor qualidade que se torna bastante irregular ao longo da SUP.



Figura 4-117 – Aspeto da SUP a este de Fafiães.



Figura 4-118 – Perspetiva a oeste a norte de Mosinho.

Planalto entre Baltar e Mamoa (6): definida na zona de Baltar, no quadrante oeste da AIV, representa uma subunidade de transição que se desenvolve entre os 250 m e os 310 m de altitude, entre a zona de várzea a este e as zonas mais altas a norte, e apresenta um considerável aplanar das inclinações que possibilitam um predomínio das ocupações agrícolas associadas a vinha, regadio e/ou sequeiro, similar à que também se identifica ao longo das zonas de várzea das subunidades que se desenvolvem, maioritariamente, a cotas mais baixas, como sucede com a várzea entre o rio Cavalum e a ribeira de Camba. A visibilidade da rede de alta tensão que cruza a SUP imediatamente definida a norte, assim como a da linha que interceta esta SUP no sentido norte/sul constituem intrusões visuais de significativa constância no horizonte visual do observador desta paisagem que acompanham a dispersão do edificado ao longo dos principais eixos rodoviários. Considera-se, no entanto, que apesar das intrusões visuais identificadas, a maior coerência de usos contribui para uma mediana integridade estrutural.



Figura 4-119 – Perspetiva norte sobre o mosaico agrícola a poeste de Baltar.



Figura 4-120 – Perspetiva em direção a oeste sobre o mosaico agrícola a sul de Igreja.

Encosta de Feitoria a Pá de Ferro (7): corresponde a uma subunidade de paisagem análoga à SUP "Encostas de Luzim a Alto do Facho", apesar da sua menor cota altimétrica, assumindo o mesmo papel de confinamento visual que se associa mencionada SUP onde, em zonas de maiores inclinações, se assiste ao predomínio da exploração florestal monoespecífica de eucalipto. A sua abrangência visual na observação efetuada em direção a sul permite identificar alguns dos mesmos constrangimentos visuais identificados nas anteriores SUP cuja delimitação interceta a rede de alta tensão. Corresponde a uma subunidade de baixa integridade estrutural em que a ocupação do solo desregrada contribui para uma baixa integridade estrutural desta paisagem.



Figura 4-121 – Perspetiva em direção a sul a partir de rede viária a norte de Vila Cova de Carros



Figura 4-122 – Perspetiva a sul de Vila Cova de Carro: sobre encosta com predomínio de eucalipto e rede de alta tensão.

4.7.4. 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[1]. A QV é assim estabelecida de acordo com um índice de qualidade visual (IQV)

[1] 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 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; e capacidade de apropriação visual do território em função dos seus pontos notáveis de observação. Não se identificando grandes artificialismos associados a infraestruturas, como sucede com grandes eixos viários, áreas de extração de inertes ou a rede de alta tensão, o impacte deste tipo de artificialismos no território não integra o modelo de avaliação da qualidade visual. 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 de Paisagem (vide Anexo XII).

4.7.4.1. INTEGRIDADE ESTRUTURAL

A integridade estrutural das subunidades de paisagem 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.

4.7.4.2. OCUPAÇÃO DO SOLO

A ocupação do solo[2] 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 **P05**.

4.7.4.3. 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

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] 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.

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 (adotando-se os seguintes intervalos de pontos na análise: 25 m para a rede viária principal (correspondente à A4); 50 m para as estradas nacionais; e 100 m para a rede viária secundária que engloba caminhos municipais, vias urbanas, caminhos florestais e trilhos pedestres); a terceira, coincidente com os pontos representativos da presença humana sobre o território (PRPHST), 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. Procedeu-se à análise de visibilidade, como uma altura de 1,8 m, das três tipologias de pontos referidas (representadas no anexo cartográfico **P07**): a primeira, constituída por uma grelha de 8845 pontos com espaçamento de 100 m x 100 m sobre o território, possibilita a representação da visibilidade intrínseca da AIV enquanto variável fisiográfica permitindo a identificação de zonas potenciais de elevada apropriação visual, independentemente da possibilidade atual de observação humana; a segunda corresponde ao cálculo da bacia de visibilidade de 9905 pontos associados à rede viária, representativos da passagem sobre o território; e a terceira corresponde à inclusão de 233 pontos representativos da presença humana sobre o território, onde se incluem também os pontos notáveis de observação 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 (Anexo I) 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.

4.7.4.4. DECLIVE E EXPOSIÇÃO DE ENCOSTAS

O declive, representado pelo anexo cartográfico **P03**, 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

exposição de encostas, representada pelo anexo cartográfico **P04**, 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.

4.7.4.5. 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 (I_{QV}). 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 - Processo analítico hierárquico.

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 o 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 I_{QV} através da ponderação (P) dos fatores de caraterização em função da sua QV é apresentada na "Tabela 4-16- Valoração dos fatores de caraterização da QV".

$$\boldsymbol{I_{QV}} = \text{Integridade das SUP (P} \times 0{,}263) + \text{Uso do solo (P} \times 0{,}263) + \text{Apropriação visual(P} \times 0{,}125) + \text{Declive (P} \times 0{,}119) + \text{Exposição de vertentes (P} \times 0{,}119) + \text{Visibilidade das área de extração de inertes (P} \times 0{,}071) + \text{Visibilidade da rede elétrica de alta tensão (P} \times * 0{,}021) + \text{Visibilidade da A4 (P} \times * 0{,}019)$$

Tabela 4-16 - Valoração dos fatores de caraterização da qualidade visual da AIV.

Fator de caracterização	Classe de valoração	*P*
Integridade estrutural	1 Várzea do rio Sousa; 2 Vale da ribeira da Camba; 6 Planalto de Baltar	3
	3 Encosta de Penafiel; 4 Encosta de Luzim a Alto do Facho; 5 Encostas de Fafiães; 7 Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	2
Ocupação do solo	Florestas de outros carvalhos; Cursos de água naturais; Equipamentos culturais	5

Fator de caracterização	Classe de valoração	*P*
	Equipamentos de lazer; Florestas de outras folhosas; Vinhas	4
	Matos; Olivais; Florestas de pinheiro manso; Agricultura com espaços naturais e seminaturais; Mosaicos culturais e parcelares complexos; Pomares; Culturas temporárias de sequeiro e regadio; Pastagens melhoradas; Parques e jardins; Florestas de pinheiro-bravo; Outros equipamentos e instalações turísticas; Florestas de outras resinosas	3
	Tecido edificado contínuo predominantemente horizontal; Tecido edificado descontínuo; Comércio; Áreas de estacionamentos e logradouros; Agricultura protegida e viveiros; Campos de golfe; Tecido edificado contínuo predominantemente vertical; Tecido edificado descontínuo esparso; Rede ferroviária e espaços associados	2
	Instalações desportivas; Pedreiras; Florestas de eucalipto; Infraestruturas de tratamento de resíduos e águas residuais; Infraestruturas de produção de energia não renovável; Indústria; Rede viária e espaços associados; Áreas em construção;	1
Apropriação visual Intervisibilidade	1383.4 - 2529.232	5
	900.4 - 1383.4	4
	528.6 - 900.4	3
	235.2 - 528.6	2
	0 - 235.2	1
Declive valores em %	> 25	5
	18 a 25	4
	12 a 18	3
	6 a 12	2
	0 a 6	1
Exposição de vertentes	sudeste / sul / sudoeste	5
	este / oeste	4
	plano	3
	nordeste / noroeste	2
	norte	1
Visibilidade das áreas de extração de inertes	< 123.4	5
	123.4 - 376.8	4
	376.8 - 727.7	3
	727.7 - 1152.2	2
	> 1152.2	1
Visibilidade da rede elétrica de alta tensão	< 1.728	5
	1.728 - 4.433	4
	4.433 - 8.704	3
	8.704 - < 15.504	2
	> 15.504	1
Visibilidade da A4	< 21.64	5
	21.64 - 68.24	4
	68.24 - 132.82	3
	132.82 - 208.77	2
	> 208.77	1

A figura seguinte ilustra a reclassificação dos diferentes fatores de caracterização da qualidade visual em função da avaliação identificada na tabela anterior.

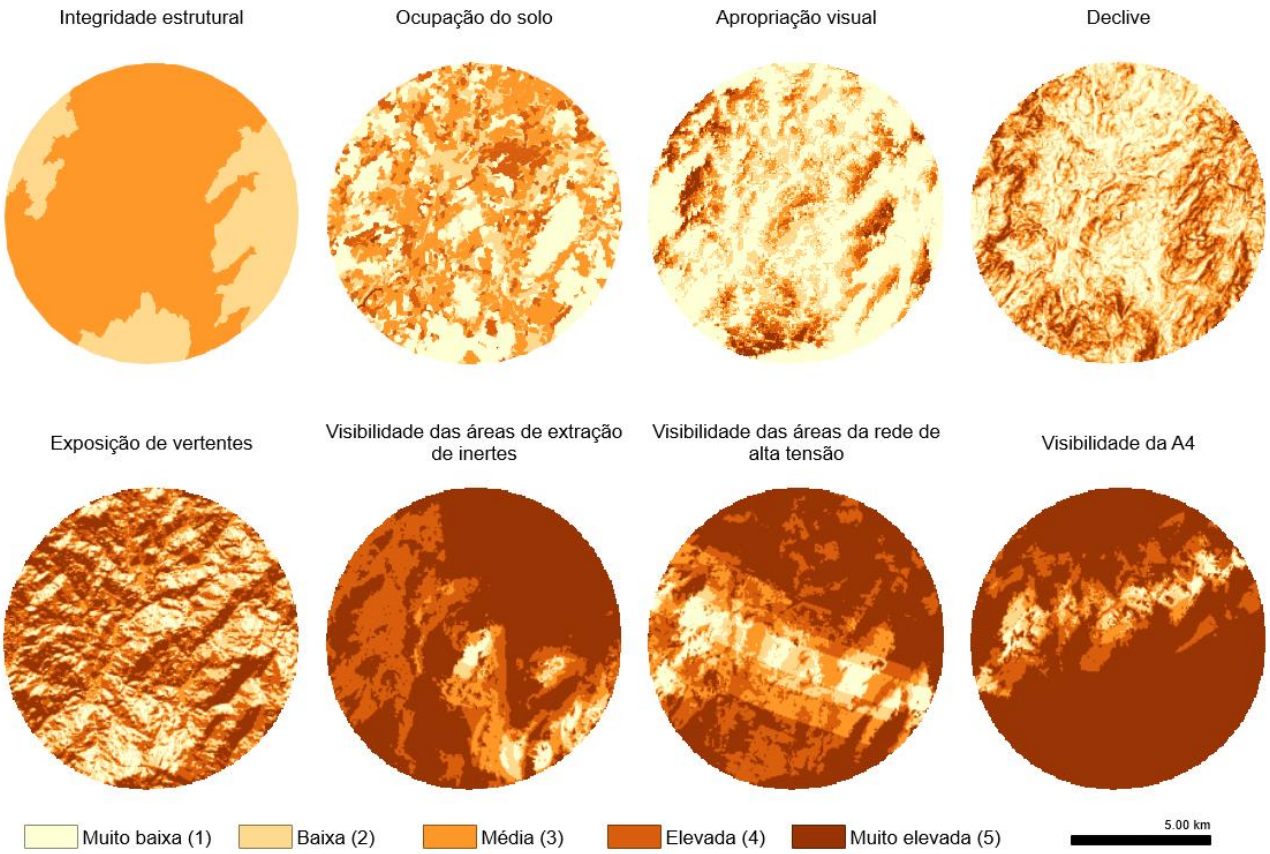


Figura 4-123 – Reclassificação dos fatores de caraterização do índice de qualidade visual.

A seleção de fatores de caracterização da qualidade visual atendeu à observação efetuada no território, em que se assiste a um predomínio da ocupação florestal e da dispersão do edificado, maioritariamente, localizada em redor dos eixos viários, em conjugação com fatores fisiográficos associados a uma maior atratividade visual, como sucede com o declive ou a exposição de vertentes. Trata-se de uma paisagem de caráter heterogéneo desordenado, onde a ocupação florestal correspondente a uma grande extensão de povoamentos florestais pouco diversificados, maioritariamente de eucalipto e de pinheiro-bravo, se associa a uma dispersão do tecido edificado, também ela desordenada, sobre um território cujos valores fisiográficos representam, ainda, a sua maior identidade. Refere-se a importância que assume a ocupação florestal extensiva, uma vez que, não raramente, provoca uma sensação de clausura visual, surgindo, como consequência, algumas quebras na leitura da relação visual entre as diversas subunidades identificadas. Em consequência, na partir da maior parte da AIV, incluindo algumas zonas de cotas mais elevadas, mas que assume, maioritariamente, um cariz aplanado não se visualizam muitas ocorrências que concentrem a atenção do observador.

4.7.4.6. QUALIDADE VISUAL NA AIV

O anexo cartográfico **P06**, representado pela figura seguinte, apresenta o resultado da aplicação do índice de qualidade visual à AIV que reflete a valoração apresentada na Tabela 4-16 obtendo-se uma variação de valores

entre 1.381 e 4.015 agrupados em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais (natural breaks)3, evidenciando tanto a média como a moda e a mediana4 do I_{QV} na área das SUP consideradas.

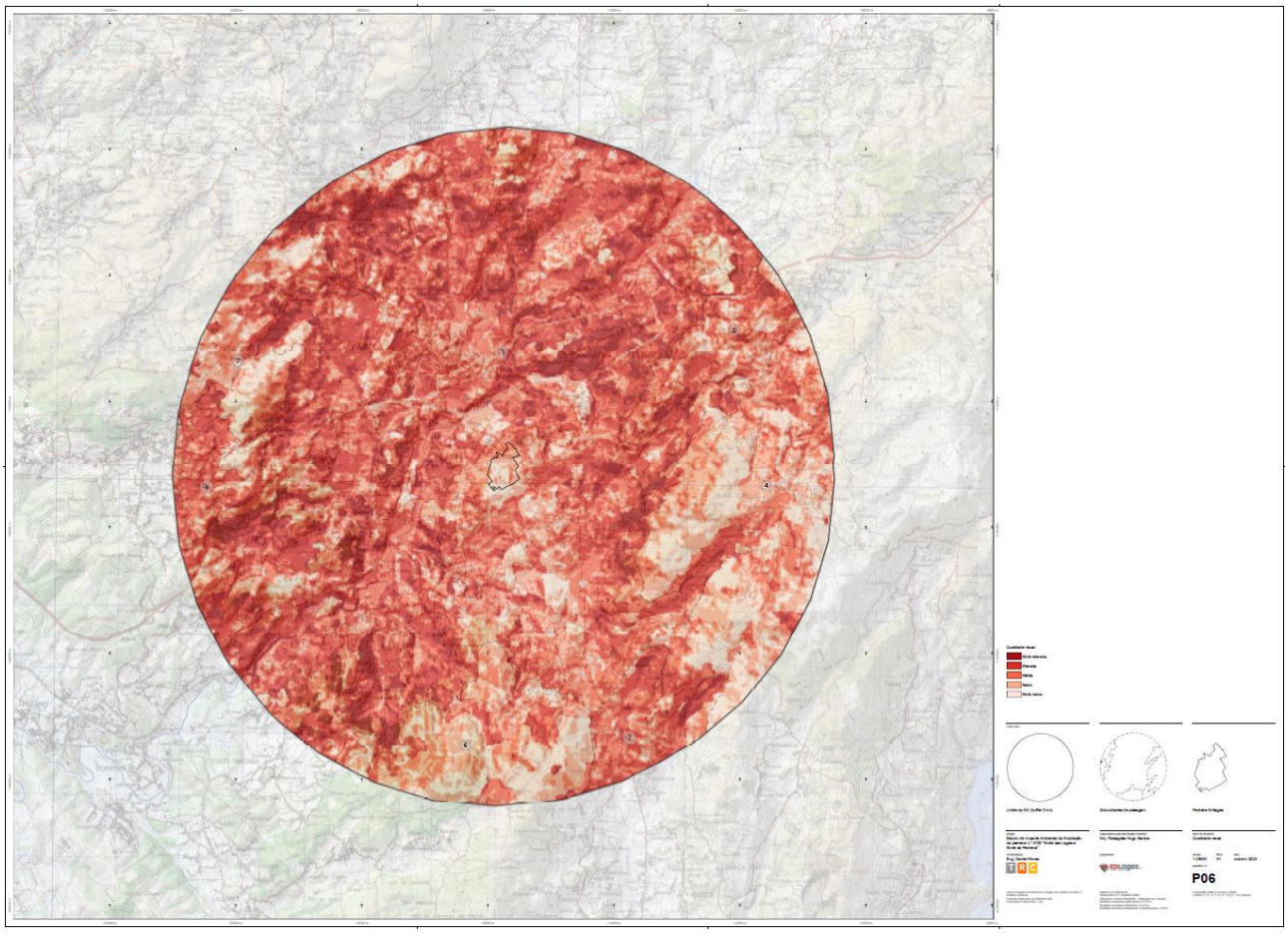


Figura 4-124 – Anexo cartográfico P06: qualidade visual da paisagem.

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.

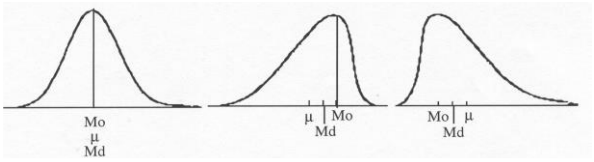


Figura 4-125 – Relações entre a média (μ), a moda (Mo) e a mediana (Md) (adaptado de Ferreira, 2005).

3 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.

4 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.

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (3.2406 a 4.015)	36.69	0.41
Elevada (2.9218 a 3.2406)	833.38	9.38
Média (2.6453 a 2.9218)	2767.44	31.16
Baixa (2.345 a 2.6453)	3738.38	42.1
Muito baixa (1.381 a 2.345)	1504.5	16.94

Tabela 4-17. Distribuição da qualidade visual na AIV.

Subunidades de paisagem	I_{QV} μ	I_{QV} Mo	I_{QV} Md	Qualidade visual
1. Várzea do rio Sousa	2.926	2.734	2.951	Média/Elevada
2. Vale da ribeira da Camba	2.900	3.091	2.903	Elevada
3. Encosta de Penafiel	2.791	2.947	2.803	Média/Elevada
4. Encosta de Luzim a Alto do Facho	2.530	2.828	2.522	Baixa/Média
5. Encostas de Fafiães	2.556	2.302	2.537	Baixa
6. Planalto de Baltar	2.874	2.951	2.926	Média
7. Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	2.697	2.828	2.704	Média
AIV	**2.827**	**2.734**	**2.838**	**Média**

Tabela 4-18. Qualidade visual das SUP.

A análise efetuada permite a identificação de zonas de QV variável dispersas pelas SUP com uma preponderância significativa das classes de média e elevada valoração nas áreas de maior dinamismo morfológico e de atrativos visuais associados à ocupação do solo e à morfologia, como sucede na transição entre subunidades que correspondem a vertentes de significativa capacidade de apropriação visual de exposição soalheira, presentes em grande parte das vertentes com exposição para os quadrantes w/s/e, onde se verificam usos de maior qualidade visual como sucede com a exploração de vinhas nas zonas de transição entre as "encostas de Fafiães" e a "várzea da ribeira da Camba" ou entre esta última subunidade e a "encosta de Luzim a Alto do Facho" que muitas vezes se associam à média a elevada qualidade visual. As áreas de elevada e média QV representam conjuntamente cerca de 40 % da AIV. As classes de menor QV assumem maior incidência nas zonas de encosta ocupadas por áreas florestais, com maior preponderância na "encosta de Luzim a Alto do Facho", de menor dinamismo e maior homogeneidade de usos e escassa presença de atrativos visuais, como sucede nas zonas de exploração florestal tendencialmente monoespecífica. Em suma, a aferição do I_{QV} para a AIV corrobora muitas das observações aferidas pelo trabalho de campo e genericamente permite sintetizá-la como possuidora de uma QV média que globalmente coexiste com alguns aspetos de elevada QV.

4.7.4.7. QUALIDADE VISUAL NA ÁREA DE PROJETO

A sobreposição dos valores do I_{QV} com a área de implantação da pedreira em estudo permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Qualidade visual	Área (ha)	% área a licenciar
Muito elevada (3.2406 a 4.015)	-	-
Elevada (2.9218 a 3.2406)	0.54	2.25
Média (2.6453 a 2.9218)	4.69	19.64
Baixa (2.345 a 2.6453)	10.11	42.31
Muito baixa (1.381 a 2.345)	8.55	35.79

Tabela 4-19. Distribuição da qualidade visual na área de projeto.

	I_{QV} μ	I_{QV} Mo	I_{QV} Md	Qualidade visual
Área de projeto	2.447	2.066	2.447	Baixa

Tabela 4-20. Qualidade visual na área de projeto.

No que respeita à área de projeto, que possui cerca de 23.89 ha verifica-se que, globalmente, cerca de 18,6 ha, aproximadamente 78 % da área total, apresentam valores de QV muito baixa a baixa, sendo que a área restante corresponde às classes de maior valoração, média e elevada, associadas à conjugação entre a orientação do território e apropriação visual. Não são identificados valores associados à classe de muito elevada QV.

4.7.5. 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, sendo que os locais de menor capacidade de absorção visual correspondem aos locais de maior intervisibilidade, ou seja, às zonas passíveis de serem observadas a partir de um maior número de pontos 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; com um intervalo de 100 m x 100 m; a segunda, referente à representatividade de frequência da rede viária, adotando-se uma métrica de: 25 x 25 m para as autoestradas; de 50 x 50 m para as estradas nacionais; e 100 m x 100 m para os caminhos municipais, ruas e restantes caminhos e trilhos existentes na AIV; a terceira correspondente aos pontos representativos da presença humana sobre o território (PRPHST), tendo sido identificados 233 pontos 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 (Anexo I) dos três cálculos parciais possibilita a constituição de um modelo de avaliação global 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[5] utilizado para a análise de paisagem, de acordo com critérios indicados no quadro seguinte.

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

Tabela 4-21. Parâmetros do cálculo de bacia de visibilidade

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 **P07**, a seguir ilustrado, apresenta a CAV agrupada em cinco classes de acordo com o método das quebras naturais.

[5] 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/

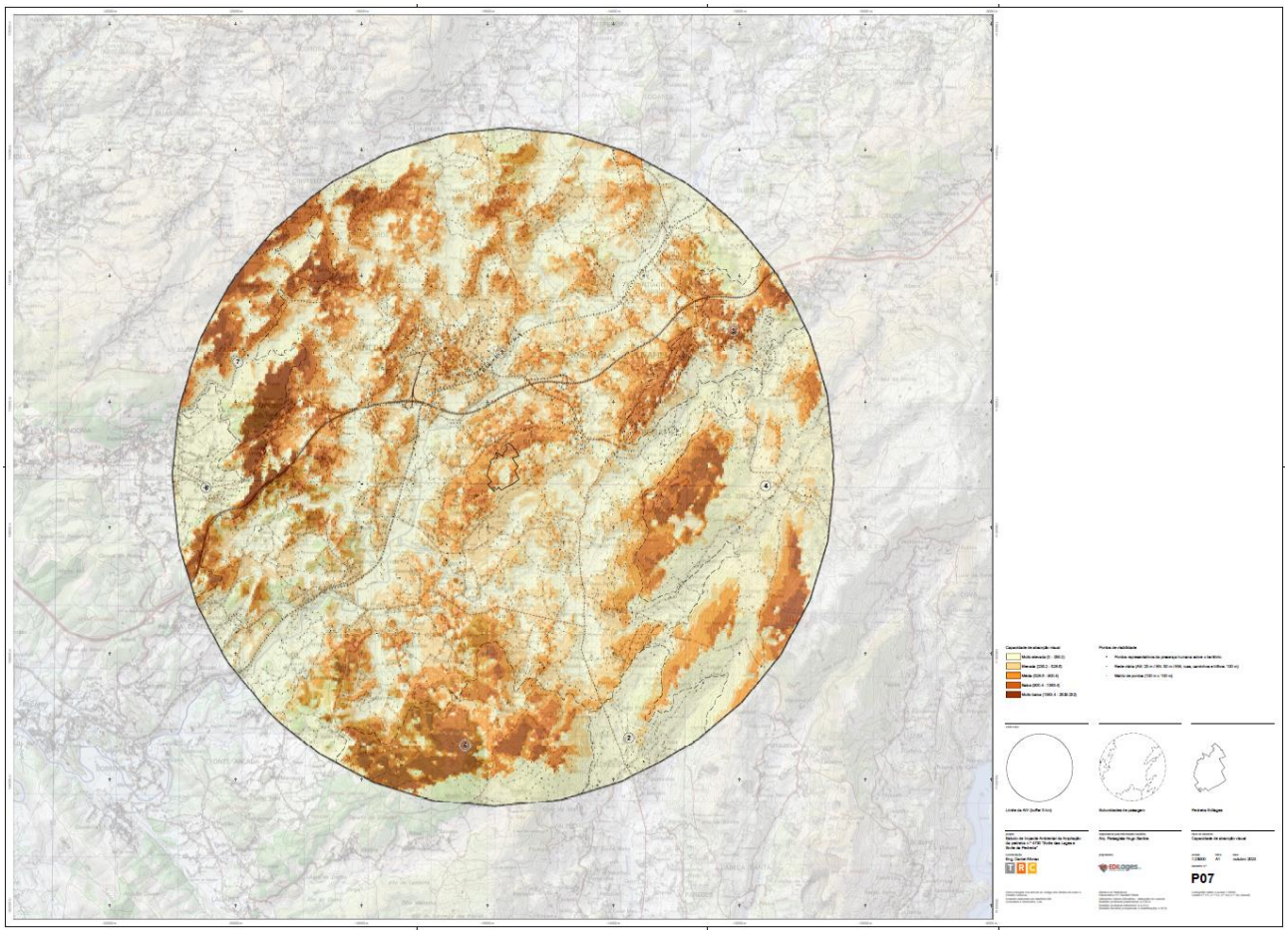


Figura 4-126 – Anexo cartográfico P07: capacidade de absorção visual da paisagem.

A comparação entre os valores parciais e 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 representa 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 uma análise de maior detalhe 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.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV
Muito baixa (1383.4 a 2529.232)	385.56	4.34
Baixa (900.4 a 1383.4)	850.44	9.58
Média (528.6 a 900.4)	1416.88	15.96
Elevada (235.2 a 528.6)	2383	26.83
Muito elevada (0 a 235.2)	3844.5	43.29

Tabela 4-22 - Distribuição da capacidade de absorção visual na AIV.

Subunidades de paisagem	CAV µ	CAV Mo	CAV Md	Capacidade de absorção visual
1. Várzea do rio Sousa	379.76	2.5	297.53	Elevada
2. Vale da ribeira da Camba	89.88	28.21	51.042	Muito elevada
3. Encosta de Penafiel	582.52	0.33	359.35	Elevada
4. Encosta de Luzim a Alto do Facho	426.04	0.33	182.31	Elevada
5. Encostas de Fafiães	777.41	0.50	718.48	Média
6. Planalto de Baltar	308.10	4.88	60.16	Elevada
7. Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	833.956	2.17	821.56	Média
AIV	**432.25**	**0.328**	**289.90**	**Elevada**

Tabela 4-23. Capacidade de absorção visual das subunidades de paisagem.

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 elevada, apesar de se verificarem algumas 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, maioritariamente nas zonas limítrofes da AIV nos quadrantes central e sul, em cujo interior se localizam pontos notáveis de apropriação visual que possuem uma grande abrangência visual.

4.7.6. CAPACIDADE DE ABSORÇÃO VISUAL NA ÁREA DE PROJETO

A sobreposição dos valores do IQV com a área a licenciar para a pedreira em estudo permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% área a licenciar
Muito baixa (1383.4 a 2529.232)	0.44	1.83
Baixa (900.4 a 1383.4)	4.97	20.79
Média (528.6 a 900.4)	6.76	28.28
Elevada (235.2 a 528.6)	6.65	27.84
Muito elevada (0 a 235.2)	5.08	21.25

Tabela 4-24. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

	CAV µ	CAV Md	CAV Mo	Capacidade de absorção visual
Área de projeto	599.06	1.804	550.403	Média

Tabela 4-25. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

No que respeita à área de projeto verifica-se que, globalmente, com exceção da classe de muito baixa CAV, as restantes classes assumem uma distribuição similar, com forte correlação com os valores altimétricos em presença, correspondente a cerca de 98 % da área de projeto, sendo que a restante área assume uma reduzida representatividade territorial, correspondendo a pontos de maior cota na área de projeto e potencial maior vulnerabilidade visual.

4.7.7. SENSIBILIDADE VISUAL DA PAISAGEM

A sensibilidade visual (SV) da AIV resulta da sobreposição entre a QV e a CAV. A legenda do anexo cartográfico **P08**, ilustrado pela Figura 4-128, presenta a sensibilidade visual da AIV e foi elaborada de acordo com o modelo/matriz representado na Figura 4-127. A distribuição da SV na AIV e nas SUP consideradas é apresentada nas tabelas seguintes.

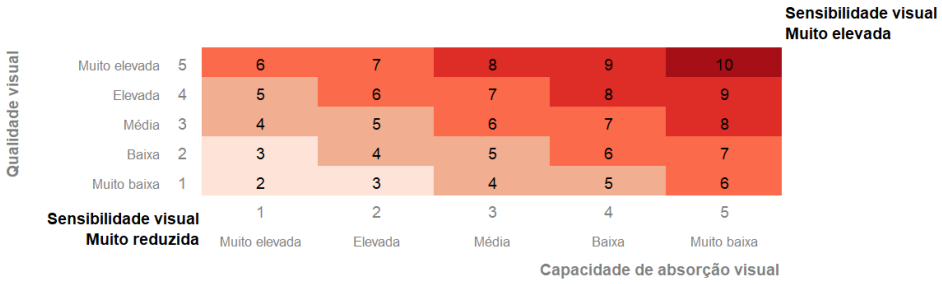


Figura 4-127 - Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV.

Figura 4-128 – Anexo cartográfico P05: sensibilidade visual da paisagem.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (10)	36.69	0.41
Elevada (8 a 9)	833.38	9.38
Média (6 a 7)	2767.44	31.16
Baixa (4 a 5)	3738.38	42.1
Muito baixa (2 a 3)	1504.5	16.94

Tabela 4-26. Distribuição da sensibilidade visual na AIV.

Subunidades de paisagem	SV μ	SV Mo	SV Md	Sensibilidade visual
1. Várzea do rio Sousa	5.38	5	5	Baixa
2. Vale da ribeira da Camba	4.51	5	5	Baixa
3. Encosta de Penafiel	5.46	5	5	Baixa
4. Encosta de Luzim a Alto do Facho	4.22	3	4	Baixa
5. Encostas de Fafiães	5.22	7	5	Baixa/Média
6. Planalto de Baltar	5.01	5	5	Baixa
7. Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	5.72	8	6	Média
AIV	**5.19**	**5**	**5**	**Baixa**

Tabela 4-27 - Sensibilidade visual das subunidades de paisagem.

Quando considerada a totalidade da AIV, a classe de sensibilidade visual que melhor a carateriza corresponde à baixa, no entanto, sublinha-se a média sensibilidade das áreas integradas nas subunidades de paisagem localizadas em cotas mais elevadas por oposição às zonas de vale, onde o relevo em associação com alguns dos usos atuais do solo de menor qualidade visual contribui para alguma ocultação do panorama visual originando uma menor sensibilidade visual. Estes menores valores de sensibilidade visual, em particular os que se associam às zonas mais baixas das encostas, são também sustentados pela ocupação florestal (e consequente grande potencial de ocultação de ações do homem), que contribui para uma sensação de alguma clausura visual ao ocultar grandes panorâmicas visuais que de outro modo seriam de franco acesso ao observador. A maior qualidade visual das subunidades "Encostas de Fafiães" e "Encosta de Feitoria a Pá de Ferro" resulta num maior

valor de sensibilidade visual, apesar de médio, que identifica estas subunidades como as mais sensíveis a intrusões visuais que potencialmente afetarão aspetos tanto do seu caráter intrínseco como da sua leitura a partir tanto do interior como da envolvente considerada. Esta análise é justificada, em grande parte, pela baixa capacidade de absorção visual identificada e pelos valores associados à qualidade visual do relevo e da ocupação do solo.

4.7.8. SENSIBILIDADE VISUAL NA ÁREA DE PROJETO

A sobreposição dos valores do SV com a área a licenciar para a pedreira em estudo permite identificar a afetação da qualidade visual associada à totalidade da área a licenciar.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% área de projeto
Muito elevada (10)	-	-
Elevada (8 a 9)	0.91	3.82
Média (6 a 7)	5.54	23.2
Baixa (4 a 5)	9.57	40.05
Muito baixa (2 a 3)	7.87	32.93

Tabela 4-28. Distribuição da capacidade de absorção visual na área de projeto.

	SV μ	SV Md	SV Mo	Sensibilidade visual
Área de projeto	4.49	4	4	Baixa

Tabela 4-29. Distribuição da sensibilidade visual na área de projeto.

Cerca de 27 % da área de projeto correspondem a uma sensibilidade visual média a elevada, representando a classe mito baixa a baixa a totalidade da área restante, cerca de 73 %. De modo análogo ao verificado para a CAV, as zonas de reduzida SV decorrem da associação entre usos de menor valoração na qualidade visual localizados em zonas de menor acessibilidade visual, como sucede no quadrante sul/central do projeto. A maior sensibilidade visual coincide com o troço norte associada à afetação de usos florestais de maior qualidade visual.

4.7.9. 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 gestão e planeamento de novas áreas edificadas, de que a área onde se insere a área de projeto é exemplo, da gestão florestal, com a consequente alteração de volumetrias, da potencial gestão agrícola, originando diferentes mosaicos cromáticos com a alteração de culturas, ou ao nível do incremento de infraestruturas e/ou do tecido edificado (para habitação ou uso industrial).

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.

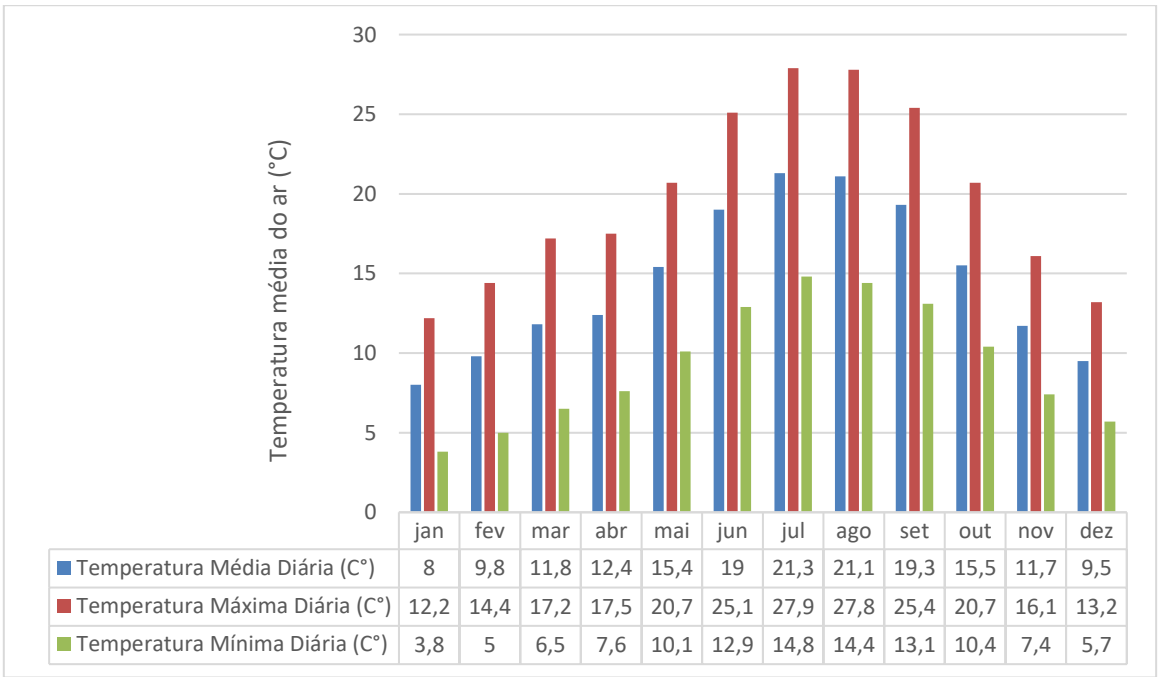
O clima de Portugal continental é essencialmente mediterrânico. De acordo com a classificação climática de Koppen, referente à relação temperatura/precipitação, podemos classificar a região de Penafiel do tipo Csb, isto é, clima temperado (mesotérmico) com Invernos chuvosos e Verões secos (mediterrânico), 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).

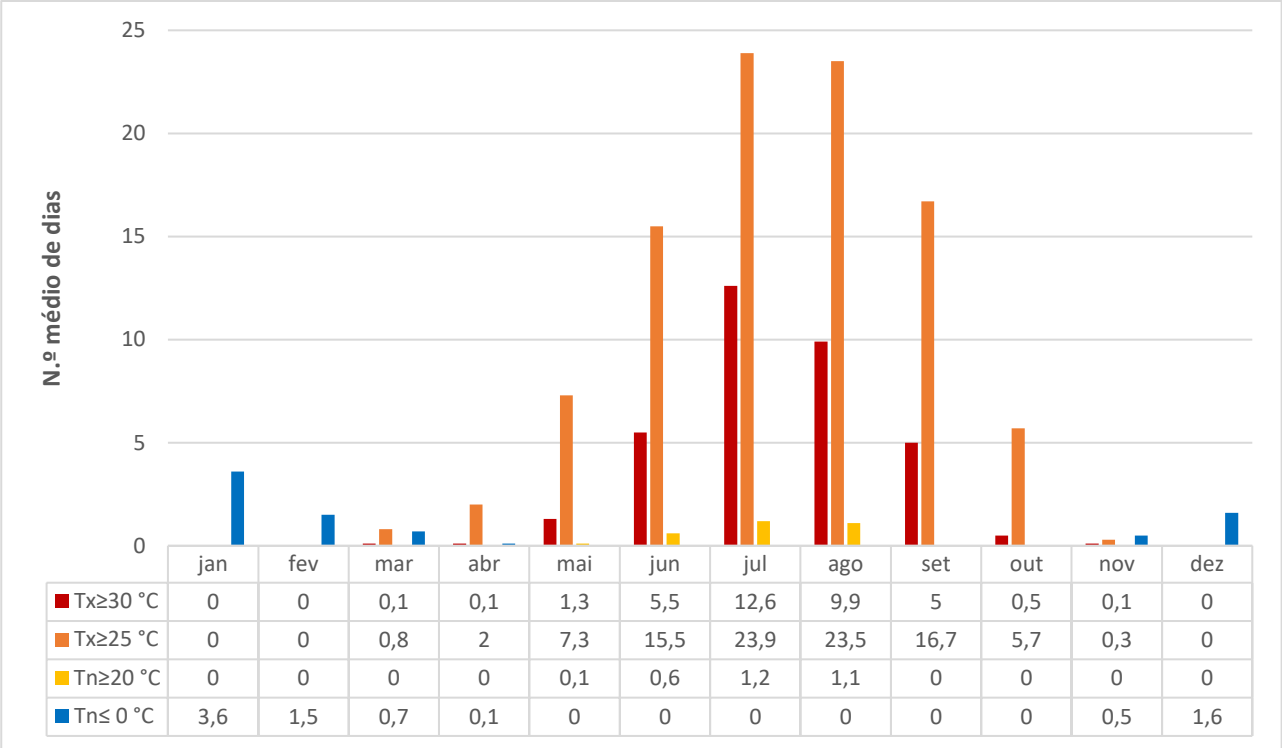
O Menor valor da Temperatura Mínima Diária (°C) foi de -0,2 em 1986 e o Maior valor da Temperatura Mínima Diária (°C) foi de 24 em 1998.

Durante o período de verão (junho a agosto) verifica-se respetivamente, em média 23,9 e 23,5 dias com temperaturas máximas superiores ou iguais a 25°C, enquanto no mês de janeiro verificam-se aproximadamente 4 dias com temperaturas inferiores a 0°C.



	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 4-129 - Temperatura média mensal e média anual no período de 1971 a 2000. Fonte: Ficha Climatológica 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 4-130 - Número médio de dias com Tx - Temperatura máxima e Tn - Temperatura mínima. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000

4.8.2. HUMIDADE RELATIVA

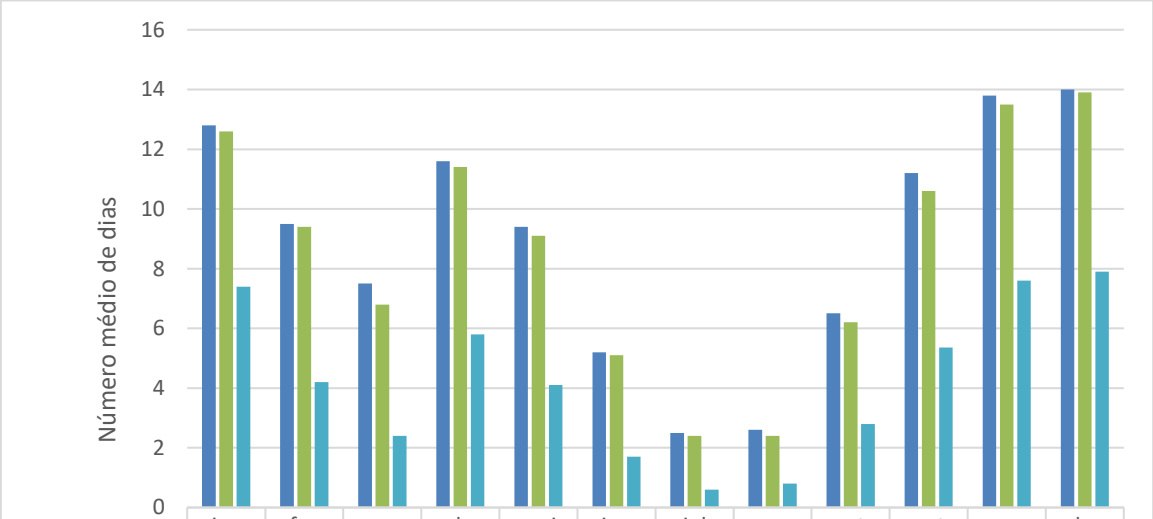
A humidade relativa média do ar, encontra-se intimamente dependente da variação da temperatura, não é por isso de estranhar que as variações sazonais se reflitam com a variação das estações do ano. Contudo esta dependência pode mesmo verificar-se diariamente.

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 4-131 - N.º médio de dias com quantidade de precipitação diária (RR) inferior ou igual a 0,1 mm, a 1mm e a 10mm. Fonte: Ficha Climatológica 1971-2000 (Estação meteorológica com dados entre 1981-2000.)

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.

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 o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), as mudanças climáticas induzidas pelo ser humano estão a causar perturbações perigosas e generalizadas na natureza, e estão a afetar a vida de bilhões de pessoas em todo o mundo, apesar dos esforços para reduzir os riscos. Pessoas e ecossistemas menos capazes de lidar com estas situações estão a ser os mais atingidos (IPCC, 2022).

A 27 de fevereiro de 2022 foi finalizado o 6.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas. Nele pode ler-se que as mudanças climáticas induzidas pelo homem, incluindo eventos extremos mais frequentes e intensos, causaram impactes adversos generalizados, bem como perdas e danos relacionados com natureza e com as pessoas. Analisando diferentes setores e regiões, observa-se que as pessoas e os sistemas mais vulneráveis são desproporcionalmente afetados. O aumento da temperatura e dos eventos climáticos extremos levou a existência de impactes irreversíveis, á media que os sistemas humanos e naturais são levados além de sua capacidade de se adaptar.

No anterior relatório, o IPCC já tinha evidenciado a grande 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. Neste Relatório é dado enfâse à necessidade urgente de tomar medidas: "*Para evitar a perda crescente de vidas, biodiversidade e infraestruturas, é necessário agir de forma ambiciosa e rápida para nos adaptarmos às mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que são também necessárias rápidas e profundas reduções nas emissões de gases de efeito estufa. Até agora, o progresso na adaptação é desigual uma vez que existem s lacunas crescentes entre as medidas tomadas, e o que é necessário para lidar com os riscos crescentes.*"

De acordo com a informação disponibilizada no sítio da APA "Clima em Portugal", os estudos mais abrangentes realizados e nível de clima (Projetos SIAM, SIAM_II, CLIMAAT_II), compreendendo uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, e permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional:

a) *"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;*

b) *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;*

c) *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;*

d) *Tendência significativas do aumento do número de "dias de Verão" e de "noites tropicais", bem como no índice anual de ondas de calor;*

e) *Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;*

f) *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."

Mais recentemente (2020) e no âmbito da mesma temática foi iniciado um projeto, o *Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI* (RNA 2100) que pretende definir estratégias de combate às vulnerabilidades identificadas e aos impactes das alterações climáticas. A identificação das vulnerabilidades climáticas foi efetuada no âmbito do projeto "Climate Change in Portugal. Scenarios, impacts and Adaptation Measures" (SIAM), sustentando o cenário descrito anteriormente para o país em termos de clima (APA, 2021).

A Figura 4-132 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).

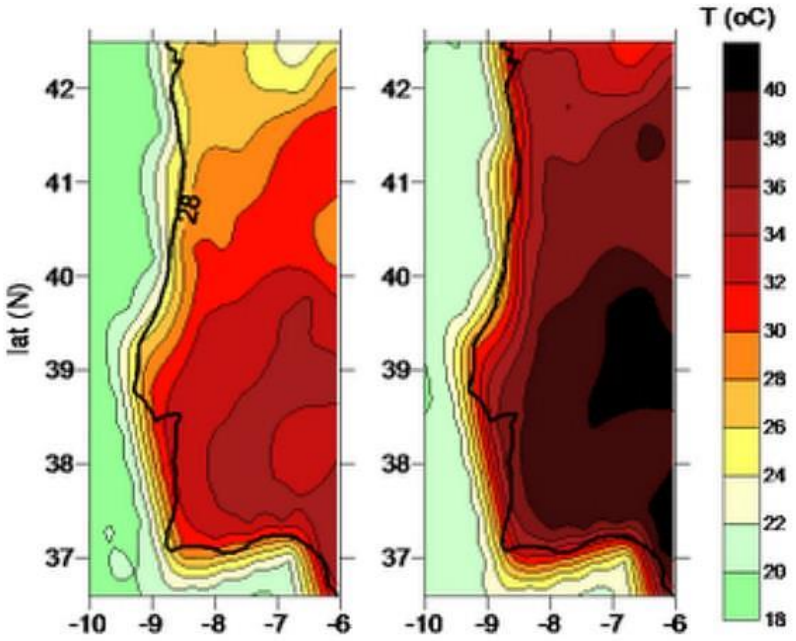


Figura 4-132 - Projeções e Cenários Climáticos - Tendências e conclusões dos estudos já realizados em Portugal Fonte: Projeto SIAM, sitio APA "Clima em Portugal" - https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393.

Para o futuro, é esperado que estes fenómenos se agravem, com um aumento da temperatura média global para 2100 (1,4°C a 5,8°C), 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):

a) 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;

b) **Aumento da temperatura máxima no Verão**, no continente, entre 3ºC na zona costeira e 7ºC no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;

c) 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 35ºC) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20ºC), enquanto são esperadas **reduções em índices relacionados com tempo frio** (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0ºC);

d) 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;

e) 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 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:

1. aumento potencial de mortes relacionadas com o calor (que ocorrem após períodos prolongados de temperaturas elevadas);
2. 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;
3. 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;
4. 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 (CO_2), o metano (CH_4), o óxido de azoto (N_2O), os hidrofluorocarbonetos (HFCs). O CO_2 é capaz de permanecer na atmosfera durante 50-200 anos até ser reciclado pela terra ou pelos oceanos, este gás é o principal responsável pelo efeito de estufa ampliado. Em países industrializados, o CO_2 representava mais de 80% das emissões de efeito estufa (Comissão Europeia; Comissão Europeia, 2014).

Na União Europeia, em 2019, o transporte rodoviário foi considerado a principal fonte de emissões de gases com efeito de estufa, responsável por 71, 7% das emissões totais. Os camiões pesados contribuíam com 27,1% dessas emissões (Parlamento Europeu, 2022).

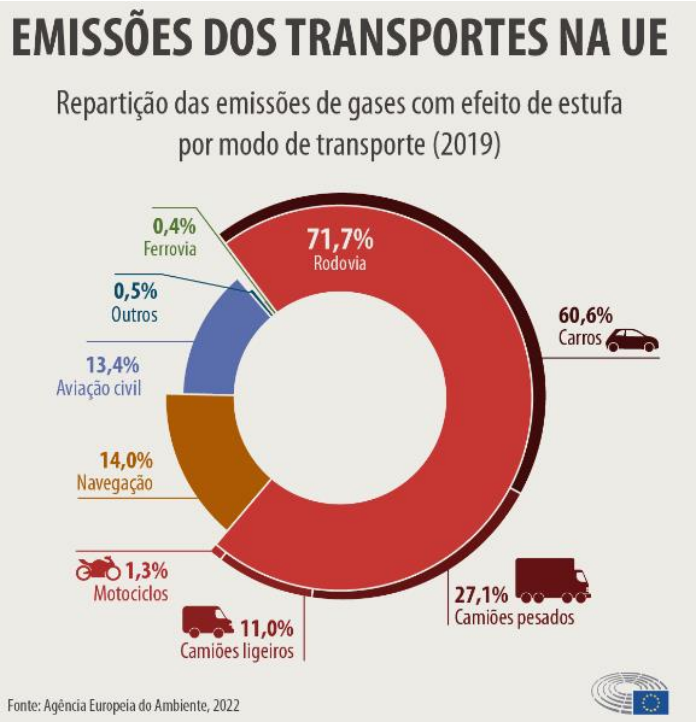


Figura 4-133-Distribuição das emissões de CO2 na UE por modo de transporte, em 2019

A nível nacional, e segundos os dados mais recentes publicados no Inventário Nacional de Emissões 2022, referente às emissões de GEE de 1990 a 2020 (APA, 2022), o GEE com maior representatividade é o CO_2 com cerca de 73% do total das emissões nacionais. Este valor deve-se à importância do setor da energia, e à predominância do uso de combustíveis fósseis.

Segundo o mesmo documento, em Portugal as emissões dos diferentes gases com efeito de estufa tem variado desde 1990 (Figura 4-134), sendo que o CO_2 continua a ser o que ocupa uma maior percentagem de emissão. Analisando o gráfico seguinte, em 2020 as emissões de CO_2 representavam 73% do total de emissões nacionais. Este facto, prende-se com a predominância do uso de combustíveis fosseis como fonte de energia.

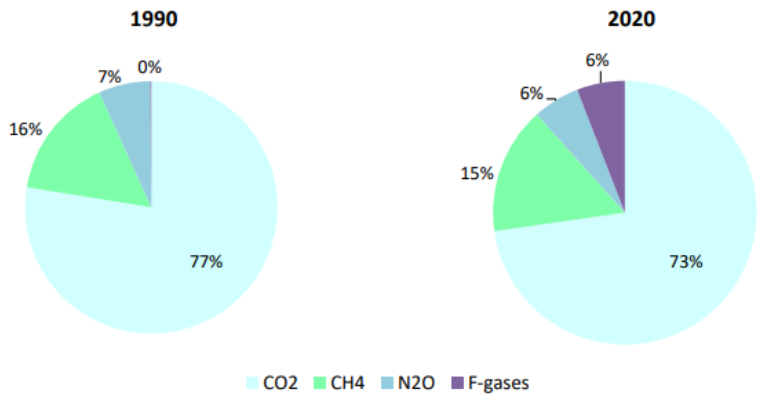


Figura 4-134 – Emissões dos GEE em Portugal, por tipo de gás. Fonte: APA

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 CO_2 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 CO_2 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 CO_2 em 2019. Destaca-se ainda o setor Residencial e Serviços com uma contribuição de 7%.

Relativamente ao Metano (CH_4) em 2019 é de 371 kt (menos 12% que em 2017 e menos 1% que em 2015). As emissões de CH_4 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 CH_4 em 2019, sendo que os Fogos Florestais, e os setores Residencial e Serviços e Indústria totalizam os restantes 5%.

Em 2019, o óxido nitroso N_2O é de 11 kt (menos 5% que em 2017 e mais 0.4% face a 2015). As emissões de N_2O em Portugal resultaram, maioritariamente, dos setores Agricultura (73%), Transportes (7%) e Resíduos (6%).

Na Tabela 4-30 apresentam-se os valores de emissão de GEE no município de Penafiel para 2015, 2017 e 2019.

Tabela 4-30 - 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	52975,54	64138,80	48227	385,24	429,47	371	10,59	11,14	11	2943,71	3299,21	3418,31
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	0,303	0,289	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,303	0,678

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 CO_2 no ano de 2019. Contudo podemos verificar que existiu um decréscimo comparativamente a 2017. Do mesmo modo, os valores de CH_4 e N_2O 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 principal fonte de emissão corresponde aos transportes rodoviários, seguindo-se a combustão e a indústria.

Tabela 4-31 - 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 eléctrica 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 Correctivos 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 (Figura 4-135). 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).

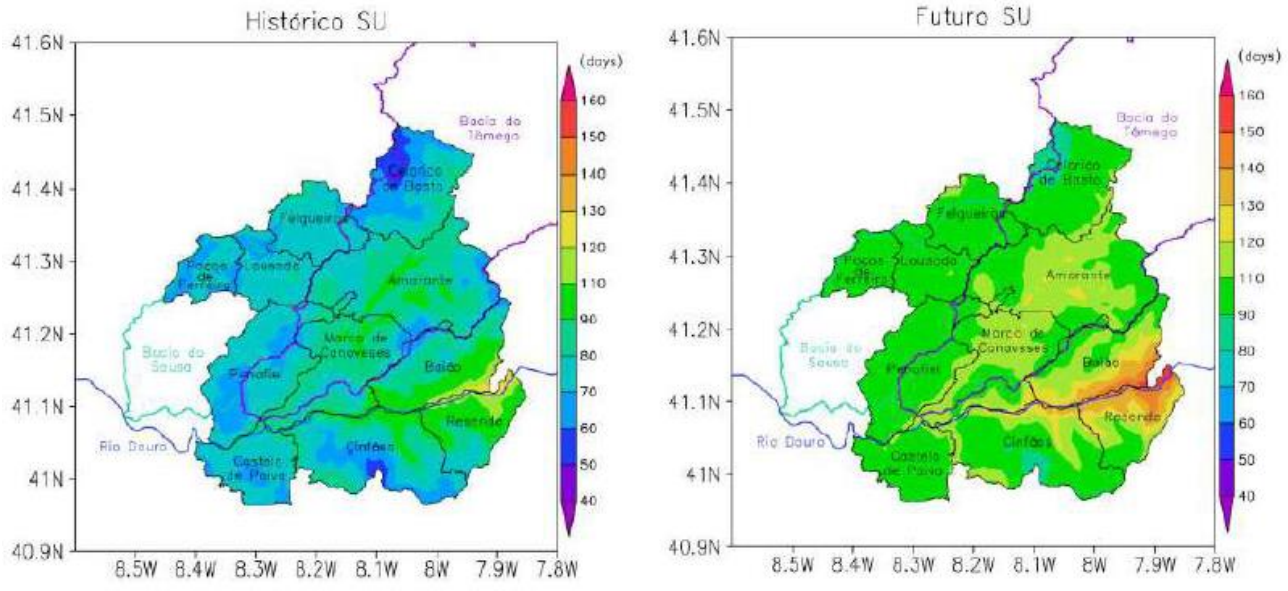


Figura 4-135 - SU - Número de dias de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

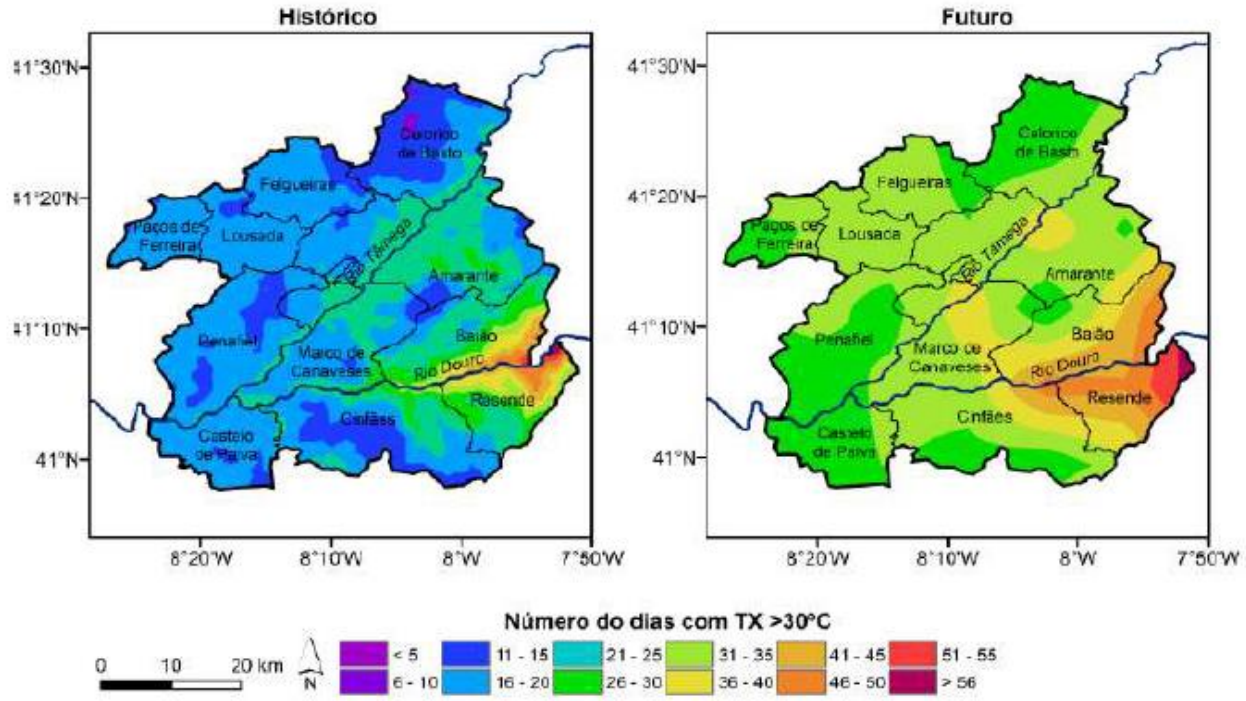


Figura 4-136 - Número de dias com temperatura máxima >30°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

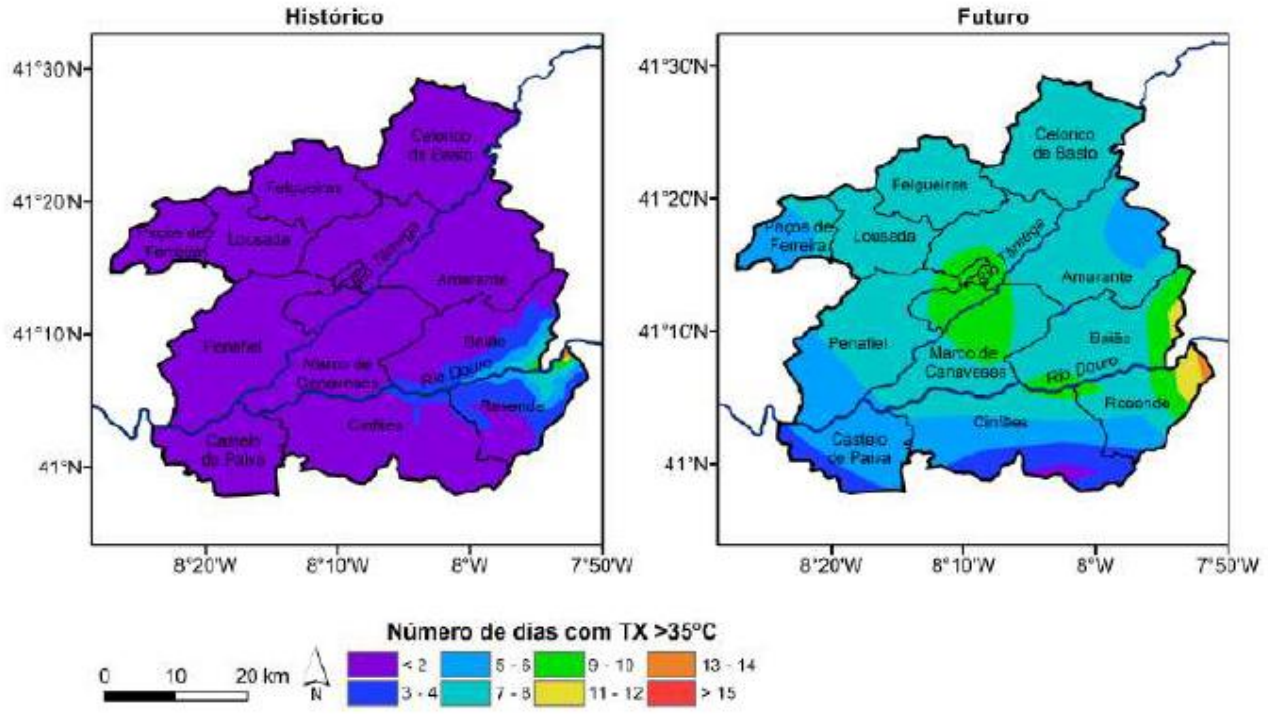


Figura 4-137 - Número de dias com temperatura máxima >35°C na Primavera, no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

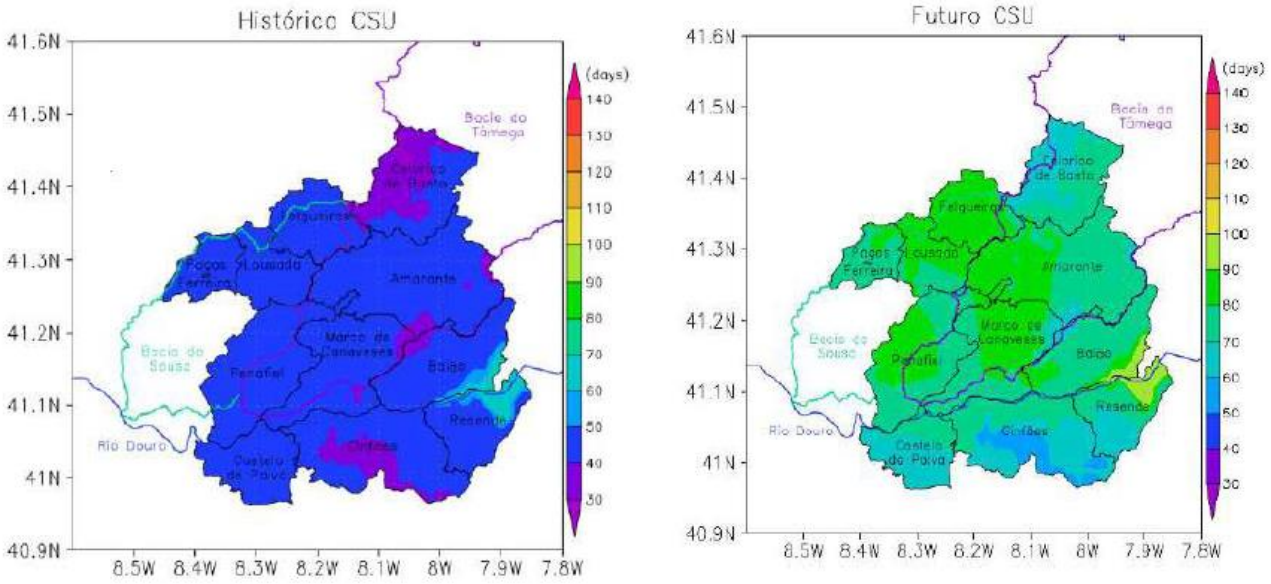


Figura 4-138 - CSU - Número de dias consecutivos de verão (temperatura máxima acima de 25°C) no território da CIM do Tâmega e Sousa para as condições atuais (Histórico, 1981 a 2010) e para um cenário futuro (Futuro, 2041 a 2070, RCP4.5). Fonte PIAAC-TS, 2019.

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 o Observatório Nacional de Desertificação (OND), a seca, pode definir-se como o fenómeno natural decorrente da reduzida precipitação (comparativamente com o padrão normal registado), causando défices no balanço hidrológico que afetam severamente os solos e os sistemas produtivos que dependem deles. A aridez expressa, assim, a extrema falta de água, quer proveniente da precipitação, quer em circulação no solo, produzindo efeitos negativos no crescimento da vegetação. As classes da aridez para avaliar uma região são hierarquizadas pelo grau mais severo de aridez: semiárido; sub-húmido seco; sub-húmido húmido; húmido (OND,2022)

O fenómeno da aridez ocorre com maior frequência nas zonas áridas, semiáridas e sub- húmidas secas, que segundo a Convenção das Nações Unidas[6] instituída para o controlo e combate da desertificação, são todas as

[6] A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, realizada entre 3 e 14 de junho de 1992 no Rio de Janeiro, e aprovada em 17 de junho de 1994. A União Europeia aprovou a Convenção através da Directiva do Conselho nº98/216/CE, a 9 de março de 1998, Portugal ratificou o documento em 1 de abril de 1996.

áreas (com exceção das zonas polares e sub-polares) nas quais a razão entre valores anuais da precipitação e da evapotranspiração potencial está compreendida entre 0.05 e 0.65.

A Convenção das Nações Unidas, em junho de 1992, identificou os principais fatores e os fenómenos relacionados à desertificação na Região Mediterrânica Norte, em que Portugal se inclui, nomeadamente:

- As condições climáticas semiáridas, afetando grandes áreas, as secas periódicas, a grande variabilidade pluviométrica e as chuvadas repentinas e de grande intensidade;
- Os solos pobres e altamente erosionáveis, propensos à formação de crostas superficiais;
- O relevo acidentado, com declives acentuados e paisagens muito diversificadas;
- As grandes perdas no coberto vegetal, resultantes da severidade regional dos incêndios florestais;
- A crise na agricultura tradicional, associada ao abandono da terra e à deterioração das estruturas de proteção do solo e de conservação da água;
- A exploração não sustentável dos recursos hídricos, causadora de prejuízos ambientais graves, neles se incluindo a poluição química, a salinização e o esgotamento dos aquíferos;
- A concentração das atividades económicas no litoral, como resultado do crescimento urbano, da atividade industrial, do turismo e da agricultura de regadio.

Os riscos associados ao aumento da temperatura média diária anual e das temperaturas máxima e mínima afetarão negativamente a população e as atividades económicas e levarão ao incremento das situações de seca e aridez dos solos (desertificação). O aumento previsto dos dias quentes, muito quentes e ondas de calor afetarão pessoas e bens, com incidência na afetação da saúde humana, redução do conforto térmico do parque residencial e de equipamentos de uso coletivo e na ocorrência e intensidades de incêndios rurais/florestais. Em 2019, o Programa Nacional da Política e Ordenamento do Território (PNPOT) projetava que o processo de desertificação do solo tenderia a intensificar-se e que em 2030 seria um desafio gerir a escassez de água e de alimentos agrícolas e de pesca (PNPOT, 2019)

De acordo com os cenários climáticos, estes riscos terão tendência a aumentar os seus impactes nos cenários de médio e longo prazo, tendo em conta a situação atual. Tem-se assistido, assim, nas últimas décadas a um aumento das áreas áridas, semi- áridas e sub húmidas secas. Com o aumento de temperaturas e da frequência dos eventos de seca, as áreas em questão vão sofrer um aumento da aridez no futuro (Lopes, V., 2021)

A aridez expressa a falta de água, quer seja proveniente da precipitação quer da circulação no solo, provocando efeitos negativos no crescimento da vegetação. Segundo a informação disponibilizada pelo ICNF, a área de projeto localiza-se, quase na sua maioria, na categoria de **Húmido**, de acordo índice de aridez 2000-2010 (Figura 4-139).

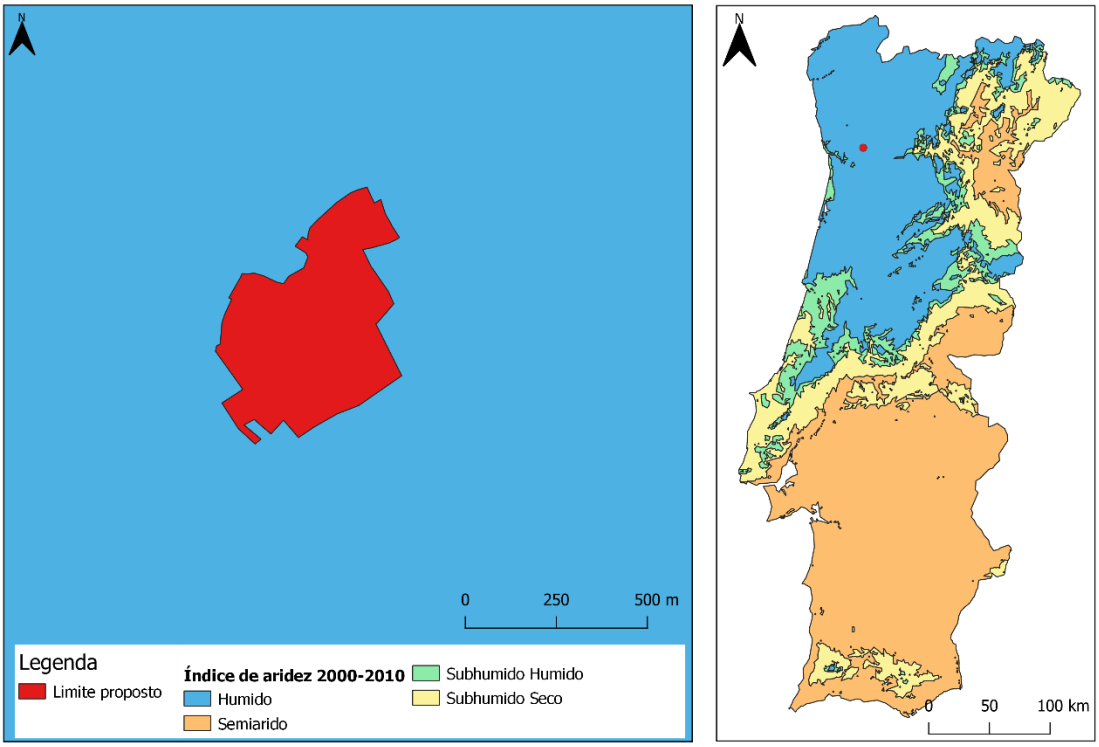


Figura 4-139 - Índice de aridez 2000-2010. Fonte: ICNF

A desertificação, que é vista como um grave problema ambiental do planeta, entende-se como a degradação das terras em zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas, em resultado de vários fatores, incluindo-se as variações climáticas e as atividades antropogénicas (OND,2023). O conceito refere- se aos vários processos que ameaçam transformar ecossistemas em desertos. O objetivo da Convenção no Combate à Desertificação das Nações Unidas (UNCCD) é combater a desertificação e a destruição da terra adotando medidas de mitigação dos efeitos causados, tendo em conta o futuro expetável (UNCCD,2023).

Relativamente à suscetibilidade dos solos à desertificação (Figura 4-140) a área de projeto localiza-se numa zona classificada como "Não suscetível".

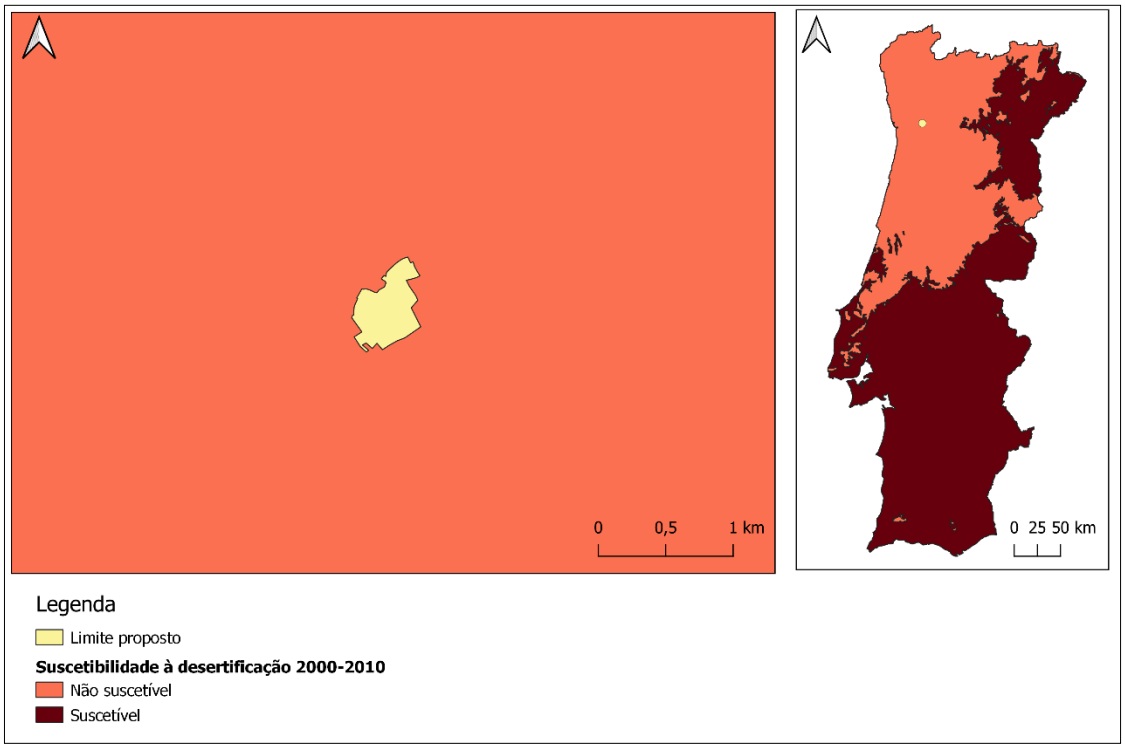


Figura 4-140 - Suscetibilidade dos solos à desertificação. Fonte: ICNF

4.8.8. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Na ausência do projeto relativamente ao descritor Clima e Alterações Climáticas, as condições ambientais da pedreira e da sua envolvente poderiam registar menos emissões para atmosfera, uma vez que não existiria utilização de combustíveis fósseis com emissões de gases e poeiras nem utilização de energia elétrica, pelo que a pressão exercida sobre as condições ambientais seria menor. No entanto, pode considerar-se que a atividade em questão não contribui de forma significativa para o aumento das alterações climáticas e que estas também não devem ser limitadoras da implantação desta tipologia de projeto.

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 de âmbito geral elaborado para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem no âmbito territorial do município de Penafiel.

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. O PMEPC de Penafiel encontra-se elaborado e submetido para aprovação pela Comissão Nacional de Proteção Civil. 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, tendo por base os seguintes objetivos:

- Providenciar, através de uma resposta concertada, as condições e os meios indispensáveis à minimização dos efeitos adversos de um acidente grave ou catástrofe;
- Definir as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de Proteção Civil;
- Definir a unidade de direção, coordenação e comando das ações a desenvolver;
- Coordenar e sistematizar as ações de apoio, promovendo maior eficácia e rapidez de intervenção das entidades intervenientes;

- Inventariar os meios e recursos disponíveis a recorrer em caso de acidente grave ou catástrofe;
- Minimizar a perda de vidas e bens, atenuar ou limitar os efeitos de acidentes graves ou catástrofes e restabelecer, o mais rapidamente possível as condições mínimas de normalidade;
- Assegurar a criação das condições favoráveis ao empenho rápido, eficiente e coordenado de todos os meios e recursos disponíveis num determinado território, sempre que a gravidade e dimensão das ocorrências se justifique;
- Habilitar as entidades envolvidas no Plano a manterem o grau de preparação e de prontidão necessário à gestão de acidentes graves ou catástrofes;
- Promover a informação das populações através de ações de sensibilização, tendo em vista a sua preparação, a assunção de uma cultura de autoproteção e o entrosamento na estrutura de resposta â emergência. (PMEPC,2023)

4.9.2. PREVENÇÃO E GESTÃO DE RISCOS

A identificação, avaliação e gestão dos riscos naturais e tecnológicos e mistos é fundamental para o trabalho de proteção tanto do meio ambiente, como da saúde humana.

Dada a variedade da natureza dos riscos com origem humana, existem instrumentos legais específicos para dar resposta às diferentes tipologias de risco, como sejam os riscos radiológicos e nucleares, os resultantes da exposição a produtos químicos, a ocorrência de acidentes com substâncias perigosas, os associados a organismos geneticamente modificados, ou a possibilidade de rutura de barragens.

Existem também instrumentos que dão resposta aos riscos de origem natural, como seja a exposição ao radão, o desmoronamento de arribas ou os riscos de cheias e de secas, estes últimos agravados pela vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas.

1.1.1.1 RADIOATIVIDADE DE ORIGEM NATURAL - O RADÃO

A radioatividade natural está presente desde a formação da Terra devido aos elementos radioativos contidos na crosta terrestre (radiação terrestre) e da interação da radiação cósmica com a atmosfera terrestre (radiação cósmica).

A atividade humana, como a extração mineira e as práticas industriais que envolvem material radioativo natural, aumentaram a exposição do ser humano à radiação ionizante, proveniente de radionuclídeos de origem natural.

O Radão é um gás radioativo de origem natural, não tem cor nem cheiro. De acordo com os dados partilhados pela APA, a inalação de radão é a maior fonte de exposição à radiação ionizante da população. A inalação deste gás contribui em mais de 40% da dose anual recebida pela população mundial.

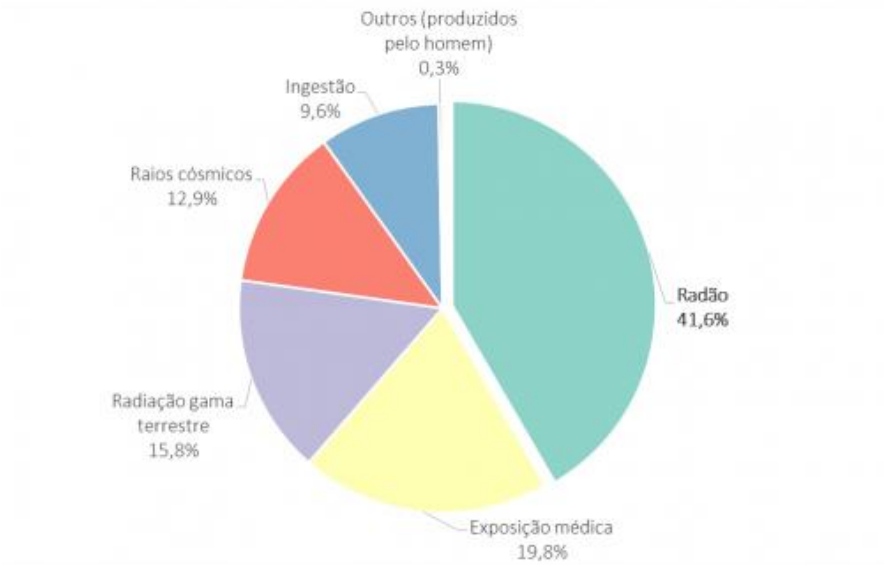


Figura 4-141 - Percentagem da dose anual recebida pela população mundial (adaptado Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2008 Report, Vol. I). Fonte: APA

As consequências da inalação de Radão para a saúde da população são elevadas, sendo que se estima que entre 3 a 14% dos cancros de pulmão a nível mundial, sejam causados por exposição a este gás (OMS). As consequências ao nível da saúde humana serão abordadas mais à frente neste documento (vide Capítulo 4.14 População e Saúde Humana).

O radão está presente em todo lado, no exterior e no interior de edifícios.

Em Portugal existem certas áreas do país que são mais propensas a ter edifícios com níveis elevados de radão no seu interior. Essas áreas podem ser consultadas no mapa de suscetibilidade ao radão.

4.9.2.1.1. Mapa de suscetibilidade ao radão

O mapa de suscetibilidade ao radão foi produzido a partir de um levantamento nacional (a campanha nacional de monitorização do gás radão), é indicador do nível de suscetibilidade ao radão no interior dos edifícios.

Neste mapa, é possível visualizar se determinada habitação ou local de trabalho se situa numa zona de suscetibilidade e assim tomar as medidas necessárias de acordo com a especificidade do local. Contudo, deve ter-se em consideração que o mapa de suscetibilidade dá apenas a indicação dos níveis médios de radão para determinada zona, não devendo ser utilizado para prever o nível de radão num edifício. Para se ter a certeza das concentrações de radão em determinado edifício (casa, local de trabalho) é necessário testar, uma vez que a única forma de se saber qual a concentração de radão é pela sua medição.

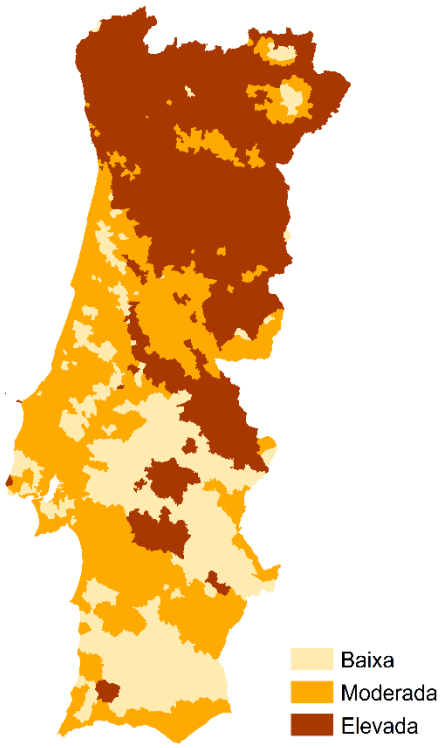


Figura 4-142 - Mapa de suscetibilidade ao radão

O Plano Nacional para o Radão (PNRn) elaborado pela APA e aprovado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 150-A/2022, estabelece um conjunto de ações para minimizar a exposição ao gás radão e reduzir o mais possível a incidência de cancros do pulmão daí decorrentes.

As áreas de intervenção do PNRn são:

- Definição de orientações metodológicas na medição, remediação e prevenção do radão
- Promoção da investigação e desenvolvimento
- Definição de obrigações e compromissos na gestão da exposição ao radão nos locais de trabalho
- Promoção da qualidade de serviços e da qualificação profissional
- Divulgação e gestão da informação
- Comunicação e interação com o público

Neste Plano, é possível consultar o índice de suscetibilidade ao radão por freguesia, sendo que a freguesia onde se insere o projeto em estudo (Guilhufe e Urrô) se encontra classificado com um índice de "**Elevado**".

De acordo com o quadro legal em vigor, as entidades empregadoras têm obrigatoriamente de proceder à avaliação da exposição ao radão dos trabalhadores. A Edilages procedeu ao pedido de uma monitorização inicial ao radão (Anexo XIII).

4.9.3. 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. Estes encontram-se descritos na tabela abaixo.

Tabela 4-32- Listagem dos Riscos Naturais, Tecnológicos e Mistos identificados no município de Penafiel.

Tipologia	Risco
Riscos Naturais	• Nevões • Ondas de Calor • Ondas de Frio • Secas • Ventos Fortes • Cheias e Inundações • Sismos • Movimentos de Massa
Riscos Mistos	• Incêndios Rurais • Erosão Hídrica dos Solos • Degradação e Contaminação dos Solos • Degradação e Contaminação dos Aquíferos • Degradação e Contaminação de 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

Fonte: PMEPC-Penafiel

A hierarquização dos riscos teve por base a avaliação de risco desenvolvida no âmbito dos "Estudos de Identificação e Caraterização de Riscos" que integram a 1.ª Revisão do PMEPC de Penafiel, aprovada pela Resolução da Comissão Nacional de Proteção Civil n.º 26/2016, de 5 de agosto. A matriz de risco utilizada baseia-se no grau de gravidade e grau de probabilidade, associados ao risco em análise. A gravidade é definida como as consequências de um evento, expressas em termos de escala de intensidade das consequências negativas para a população, bens e ambiente.

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.

4.9.3.1. RISCO DE CHEIA E INUNDAÇÃO

No ano 2021, segundo o Centre for Research on the Epidemiology of Disarters (CRED), o maior tipo de desastre ocorrido no mundo deveu-se a cheias e inundações, este valor anual superou todos os acidentes ocorridos entre os anos 2001 e 2020 (ver Figura 4-143). Podemos aferir que o risco de cheias e inundações é um risco real e preocupante para os próximos anos, merecendo toda a atenção por parte das entidades competentes de forma a responder da melhor maneira possível ao seu acontecimento. (CRED, 2022).

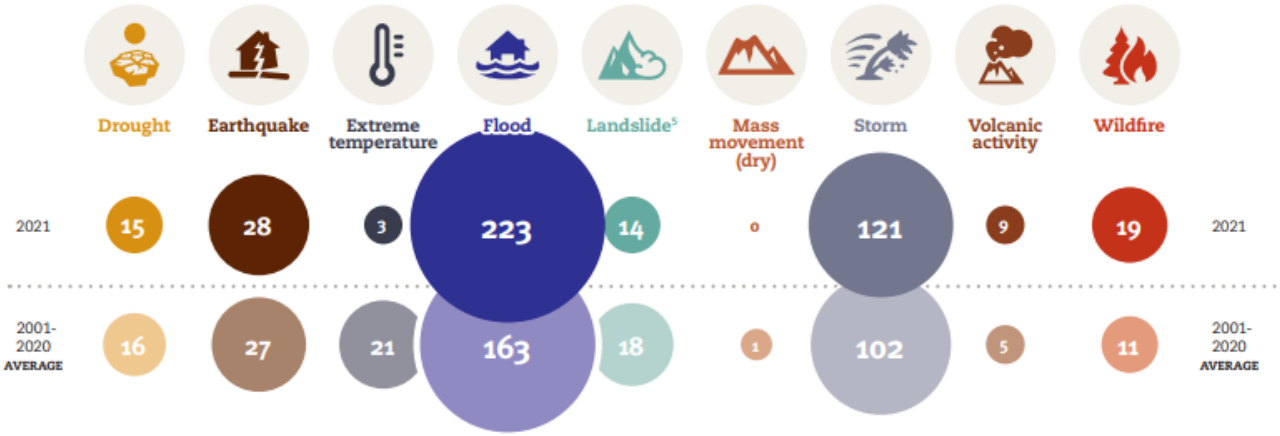


Figura 4-143 - Tipo de desastres naturais ocorridos a nível global. Fonte: EED

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, provocados por precipitações moderadas e permanentes ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade. Este excesso de precipitação faz aumentar o caudal dos cursos de água, originando o extravase do leito normal e a inundação das margens e áreas circunvizinhas. As cheias podem ainda ser causadas pela rotura de barragens, associadas ou não a fenómenos meteorológicos adversos (ANEPC, 2022).

As inundações decorrentes das cheias podem pôr em causa a segurança de pessoas e bens e provocar consequências prejudiciais socioeconómicas e ambientais significativas. Estes fenómenos podem também causar situações de falta de segurança das construções, por deficiente comportamento dos materiais, dos elementos estruturais ou dos seus apoios. Compete ao Estado compatibilizar as utilizações sustentáveis dos recursos hídricos com a sua proteção e valorização, bem como com a proteção de pessoas e bens contra fenómenos extremos.

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 (vide Figura 4-144).

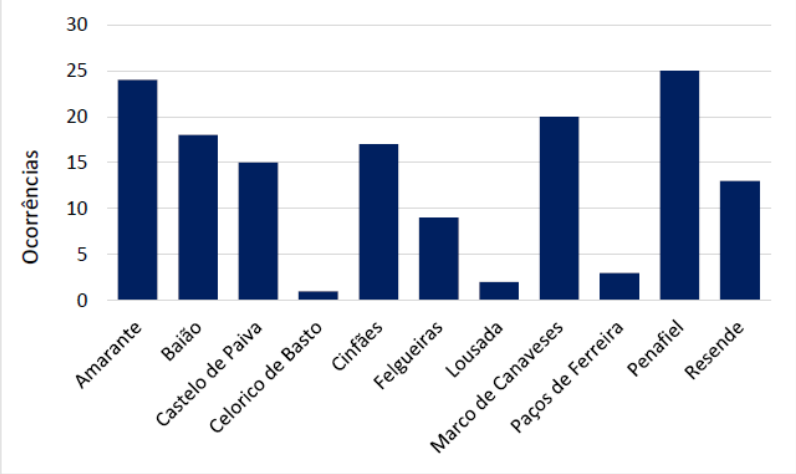


Figura 4-144 - Ocorrência de cheias registadas entre 1865-2016 nos municípios da NUT do Tâmega e Sousa. Fonte: PIAAC-TS, 2019.

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 4-145).

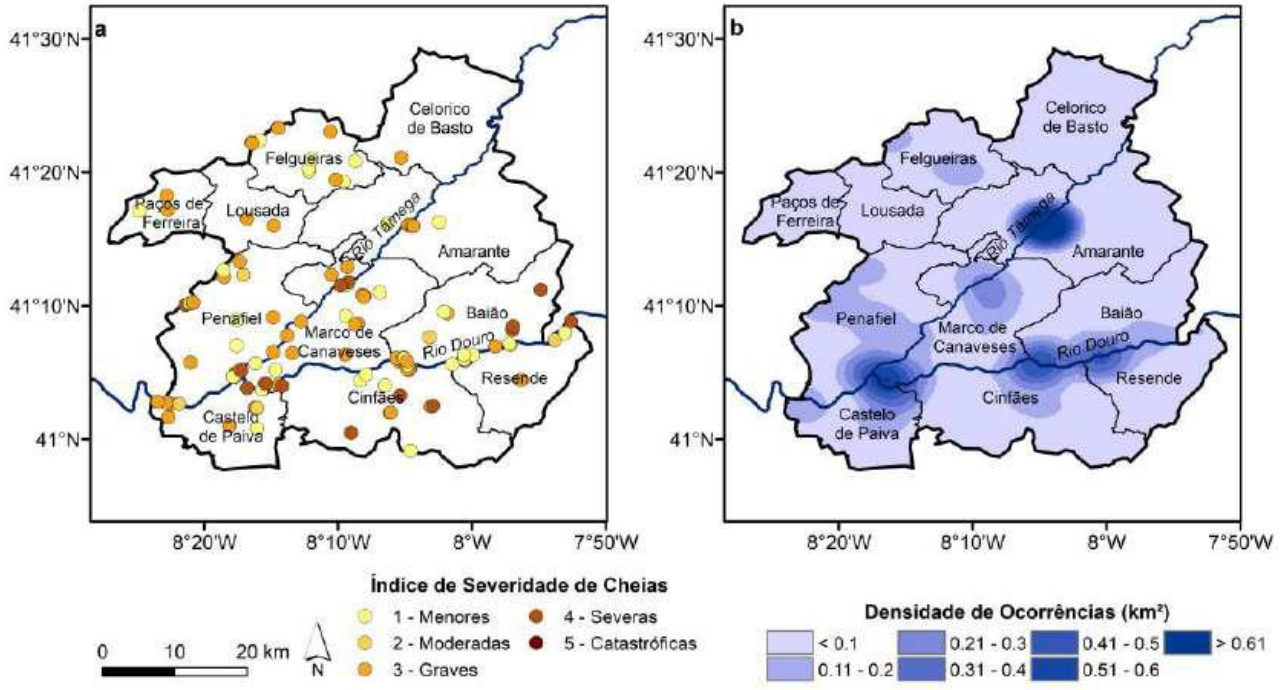


Figura 4-145 - (a) Distribuição espacial das ocorrências de cheias entre 1865 e 2016 na NUT do Tâmega e Sousa; (b) Densidade de ocorrência de cheias. Fonte: PIAAC-TS, 2019)

4.9.3.2. RISCO SÍSMICO

Um sismo é um fenómeno natural resultante de uma rotura mais ou menos violenta no interior da crosta terrestre, correspondendo à libertação súbita e inesperada de uma grande quantidade de energia, que provoca vibrações que se propagam em todas as direções a uma vasta área circundante (ANEPC, 2022b).

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 4-146).

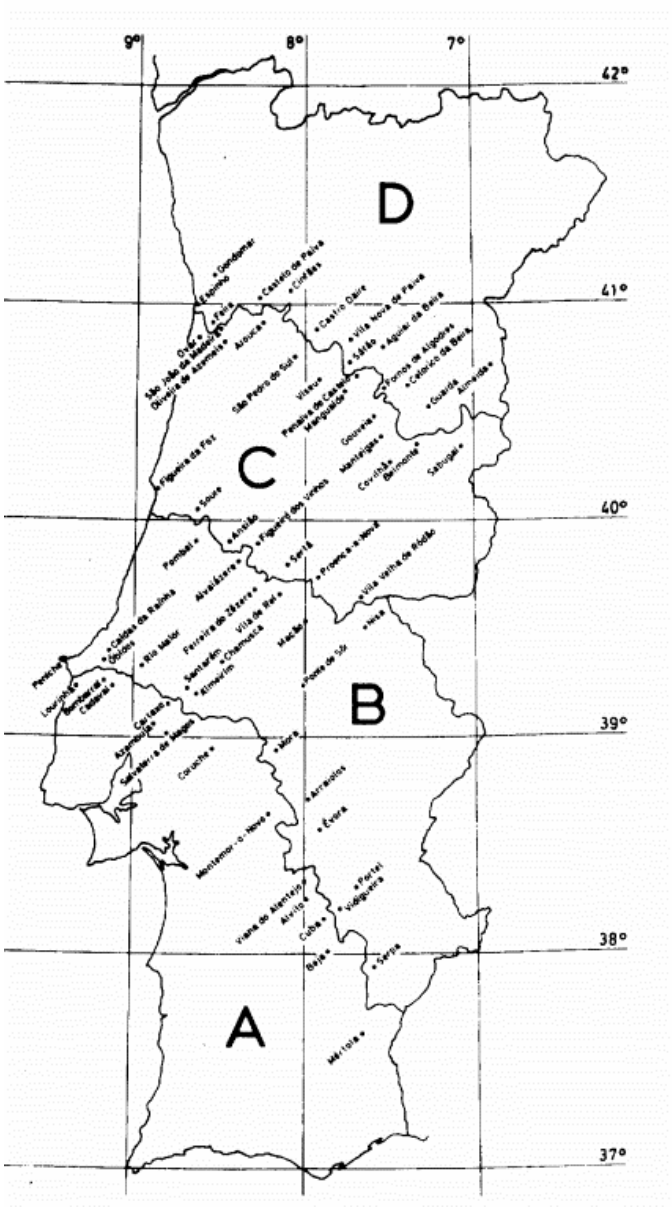


Figura 4-146 - Zonamento do território continental. Fonte: DL 235/83, 31 de maio.

De acordo com o Atlas Digital do Ambiente (Cartas de Intensidade Sísmica), a pedreira insere-se na área classificada de intensidade sísmica VI (Figura 4-147), na escala de Mercalli. Traduz-se num risco sísmico bastante forte: "*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 (Construída de materiais fracos tais como os adobes; argamassas fracas; execução de baixa qualidade; fraca para resistir às forças horizontais) fendem. Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas). As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído. "(IPMA).

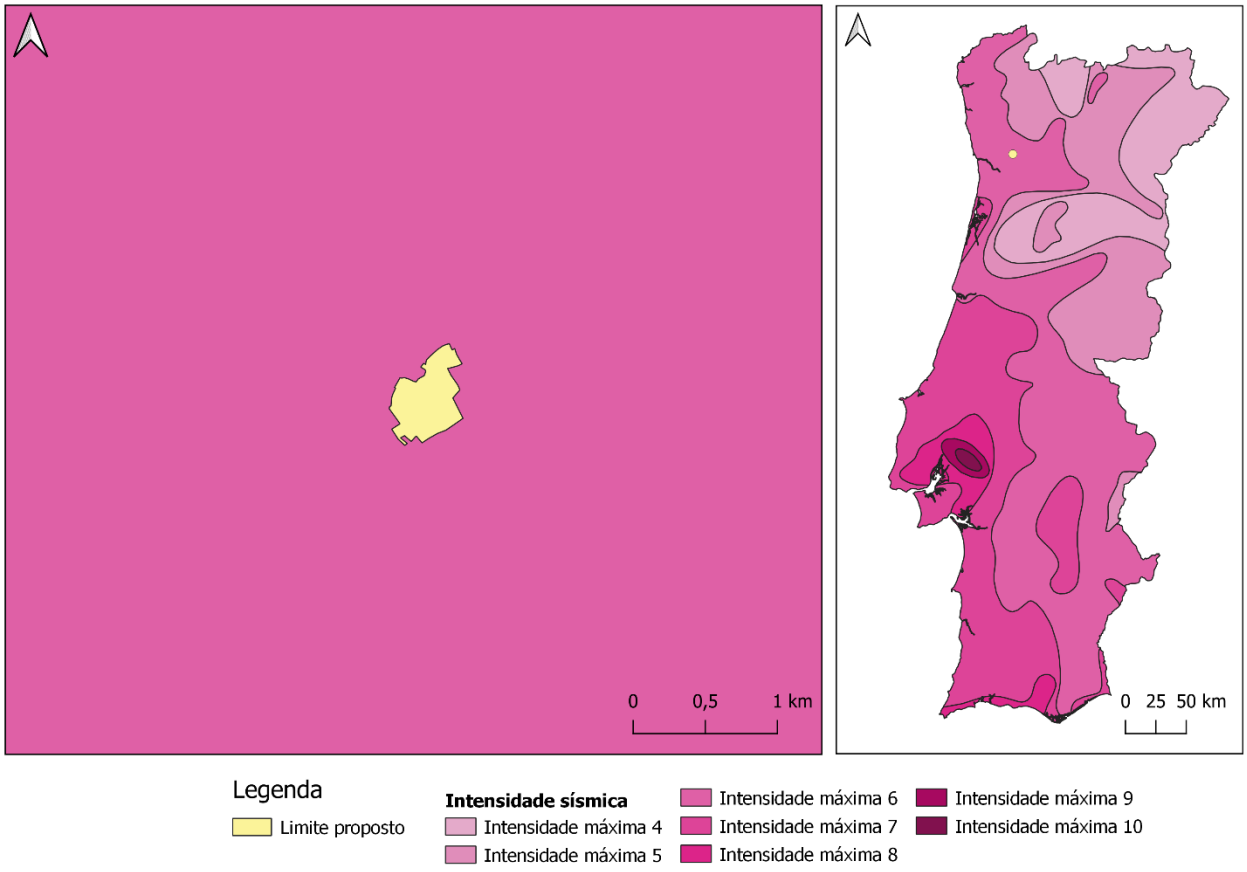


Figura 4-147 - Carta de Intensidade Sísmica. Fonte: SNIAmb

A Figura 4-147 representa o maior grau de intensidade sentido em cada região, tendo em conta as intensidades sísmicas máximas de todos os sismos que foram sentidos no Continente, quer históricos, quer atuais. Atendendo à localização da pedreira, verifica-se que a mesma se enquadra numa zona de **intensidade VI,** de acordo com carta de intensidade sísmica.

Olhando para a carta referente à sismicidade histórica (ver Figura 4-148), este representa as isossistas de intensidades máximas, na escala de Mercalli. Tendo em conta a localização da pedreira, esta localiza-se na zona de **intensidade VI**.

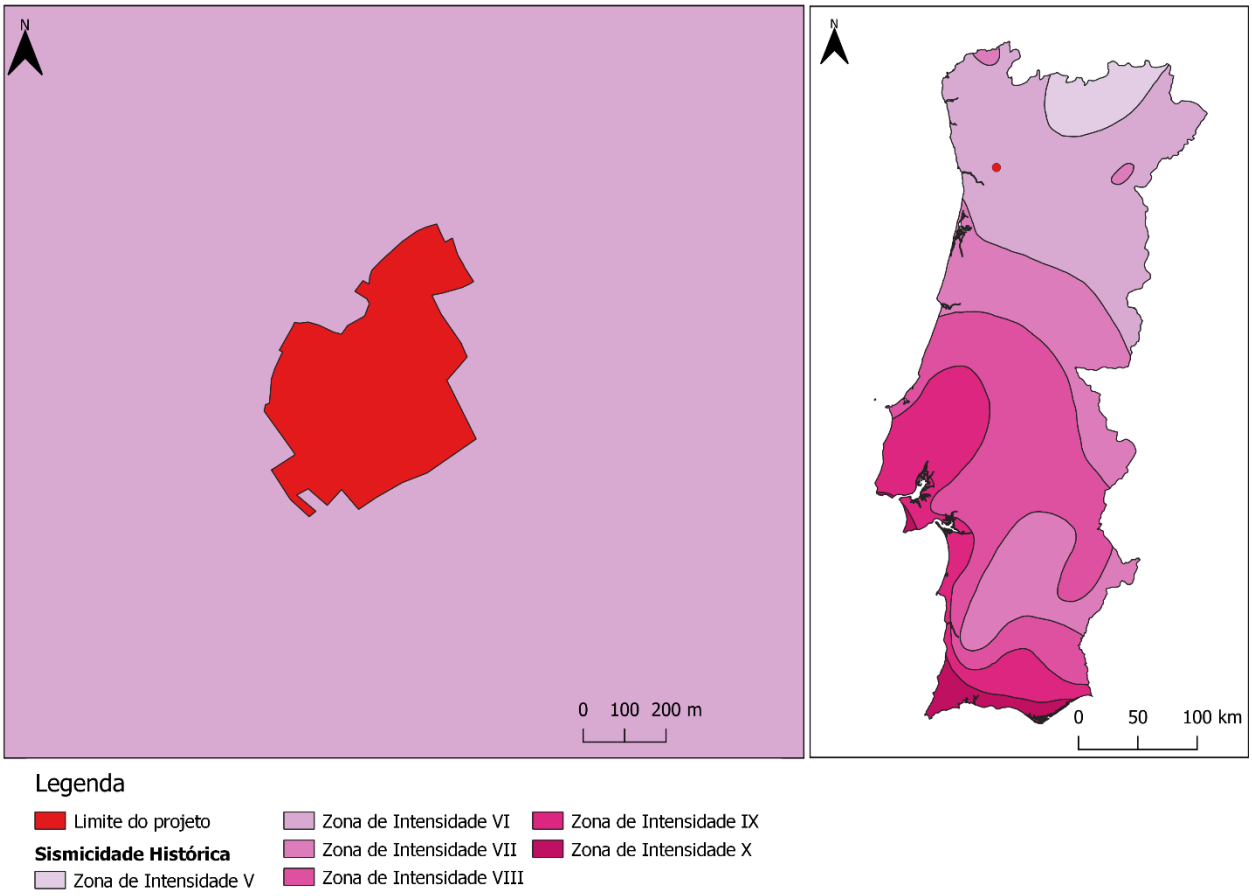


Figura 4-148 - Carta de Sismicidade Histórica. Fonte: SNIAmb

Sendo que a pedreira não se localiza numa zona demarcada com níveis consideravelmente altos de sismicidade, não se perspetivam riscos elevados a nível da segurança dos trabalhadores.

4.9.3.3. INCÊNDIOS FLORESTAIS

O território nacional é periodicamente fustigado por incêndios florestais que, para além das enormes perdas económicas que acarretam, também contribuem para a perda de biodiversidade e degradação dos ecossistemas. Estes fogos são geralmente tanto mais intensos, quanto mais acentuada for a situação de seca meteorológica e hídrica sentida no País (APA,2022).

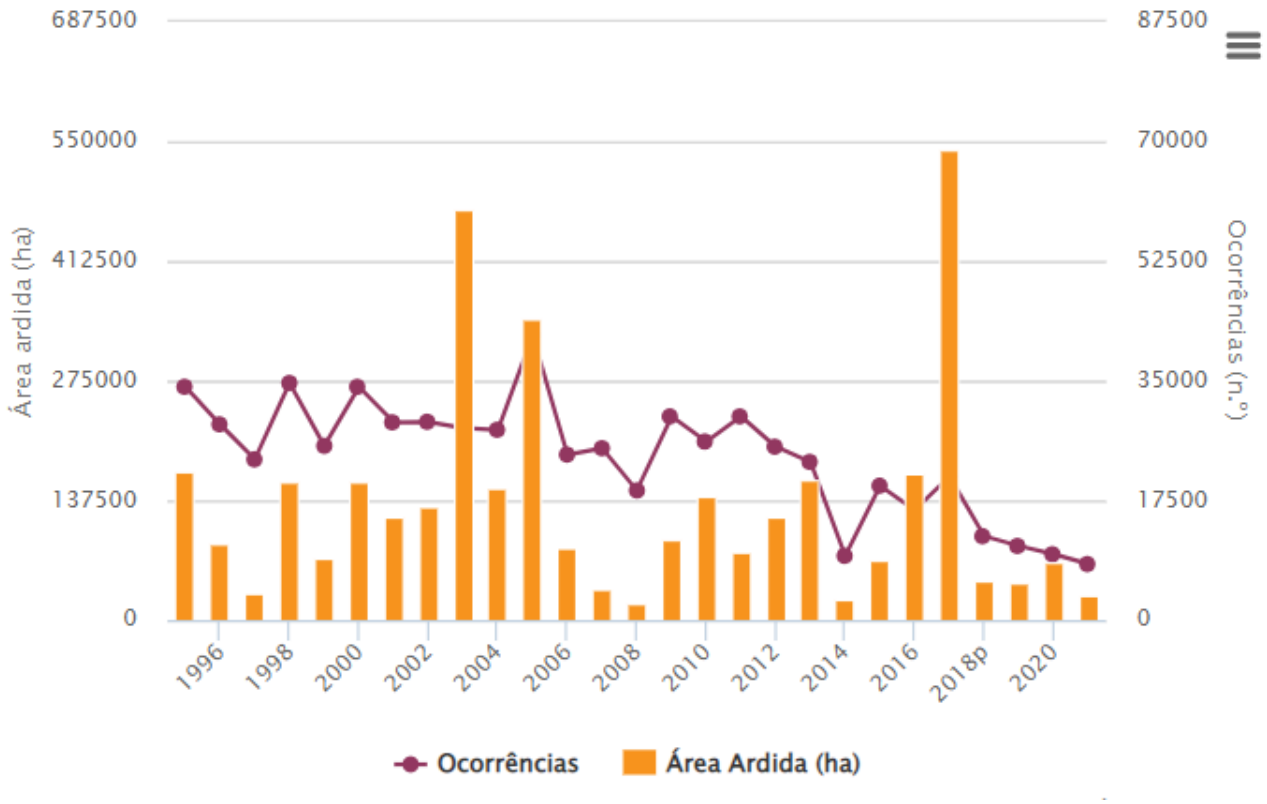


Figura 4-149 - Incêndios rurais em Portugal continental: ocorrências e área ardida. Fonte: APA

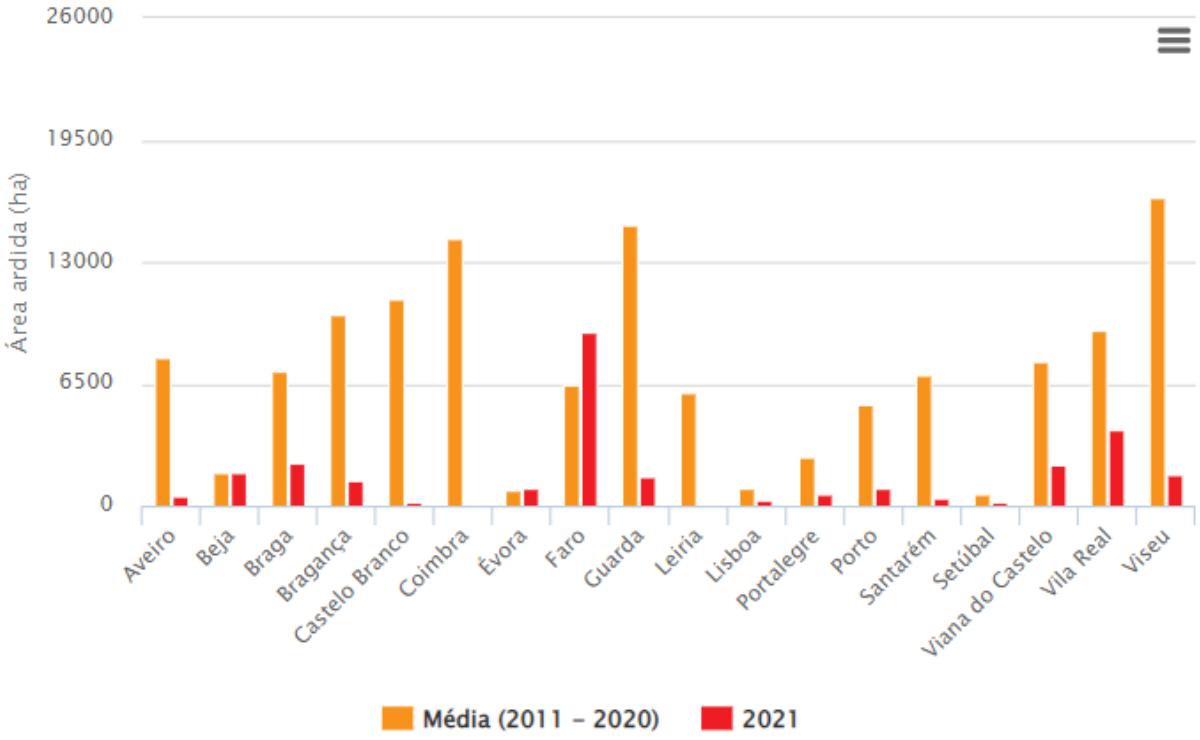


Figura 4-150 - Área ardida total por distrito comparando 2021 com a média entre 2011 e 2020. Fonte:APA

Pela Figura 4-149 podemos concluir que nos últimos quatro anos a área ardida tem se mantido praticamente constante e as ocorrências têm apresentado um decréscimo. O ano 2017, foi o pior ano, no que confere a área

ardida nos últimos 25 anos. Em 2021, houve um total de 28 360ha de área ardida e um total de 8 186 incêndios rurais.

Segundo o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, até dezembro de 2022, a nível nacional tinham existido 10 405 ocorrências de incêndio, e tinham ardido 109 957ha de espaços rurais. Na figura seguinte encontra-se a distribuição dessa área ardida (ICNF,2022)

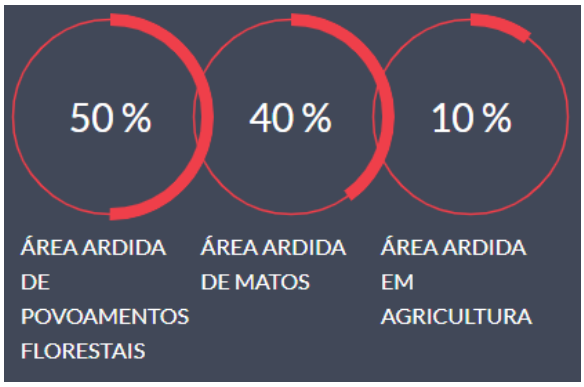


Figura 4-151 – Distribuição da área ardida em Portugal em 2022. Fonte: ICNF

Conhecer a causa que origina um incêndio florestal é um fator muito importante no planeamento das ações a desenvolver para erradicar o problema. No que respeita às causas dos incêndios florestais que ocorrem no concelho de Penafiel, verifica-se que 31% das ocorrências registadas no período de 2011 a 2021 não foi objeto de investigação para a determinação de causa, situação que se ficará a dever, em parte, à incapacidade das equipas de investigação derem conta do elevado número de ocorrências verificadas anualmente no concelho.

Do universo de incêndios investigados, o uso do fogo foi a causa principal da maioria dos incêndios investigados e com causa determinada (53,8%). Na figura abaixo pode ainda ver-se a distribuição do número de ocorrências, por causa, nas freguesias de Guilhufe e Urrô, para o período de 2011-2023.

Freguesia	Causas						
	Sem investigação	Indeterminadas	Incendiarismo	Reacendimento	Uso de fogo	Naturais	Acidentais
Guilhufe e Urrô	58	8	0	18	83	0	0

Figura 4-152 – Causalidade dos incêndios nas freguesias de Guilhufe e Urrô, no período 2011-2021. Fonte: PMDFCI

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.

O concelho de Penafiel é um concelho predominantemente florestal, verificando-se que as florestas são o tipo de ocupação do solo com maior representatividade (10.176.0 hectares, o que corresponde a 47.94% do território concelhio) (PMDFCI,2022). É assim, de extrema importância, esta área ser objeto de medidas preventivas de forma a reduzir o risco e de incêndio florestal.

O Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, na sua versão mais recente, estabelece as 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.

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 PNDFCI (Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio).

Os objetivos e metas do **PMDFCI de Penafiel** foram estabelecidos com o intuito de cumprir com o preconizado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio, que enuncia a estratégia nacional para a defesa da floresta contra incêndios.

Através da informação disponibilizada pelo ICNF relativamente às áreas ardidas, pode-se verificar que uma parte da área da pedreira foi percorrida por incêndios no ano de 2016 (Figura 4-153).

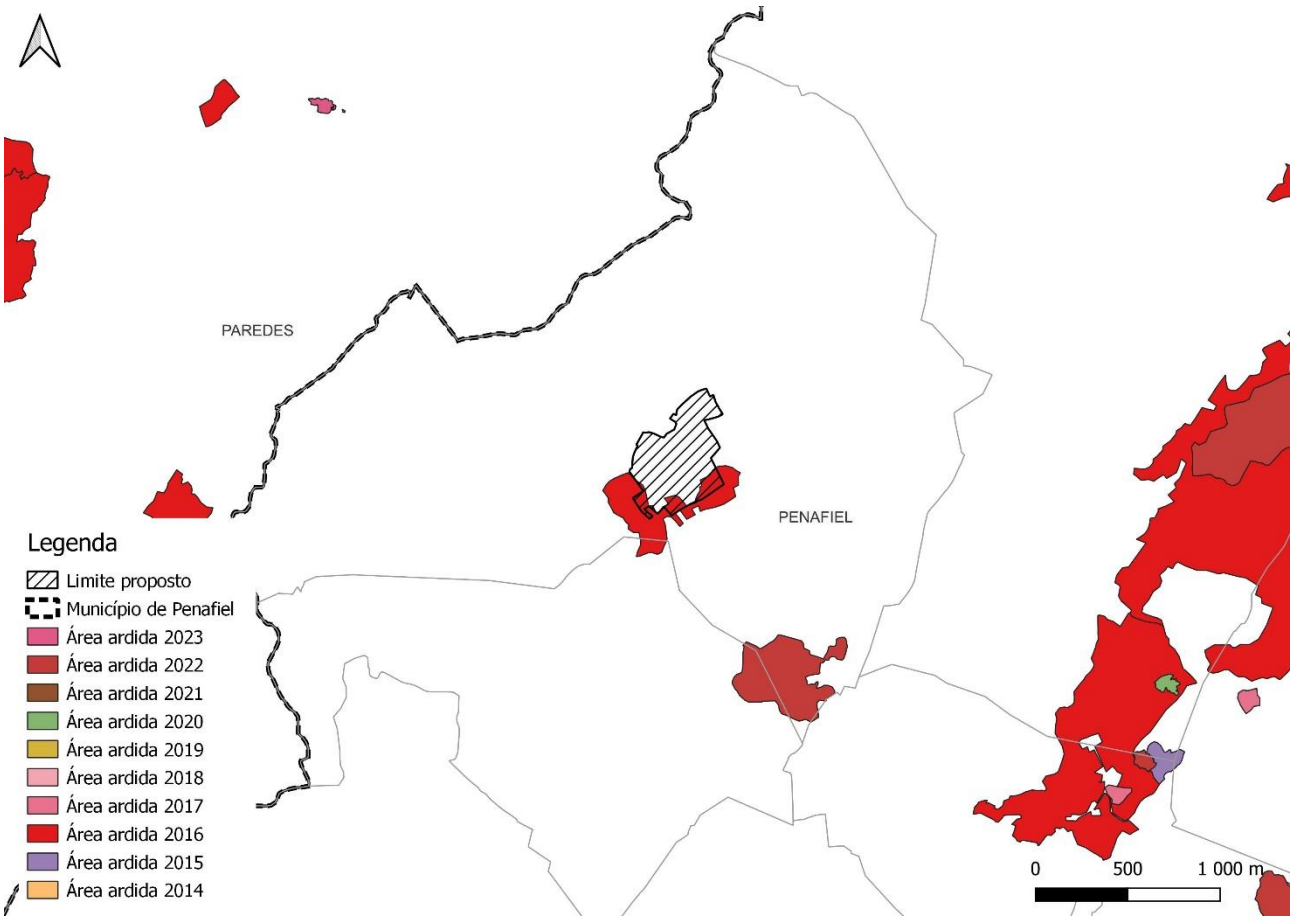


Figura 4-153 - Área ardida entre 2014 e 2024. Fonte: ICNF

4.9.3.4. RISCOS TECNOLÓGICOS

Os riscos tecnológicos correspondem a acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, que decorrem da atividade humana. As catástrofes antrópicas, ao serem provocadas pelo ser humano, são muitas vezes resultantes da negligência e do erro do ser humano, ao produzir, transportar, armazenar e manusear produtos e equipamentos potencialmente perigosos (Tabela 4-33). Estes riscos relacionam-se com os sistemas estruturais de apoio à atividade humana, como é o caso de cheias e inundações por rutura de barragens, acidentes no transporte de mercadorias perigosas, emergências radiológicas, incêndios urbanos, etc. (IUC,2019). A identificação dos riscos tecnológicos encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 4-33 - 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 principais riscos tecnológicos associados são: o manuseamento e a utilização de explosivos, onde a detonação acidental pode contribuir para danos em pessoas e equipamentos; o aumento da intensidade de vibrações, ruído e poeiras; e incêndio ou explosão.

Outra situação a considerar são as 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.

Também a criação de taludes (onde o acesso à pedreira se encontra inadequadamente assinalado) pode ter como consequência a queda em altura de pessoas e animais.

4.9.4. 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 4-34 - 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;

Os movimentos de vertentes são considerados como todo o conjunto de movimentações que ocorrem ao longo de uma vertente, que envolvam uma deslocação de matérias (Teixeira, M.,2005). Segundo Varnes (1978), os movimentos de vertente podem ser classificados em cinco tipos: Desabamentos; Tombamento; Deslizamentos/Escorregamentos; Expansão lateral; Escoadas (Figura 4-154).

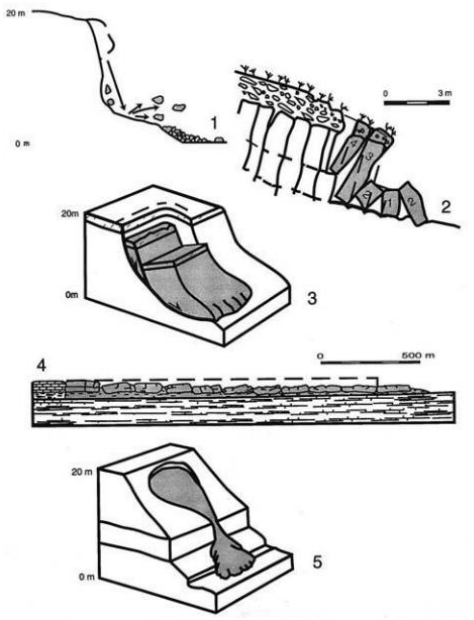


Figura 4-154 - Tipologia dos Movimentos de Vertente: 1. Desabamentos; 2. Tombamento; 3. Deslizamentos/Escorregamentos; 4. Expansão lateral; 5. Escoadas.

Os movimentos de vertente desencadeiam-se e evoluem a partir de determinados fatores de origem natural ou antrópica (Figura 4-154). Como fatores condicionantes temos: o tipo de características das rochas, a presença/ ausência de vegetação, o declive do terreno e de a orientação e inclinação das camadas.

Relativamente aos fatores desencadeantes dos movimentos de vertentes temos: a precipitação elevada, a ação humana, a ocorrência de sismos e vibrações, as tempestades (principalmente em zonas costeiras) e a variação da temperatura. (Teixeira,2005)

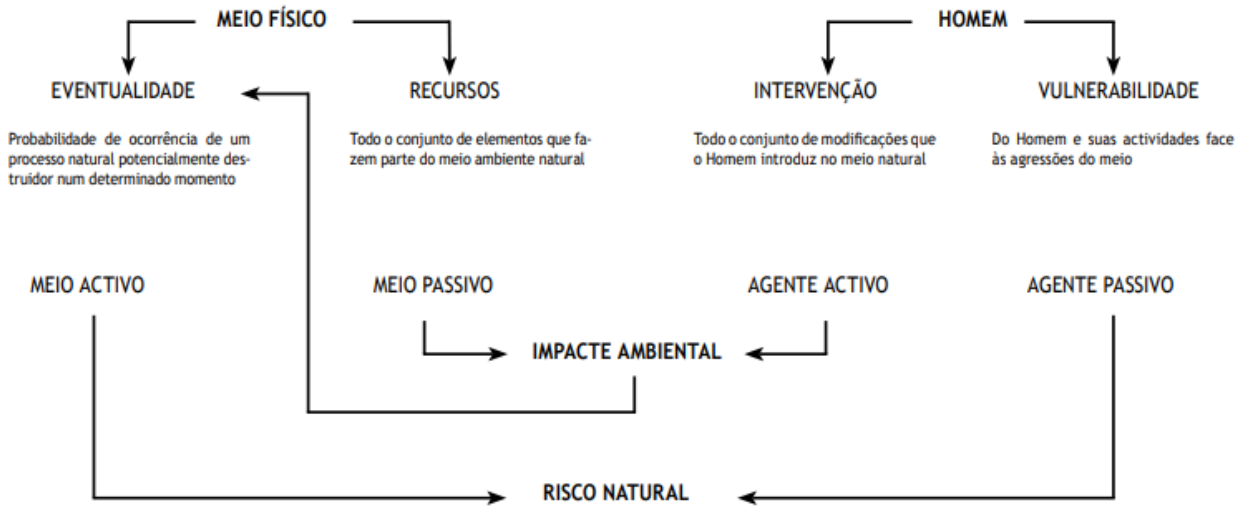


Figura 4-155 - Esquema interpretativo da relação entre Homem e Ambiente. Fonte: Teixeira,2005

No norte de Portugal, a precipitação, é um fator de desencadeamento de extrema relevância "uma vez que os movimentos de vertente nesta área do país ocorrem sempre na sequência de períodos de precipitação abundante, independentemente da existência, ou não, de influência antrópica". Nesta zona do país, os desencadeamentos de vertentes ocorrem maioritariamente após um longo período de precipitação. (Teixeira,2005).

Os fatores de natureza antrópica podem desencadear movimentos de vertente sem que ocorram fatores de origem natural. 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, e a arborização ajudarão na estabilidade das vertentes.

4.9.5. ANÁLISE DE RISCO DO PROJETO SOBRE A SAÚDE HUMANA

Salientam-se abaixo alguns dos acidentes mais comuns que ocorrem em pedreiras. Contudo, no Plano de Pedreira, remete-se para o plano de segurança e saúde, onde 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" têm 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. No ano de 2019 registaram-se 2 acidentes mortais em empresas da Indústria extrativa (Secção B do CAE Ver.3)

Tabela 4-35 - 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.

Tabela 4-36 - 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.

Tabela 4-37 - Acidentes de trabalho, por atividade económica

Atividade Económica (Setor CAE Ver.3)	Total de Acidentes de trabalho	Acidentes de trabalho mortais	
	Valor absoluto	Valor absoluto	Taxa de incidência
C Indústrias extrativas	764	2	15,7

Fonte: GEP/MTSSS, estatística síntese – Acidentes de Trabalho 2019, de 6 agosto de 2021.

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 patológica no pulmão. Os trabalhadores que possuem risco mais elevado são aqueles que explodem rochas e lidam com areia (mineiros, indivíduos que trabalham em pedreiras e lapidadores), ou os que usam abrasivos de rocha ou areia que contêm sílica (indivíduos que trabalham com jato de areia, fabricantes de vidro, empregados de fundição e mineração de pedras preciosas, ceramistas e oleiros). Os fatores que influenciam a probabilidade de progressão para a silicose incluem:

- Duração e intensidade da exposição
- Forma do silício (exposição a formas cristalinas atribui risco mais elevado que a forma impura)
- Características da superfície (a exposição a formas não revestidas atribui maior risco que as revestidas)
- Rapidez da inalação após a poeira ter sido produzida e ter se tornado aerotransportada (a exposição imediatamente após o fracionamento atribui maior risco que a tardia)

Todos os pacientes com silicose têm risco cerca de 30 vezes maior de desenvolver tuberculose pulmonar e os indivíduos expostos à sílica, mas sem silicose, têm risco 3 vezes maior de desenvolver tuberculose em comparação com a população geral não exposta (Manual MSD, 2023)

Embora seja uma doença evitável e curável, a Tuberculose continua a ser um importante problema de saúde pública em todos os países do mundo. Segundo o SNS, em 2019 foram notificados 1.848 casos de tuberculose em Portugal. De acordo com as informações constantes na plataforma da ARS-N, em 2018 contabilizaram-se 62 novos casos (54 masculinos e 8 femininos) que correspondem ao Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) do Vale do Sousa Sul, no qual se inclui o concelho de Penafiel.

A Edilages não tem qualquer registo de casos de tuberculose nos últimos 5 anos.

4.9.6. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APLICAÇÃO DO PROJETO

Na ausência do projeto, a nível de riscos, e com a cessação da pedreira, manifestaria sinais diferenciadores da atual situação, uma vez que deixaríamos de ter acidentes e/derrames alocados à pedreira.

Como se trata de uma ampliação, é expetável que os níveis de risco se mantenham semelhante à existente atualmente.

4.10. QUALIDADE DO AR

4.10.1. ENQUADRAMENTO GERAL

A atmosfera é constituída por uma mistura de gases a que chamamos Ar (cerca de 78% de azoto, 21% de oxigénio e 1% de outros gases como o árgon, o vapor de água e o dióxido de carbono). O ar é indispensável à vida.

A qualidade do ar depende da concentração e do tipo de poluentes que são libertados para a atmosfera. As partículas inaláveis que são libertadas para a atmosfera podem ter diferentes fontes, desde fontes antropogénicas, como por exemplo, indústrias, transportes, aquecimento doméstico com combustão de biomassa, a fontes naturais, como o transporte de partículas de longa distância com origem em regiões áridas, ou mesmo a ação do vento sobre o solo. Estas partículas em suspensão são uma mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas, presentes na atmosfera no estado líquido e sólido (REA, Portal do Estado do Ambiente).

A qualidade do ar é um problema global e atual sobre o qual a comunidade científica tem mostrado bastante interesse. A sua preocupação prende-se sobretudo com o aumento da poluição do ar que se vem sentindo nas últimas décadas e que é mais patente nos países industrializados. Este acréscimo da poluição traz impactes relevantes na saúde das pessoas, em especial, nas zonas urbanas, levando a um aumento dos custos económicos do país, aumento dos custos médicos, redução da produtividade devido a dias perdidos de trabalho e redução de vidas (European Environement Agency, 2021).

A União Europeia tem tido um papel muito ativo em relação às questões ambientais envolvendo a qualidade do ar, especialmente em relação às emissões de poluentes para a atmosfera. Os Estados membros da UE, como Portugal, seguem as normas e leis estabelecidas pela Comissão Europeia, transpondo para legislação interna, a estrutura legal comunitária.

Nos últimos anos, a União Europeia, apresentou políticas especificas para prevenir estes impactes e melhorar a qualidade de ar na Europa. São exemplos destas políticas a Diretiva 2008/50/CE, de 21 de maio, que 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.

Apesar das melhorias sentidas com a implementação destas políticas e de haver cada vez mais informação e preocupação sobre os problemas causados pela poluição do ar, uma parte considerável da população urbana europeia vive em locais onde as normas da EU, relativas à qualidade do ar são excedidas. Em Portugal as mortes provocadas pela poluição atmosférica estão perto das 6000/ ano e na União Europeia provoca uma média de 1000 mortes diárias. Assim, o controlo da poluição do ar e consequente melhoria da qualidade do ar para níveis aceitáveis, são alvo da preocupação e atuação por parte de entidades que elaboram e implementam estratégias e planos de modo a atingir os objetivos propostos pelas diretivas europeias. (APA, 2021c).

Segundo a APA, diariamente, o ser humano inala cerca de 10 m^3 de ar (cerca de 14 kg), representando assim, uma elevada exposição aos poluentes nocivos existentes no ar. A imagem seguinte esquematiza o processo da inalação do ar, e a sua diferenciação por frações

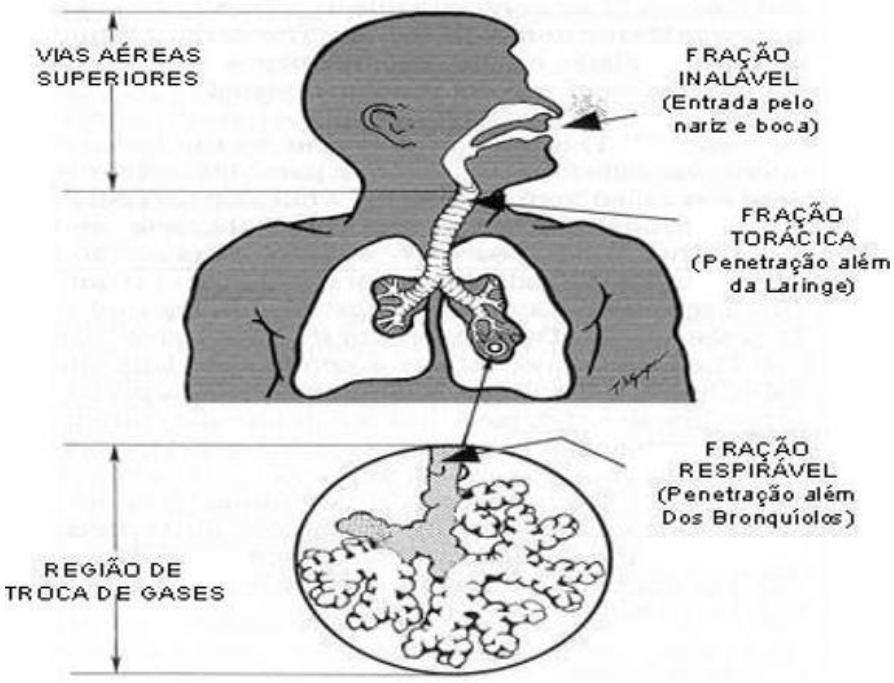


Figura 4-156 – Esquema do processo de inalação de ar

A fração de partículas inaláveis é a porção de partículas que passa pelas narinas e pela boca, e entra no trato respiratório durante a inalação. A determinação do seu valor tem como objetivo avaliar o potencial risco causado por partículas com diâmetro inferior a 100 µm depositadas em qualquer lugar do aparelho respiratório.

A porção composta por partículas que são pequenas o suficiente para passar pela laringe e entrar nos pulmões durante a inalação designa a fração torácica. Essa fração é utilizada na avaliação do risco que está associado ao deposito de partículas perigosas em qualquer lugar das vias pulmonares (traqueia, brônquios, bronquíolos) e na região de troca gasosa (alvéolos). A esta fração corresponde a inalação de partículas menores que 25 µm.

Relativamente à fração respirável, esta é composta por partículas que são pequenas o suficiente para entrar na região alveolar dos pulmões durante a inalação e correspondem às partículas menores que 10 µm.

As partículas de diâmetro inferior a 10µm, designadas por PM_{10}, são o poluente atmosférico que mais danos causa à saúde humana, nomeadamente no continente europeu.

A inalação destas partículas afeta pessoas de todas as idades, podendo causar asma, bronquite crónica e doenças respiratórias e doenças cardíacas graves, podendo levar, assim, a uma redução na esperança média de vida.

Para proteger a saúde humana, a UE, através da Diretiva 2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de maio de 2008, estabeleceu um valor limite diário de 50µg/m^3 que não deve ser excedido mais de 35 dias do ano civil e um valor limite anual de 40µg/m^3 para as partículas com diâmetro inferior a 10µm (PM10).

Em Portugal estes valores limite passaram a estar contemplados no Decreto-Lei nº120/2010, na sua versão atual.

Segundo o Relatório do Estado do Ambiente da APA, o cálculo da média anual nacional é elaborado com base nos dados relativos à pior situação registada em cada zona ou aglomeração, tendo em conta a utilização de todas as estações existentes na zona com eficiência de medição superior a 75%. A tendência de evolução da exposição da população às PM10 é efetuada através da agregação nacional dos valores médios anuais, associados à pior situação registada em cada zona ou aglomeração. (REA,2021)

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

Os objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos pelo Decreto-Lei 102/2010, na sua versão mais atual são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 4-38 - Objetivos ambientais em matéria de qualidade do ar definidos no DL n.º 102/2010, na sua versão atual.

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.
$PM_{2.5}$	Saúde	OCE		Indicador de exposição média	20 µg/m³

		ORE	Três anos civis consecutivos		*Em conformidade com o anexo XIV da Dir 2008/50/CE*
		VA, VL e VLMT	Um ano civil	Média anual	25 µg/m^3
SO_2	Saúde	VL	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	350 µg/m^3 (24)
		VL	Um dia	Dias de excedência num ano civil	125 µg/m^3 (3)
		LAlerta	Uma hora	3h consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar)	500 µg/m^3
		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/m^3
			Inverno	Valor médio durante os meses de Inverno (1 de Out. a 31 de Mar.)	20 µg/m^3
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/m^3 (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/m^3
		LInfo	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	180 µg/m^3
		LAlerta	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	240 µg/m^3
	Vegetação	VA	01/05 a 31 /07	AOT40 (*cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII*)	18 000 µg/m^3.h
		OLP	01/05 a 31 /07	AOT40 (*cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII*)	6 000 µg/m^3.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/m^3
Benzeno	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	5 µg/m^3
Chumbo	Saúde	VL	Um ano civil	Média anual	0,5 µg/m^3
Cádmio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	5 ng/m^3
Arsénio	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	6 ng/m^3
Níquel	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	10 ng/m^3
B(a)P	Saúde	VA	Um ano civil	Média anual	1 ng/m^3

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;

Segundo dados do Relatório do Estado do Ambiente da APA, em Portugal têm-se verificado um decréscimo ao longo dos anos, relativamente à concentração de partículas PM_{10} existentes no ar (Figura 4-157).

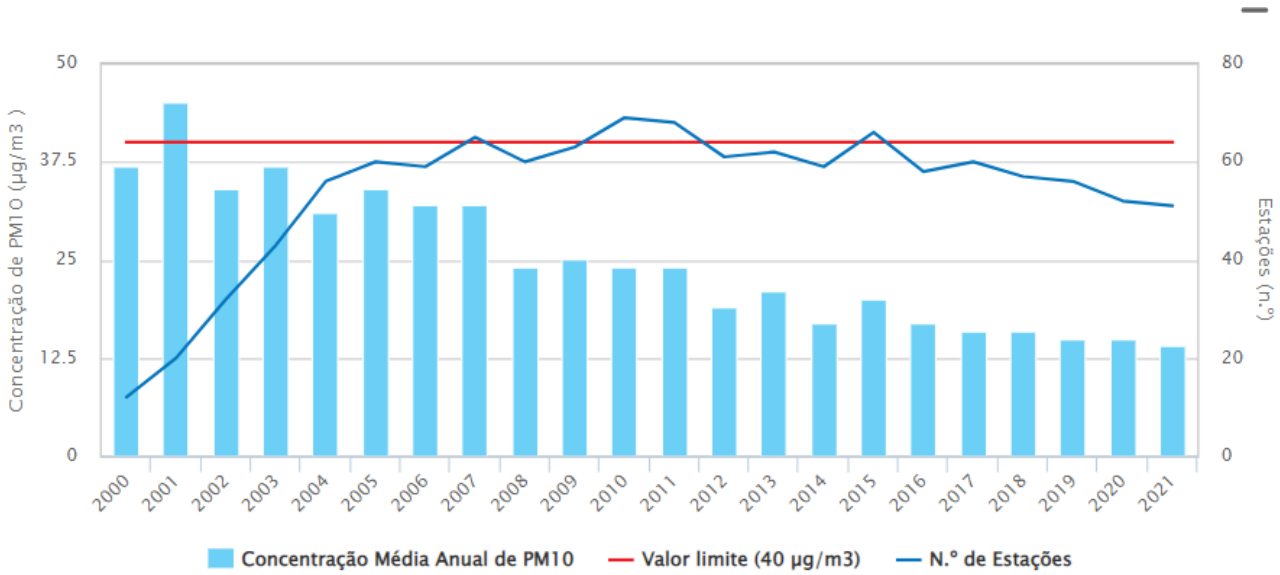


Figura 4-157- Concentração média anual de PM10. Fonte:APA

Pela análise do gráfico anterior pode ver-se que desde 2000 tem havido uma tendência decrescente das concentrações de partículas PM_{10}. Estes valores têm apresentado uma tendência para estabilizar, como se pode concluir através do gráfico, analisando os últimos seis anos.

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:

1. 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);
2. 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:

1. 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;
2. a acidificação dos ecossistemas (tanto terrestres como aquáticos), conduzindo à perda de flora e fauna;
3. a eutrofização de ecossistemas terrestres e aquáticos, com perdas na diversidade de espécies;
4. os danos e perdas na produtividade de culturas agrícolas, florestas e outra vegetação devido à exposição ao O_3 troposférico;
5. os impactes dos metais pesados ou metaloides tóxicos e poluentes orgânicos persistentes nos ecossistemas, devido à sua toxicidade ambiental e à bioacumulação;
6. a contribuição para alterações no balanço radiativo e efeitos indiretos sobre o clima;
7. a redução da visibilidade atmosférica;
8. os danos nos materiais e edifícios, devido à exposição a poluentes acidificantes e O_3.

No que toca a políticas ambientais relacionadas com a qualidade do ar, a primeira convenção ambiental regional, a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância (CLRTAP- Convenção do ar), contribuiu para uma redução significativa das emissões dos principais poluentes atmosféricos na Europa e na América do Norte. Esta entrou em vigor em 1983 e estabelece os princípios gerais de cooperação internacional (limitado à região geográfica da UNECE), quer a nível científico quer político, para a redução da poluição do ar. Nos últimos trinta anos, no âmbito da Convenção, foram estabelecidos oito protocolos com o objetivo de reduzir emissões de poluentes atmosféricos. (APA,2021b)

Juntamente com mais cinquenta países da Comissão Económica para a Economia para a Europa das Nações Unidas (UNECE), Portugal comprometeu-se a cumprir as diretivas estabelecidas pela mesma. Estes objetivos foram estabelecidos a nível nacional pelo Decreto-Lei nº84/2018, de 23 de outubro. Portugal, tal como os restantes países da União Europeia, comprometeu-se a reduzir as suas emissões totais para o ar dos poluentes dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOC), amoníaco (NH_3) e partículas finas ($PM_{2,5}$), ficando sujeito a cumprir os objetivos de redução das emissões nacionais para os anos de 2010, 2020 e 2030, como apresentado na figura seguinte. (APA,2021b)

	Redução em relação a 2005	
Poluente	Para qualquer ano de 2020 a 2029	Para qualquer ano a partir de 2030
NO_2	36%	63%
COVNM	18%	38%
SO_2	63%	83%
NH_3	7%	15%
$PM_{2.5}$	15%	53%

Figura 4-158 – Compromissos de redução de emissões de gases poluentes. Fonte: APA

Em Portugal, a situação atual e futura, em termos de cumprimentos dos compromissos nacionais, está patente na seguinte figura.

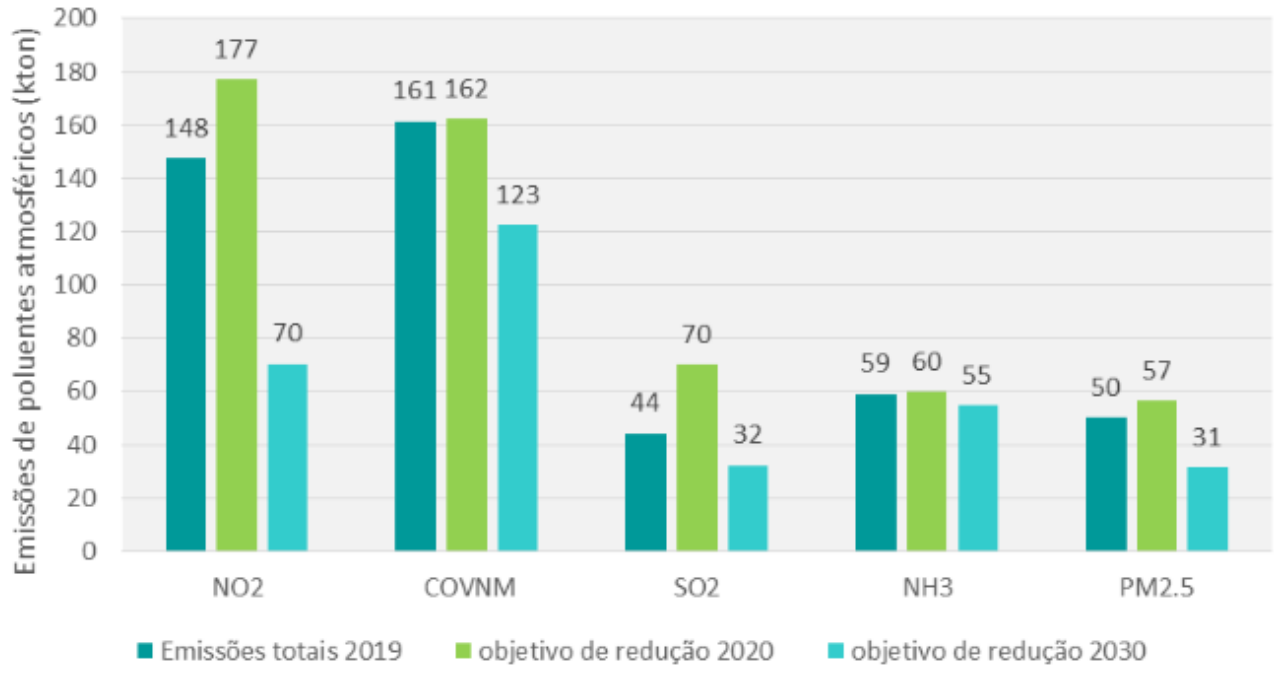


Figura 4-159 – Situação de Portugal, relativamente a emissões de poluentes atmosféricos. Fonte: APA

Em Portugal, o instrumento previsto para a adoção de medidas de forma a dar cumprimento aos objetivos assumidos, é o Plano Nacional de Controlo de Poluição Atmosférica (PNCPA). Este Plano contempla medidas, a nível nacional, regional e local, a aplicar nas áreas da agricultura, indústria, transporte rodoviários, aquecimento doméstico, máquinas móveis não rodoviárias e solventes (sectores relevantes na redução de poluentes atmosféricos) (APA,2021b)

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 (SOx), expressos como dióxido de enxofre (SO2); inclui o dióxido e trióxido de enxofre (respetivamente SO_2 e SO_3), e em menores quantidades o ácido sulfúrico (H2SO4) e compostos reduzidos de enxofre tais como sulfureto de hidrogénio (H2S), mercaptano e dimetilsulfureto;

b. Óxidos de azoto (NOx), expressos como dióxido de azoto (NO_2); inclui principalmente o monóxido, dióxido e trióxido de azoto (respetivamente NO, NO_2 e NO_3). Exclui o óxido nitroso (N_2O);

c. Amoníaco (NH_3);

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 (NO_2) na presença de radiação solar;

e. Monóxido de carbono (CO);

f. Partículas de diâmetro inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$);

g. Partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM_{10});

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-p-furanos 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. Metano (CH_4);

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 4-39 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 4-39 - Emissões totais de poluentes em 2019 no município de Penafiel e nos municípios limítrofes.

Poluente	Unidade	Concelho						
		Penafiel	Marco de Canavezes	Castelo de Paiva	Paredes	Lousada	Amarante	Gondomar
NOx (as NO2)	kton	0,599	0,335	0,079	0,707	0,325	0,359	2,117
NMVOC	kton	0,806	0,693	0,168	0,892	0,527	0,585	1,830
SOx (as SO2)	kton	0,020	0,024	0,002	0,008	0,005	0,009	0,020
NH3	kton	0,101	0,064	0,027	0,079	0,085	0,078	0,093
PM2.5	kton	0,247	0,171	0,038	0,209	0,113	0,193	0,407
PM10	kton	0,656	0,301	0,042	0,230	0,124	0,538	0,491
BC	kton	0,034	0,023	0,005	0,039	0,019	0,022	0,062
CO	kton	1,507	2,007	0,336	1,686	0,924	1,082	3,097
Pb	ton	0,076	0,044	0,013	0,102	0,048	0,051	0,164
Cd	ton	0,005	0,004	0,001	0,005	0,003	0,004	0,010
Hg	ton	0,002	0,001	0,000	0,002	0,001	0,001	0,005
PCDD/PCDF (dioxins/ furans)	g I-Teq	0,242	0,170	0,050	0,306	0,164	0,178	0,594
PAHs	ton	0,097	0,069	0,021	0,113	0,062	0,072	0,214
HCB	kg	0,004	0,003	0,001	0,003	0,003	0,004	0,004
PCBs	kg	0,008	0,000	0,013	0,075	0,000	0,000	0,096
CO2	kton	170,415	95,873	24,706	193,822	91,944	101,383	1579,270
CH4	kton	2,381	0,595	0,310	0,528	2,544	0,525	4,972
N2O	kton	0,026	0,019	0,008	0,026	0,020	0,024	0,116

F-Gases	**kton CO2 e**	**23,165**	**17,097**	**5,131**	**28,575**	**15,523**	**17,660**	**55,108**

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 também gráficos com valores anuais, fazendo desta uma ferramenta que permite uma classificação simples e compreensível do estado da qualidade do ar.

São seis os poluentes englobados no índice de qualidade do ar apresentado:

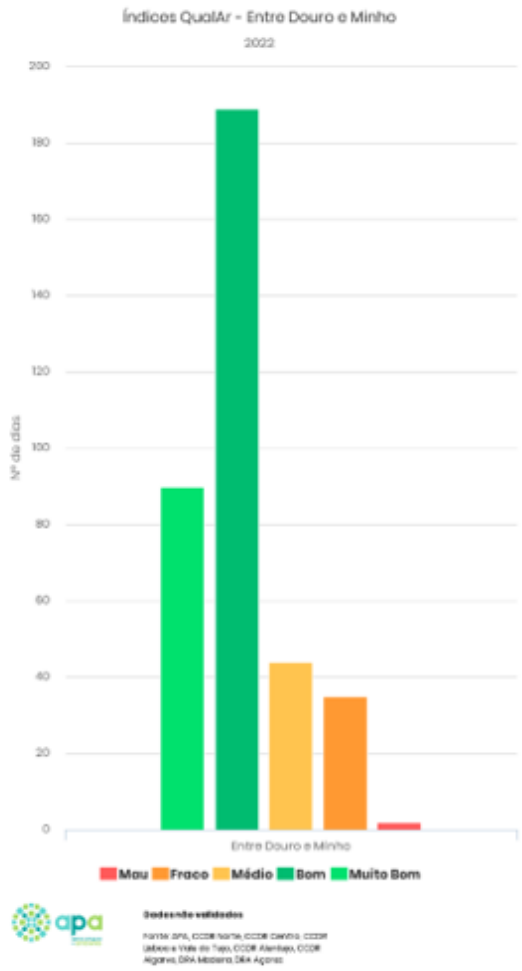
i. O dióxido de azoto (NO_2);
ii. O dióxido de enxofre (SO_2) quando disponível;
iii. O monóxido de carbono, medido segundo a média registada durante 8h consecutivas (CO 8h);
iv. O ozono (O_3);
v. Partículas de diâmetro igual ou inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$);
vi. Partículas de diâmetro igual ou inferior 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 4-160) ("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.

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 4-160 - Intervalos de valores (expressos em µg/m^3) para cada uma das classificações de IQAr. Fonte: APA

Considerando os dados da APA relativos ao ano de 2022 (ano mais recente com dados relativos à zona em questão), verificamos que, para a região onde se insere a pedreira em estudo (Entre Douro e Minho) em 90 dias esta zona obteve um IQAr de "Muito Bom", 189 dias de "Bom", 44 dias "Médio", 35 dias de "Fraco" e em 2 dias a pior classificação "Mau" (Figura 4-161).



Nº de dias

Zona	Muito Bom	Bom	Médio	Fraco	Mau
Entre Douro e Minho	90	189	44	35	2

Figura 4-161 - Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2022 na região entre Douro e Minho. Fonte: APA

De forma a garantir a proteção da saúde humana relativamente à exposição a este poluente, foi estabelecido pela União Europeia para os países membros, o valor limite diário de PM_{10} e o valor limite anual. O valor limite anual é de 40 $\mu g/m^3$ e o valor limite diário é de 50$\mu g/m^3$ (não devendo exceder os 35 dias por ano). Para avaliar a qualidade do ar são utilizados dois indicadores: o número de vezes em que é excedido o valor limite diário e o valor limite da média anua. Sempre que esses valores são excedidos devem ser implementadas medidas, o mais célere possível, para garantir que a população deixe de estar exposta a níveis causadores de risco para a saúde.

Segundo a APA, o cálculo do valor da média anual nacional resulta da agregação dos dados relativos à pior situação registada em cada zona/aglomeração, tendo em conta a utilização de todas as estações existentes na zona com eficiência de medição superior a 75%. A tendência de evolução de exposição da população a este poluente é efetuada através da agregação nacional dos valores médios anuais, associados à pior situação registada em cada zona/aglomeração.

Pela análise das concentrações de partículas PM_{10} medidas nas estações de qualidade do ar, em 2021, pode ver-se que a região Douro e Minho, onde se insere o concelho de Penafiel não possui dados suficientes (Figura 4-162).

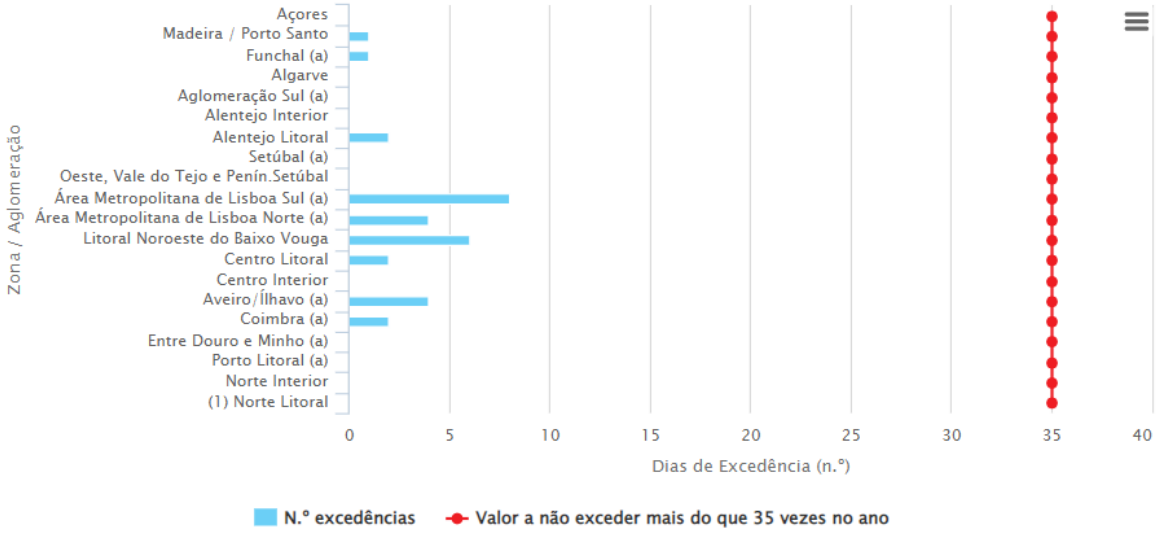


Figura 4-162 – Excedências ao valor limite diário de PM_{10} nas zonas e aglomerações que as monitorizam, em 2021. Fonte: APA

4.10.4. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA ÁREA ENVOLVENTE AO PROJETO

Para uma avaliação completa da qualidade do ar na envolvente do projeto em estudo, é necessário ter em atenção as fontes de emissões de poeiras. Nesta situação, as fontes são essencialmente tráfego rodoviário e atividade industrial, na qual a Edilages S.A. se integra, não só pela atividade de exploração da massa rochosa, mas também pela atividade das centrais associadas, a central de inertes, a central de betão e a central de betuminoso, todas elas licenciadas.

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 em 3 locais estratégicos. A avaliação da qualidade do ar foi feita de acordo com o definido na norma NP EN 12341:2014 *Ambient air - Standard gravimetric measurement method for the determination of the P_{10} or $PM_{2,5}$ mass concentration of suspended particule matter.*

De acordo com o Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar Ambiente "Determinação de partículas em suspensão na atmosfera: fração PM_{10}", no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental do projeto de ampliação da pedreira "sorte das Lages e Sorte da Pedreira (Anexo XIV), os 3 locais de medição estão localizados na freguesia de Guilhufe, próximos da indústria extrativa em análise (Figura 4-163).

Ponto	Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
P1	Guilhufe	Penafiel	41°11'21.0"N 8°19'02.8"W	Habitação	100m	Noroeste
P2	Guilhufe	Penafiel	41°11'29.0"N 8°19'20.3"W	Habitação	90m	Este
P3	Guilhufe	Penafiel	41°11'12.3"N 8°19'10.4"W	Habitação	50m	Sul

Os pontos foram escolhidos tendo em consideração vários aspetos:

- proximidade ao projeto;
- proximidade às centrais de inertes, betão e betuminosos
- população mais exposta às partículas provenientes da atividade em análise;
- disponibilidade dos moradores para aceitar ter a máquina na sua propriedade;
- condicionalismos associados à existência e disponibilidade de eletricidade (alimentação contínua);
- local seguro para o equipamento (contra atos de vandalismo).

Foram realizados, no ponto P1, três dias de amostragem, no ponto P2 dois dias, e no ponto P3 três dias.

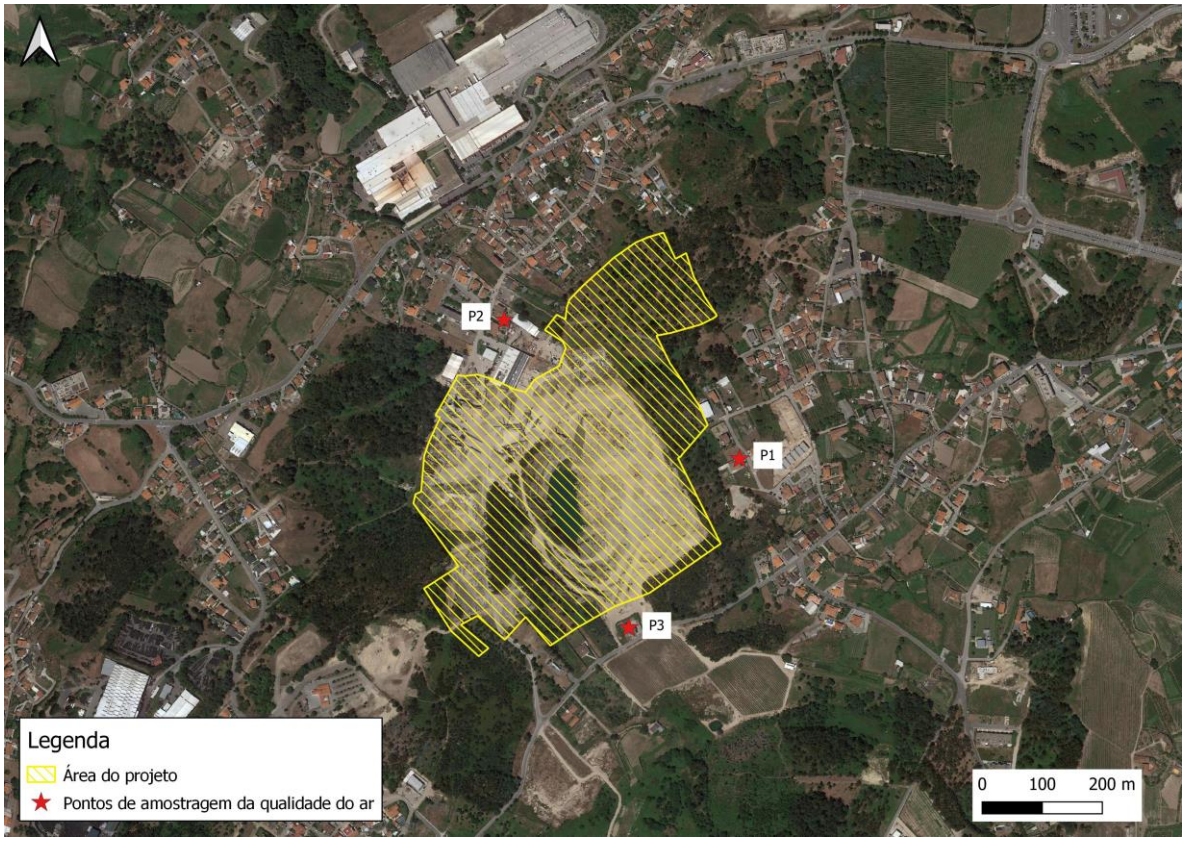


Figura 4-163 – Locais de medição das PM10

Todas as habitações na envolvência das centrais de inertes, betão e betuminosos, encontram-se a mais de 100m de distância, sendo a mais próxima a do ponto de amostragem P2, escolhido não só pela proximidade à área de estudo, mas também por ser a habitação mais próxima de cada uma das centrais (Figura 4-164), estando aproximadamente a:

- 114,8 m da central de betão;
- 136,5 m da central de inertes;
- 206,4 m da central de betuminosos.

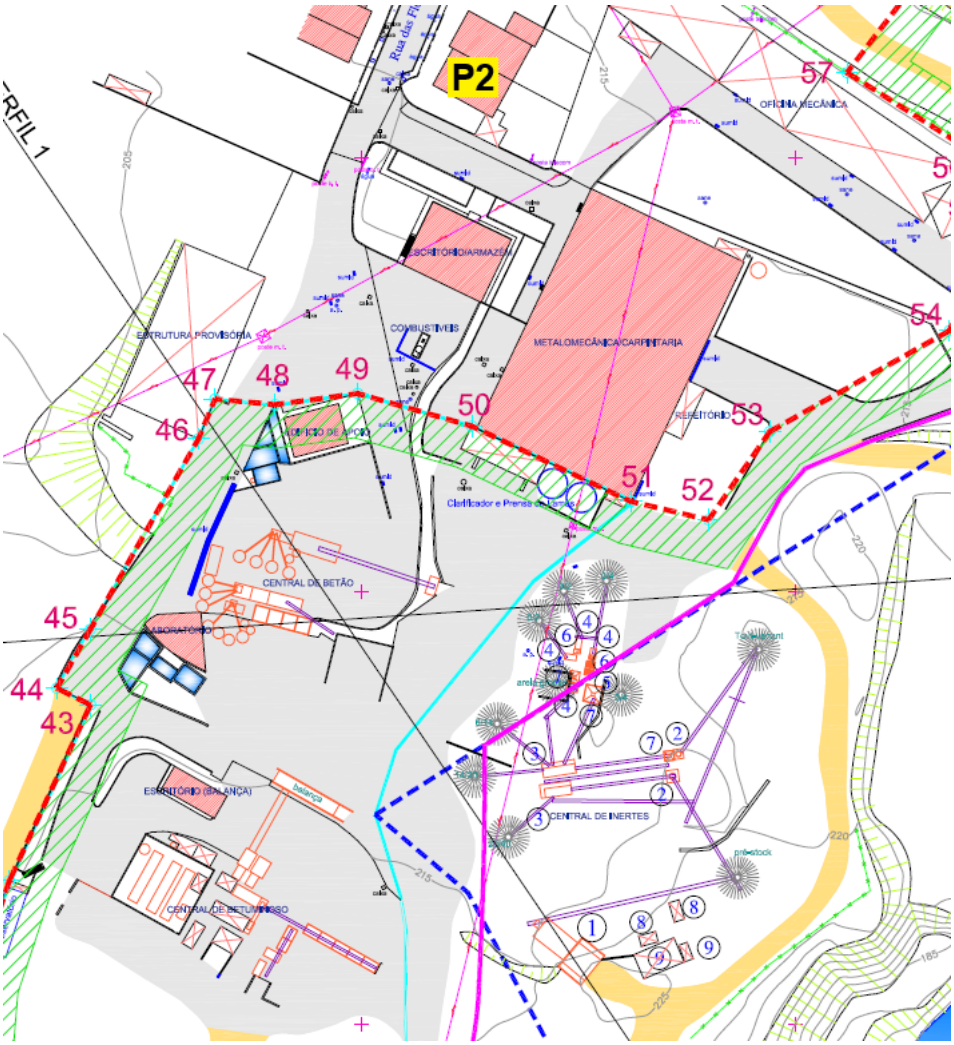


Figura 4-164 - Excerto da planta da Situação Atual. Fonte: Plano de Pedreira

A Figura 4-165, mostram a variação temporal dos valores diários da concentração de PM_{10} ($\mu g/m^3$), nos pontos P1, P2 e P3. A linha amarela indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 $\mu g/m^3$) e a linha vermelha indica o valor limite anual para proteção da saúde humana (40 $\mu g/m^3$), definidos no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro.

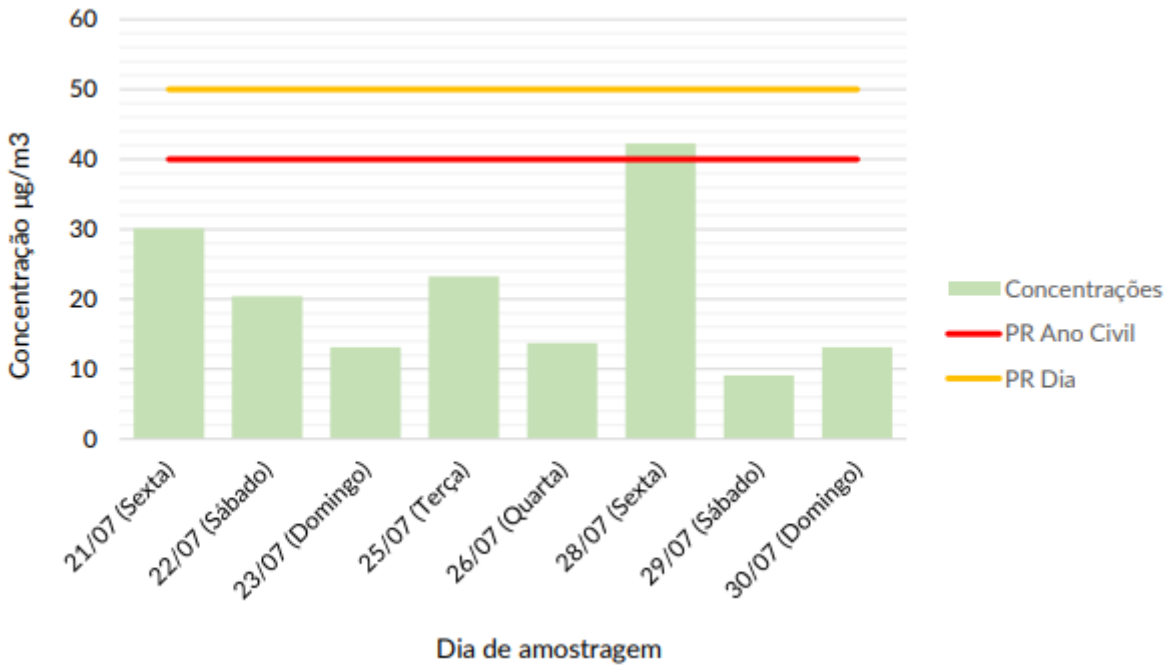


Figura 4-165 - Valores diários da concentração de PM_{10} (µg/m³). A linha amarela indica o valor limite diário para proteção da saúde humana (50 µg/m³) e a linha vermelha indica o valor limite anual para proteção da saúde humana (40 µg /m³), definidos no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro.

Tal como é possível verificar na figura anterior, em um dos dias do período de medição, o valor limite anual para proteção da saúde humana definido no Anexo XII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua versão atual (50 µg /m³) foi ultrapassado. A concentração máxima atingida foi de 42,3 µg/m³ a 28 de julho de 2023 (sexta-feira).

De acordo com os dados fornecidos pela Edilages, durante esse dia foi detetada uma avaria no sistema de aspersão utilizado para regar os caminhos. Ainda assim, salienta-se que o valor limite diário nunca foi ultrapassado.

É ainda importante referir que não existe até à data registo de nenhuma reclamação/queixa relativa à qualidade do ar ou emissão de poeiras por parte da Edilages.

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), e o tráfego rodoviário. Como se trata de uma ampliação, é expetável que a qualidade do ar se mantenha semelhante à existente atualmente. Sem a aplicação do projeto, a atividade desta pedreira cessaria e, consequentemente, haveria uma diminuição na emissão de partículas.

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:

a) A absorção atmosférica;
b) A morfologia e a altimetria do terreno;
c) A existência de obstáculos (por exemplo: muros, edifícios);
d) 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 DL n.º 9/2007, na sua versão mais atual– Regulamento Geral do Ruído, o qual define os parâmetros que devem ser caracterizados:

- **Critério da exposição máxima** – traduzido pelo valor de L_{den} (Indicador de ruído diurno-entardecer - noturno)

- **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 4-40 - 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 4-41 – Valores limite nos diferentes períodos para o Critério de Incomodidade

Período	Horário	Limite (dB(A))
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 4-42 – 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 XV.

A avaliação de ruído foi realizada tendo por base as especificações de vários documentos, entro os quais de enumeram os seguintes:

1. NP ISO 1996-1:2019. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;
2. NP ISO 1996-2:2019. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;
3. Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua versão mais atual;
4. IT.LabAV005/12: 2020-11-30 – Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade;
5. IT.LabAV006/13:2020-11-30 - Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração.

Esta avaliação seguiu ainda as recomendações do *Guia prático para medições de ruído ambiente* da APA, e da norma ISSO 9613-2 - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

As medições foram efetuadas em 3 habitações na envolvente da pedreira denominada "**Sorte das Lages e Sorte da Pedreira"**. Este ensaio acústico 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 das 08:30h às 12:30h e das 14:00h às 18h, de segunda-feira a sexta-feira, efetuaram-se medições no período de referência Diurno de referência em dois cenários:

1. com a pedreira num cenário de funcionamento típico - ruído ambiente;
2. sem qualquer atividade da instalação, mas mantendo todas as restantes fontes do ruído ambiental – ruído residual – medições realizadas em dias de cessação total da atividade, ao fim de semana - Domingo.

Em conformidade com o estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º e no Anexo I do RGR, o limite de incomodidade aplicável 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.

Foram recolhidas duas amostras em dois dias distintos para cada um dos parâmetros acústicos avaliados, em cada período de referência. Cada amostra incluiu, no mínimo três medições, com duração mínima acumulada de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

4.11.3. SITUAÇÃO ATUAL

4.11.3.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES EMISSORAS DE RUÍDO

Na envolvente da área a licenciar, as principais fontes de ruído estão associadas às atividades de funcionamento da pedreira e o tráfego. Na Figura 4-166 encontra-se uma descrição sumária das principais fontes sonoras identificadas no decurso das medições.

Local	Período	Edilages, S.A.	Outras fontes
P1	Diurno	Vário ruído de funcionamento de máquinas; Movimentação de cargas; Circulação de pesados, pás carregadores, dumpers, etc.	Ruido diverso de atividade humana; Ruído de tráfego ao longe.
	Entardecer		Ruído de tráfego ao longe.
	Noturno		
P2	Diurno	Vário ruído de funcionamento de máquinas; Movimentação de cargas; Circulação de pesados, pás carregadores, dumpers, etc.	Ruido diverso de atividade humana; Ruído de tráfego ao longe.
	Entardecer		Ruído de tráfego ao longe.
	Noturno		
P3	Diurno	Não é percetível qualquer ruído.	Ruído de tráfego intenso.
	Entardecer		
	Noturno		

Figura 4-166 – Descrição qualitativa do ruído avaliado. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV)

As fontes sonoras associadas ao processo produtivo da pedreira em estudo encontram-se na tabela abaixo.

Máquinas e Equipamento
Dumpers
Escavadoras
Pás carregadoras frontais
Perfuradoras
Camiões
Compressores
Diverso equipamento associado à instalação de britagem

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.*

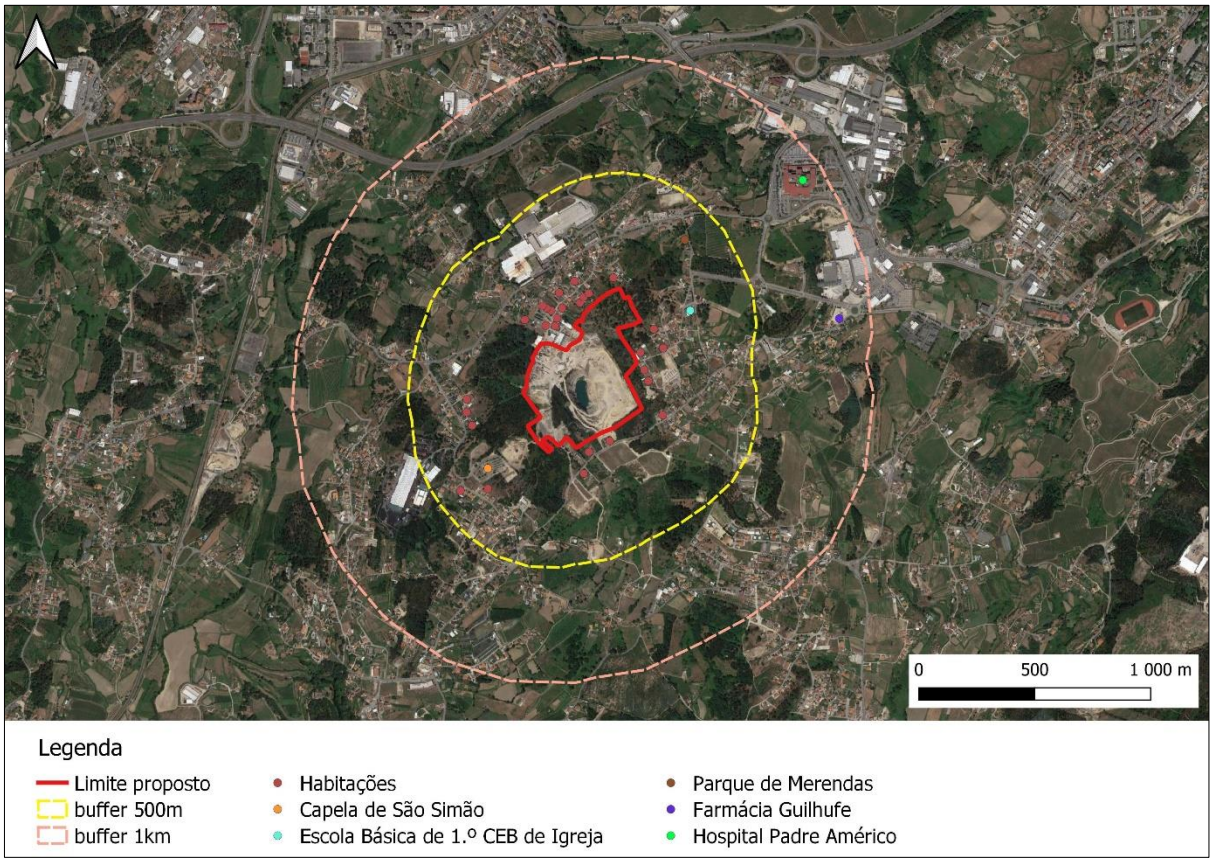


Figura 4-167 - Pontos sensíveis próximos da pedreira

Os pontos sensíveis mais próximos da pedreira são habitações, como demonstrado na Figura 4-168. As habitações mais próximas encontram-se a cerca de 30 metros do limite proposto. Também se identificou um parque de merendas, uma escola e uma capela, num raio de 500 metros do limite do projeto.

Alem das habitações, encontram-se ainda outros recetores sensíveis nas proximidades, nomeadamente:

- Capela de São Simão – 220m a oeste/sudoeste;
- Escola Básica de 1º. CEB de Igreja – 220m a este;
- Parque de merendas – 350m a norte;
- Farmácia Guilhufe – 840m a este;
- Hospital Padre Américo – 880m a este.

4.11.3.3. AVALIAÇÃO ACÚSTICA

Na Figura 4-168 podem observar-se as 3 habitações, onde foram realizadas as medições para este ensaio.



Figura 4-168 – Representação esquemática. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV)

O exercício de atividades ruidosas está sujeito ao cumprimento dos valores limite de exposição (fixados no artigo 11.º) e do critério de incomodidade (especificado na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º, ambos do D.L n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Na Tabela 4-43 e Tabela 4-44 estão descritos, respetivamente, os resultados obtidos neste ensaio acústico relativamente aos Valores Limite de Exposição e ao Critério de Incomodidade em período diurno.

Tabela 4-43 – Resultados obtidos para a verificação dos Valores Limite de Exposição.

Local de Medição	Período	Patamar	$L_{Aeq,Ai}$, [dB(A)] A1	$L_{Aeq,Ai}$, [dB(A)] A2	$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]
P1	Diurno	1	59,9	61,1	59,9
			60,1	59,1	
			60,8	59,4	
		2	59,1	58,8	
			58,7	60,4	
			59,7	60,1	
	Entardecer		43,3	44,4	44,7
			44,5	46,1	
			45,1	44,1	
	Noturno		44,1	44,8	43,9
			44,8	42,8	
			43,9	42,1	
P2	Diurno	1	45,4	44,1	43,8
			44,8	42,2	
			44,4	42,9	
		2	43,1	44,1	
			41,8	42,6	
			41,9	43,4	
	Entardecer		38,8	36,9	37,9
			38,9	35,9	
			37,4	38,8	
	Noturno		35,8	37,4	36,2
			35,9	35,8	
			37,1	34,9	
P3	Diurno	1	64,4	64,1	63,1
			63,9	62,1	
			63,4	63,8	
		2	61,1	60,0	
			62,9	60,8	
			61,8	62,3	
	Entardecer		58,9	57,7	57,5
			59,1	55,8	
			55,9	56,4	
	Noturno		54,1	54,4	54,0
			51,9	54,8	
			55,1	53,2	

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV)

Tabela 4-44 - Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade - Período Diurno

Local de Medição	Amostra	Nível de Avaliação L_{Ar} (Ruído Ambiente) [dB(A)]						Ruído Residual L_{AeqR} [dB(A)]			Incomodidade L_{Ar} (Ruído Ambiente) - L_{AeqR}, [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	59,9	Não	Não	59,9	60,3	60,1	59,1	59,2	59,5	1	L_{Ar} - L_{AeqR} ≤ 6 dB(A) CUMPRE
		60,1	Não	Não	60,1			58,7				
		60,8	Não	Não	60,8			59,7				
	A2	61,1	Não	Não	61,1	60,0		58,8	59,8			
		59,1	Não	Não	59,1			60,4				
		59,4	Não	Não	59,4			60,1				
P2	A1	45,4	Não	Não	45,4	44,9	44,1	Não Aplicável [a]			Não Aplicável [a]	Não Aplicável [a]
		44,8	Não	Não	44,8							
		44,4	Não	Não	44,4							
	A2	44,1	Não	Não	44,1	43,1						
		42,2	Não	Não	42,2							
		42,9	Não	Não	42,9							
P3	A1	64,4	Não	Não	64,4	63,9	63,7	61,1	62,0	61,6	2	L_{Ar} - L_{AeqR} ≤ 6 dB(A) CUMPRE
		63,9	Não	Não	63,9			62,9				
		63,4	Não	Não	63,4			61,8				
	A2	64,1	Não	Não	64,1	63,4		60,0	61,1			
		62,1	Não	Não	62,1			60,8				
		63,8	Não	Não	63,8			62,3				

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV).

Analisando os resultados obtidos e apresentados nas tabelas acima, verifica-se o integral cumprimento legal de ambos os critérios avaliados.

Tabela 4-45 - Valores de medição. Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV)

Classificação do Local → Zona Mista a)			
Resultados Finais			
Local	*Descritor*	*$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]*	*Conclusão (Artigo 11.º do RGR)*
P1	*L_{den} [dB(A)]*	58	*≤ 65 b) dB(A) → Conforme*
P2	*L_{den} [dB(A)]*	45	*≤ 65 b) dB(A) → Conforme*
P3	*L_{den} [dB(A)]*	63	*≤ 65 b) dB(A) → Conforme*

a) Segundo o Plano Diretor Municipal de Penafiel, os locais de medição encontram-se equiparados a zona mista.
b) Valores limite aplicáveis a Zona Mista.

4.11.4. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM A APLICAÇÃO DO PROJETO

Na ausência deste projeto de ampliação, estima-se que as emissões de ruído perdurassem até ao encerramento da empresa e da atividade de exploração ali exercida. Só após a cessação da pedreira se esperaria que não existiriam emissões de ruído provocadas pelos trabalhos de extração, perfuração, desmonte e pela movimentação de maquinaria.

Como se trata de uma ampliação, é expetável que os níveis de ruído se mantenham semelhante à existente atualmente.

4.12. SOCIOECÓNOMIA

4.12.1. ENQUADRAMENTO GERAL

Nas últimas décadas a economia portuguesa passou por variadas e profundas mudanças. Por exemplo, o sector da indústria, que no passado tinha uma posição decisiva na economia do país, viu-se nos últimos anos a perder essa relevância em prol de outros sectores (passou de 18,1% do PIB em 1995, para 13,5% em 2019, abaixo dos 16,5% da média europeia no mesmo ano). Por esta razão, a indústria é vista como uma área prioritária de investimento no sentido de recuperar e modernizar a economia nacional. Tendo como objetivo a industrialização nacional num contexto de preocupação social, nomeadamente com as alterações climáticas e impacte na sociedade, a Comissão Europeia aprovou o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), com execução prevista até 2026. Este plano está interligado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2020 das Nações Unidas, para garantir uma melhoria sustentável do nível de vida da população. Esta necessidade tornou-se evidente durante a crise pandémica, como pilar essencial de uma economia resiliente que reduza a sua dependência face ao exterior e exposição a riscos de novas disrupções de cadeiras de valor (MNE, 2020).-

O PRR está relacionado com seis pilares importantes para a estratégia europeia 2030 (Recuperar Portugal, 2022):

- Transição verde;
- Transformação digital;
- Crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, incluindo coesão económica, emprego, produtividade, competitividade, investigação, desenvolvimento e inovação, e um Mercado Único em bom funcionamento com pequenas e médias empresas (PME) fortes;
- Coesão social e territorial;
- Saúde e resiliência económica, social e institucional, inclusive com vista ao aumento da capacidade de reação e preparação para crises;
- Políticas para a próxima geração, crianças e jovens, incluindo educação e competências.

Portugal está entre as 50 maiores economias do mundo e encontrava-se até 2020 com perspetiva positiva de crescimento, no entanto, a pandemia causada pelo vírus SARS- CoV-2, abrandou esta tendência que se espera recuperar após o 3º trimestre de 2022. De seguida são apresentadas as variações dos principais indicadores económicos entre 2016-2020.

Tabela 4-46 - Principais indicadores económicos de 2016 a 2020. Fonte: Ministério Negócios Estrangeiros, 2022

Indicador	Unidade	2016	2017	2018	2019 Po	2020 Pe
PIB	Milhões EUR	186489,81	195947,21	205184,12	213949,29	202455,25
	t.v. volume	2,0%	3,5%	2,8%	2,5%	-7,6%
PIB per Capita	Milhões EUR	18061,00	19023,00	19952,00	20800,00	19637,00
	t.v. volume	4,1%	5,3%	4,9%	4,3%	-5,6%
Consumo Privado	Milhões EUR	118273,50	122556,25	127737,35	132344,36	125423,43
	t.v. volume	2,0%	2,6%	2,1%	2,6%	2,6%
Consumo Público	Milhões EUR	17652,07	18264,66	19182,30	20195,23	21151,15
	t.v. volume	0,8%	0,2%	0,6%	0,7%	0,4%
Investimento (FBCF)	Milhões EUR	28893,36	32887,73	35953,44	38839,21	38627,85
	% PIB	15,5%	16,8%	17,5%	18,2%	19,1%
	t.v. volume	3,6%	13,8%	9,3%	8,0%	-0,5%
Rendimento Nacional Bruto Per Capita	EUR	17622	18577	19465	20276	19344
Taxa de Atividade	% população >15 anos	58,4%	58,9%	59,0%	59,1%	58,0%
Taxa de Emprego	% população ativa	51,9%	53,6%	54,9%	55,3%	54,0%
Taxa de Desemprego	% população ativa	11,1%	8,9%	7,0%	6,5%	6,8%

Em 2016, entrou em vigor a resolução da Organização das Nações Unidas, "Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável" da qual faziam parte 17 objetivos (Figura 4-169) que "são uma lista de coisas a fazer em nome dos povos e do planeta e um plano para o sucesso", segundo o secretario geral da altura (Nações Unidas, 2022).



Figura 4-169 - Os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável propostos na Agenda2030 da ONU. Fonte: ONU,2022

Segundo o "The Global Risks Report 2022", a sociedade e a economia estão a recuperar da crise provocada pela pandemia, contudo de forma desigual. Enquanto em algumas sociedades os índices pré- pandémicos já estão a ser alcançados devido a um progresso rápido na vacinação e digitalização, noutras o retrocesso sentido demorará, ainda anos. O presente relatório examina os riscos que podem surgir, a nível mundial, desta disparidade entre países, destacando as implicações destes riscos para a população, governos e empresa. Para Portugal os maiores riscos identificados foram a prolongada estagnação económica, as crises da divida nas grandes economias, as crises de emprego e subsistência, a desigualdade digital e o colapso ou falta dos sistemas de segurança social (World Economic Forum,2022)

A lei 99/2019 de 5 de setembro, aprova a primeira revisão ao Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, abreviadamente designado por PNPOT. Neste documento são apresentadas, como mostra a figura seguinte, as dinâmicas que levam a mudanças sociais e económicas.

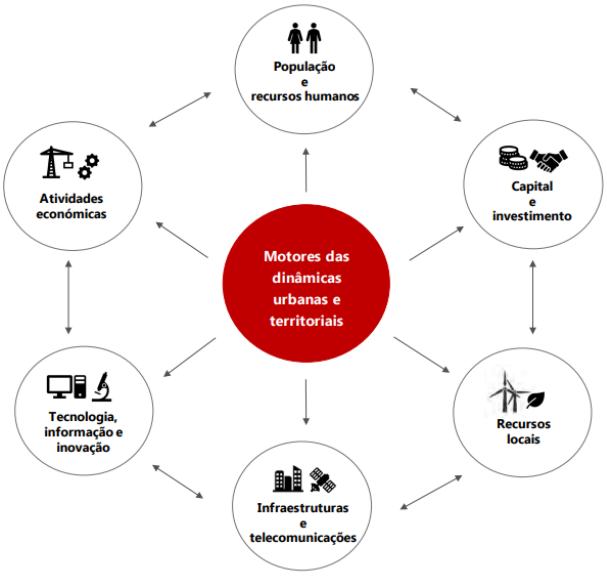


Figura 4-170 - Fatores económicos e sociais com implicações nas dinâmicas urbanas e territoriais. Fonte: PNPOT,2020

As mudanças económicas que se poderão sentir no país resultam de fatores como mudança na globalização, maior consciência ecológica, sociedade mais multipolar e participativa. Estes fatores provocam impactes como o aumento das desigualdades, a emergência de modelos económicos alternativos e uma sociedade mais saudável, sustentável, colaborativa e resiliente. Segundo a mesma lei, as tendências territoriais que se perspetivam são as seguintes: aumento das desigualdades que desafiam a coesão social, económica e territorial; uma maior oferta de recursos humanos, qualificações e atratividade económica nos centros urbanos; existência de territórios, que até então estavam em declínio e perda, com a desmaterialização da economia poderão atrair novos negócios, visitantes e residentes.

Concluindo, persistirão dinâmicas diferenciadas entre as diversas regiões que irão desafiar a coesão social, económica e territorial, podendo também comprometer o desenvolvimento sustentável. Reforça-se assim a importância de encontrar respostas na política pública e nos cidadãos, adequadas às diferentes realidades locais e regionais (PNPOT, 2019).

De seguida vão ser analisados os pontos socio económicos considerados relevantes para o seguimento do projeto em estudo.

4.12.2. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

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 4-171).

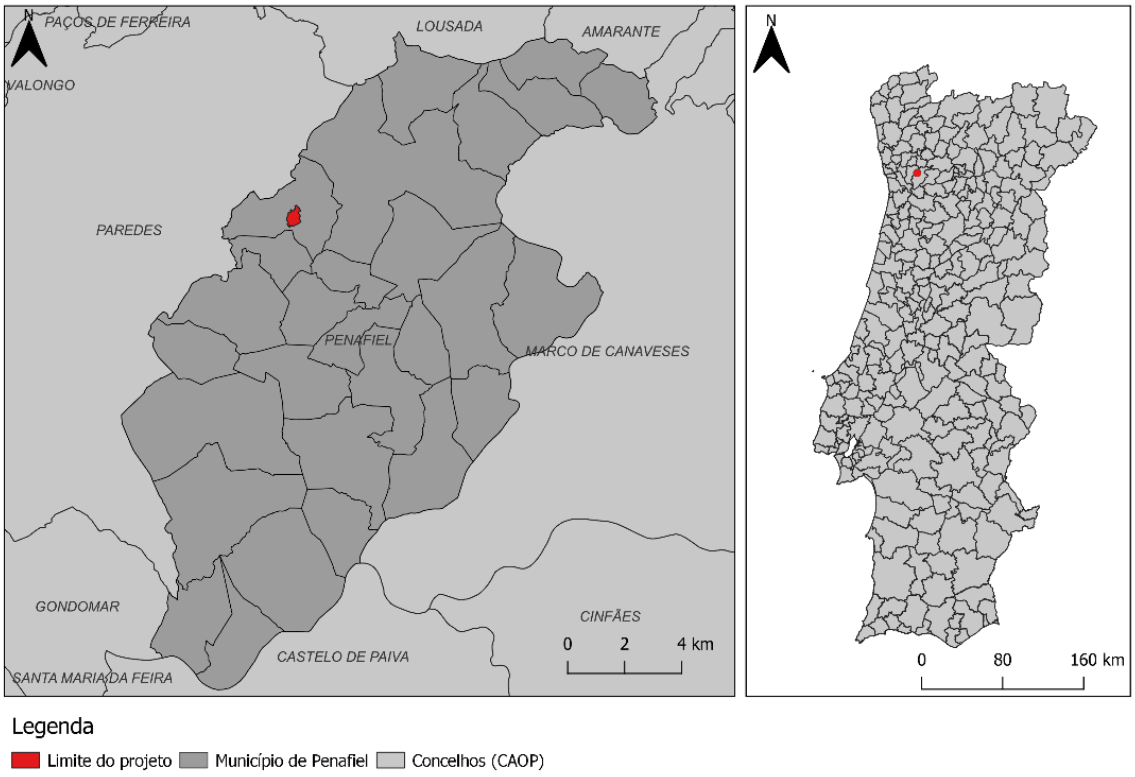


Figura 4-171 – Enquadramento da localização da área a licenciar.

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. Isto, para que possa 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 perto de um 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.

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 mins., bem como uma direta ligação à fronteira espanhola de Quintanilha, a nordeste de Portugal, em cerca de 100 mins.;
- O acesso ao aeroporto Sá Carneiro e ao Porto de Leixões demora menos de 30 mins.;
- 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, classificadas pela UNESCO como património da Humanidade.

Em complemento a este conjunto de acessibilidades, destacam-se também um conjunto de iniciativas e de infraestruturas que têm 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, divida 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.

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.

4.12.3. 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.

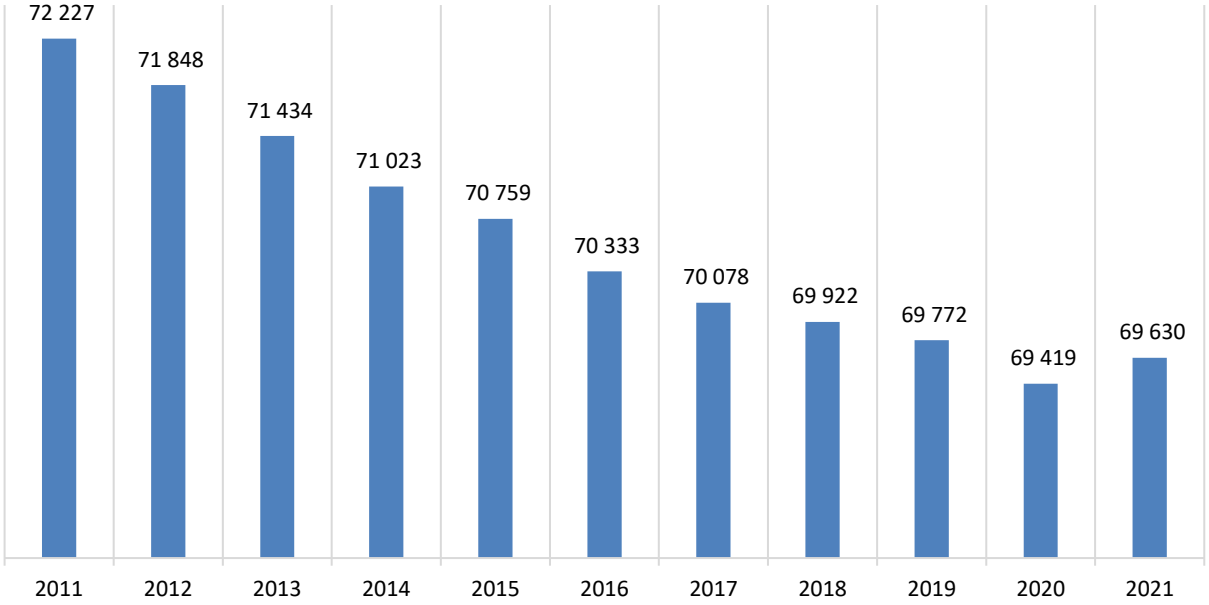


Figura 4-172 - População Residente no Município de Penafiel (2011-2021). Fonte: FFMS (2021); INE (2021).

Apesar da variação populacional do Município ter sido sustentadamente negativa ao longo dos últimos anos (ver Figura 4-172) 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 (ver Tabela 4-47), 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 4-47 - Dinâmica populacional do Município de Penafiel (2020).

	Portugal	NUTS II	NUTS III	Penafiel	Peso Município
		(Norte)	(Tâmega e Sousa)		(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 4-173), 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.

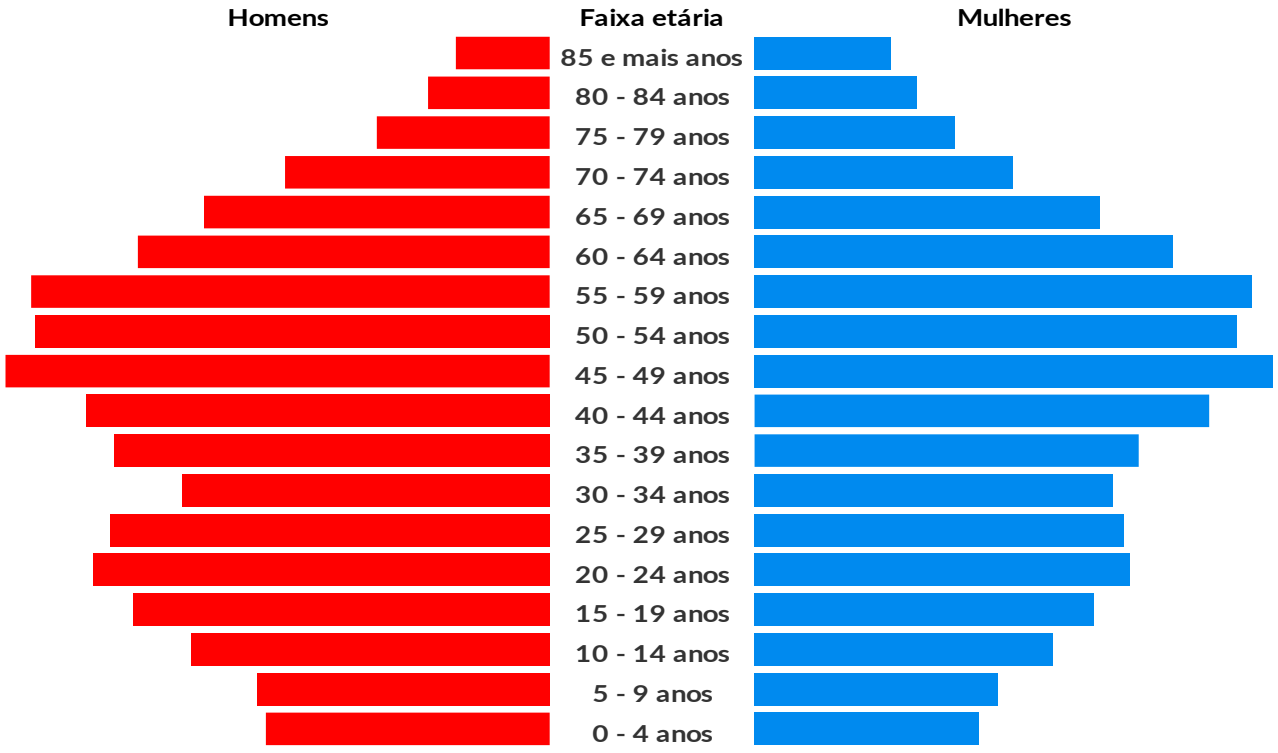


Figura 4-173 - Estrutura etária da população de Penafiel (2020). Fonte: INE (2021).

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 (ver Figura 4-174), 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.

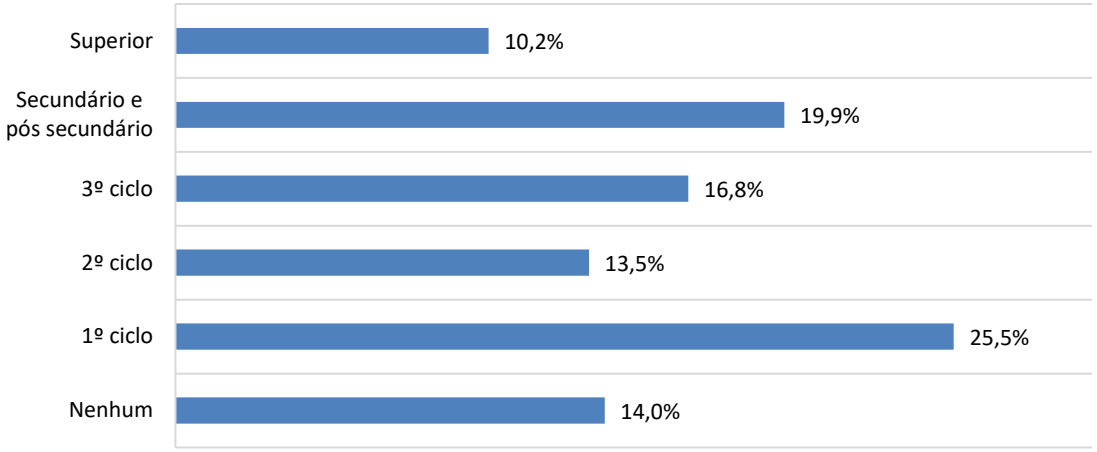


Figura 4-174 -Escolaridade da população de Penafiel (2021). Fonte: INE (2021).

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 4-175, abaixo apresentada, entre o período de 1981 a 2021 (INE, 2021).

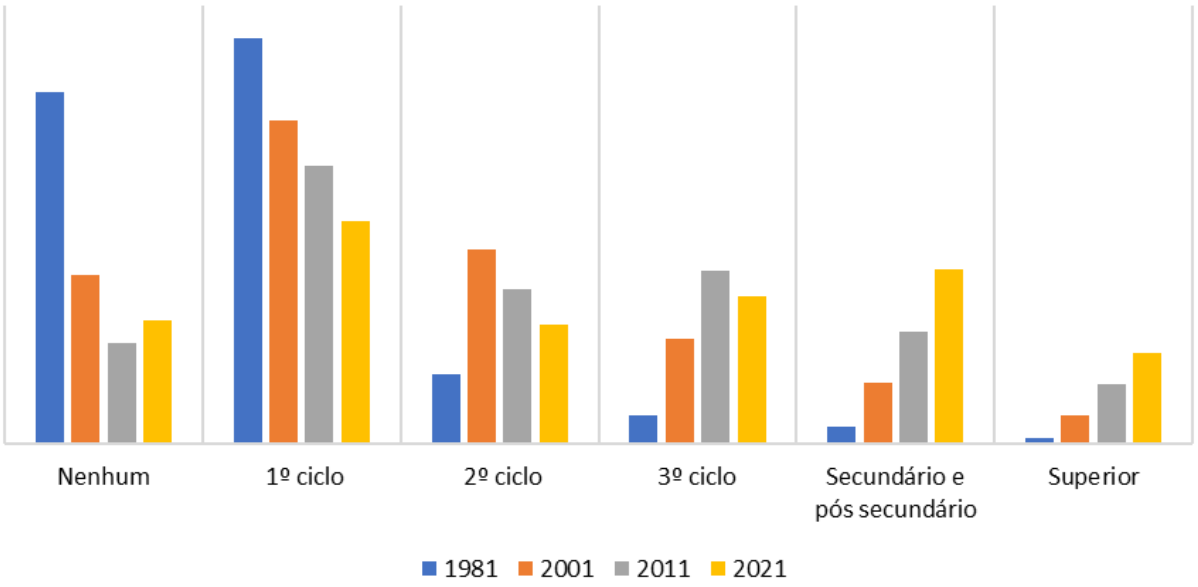


Figura 4-175 – Evolução das qualificações populacionais de Penafiel (1981-2021). Fonte: INE (2021).
Nota: Dados preliminares relativos ao ano de 2021.

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 4-176).

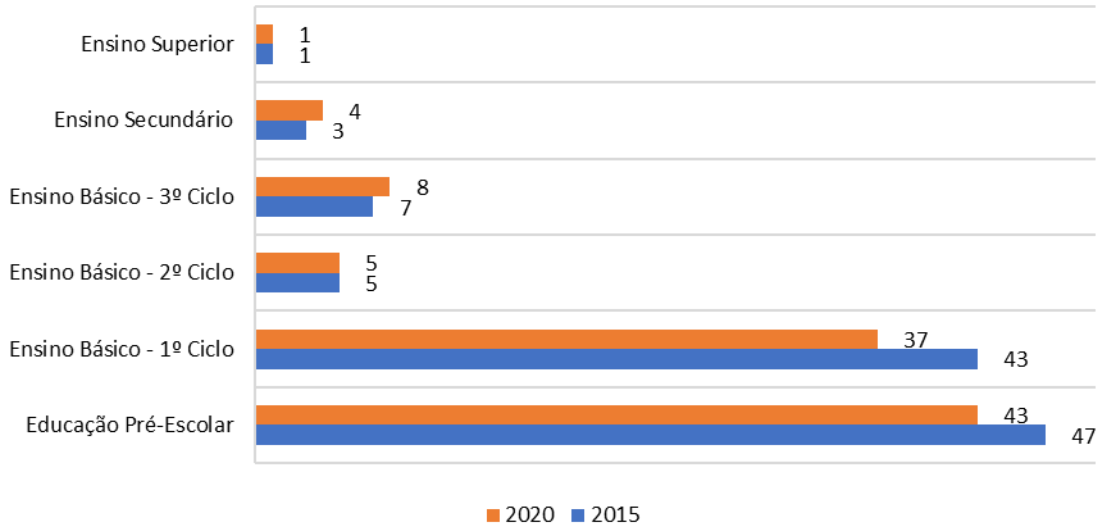


Figura 4-176 - Estabelecimentos de ensino de Penafiel, por nível educacional (2015-2020). Fonte: INE (2021).

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.

4.12.4. CARACTERIZAÇÃO DA ECONOMIA

Como retrata a tabela abaixo (ver Tabela 4-48), 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 4-48 - Maiores empregadores do Município de Penafiel (2019). Fonte: GEE (2021).

CAE (REV 3)	Designação	2019

14131	Confeção de outro vestuário exterior em série	1
41200	Construção de edifícios (residenciais e não residenciais)	2
86100	Atividades dos estabelecimentos de saúde com internamento	3
42990	Construção de outras obras de engenharia civil, n.e.	4
42110	Construção de estradas e pistas de aeroportos	5
21202	Fabricação de outras preparações e de artigos farmacêuticos	6
47111	Comércio a retalho em supermercados e hipermercados	7
43210	Instalação elétrica	8
87301	Atividades de apoio social para pessoas idosas, com alojamento	9
23703	Fabricação de artigos de granito e de rochas, n.e.	10
45200	Manutenção e reparação de veículos automóveis	11
10711	Panificação	12
56101	Restaurantes tipo tradicional	13
42220	Construção de redes de transporte e distribuição de eletricidade e redes de telecomunicações	14
27122	Fabricação de material de distribuição e controlo para instalações elétricas de baixa tensão	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 (ver Figura 4-177).



Figura 4-177 - 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 4-178), 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 4-178 - 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 4-179), 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 as atividades 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 (Figura 4-179).



Figura 4-179 - 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 aumento 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).

4.12.5. ANÁLISE DO SETOR DE ATIVIDADE ONDE OPERA A EMPRESA

Apesar da sua pequena dimensão geográfica a nível do território continental, Portugal, possui uma geologia local diversificada ditada por fatores de natureza geológica. A atividade relacionada com os recursos geológicos está sujeita a algumas particularidades tais como: o seu caracter temporário, o facto de potenciar a coexistência com outras atividades compatíveis, e as exigências de sustentabilidade económica, ambiental, territorial e de responsabilidade social. No que se refere a recursos minerais não metálicos podemos destacar a importância das rochas ornamentais, nomeadamente os mármores provenientes da provenientes da região de Estremoz – Borba – Vila Viçosa, os calcários da região do Maciço Calcário Estremenho, os granitos provenientes maioritariamente do norte do país, e **ainda os minerais para a construção civil com relevância para os agregados** (ver Figura 4-180) (DGEG,2022).

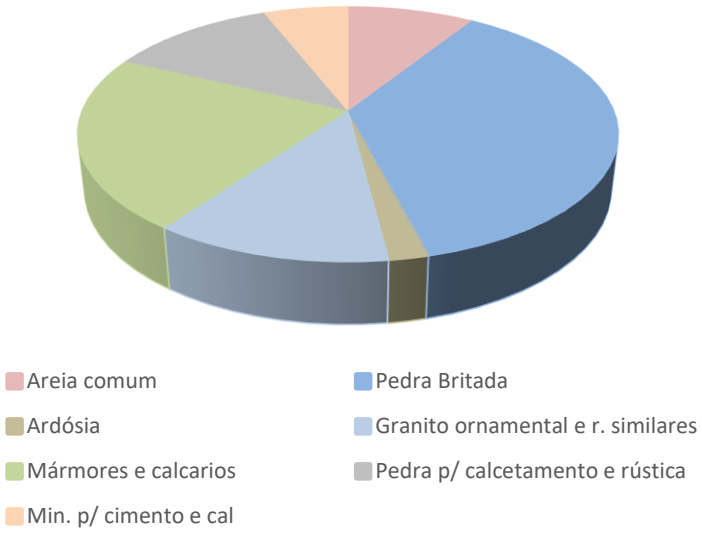


Figura 4-180- Estrutura do valor de produção em 2020. Fonte: Adaptado de DGEG (2022)

Na indústria extrativa em Portugal, a indústria de extração e transformação de rochas ornamentais e Agregados 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 desta pedra e produção de diversos agregados (DGEG, 2022).

Segundo dados da Direção Geral da Energia e Geologia, em novembro de 2022, existiam em Portugal, 1093 pedreiras (classe 1 e 2) com licença de exploração, estando maioritariamente concentradas na região norte (356). Estes dados encontram-se para análise na Tabela 4-49 e na Figura 4-181.

Tabela 4-49- Número de pedreiras licenciadas no país. Fonte:DGEG

Tipo de produção	Norte	Centro	Lisboa e Vale do Tejo	Sul (Alentejo)	Sul (Algarve)	Total
Industrial	97	160	136	39	21	453
Ornamental	238	91	118	147	14	608
Mista	31	-	1	-	-	32
Outros	-	-	-	-	-	-
Total	366	251	255	186	35	1 093

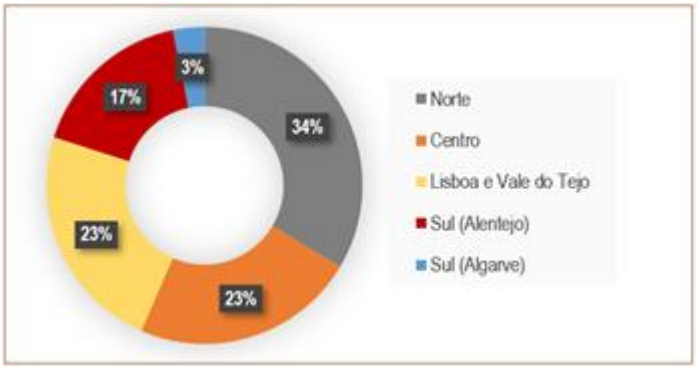


Figura 4-181- Distribuição das pedreiras por região (%). Fonte: DGEG

Sendo um setor exposto internacionalmente, destacam-se também diversos desafios para a fileira nacional, como a aposta contínua na valorização dos seus fatores produtivos (sobretudo na sua capacidade transformadora, na valorização dos seus desperdícios de transformação e na criação de novas gamas de produtos para o mercado) e a valorização de outros elementos intangíveis, como a criação de marcas ou a promoção integrada da Pedra Natura nacional pelos diversos agentes da fileira no mercado internacional.

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 4-50), 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).

O presente projeto enquadra-se no subsetor "Minerais de construção - agregados". Assim, as exportações nacionais do comércio internacional da indústria extrativa para os agregados têm um peso 0,4%, que correspondeu em 2019 a um volume de 183 685 (ton).

Tabela 4-50 - 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 254 pedreiras referentes ao subsetor de agregados em Portugal, das quais, 58 se dedicavam à extração de areias e saibros, 61 a pedra britada calcária e 135 a pedra britada siliciosa. No mesmo ano, ao nível do emprego, o cluster das pedreiras agregou mais de 5500 empregos diretos, sendo que o subsetor de agregados concentra mais de 2400 empregos, representando assim cerca de 43% dos empregos em pedreiras no ano 202 (ver Tabela 4-51).

Ainda relativamente a 2020, o valor da produção nacional de agregados atingiu cerca de 161,82 milhões de euros, representando cerca de 44,2% do total de produção comercial de pedreiras em Portugal Continental que atingiu os 366,1 milhões de euros (DGEG, 2021).

Tabela 4-51 - Pedreiras em atividade pessoal ao serviço, por subsetor (2019-2020). Adaptado de DGEG (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, dada a maior predominância dos afloramentos graníticos e existência de núcleos tradicionais de extração nesta região (DGEG, 2020).

De acordo com os dados do INE para o ano de 2020 (Tabela 4-52), existiam 1023 empresas em Portugal Continental, que possuíam o CAE da Seção B – Indústrias Extrativas. Dentro desta seção, são ainda apresentados dados relativos ao número de empresas da **Divisão 08 – Outras indústrias extrativas,** na qual se enquadra a empresa em estudo, uma vez que o seu um dos seus **CAE é 08121 – Extração de saibro, areias e pedra britada**. Analisando os dados da Tabela 4-52 verifica-se que existiam 256 empresas na Região Norte, com CAE enquadrado na divisão 08 - Outras indústrias extrativas, o que representa 26,95% das empresas correspondentes a nível nacional. Analisando, em específico, a região NUT III do Tâmega e Sousa em que se insere e empresa em estudo, verifica-se a existência de 57 empresas o que corresponde a 6% quando comparado com os valores nacionais, e cerca de 22% quando comparado com o número de empresas correspondentes na Região Norte.

Tabela 4-52 - Número de empresas por CAE e por localização geográfica. Fonte: INE (2021).

Categoria de acordo com CAE-Rev.3	Portugal	Norte		Tâmega e Sousa		
	Nº	Nº	% PT	Nº	% PT	% Norte
Seção B - Indústrias Extrativas	1023	304	29,7%	59	58,8%	19,4%
Divisão 08 - Outras indústrias extrativas	**950**	**256**	**26,95%**	**57**	**6**	**22,27**

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, 2020). No mesmo ano, segundo a mesma entidade, o distrito em que a empresa proponente, 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 4-53).

Tabela 4-53 - Produção comercial da Indústria extrativa, por distrito (2020). Fonte: DGEG (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 de Penafiel, 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.

A fileira de extração e transformação de agregados e indiretamente das rochas ornamentais encontra-se 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 pedreira em estudo posiciona-se nas duas primeiras fases da fileira, o que a torna por si só diferenciadora (nem todos os agentes são extratores/transformadores) e à qual alia ainda uma boa capacidade de transformação e um conhecimento superior a duas décadas sobre o mercado e as suas tendências.

Em suma, o concelho concentra recursos endógenos e particulares para a fileira e representa uma das regiões com elevado potencial de exploração e valorização deste bem, embora o volume produtivo esteja sempre ligado

ao número de obras existentes na região. Dessa forma, a aposta na modernização das empresas locais e um maior aproveitamento da produção de agregados como forma de rentabilizar as zonas do maciço rochoso sem aptidão para a produção de blocos assumem-se como fatores essenciais para a fileira no futuro e para a sua projeção e promoção internacional.

4.12.6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREGO DIRETO E INDIRETO A CRIAR/CRIADO NAS VÁRIAS FASES DO PROJETO.

No ano de 2020 encontravam-se em atividade 629 estabelecimentos do sector em Portugal, descrito por áreas na tabela seguinte.

Tabela 4-54 – Estabelecimentos em atividade da Indústria Extrativa (2015-2020). Fonte: DGEE (2021)

SUBSETOR	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO	**649**	**641**	**615**	**626**	**643**	**629**
Agregados	**267**	**262**	**255**	**249**	**255**	**252**
Areias e Saibros	66	61	59	60	58	56
Pedra britada calcária	66	65	58	54	59	61
Pedra britada siliciosa	135	136	138	135	138	135
Min. Para Cimento e Cal	**17**	**17**	**16**	**17**	**17**	**15**
Min. Para cal	3	2	2	2	2	2
Min. Para Cimento	14	15	14	15	15	13
Rochas Ornamentais	**365**	**362**	**344**	**360**	**371**	**362**
Ardósia	14	13	12	12	12	10
Granito ornamental e r.similares	111	117	111	125	131	129
Mármores e calcários	139	137	129	131	132	126
Pedra para calcetamento	80	76	74	76	79	79
Pedra rústica	21	19	18	16	17	18

No mesmo ano, ao nível do emprego, o cluster das pedreiras agregou mais de 5 000 empregos, sendo um dos principais empregadores privados ao nível nacional das regiões (ver Tabela 4-55) (DGEG, 2022).

Tabela 4-55 – Pessoal ao serviço no sector dos minerais para construção. Fonte: DGEE (2021)

SUBSETOR	2015	2016	2017	2018	2019	2020
MINERAIS PARA CONSTRUÇÃO	**5 107**	**5 110**	**5 046**	**5 207**	**5 369**	**5 330**
Agregados	**2 378**	**2 354**	**2 198**	**2 407**	**2 447**	**2 404**
Areias e Saibros	329	340	275	315	390	365
Pedra britada calcária	598	604	575	561	591	614
Pedra britada siliciosa	1 451	1 410	1 348	1 531	1 466	1 425
Min. Para Cimento e Cal	**110**	**76**	**74**	**67**	**62**	**63**
Min. Para cal	12	12	13	14	14	14
Min. Para Cimento	98	64	61	53	48	49
Rochas Ornamentais	**2 619**	**2 680**	**2 774**	**2 733**	**2 860**	**2 863**
Ardósia	175	184	193	182	179	148
Granito ornamental e r.similares	809	810	820	868	902	901
Mármores e calcários	1 018	1 088	1 031	989	1 090	1 059
Pedra para calcetamento	506	496	636	604	601	677
Pedra rústica	111	102	94	90	88	78

Atualmente existem 10 trabalhadores diretamente ligados à pedreira sendo que para já não se prevê a necessidade de efetuar mais contratações.

Apesar deste número não parecer elevado, tendo em conta o número de residentes das freguesias onde se insere o projeto (União de Freguesias de Guilhufe e Urrô com 3 845 residentes, segundo os dados do INE dos censos de 2021), é importante salientar que, para além dos trabalhadores afetos à pedreira, perspetiva-se a criação de emprego indireto. Isto porque, com a continuidade da exploração para a produção de inertes para obras públicas, e construção civil, poderá contribuir para postos de trabalho indiretos, tais como, recorrer a empresas externas especializadas para a realização das manutenções mecânicos dos equipamentos, recolha de resíduos produzidos e monitorizações periódicas.

Note-se que irá existir a necessidade de recorrer a este tipo de empresas durante 22,8 anos (tempo estimado para o funcionamento da pedreira) e haverá sempre preferência pela contratação de empresas locais para efetuar estes serviços.

De momento não se prevê a necessidade de efetuar mais contratações.

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 hidrosementeira e de plantação.

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.

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.

Fez-se um levantamento dos pontos sensíveis próximos da pedreira em estudo, como se verifica na figura seguinte.

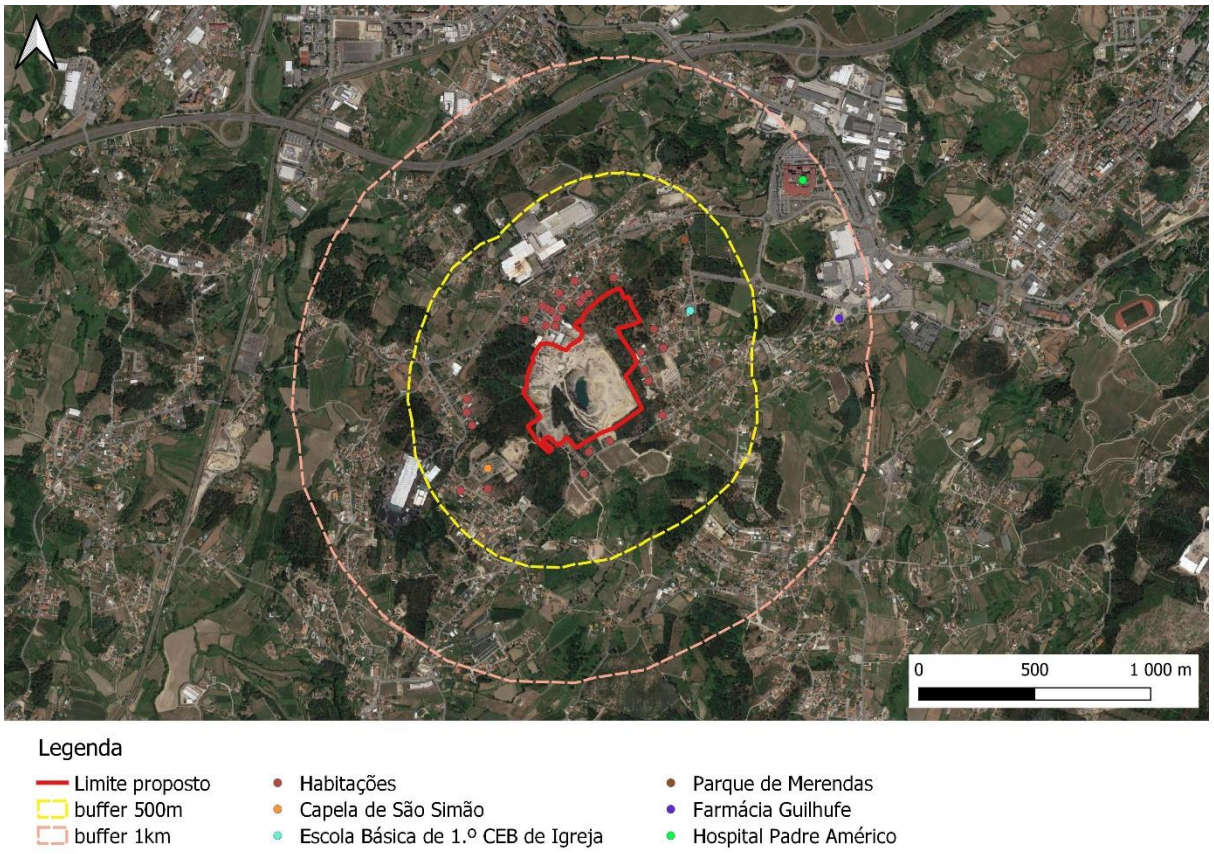


Figura 4-182 - Pontos sensíveis próximos da pedreira

Os pontos sensíveis mais próximos da pedreira são habitações, como demonstrado Figura 4-182. As habitações mais próximas encontram-se a cerca de 30 metros do limite proposto. Também se identificou um parque de merendas, uma escola e uma capela, num raio de 500 metros do limite do projeto.

Alem das habitações, encontram-se ainda outros recetores sensíveis nas proximidades, nomeadamente:

- Capela de São Simão – 220m a oeste/sudoeste;
- Escola Básica de 1º. CEB de Igreja – 220m a este;
- Parque de merendas – 350m a norte;
- Farmácia Guilhufe – 840m a este;
- Hospital Padre Américo – 880m a este.

As habitações mais próximas das central de misturas betuminosas encontram-se a cerca de 250m. A estrutura mais próxima da central corresponde aos escritórios da empresa.

O funcionamento desta pedreira implica o uso de explosivos no desmonte de rocha, utilizando-se as técnicas mais adequadas à obtenção dos melhores rendimentos com o cuidado, sempre presente, de se criarem impactes mínimos no que respeita às vibrações no solo. 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.

A remoção, carga e transporte será outra operação que causará impacte tanto a nível local como regional. Não se esperar um aumento do número de camiões afetos diretamente à pedreira, prevendo-se com a ampliação manter-se uma média diária de cerca de 10 camiões. Ainda assim, é necessário considerar a circulação de veículos e máquinas na zona adjacente (central de betão e betuminoso), e ainda outras pedreiras uma vez que o funcionamento desta pedreira coaduna com outras que existem na região.

O número médio diário de camiões afetos à pedreira, à central de betuminoso e à central de betão (ainda que estas duas não se encontrem no âmbito deste projeto de ampliação), encontram-se descritos na tabela abaixo.

	Nº de camiões diários		
	Pedreira	Betuminoso	Betão
Atualmente	10	8	30
Após ampliação	10	14	42

Contudo, não se perspetiva que os valores da qualidade do ar (as PM_{10}) 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.

O transporte dos materiais produzidos, até ao destino final, acarreta também consequências para as populações, nomeadamente no uso e degradação das vias de circulação. Os materiais produzidos (produto comercializado) são transportados, maioritariamente, para os concelhos de Penafiel, Paredes, Amarante, Valongo, Porto, Vila Nova de Gaia, Matosinhos, Gondomar, Santo Tirso, Maia, Paços de Ferreira, Lousada, Marco de Canaveses, Castelo de Paiva e Santa Maria da Feira.

De forma a transportar este material até aos concelhos acima mencionados, é dada preferência ao uso de vias rápidas e autoestradas, entre elas as seguintes: A4; A41; A42; A43; A3; A29; A44; A11; A1; A28.

Ao nível das reclamações, foram apresentadas algumas decorrentes da exploração da pedreira. Estas foram referentes a vibrações em edifícios (causadas pelo uso de explosivos) e a ruído. As informações relativas a cada uma das reclamações, bom como as medidas exigidas em cada caso, encontram-se sintetizada na Tabela abaixo. Os diferentes Ofícios podem ser consultados no Anexo XVI.

Data	Ofício	Âmbito da Reclamação	Medida exigida	Tratamento
04-10-2018	DGEG DSMP/DPN/1091	Vibrações	-Campanha de ensaios segundo a norma NP 2074/2015	-Envio de relatórios de ensaio de vibração de todos os rebentamentos
02-09-2020	DGEG DSMP/DPN/1059	Vibrações e Ruido	-Campanha de ensaios segundo a norma NP 2074/2015 -Avaliação de ruido ambiental segundo decreto de lei 9/2007	-Envio de relatórios de ensaio de vibração de todos os rebentamentos -Envio de relatório de Ruido ambiental
08-02-2021	DGEG DSMP/DPN/227	Vibrações	-Campanha de ensaios segundo a norma NP 2074/2015	-Envio de relatórios de ensaio de vibração de todos os rebentamentos
18-07-2024	DGEG DSMP/DPN/840	Vibrações	-Campanha de ensaios segundo a norma NP 2074/2015	-Envio de relatórios de ensaio de vibração de todos os rebentamentos
09-09-2024	DGEG DSMP/DPN/1115	Vibrações e Avisos sonoros	-Campanha de ensaios segundo a norma NP 2074/2015 -Metodologia utilizada na aplicação de explosivos	-Envio de relatórios de ensaio de vibração de todos os rebentamentos; -Envio do plano de fogo da pedreira

4.12.9. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DE 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 extinção de 10 postos de trabalho.

4.13. RESÍDUOS

Segundo a APA (2022) "*A produção de resíduos gera impactes na saúde humana e no ambiente, quer pelos próprios resíduos gerados, que têm que ser recolhidos, tratados e eliminados, quer pelo desperdício de recursos associado*."

Em Portugal a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a Autoridade Nacional de Resíduos, assegurando e acompanhando a execução da estratégia nacional para os resíduos. Esta tem competências de licenciamento, de acompanhamento das atividades de gestão de resíduos e de emissão de normas técnicas. A APA procede ainda ao controlo operacional e administrativo das transferências de resíduos em território nacional.

A nível regional, as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) são consideradas Autoridades Regionais de Resíduos e detêm por isso competências próprias na gestão de resíduos.

4.13.1. CARACTERIZAÇÃO A SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

Segundo 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), são considerados Resíduos *quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou a obrigação de se desfazer*.

O Decreto-Lei nº 10 /2010 de 4 de fevereiro, na sua versão mais atual, estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das indústrias extrativas, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março.

Considerando a indústria extrativa, a produção de resíduos resultante do processo extrativo engloba, na sua maioria, os resíduos inertes e também os resíduos relacionados com todas as atividades necessárias ao próprio processo produtivo.

O projeto de exploração em estudo, visa o aproveitamento máximo da massa mineral, sendo o seu principal objetivo a produção de inertes (agregados) para obras públicas e construção civil, nomeadamente rachão, britas e areias.

A empresa efetua e efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, tendo em conta as suas alterações mais recentes, uma vez que 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 são armazenados no Armazém Temporário de Resíduos, por um período não superior a um ano, antes de serem enviados para o seu destino final. Os diferentes grupos serão segregados e identificados individualmente, tendo em conta as suas características e as quantidades existentes a cada momento. A área fechada, dotada de bacia de retenção, é destinada ao armazenamento temporário de Líquidos e Sólidos suscetíveis de provocarem impactos ambientais negativos, como consequência de derrames acidentais, de

modo a assegurar o controlo e preservação dos resíduos em condições de segurança (vide Plano de Gestão de Resíduos presente no Plano de Pedreira).

Os resíduos de extração de minérios não metálicos são constituídos pelo material estéril da exploração de pedreiras. Os rejeitados da instalação de britagem e britador primário (gravilhas e fragmentos de rocha de diferentes granulometrias) apesar de constituírem subprodutos, poderão ser igualmente comercializados para diferentes fins, como por exemplo a construção civil. Os resíduos resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos gerados nos britadores primários e instalação de britagem (rejeitados), são desprezíveis nesta pedreira. Assim, não está prevista qualquer deposição de escombros em escombreira de resíduos de extração.

O local de armazenamento temporário de resíduos, também chamado de parque de resíduos, encontra-se coberto e impermeabilizado. Existem bacias de contenção para o armazenamento provisório de resíduos, nomeadamente óleos.



Figura 4-183 - Localização do parque de resíduos

Os resíduos encontram-se acondicionados de acordo com a sua tipologia, em big-bags ou em tambores, no caso dos óleos. Estes tambores possuem várias capacidades de armazenamento desde 20 l a 200l.



Figura 4-184 - Foto do parque de resíduos



Figura 4-185 - Foto do parque de resíduos

Na escolha do destino dos restantes resíduos, foi tomada em consideração a estratégia nacional em matéria de resíduos industriais estabelecida em sede do Plano Estratégico de Resíduos Industriais (PESGRI). O Plano, designado PESGRI 2001, aprovado por Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de abril, que definia os princípios estratégicos a que deve obedecer a gestão deste tipo de resíduos no território nacional, resulta da revisão do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 99), e foi objeto de uma retificação em 2002.

A empresa efetua anualmente o Mapa Integrado de Registo de Resíduos, tal como definido na legislação vigente (a obrigação de reporte decorre do artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro).

O MIRR submetido em 2024 (e que diz respeito ao resíduos produzidos no ano transato), encontra-se presente no Anexo XVII. Na tabela abaixo pode ver-se um resumo dos resíduos produzidos no ano de 2023, bem como os dados relativos às quantidades, ao operador a que recorreram, e qual a operação a que se destinam (Eliminação ou Valorização).

Tabela 4-56 – MIRR de 2023 Edilages, Lda. - Fichas sobre Produção de resíduos

Código LER	Operador (destinatário)	Quantidade produzida / quantidade Enviada (ton)	Operação a que se destina

080111 ((*) Resíduos de tintas e vernizes, contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas)	Correia & Correia, Lda (502069732)	1.380000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
130208 ((*) Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação)	Correia & Correia, Lda (502069732)	7.683000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
130502 ((*) Lamas provenientes dos separadores óleo/água)	Correia & Correia, Lda (502069732)	4.120000	D9 Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.)
130507 ((*) Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água)	Correia & Correia, Lda (502069732)	4.280000	D9 Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.)
130701 ((*) Fuelóleo e gasóleo)	Correia & Correia, Lda (502069732)	4.160000	R9 Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos
130899 ((*) Resíduos sem outras especificações)	Correia & Correia, Lda (502069732)	0.520000	D9 Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produza compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.)
		3.060000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
150101 (Embalagens de papel e cartão)	CUNHAS - GESTÃO DE RESÍDUOS, LDA (517284014)	0.680000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
150102 (Embalagens de plástico)	Silclagem - Comércio Papel e Plástico, Lda. (506489965)	0.370000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11

160107 ((*) Filtros de óleo)	Correia & Correia, Lda (502069732)	1.664000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
160216 (Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15)	COSTA ALMEIDA AMBIENTE, LDA (514896485)	0.060000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
170201 (Madeira)	A J Monteiro, Lda (505727064)	14.460000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
170203 (Plástico)	CONSTRUÇÕES CIDADE NOVA DO MARCO S.A. (503363812)	3.700000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
	Daniel José Morais, S.A. (505311259)	1.120000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
	Retria, Gestão de Residuos Lda (507895142)	0.680000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
170405 (Ferro e aço)	CONSTANTINO FERNANDES OLIVEIRA & FILHOS, S.A. (500111553)	77.390000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
170407 (Mistura de metais)	CONSTANTINO FERNANDES OLIVEIRA & FILHOS, S.A. (500111553)	69.440000	R12 Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11
170604 (Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03)	CONSTRUÇÕES CIDADE NOVA DO MARCO S.A. (503363812)	1.660000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
170904 (Misturas de resíduos de construção e demolição não	CONSTRUÇÕES CIDADE NOVA DO MARCO S.A. (503363812)	0.560000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento

abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03)			temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)
	Retria, Gestão de Residuos Lda (507895142)	12.460000	R13 Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos)

Os locais de armazenamento de resíduos possuem piso impermeabilizado e lavável, estando coberto e protegido dos elementos externos.

Os locais de armazenamento encontram-se identificados de acordo com os respetivos códigos LER. Os resíduos são armazenados em recipientes, tais como, big bag's, bidões, contentores, de acordo com a sua tipologia.

Relativamente aos resíduos a rececionar (resíduos exógenos), o objetivo é efetuar a sua deposição diretamente no vazio de escavação, de forma a evitar mais custos.

Estima-se que a partir do 15º ano do projeto já se comecem a receber resíduos exógenos, que serão depositados diretamente no local a recuperar, de modo a efetuar um enchimento parcial. Estas ações serão tipo exploração em avanço e enchimento parcial à retaguarda. A partir do final de exploração, a deposição também será efetuada diretamente no vazio de escavação, até se atingirem as cotas de recuperação previstas no PARP.

Ainda assim, previamente à receção destes resíduos, procederemos de acordo com a legislação em vigor na altura nomeadamente, o cumprimento do art.º 40º do Decreto-Lei n.º 10/2010 e do anexo I e II de Decreto-Lei n.º 102-D/2020.

4.13.2. GESTÃO DE RESÍDUOS

O objetivo fundamental da gestão de resíduos é promover, sempre que seja viável, a recolha, triagem e valorização dos resíduos. Quando tal não for possível, procede-se à correta eliminação dos mesmos.

De acordo com a Direção Geral da Energia e Geologia (DGEG), tendo em conta o princípio do desenvolvimento sustentável, o explorador deve elaborar um Plano Gestão de Resíduos. Os objetivos deste Plano são a minimização, o tratamento, a valorização e a eliminação dos resíduos de extração, sendo que deverá ser priorizada a reposição dos resíduos de extração nos vazios de escavação, após a extração da massa mineral.

O Plano de Gestão de Resíduos da pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" está presente no Plano de Pedreira. Este documento estabelece as linhas orientadoras de atuação, de forma a identificar e gerir os resíduos produzidos durante as diferentes fases de execução do projeto, e assim prevenir e minimizar potenciais impactes ambientais. Este PGR aplica-se a todas as atividades e serviços desenvolvidos no local de implantação do projeto.

4.13.3. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NA AUSÊNCIA DE PROJETO

Com a cessação da pedreira iria existir uma diminuição das diferentes tipologias de resíduos produzidos, contudo sem um impacte significativo. Como se trata de uma ampliação, é expectável que os resíduos produzidos se mantenham semelhante à existente atualmente.

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.

Os processos de degradação ambiental induzidos pelo homem têm causado alterações significativas na atmosfera e um grave problema em vários outros sistemas naturais como, por exemplo, a fertilidade dos solos, aquíferos, pesca oceânica e biodiversidade. (Lima, C.,2020)

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), essas mudanças têm o potencial de afetar atividades econômicas, infraestrutura e ecossistemas, bem como de causar riscos à saúde da população humana.

Em 2016, o estudo *Preventing disease through healthy environments A global assessment of the burden of disease from environmental risk* da Organização Mundial de Saúde estimava que 12,6 milhões de mortes que ocorreram em 2012 seriam atribuídas ao ambiente e que das 2139 milhões de doenças surgidas nesse ano, 21,8 % se deveriam a riscos ambientais (Figura 4-186). Os riscos ambientais para a saúde são definidos como "todos os fatores físicos, químicos e biológicos externos a uma pessoa e todos os comportamentos relacionados, excluindo os ambientes naturais que não podem ser modificados". (OMS, 2016)

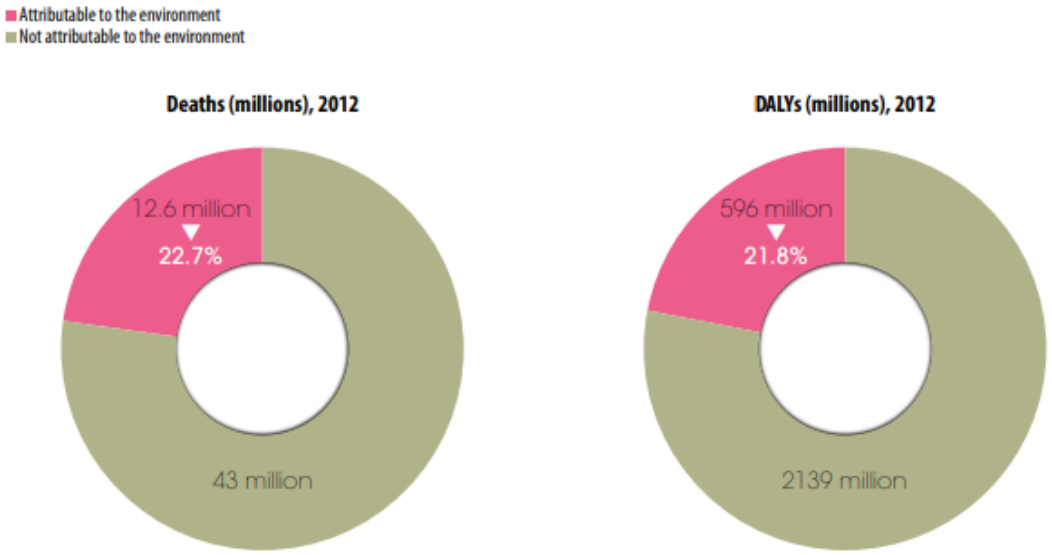


Figura 4-186 – Percentagem de mortes associadas aos riscos ambientais e de doenças relacionadas com riscos ambientais no mundo em 2012

Do ponto de vista europeu, a Agência Europeia do Ambiente, afirma que a poluição atmosférica constitui o maior risco ambiental para a saúde na Europa e está associada a várias doenças, tais como, doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais, doenças pulmonares e cancro do pulmão. Estima-se que o número de mortes prematuras na União Europeia ronde as 400 000 por ano. A relação entre os efeitos ambientais e as doenças que estes podem provocar encontram-se na figura seguinte.

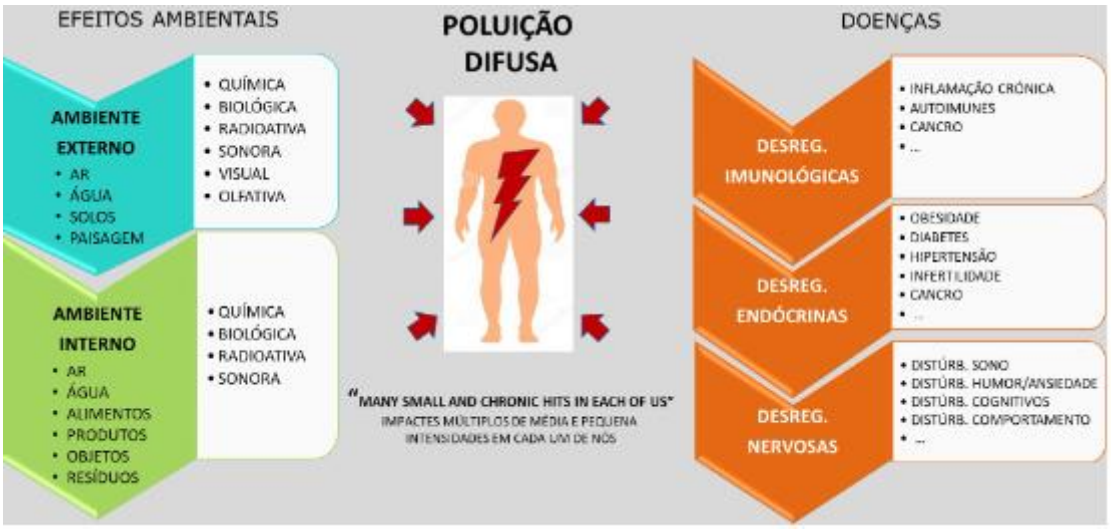


Figura 4-187 – Efeitos ambientais causadores de poluição e doenças associadas. Fonte: APA

O cenário projetado pelo OECD Environmental Outlook to 2050 prevê que a qualidade do ar urbano se continue a deteriorar nos próximos anos se não houver novas políticas de combate à poluição. O gráfico seguinte apresenta o cenário de mortes ocorridas em 2010 e as previstas para 2030 e para 2050, tendo em conta alguns riscos ambientais. (OECD, 2012)



Figura 4-188 - Mortes prematuras ocorridas em 2010 relacionadas com alguns riscos ambientais e previsão futura (2030 e 2050). Fonte: Adaptado de OECD Environmental Outlook to 2050

Na tentativa de contrair estas tendências negativas, as políticas adotadas pela União Europeia visam "proteger os cidadãos da UE contra pressões de caráter ambiental e riscos para a saúde e bem-estar" para combater os impactes ambientais na Saúde. Nesse sentido, o programa da OMS "Draft thirteenth general programme of

work 2019–2023. Promote health, keep the world safe, serve the vulnerable" apresentou um conjunto de medidas e estratégias para combater o agravamento dos riscos ambientais e consequente deterioração da saúde pública.

Estas estratégias, segundo o mesmo documento, tinham como propósito atingir os seguintes objetivos ambiciosos, propostos pela OMS, para o ano de 2023:

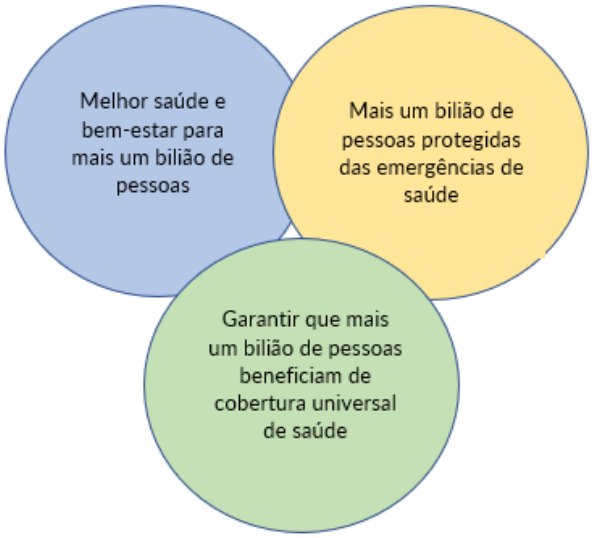


Figura 4-189 - Objetivos da OMS para 2023 (adaptado de *Thirteenth general programme of work* 2019–2023, OMS)

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. Estes riscos serão abordados mais detalhadamente de seguida.

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, na sua versão mais atual, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações.

A Figura 4-190 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)

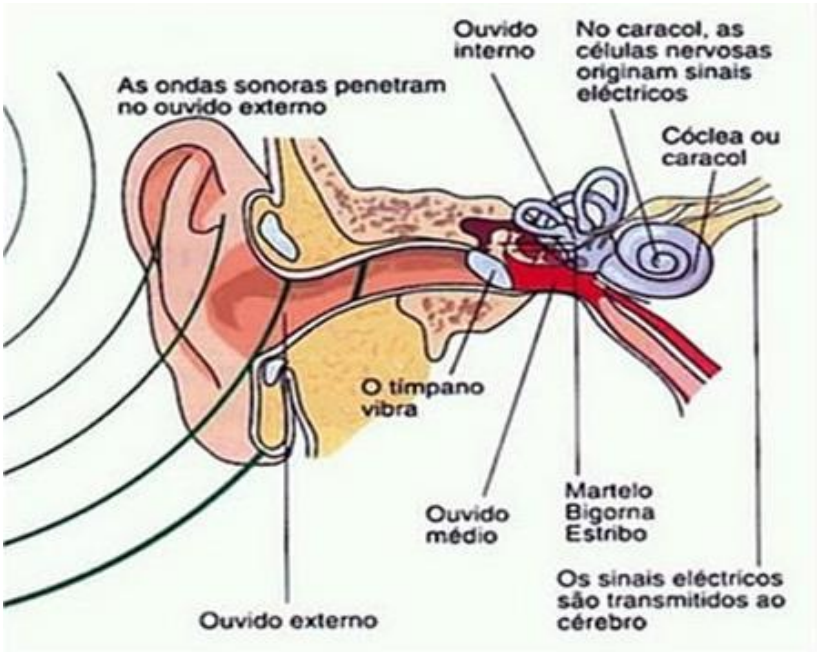


Figura 4-190 - Esquema do ouvido humano

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:

a) Zumbido nos ouvidos;
b) Contração dos vasos sanguíneos;
c) Aumento da pressão sanguínea
d) Aumento do ritmo de batimento cardíaco
e) Contração muscular

f) Contração do estomago e do abdómen

g) Aumento da produção de adrenalina e corticotrofina

h) Ansiedade e stress

i) Problemas do sono

j) Possível desequilibro do ciclo menstrual

k) 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).

Assim, e de forma a prevenir danos aos trabalhadores, a empresa disponibiliza os diferentes EPI´s e existe sensibilização para o correto uso dos mesmos.

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.

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, os impactes que possam existir serão pouco 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.

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 (PM_{10} 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, 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, impactos 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 impactos 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 impacto 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 50-200 anos 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 têm vindo a ser progressivamente atualizados. No entanto, estes regulamentos não incluíam as emissões de dióxido de carbono (Comissão Europeia, 2014).

A tuberculose é uma doença transmissível sendo uma das principais causas de problemas de saúde e uma das principais causas de morte em todo o mundo. Até à pandemia do coronavírus (COVID-19), a tuberculose era a principal causa de morte por um único agente infecioso, ficando acima do HIV. A tuberculose pulmonar é a forma mais frequente da doença, sendo de contágio mais fácil, mas também pode atingir outros órgãos. Contudo é de realçar que esta doença é evitável e curável (Word Health Organization, 2021).

Também a silicose é uma das doenças associadas à inalação de poeiras, neste caso específico de sílica, sendo que esta é um dos constituintes do granito. A silicose é uma doença pulmonar incurável. Apesar de todos os esforços na sua prevenção, a silicose ainda afeta dezenas de milhões de trabalhadores e mata milhares de pessoas todos os anos, em todo o mundo (International Labour Organization, 2022). A experiência de alguns países demonstrou que é possível reduzir significativamente a incidência de silicose com programas de prevenção bem organizados, por exemplo, na Austrália, Bélgica, Canadá, Finlândia, França, Alemanha, Suíça, Suécia, Reino Unido e Estados Unidos. Na ausência de tratamento específico efetivo da silicose, a única forma de proteger a saúde do trabalhador é o controle da exposição ao pó contendo sílica. A prevenção bem-sucedida da silicose é claramente o resultado de uma série de medidas preventivas. No âmbito empresarial estas são: a aplicação de tecnologias adequadas para evitar a formação de pó contendo sílica, o uso de métodos de engenharia de controle da poeira, o cumprimento de limites de exposição e normas técnicas, a vigilância do ambiente de trabalho para avaliar a eficácia das medidas preventivas, a vigilância da saúde do trabalhador para detetar estágios iniciais de silicose, o uso de equipamentos de proteção individual (como medida temporária), assim como a educação/sensibilização dos trabalhadores em saúde. A sensibilização e formação dos trabalhadores são imprescindíveis para uma prevenção bem-sucedida (International Labour Organization, 2022).

A Edilages não tem qualquer registo de casos de tuberculose nos últimos 5 anos.

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).

A União Europeia pretende atingir a neutralidade no clima até 2050, com uma emissão zero de gases com efeito de estufa. Este objetivo está no centro do *European Green Deal* e de acordo com o compromisso da EU para com a ação climática global, no âmbito do Acordo de Paris (European Commission, 2022a). A proposta da Comissão ao Parlamento Europeu (denominada de *2030 Climate Target Plan*) é de reduzir as emissões de GEE em pelo menos 55% até 2030 (European Commission, 2022b).

A correta manutenção, bem como a compra de máquinas e equipamentos com baixos consumos são formas de minimizar os impactes para a atmosfera. Situações que a Edilages tem presente na sua génese.

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 a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar* e zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

A **zona de extração proposta** intercepta **apenas** a *Área florestal de produção, encontrando-se as centrais alocadas em áreas de expansão predominantemente habitacional.* As centrais estão licenciadas, tal como se comprova nos documentos anexos (Anexo II).

Segundo o número 3 do artigo 43.º do PDM, na *área florestal de produção*, *admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes desde que cumpram o disposto nos n.os 8 e 9 do artigo 39.º*. O n. º9 refere: *As explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20 % da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*. A área licenciada é de 49.700m^2 e a área a proposta a ampliar é de 214.553m^2, com uma área de exploração proposta de 127.544m^2. A área proposta (214.533 m^2) não inclui apenas a área de pedreira, mas também as áreas industriais e de logística. A zona a norte, com maior predominância florestal, não será alvo de extração, tal como demarca a linha laranja "área de exploração proposta" da Figura 4-92.

O limite da pedreira que se pretende licenciar interceta *áreas de expansão predominantemente habitacional. Contudo, e tal como refere o artigo 26.º do PDMP: As áreas de expansão predominantemente habitacionais caracterizam-se por poderem vir a adquirir as características de áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar, destinando-se predominantemente a actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública,* ***admitindo-se ainda os usos industriais dos tipos 3 e 4****, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com os primeiros de acordo com o disposto no artigo 14.º*. Assim, e tal como referindo anteriormente, as centrais encontram-se licenciadas – tipo3.

A nível de rede municipal, o plano de pedreira elaborado, garante que as zonas de defesa estão salvaguardadas de acordo com o D.L. 270/2001 de 6 de outubro, com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007, nomeadamente: Caminhos públicos; Prédios rústicos vizinhos; e Postes elétricos MT.

A nível da interceção do limite proposto na carta de condicionantes na tipologia *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*, prende-se com a pretensão de licenciar a ampliação de uma pedreira - *i) Área de exploração alínea b.3) Espaço para indústria extractiva: consolidada/complementar* do artigo 8º.

Relativamente à *zona de servidão radioelétrica: Zona de desobstrução (20m)*, a área licenciada intercetava esta tipologia, apesar de agora a área a licenciar ser maior.

Segue ainda anexo uma certidão emitida pela CM de Penafiel referindo: "(...) a *Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira*" – Deliberação n. º1826, de 22 de julho de 2024 (Anexo III).

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).

Relativamente aos resíduos da indústria extrativa, o Decreto-Lei nº 10 /2010 de 4 de fevereiro, na sua versão mais atual, 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.

A empresa efetua e efetuará uma gestão adequada dos resíduos, segundo o Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, na sua atual versão, 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.

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 DE 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 ao facto de ser uma ampliação de uma pedreira já em funcionamento, da existência de uma rede viária desenvolvida na sua proximidade, bom como da existência de outras indústrias nas proximidades, e que continuaram 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 na área proposta para ampliação seja feita uma gestão de acordo com as suas condicionantes, ou que os atuais usos se mantenham.

5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Neste capítulo irão ser descritos os impactes ambientais associados à ampliação da pedreira Sorte das Lages e Sorte da Pedreira, localizada na União de Freguesias de Guilhufe e Urrô, município de Penafiel, distrito do Porto. A metodologia usada para esta avaliação encontra-se detalhadamente descrita no capítulo "Metodologia Geral do EIA".

Sendo que se trata de um projeto de ampliação de uma exploração de inertes, a análise de impactes foi dividida de acordo com as fases do projeto: Exploração (E) e Desativação (D).

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 preparação/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
	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 preparação/exploração são a desarborização, desmatação e 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, posteriormente, com a 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. No caso específico da pedreira em análise, uma vez que se trata de uma pedreira em exploração há vários anos, parte do coberto vegetal foi já sendo retirado (área intervencionada – 68,87 ha). Contudo, na área prevista para exploração foram identificados sobreiros (0,89 ha), espécie legalmente protegida, presente na futura central de inertes, pelo que eventuais **ações de desmatação e desarborização,** irão conduzir à sua destruição. Como tal, este impacte caracteriza-se como sendo negativo, direto, permanente, provável, local, reversível, de magnitude intermédia, e 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.

A **remoção da vegetação** na área de exploração do projeto afetará, essencialmente biótopos florestais (sobreiros, pinhal, matos e eucaliptos). A perda destes biótopos irá conduzir à perda de habitat de espécies de hábitos florestais, maioritariamente, de espécies comuns e generalistas, tendo em conta a pré-existência de focos de perturbação na envolvência. Assumindo que estas são essencialmente espécies sem estatuto de conservação desfavorável, considera-se que a perda desta área de habitat será relevante, considerando-se a presença em redor de poucas áreas de características semelhantes. Como tal, considera-se que este é um impacte negativo, direto, permanente, local, muito provável, de magnitude intermédia e 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 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

Este impacte também pode resultar em danos ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. No entanto, de forma a minimizar este impacte contemplam-se, algumas medidas de minimização. Este impacte considera-se negativo, temporário, direto, improvável, local, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo (no caso de afetação de espécies comuns) a significativo (no caso de afetação de sobreiros).

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 levará, consequentemente, à 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, temporário, local, de baixa magnitude, muito provável, e pouco significativo, no caso da suspensão de poeiras e deterioração da qualidade

do ar, mas improvável no caso da deterioração da qualidade do solo e água (uma vez que apenas acontecerá em caso de acidente).

O **aumento do número de veículos e movimentação de terras na zona de implantação do projeto** poderão funcionar como facilitadores da **dispersão de espécies que anteriormente não existiam nas áreas contiguas ao projeto ou de espécies de caráter invasor** já presentes nas 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 de duas espécies exóticas invasoras na área de estudo, contudo nenhuma delas foi identificada na área de intervenção do projeto. 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, para prevenir a disseminação destas espécies para a área de intervenção.

A exploração do projeto, movimentação de terras, pegas de fogo e circulação de veículos conduzirão a **perturbações, nomeadamente devido à produção de 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. Contudo, este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

O aumento dos níveis de perturbação resultará, também, na **degradação dos habitats** presentes na envolvente da área de intervenção. Este impacte é considerado negativo, temporário, local, provável, imediato, indireto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo dada a pré-existência de outros focos de perturbação (*e.g.* áreas artificializadas e/ou intervencionadas).

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. 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).

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 de Recuperação Paisagística, serão executados à medida que as áreas afetadas sejam abandonadas pela exploração, conseguindo-se uma recuperação gradual da área de exploração.

Em termos de reflorestação, a recuperação proposta para o local da pedreira vai no sentido de restituir o uso florestal nativo, em oposição à floresta de produção típica da região. O uso de flora autóctone apresenta vantagens na garantia de êxito da recuperação paisagística deste projeto, dado que são espécies mais adaptadas às condições edafoclimáticas da região, nomeadamente a altitude, o solo, o clima e a disponibilidade de água.

O tratamento vegetal preconizado pretende estabelecer um cenário florestal, à semelhança do cenário da paisagem envolvente, mas recorrendo à utilização de espécies autóctones com o objetivo de criar uma floresta nativa de quercíneas desta região. Este é um impacte positivo, permanente, local, certo, direto, reversível, de magnitude reduzida, mas significativo.

O processo de repovoamento vegetal vai ser efetuado através plantação e/ou sementeira manual para a vegetação herbácea, em geral, e arbustiva em alguns taludes, e também por hidrossementeira para instalação do revestimento pioneiro de cobertura do solo nos locais de difícil acesso.

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.

É proposto no PARP a conversão desta área em floresta nativa, em detrimento da continuidade da floresta de produção dominada por eucalipto (*Eucalypthus globulus*), no sentido de garantir uma maior biodiversidade e aumentar, assim, a disponibilidade de alimento e abrigos para a fauna selvagem e, consequentemente, promover o incremento do valor ecológico desta área.

Desta forma, no que diz respeito às espécies de árvores e arbustos, o PARP prevê a plantação seguindo uma lógica de mata nativa com domínio de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e suas associações, como o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), abrunheiro-bravo (*Prunus spinosa*), pontuações de sobreiros (*Quercus suber*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), azereiro (*Prunus lusitanica*), medronheiro (*Arbutus unedo*) e, sempre que se justificar, espécies ripícolas, como o freixo (*Fraxinus angustifolia*) e o salgueiro (*Salix salviifolia*).

Tabela 5-2 - Lista de espécies de árvores e arbustos a plantar Plano de Lavra e no Plano de Recuperação Final

Nome científico	Nome comum	Nº de exemplares		
		Plano de Lavra	Plano de Recuperação Final	Total
Arbutus unedo	Medronheiro	190	30	220
Crataegus monogyna	Pilriteiro	143	20	163
Fraxinus angustifolia	Freixo	8	2	10
Prunus lusitanica	Azereiro	118	10	128
Prunus spinosa	Abrunheiro-bravo	69	11	80
Pinus pinaster	Pinheiro-bravo	63	205	268
Quercus suber	Sobreiro	59	117	176

Nome científico	Nome comum	Nº de exemplares		
		Plano de Lavra	Plano de Recuperação Final	Total
Quercus robur	Carvalho-alvarinho	106	225	331
Salix salviifolia	Salgueiro	23	10	33
	Total	779	512	1 291

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, 18 indústrias extrativas num raio de 10km, das quais uma se situa a menos de 3km do projeto em questão.

Existem, também, diversas vias de comunicação, nomeadamente autoestradas, estradas nacionais e municipais de ligação a aglomerados populacionais, nomeadamente as Autoestradas Nº4 (A4) e Nº42 (A42), as Estradas Nacionais (EN) 15, 106 e 106-3, bem como as Estradas Municipais (M) 593 e 594, entre outras.

Considera-se que os impactes cumulativos sobre a flora e vegetação decorrentes da presença de outras indústrias extrativas e vias de comunicação se relacionam, sobretudo, com a **degradação e perda de flora e habitats**, tendo uma magnitude reduzida e afetando, sobretudo, 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 outras 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 moderada, reversíveis (no caso da perturbação) e irreversíveis (no caso da mortalidade), permanentes, locais, podendo por isso ser classificados como pouco significativos (para as espécies sem estatuto de ameaça) ou significativos (para as espécies ameaçadas).

5.1.6. CONCLUSÕES

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 preparação/exploração apresentando, de uma forma geral, uma baixa significância tendo em conta o valor ecológico das espécies presentes e da presença prévia de áreas artificializadas. Refere-se, no entanto, a presença de sobreiros na área do projeto, cuja afetação irá resultar em impactes significativos.

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, de que são exemplo as áreas artificializadas na área do projeto e envolvente, nomeadamente a presença de outras industrias extrativas e vias de comunicação que podem inclusive gerar impactes negativos sobre a flora e fauna, originando, sobretudo, degradação e perda de flora e habitats e um efeito de exclusão da fauna.

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 a ampliar, irá ser necessário desenvolver um conjunto de ações que 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 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

As operações inerentes à atividade extrativa são as geradoras dos principais impactes associados à fase de exploração. A ampliação da pedreira visa o aproveitamento de zonas do maciço granítico que ainda não se encontram exploradas. 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. Também é de considerar a decapagem da camada superficial do solo,

e o seu armazenamento em pargas para posterior utilização na recuperação da área. 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, temporário, local, de baixa magnitude, possível e pouco significativo.

Geologia_E04 - Aproveitamento de recurso natural de grande qualidade

Os recursos geológicos são um dos recursos naturais que que o planeta Terra nos oferece. Eles são essenciais para nossa sobrevivência, contudo o seu consumo/uso deve ser feito de forma sustentável. Em Portugal continental, os recursos geológicos encontram-se repartidos de forma desigual no território e assumem importância diversa na economia regional. A extração de granito, bem como todos os restantes recursos geológicos, deve por isso ser feita de forma sustentável, com o uso das melhores técnicas (por exemplo uso de fio diamantado). É também crucial que a extração seja feita de forma responsável para minimizar o impacte ambiental. Isso inclui práticas como a reciclagem de água, o uso de equipamentos com baixa emissão de carbono e a restauração da paisagem após a extração.

Assim, e considerando que a exploração de granito é feita de forma responsável e sustentável, este impacte é considerado positivo, direto, local, permanente, de magnitude intermédia, certo e 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 pargas;
- 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.

Apesar de não está prevista qualquer deposição de escombros em escombreira de resíduos de extração, irão existir terras de cobertura que serão armazenadas em pargas. Estas serão utilizadas para posterior recuperação da pedreira. Assim, minimiza-se 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 5km 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 5km, 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 terras de cobertura em pargas. 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 na fase de desativação da pedreira. Na área de intervenção, não existem linhas de água. De referir que relativamente, às linhas de água nas proximidades do projeto, estas são: o rio Cavalo (a cerca de 1,2km a sul), o rio Sousa (a cerca de 1km a norte), o rio Mezio (a mais de 2km a norte). Existem também algumas ribeiras como a ribeira Cardal (1,8km a oeste), a ribeira Baltar (mais de 3km a oeste), e a ribeira Sentiais (cerca de 1,8km a norte).

O arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, originários 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. Será construída uma rede de drenagem de águas pluviais para desviar estas águas da zona de exploração, impedindo que estas cheguem à área de trabalho e criem problemas na organização e avanço dos trabalhos, ficando este efeito confinado a esta área. Haverá, também sempre uma bacia de decantação (na cota mais baixa da pedreira), para a recolha e tratamento destas águas, prevenindo-se deste modo o arrastamento de águas sujas para os caminhos e terrenos vizinhos.

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:

1. Derrames acidentais de óleos, combustíveis e/ou lubrificantes com origem nas máquinas e equipamentos afetos quer à exploração quer às atividades de transporte.
2. Arrastamento de sólidos para as linhas de água.
3. 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, estas podem ocorrer em situações pontuais associadas a períodos de elevada pluviosidade, contudo, conforme já foi mencionado, não existem na área de intervenção linhas de água permanentes. Ainda assim, estas águas são recolhidas pelo sistema de drenagem e conduzidas a bacias de decantação. Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, provável, de 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 112 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 112 captações equivale a 114 004 m^3/ano, o que é compatível com a capacidade de recarga do aquífero classificado em 50 m^3/(dia.km^2).

A Edilages possui 2 captações (2 furos verticais). A água captada será usada para rega dos caminhos.

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 all (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

Uma vez que este projeto se trata de uma ampliação de uma pedreira atualmente em laboração, os impactes cumulativos permanecerão os mesmos do atual projeto, uma vez que se vai perpetuar a atividade e não dar início a uma atividade de raiz.

Contudo, existem na envolvente do projeto diversas fontes que potencialmente degradam a qualidade das águas superficiais (pedreiras e outras atividades agrícolas e/ou industriais). Assim, 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.

Considera-se, assim, que a alteração das condições de escoamento superficial das águas seja o impacte mais significativo, dos acima elencado, ainda que não derive da ampliação deste projeto, mas do histórico de alteração da área, em virtude da exploração do maciço granítico existente na zona. Assim classifica-se este impacte como negativo, direto, cíclico, local, muito provável de magnitude moderada e significativo.

No que respeita à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, e desde que seja garantido o cumprimento das 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. Este impacte considera-se assim negativo, direto, temporário, local, provável e baixa magnitude e pouco significativo.

5.3.4. CONCLUSÕES

Em síntese, o projeto de ampliação da pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", localiza-se na Região Hidrográfica do Douro designada de RH-3.

As duas principais massas de água superficial existente próximas da área do projeto consistem no rio Sousa (Código **PT03DOU0399**) a cerca de 1km a norte, e o rio Cavalum (código **PT03DOU0347**), a cerca de 1,2km a sul. Existem ainda outras massas de água que foram consideradas, como o Rio Mezio e a Ribeira de Sentiais.

Quanto ao estado das massas de água, os dados disponíveis no PGRH do 3º ciclo mostram que o estado químico da massa de água mais próxima do projeto (Rio Cavalum), se alterou: passando de Desconhecido para Bom. Já o estado ecológico manteve-se classificado como Medíocre.

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 112 captações licenciadas, com consumo anual de 114 004m^3.

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 Mitigação".

5.4. PATRIMÓNIO CULTURAL

5.4.1. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES

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

5.4.2. IMPACTES CUMULATIVOS

Tendo em consideração que não foram identificadas Ocorrências Patrimoniais nas áreas de incidência direta e indireta, não se perspetivam que exitam impactes cumulativos ao nível do descritor de Património Cultural.

5.4.3. CONCLUSÕES

O presente Estudo de prospeção sistemática e de levantamento bibliográfico realizado no âmbito do projeto da "Ampliação da Pedreira N.º 4700 denominada Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" 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 área de incidência direta e indireta.

Em termos gerais o projeto tem uma condicionante arqueológica de nível 2: Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto, devendo, mesmo assim, ter o devido acompanhamento arqueológico de obras: Por princípio, não resulta em condicionantes ao desenvolvimento do projeto.

Ainda assim, recomendam-se medidas de minimização de carácter geral, elencadas no Capítulo 6 do presente estudo.

5.5. USO DO SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

5.5.1. ENQUADRAMENTO GERAL

O Atlas Digital do Ambiente caracteriza a capacidade de uso do solo, como de **Classe F** – Não agrícola condicionada.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal*. Na Planta de

Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*. Existe ainda sobreposição com uma zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

A ampliação da pedreira, contribuirá alterações do coberto vegetal, segundo a designação da COS 2018.

5.5.2. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES

Uso do Solo e Ordenamento _E01 – 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 negativo, direto, local, imediato, temporário, certo, magnitude significativa e reversível. Em suma, classifica-se este impacte como significativo.

Uso do Solo e Ordenamento _E02 – 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 _E03 – O limite proposto para a ampliação da pedreira intercepta Área florestal de produção

Segundo o número 3 do artigo 43.º do PDM, *admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes desde que cumpram o disposto nos n.os 8 e 9 do artigo 39.º*. Ainda no n. º9 refere: *As explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20 % da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*. Contudo, a área licenciada é de 49.700m^2 e a área a proposta a ampliar é de 214.553m^2, com uma área de exploração proposta de 127.544m^2. Esta área proposta (214.533 m^2) não inclui apenas a área de pedreira, mas também as áreas industriais e de logística. O proponente é detentor de uma certidão da CM, onde remete para a não oposição da ampliação da pedreira.

Desta forma o impacte é classificado como: negativo, direto, permanente, de âmbito local, moderado grau de afetação, muito provável e um impacte significativo.

Uso do Solo e Ordenamento _E04 – O limite proposto para a ampliação da pedreira intercepta Área de expansão predominantemente habitacional

O limite da pedreira que se pretende licenciar interceta *áreas de expansão predominantemente habitacional. Contudo, e tal como refere o artigo 26.º do PDMP: As áreas de expansão predominantemente habitacionais caracterizam-se por poderem vir a adquirir as características de áreas predominantemente habitacionais consolidadas ou a consolidar, destinando -se predominantemente a actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública,* ***admitindo-se ainda os usos industriais dos tipos 3 e 4****, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com os primeiros de acordo com o disposto no artigo 14.º.* Assim, e uma vez que as centrais se encontram licenciadas – tipo 3, o projeto encontra-se em conformidade. Desta forma o impacte é classificado como: negativo, direto, permanente, de âmbito local, elevado grau de afetação, muito provável e um impacte pouco significativo, uma vez que a legislação admite a possibilidade de uso do espaço.

Uso do Solo e Ordenamento _E05 – O limite proposto para a ampliação da pedreira intercepta *Rede Municipal Principal* e zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m)

A nível de rede municipal e servidão radioelétrica, o plano de pedreira elaborado, garante que as zonas de defesa estão salvaguardadas de acordo com o D.L. 270/2001 de 6 de outubro, com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007.

Desta forma o impacte é classificado como: negativo, direto, permanente, de âmbito local, elevado grau de afetação, muito provável e um impacte pouco significativo, uma vez que a legislação admite a possibilidade de uso do espaço.

Uso do Solo e Ordenamento _E06 – Alteração do uso do solo

Esta alteração dever-se-á a uma nova afetação da área de tipologia Florestas (*Florestas de 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.

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 do 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 património natural

existente na região. Neste sentido, o impacte esperado é positivo, muito significativo, certo a médio prazo, permanente e irreversível.

5.5.4. IMPACTES CUMULATIVOS

Com o licenciamento da ampliação desta pedreira, e a remoção do coberto vegetal existente, preveem-se diferenças entre a designação da COS 2018 e a realidade no terreno, uma vez que, o projeto intercepta cerca de 46% na tipologia de Florestas (*Florestas de eucalipto*). A alteração do Uso e Ocupação do solo terá um impacte negativo, direto, imediato, permanente, provável, magnitude moderada, reversível e de carácter local. Em suma, classifica-se este impacte como pouco significativo, uma vez que é possível reverter com a recuperação da área de exploração.

5.5.5. CONCLUSÕES

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar* e zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

A **zona de extração proposta** intercepta **apenas** a *Área florestal de produção, encontrando-se as centrais alocadas em áreas de expansão predominantemente habitacional.* As centrais estão licenciadas, tal como se comprova nos documentos anexos ao presente estudo (Anexo II).

Salienta-se ainda que o proponente expos a intenção de regularização da área explorada, tendo sido emitida uma certidão passada pela CM de Penafiel referindo: "(…) a *Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira*" – Deliberação n. º1826, de 22 de julho de 2024.

O projeto intercepta cerca de 46% na tipologia de Florestas (*Florestas de eucalipto*), levando a uma alteração da COS. Contudo esta alteração consequente da unidade extrativa, será colmatada na fase de desativação através da implementação das medidas de minimização do 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 o projeto de ampliação da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" implica uma perturbação das condições de vivência e observação da paisagem coincidente com a AIV considerada. De modo a possibilitar uma leitura prospetiva do impacte visual associado à perturbação desta zona, no presente capítulo procedeu-se à sua análise de visibilidade na AIV. A análise de visibilidade é também complementada pela integração da profundidade visual de observação, aferida de acordo com o Anexo I, 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 10 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 6 m para os pontos considerados, valor este que se considera abranger a dispersão das poeiras e demais 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[7] efetuada referente a publicações científicas e académicas relacionadas com a especificidade da profundidade visual. Assim, com base na visita ao território e na consulta da bibliografia efetuada, estabeleceram-se os seguintes limiares de classificação da bacia de visibilidade em função da profundidade visual: 0 a 500 m (primeiro plano: os componentes individuais da cena são distinguíveis e fatores multissensoriais intervêm (sons, cheiros)); 500 m a 1000 m; (segundo plano: os elementos individuais são percetíveis em comparação com o fundo); 1000 m a 2000 m (plano intermédio: fundo é de interesse apenas em caso de dimensão relevante dos objetos ou elementos distintos); > 2000 m (fundo visual: apenas se considera possuir interesse visual em caso de tamanho bastante relevante dos objetos como sucede com grandes infraestruturas de dimensão vertical significativa);
- A terceira etapa consistiu na aplicação do método do processo analítico hierárquico (PAH) para estabelecer uma ponderação a cada intervalo de profundidade com base na comparação dos intervalos dois a dois (através da matriz representada no Anexo I - Aplicação do Processo Analítico Hierárquico). A avaliação de

[7] 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.

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

O anexo cartográfico **P09**, ilustrado pela Figura 5-1, apresenta a magnitude do impacte visual da pedreira em estudo, assim como a visibilidade das novas chaminés, de acordo com os valores de afetação global da AIV presentes na Tabela 5-3 e com os valores associados a cada SUP indicados pela Tabela 5-4.

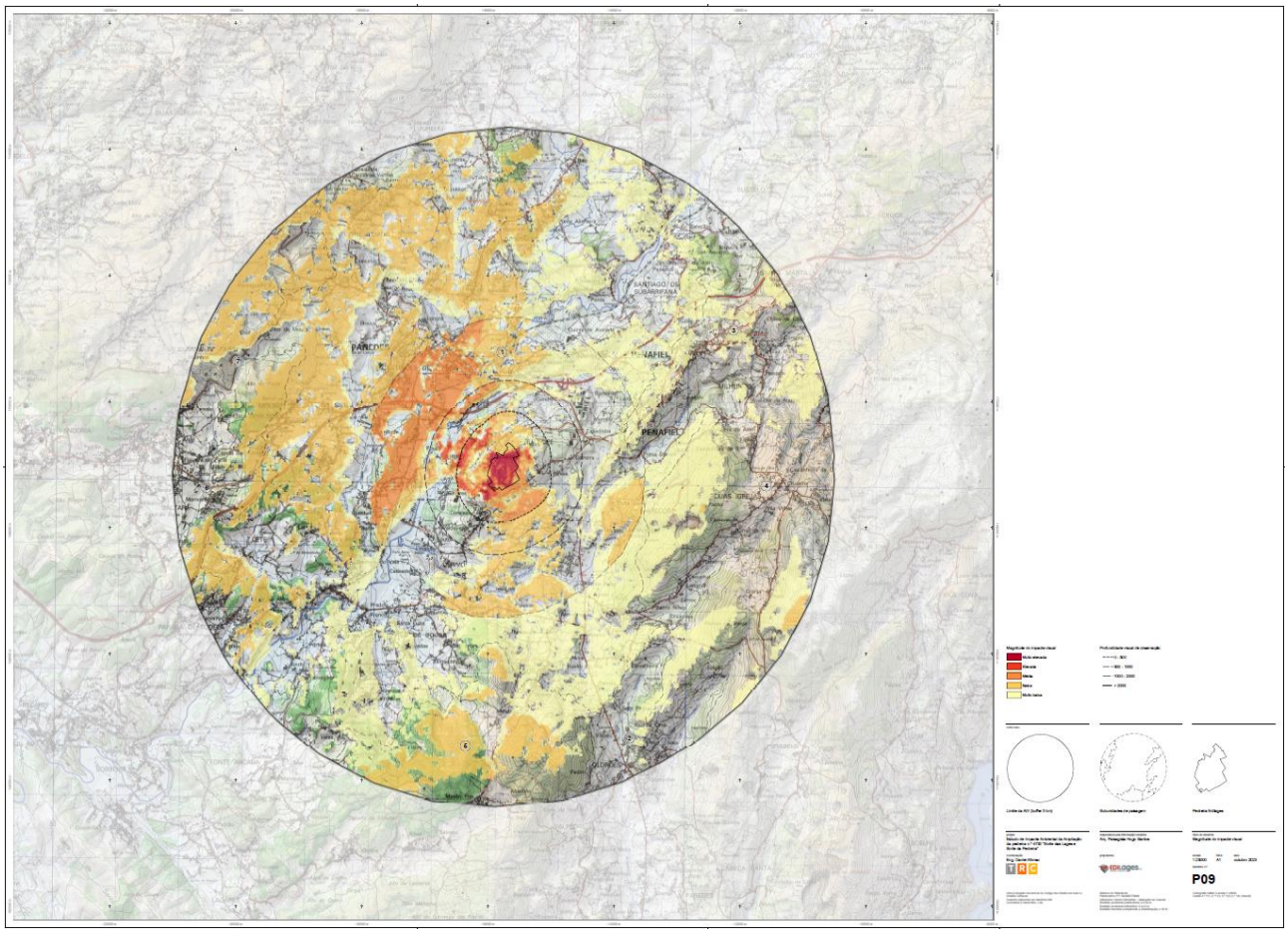


Figura 5-1 - Anexo cartográfico P09: magnitude do impacte visual.

A bacia de visibilidade do projeto corresponde a cerca de 4048 ha, cerca de 45,6 % da AIV. A análise da magnitude do impacte visual permite concluir que este ocorre maioritariamente com baixa a muito baixa magnitude, uma vez que apenas um valor inferior a 0,6 % da AIV é correspondente a zonas onde o impacte será percecionado na sua máxima magnitude. A análise do anexo cartográfico P09 permite identificar que as zonas de maior magnitude (média, elevada e muito elevada) ocorrem na subunidade Várzea do rio Sousa, uma vez que é no centro desta SUP que o projeto se implanta. É nesta envolvente que a perturbação visual decorrente da atividade da pedreira será visualizada num contexto de maior proximidade visual e de um reduzido potencial de obstrução visual da intrusão visual, em particular quando observada a partir de cotas similares ou mais elevadas a este da área de implantação.

Tabela 5-3 - Magnitude do impacte visual na AIV.

Magnitude do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	20.56	0.23
Elevada (4)	28.69	0.32
Média (3)	254.56	2.87
Baixa (2)	1688.75	19.02
Muito baixa (1)	2055.88	23.15

SUP	Magnitude	Área SUP (ha)		% SUP	
1. Várzea do rio Sousa	5	20.56	2965.32	0.35	51.1
	4	28.69		0.49	

	3	254.56		4.39	
	2	1235.01		21.28	
	1	1426.5		24.58	
2. Vale da ribeira da Camba	1	15.41	15.41	5.96	5.96
3. Encosta de Penafiel	1	100.69	100.69	31.54	31.54
4. Encosta de Luzim a Alto do Facho	2	11.9	360.3	0.99	29.97
	1	348.4		28.98	
5. Encostas de Fafiães	2	186	53.16	30.51	53.16
	1	138.1		22.65	
6. Planalto de Baltar	2	40.04	17.77	16.55	17.77
	1	2.93		1.21	
7. Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	2	215.81	53.71	48.36	53.71
	1	23.83		5.34	

Tabela 5-4. Distribuição da magnitude do impacte visual nas SUP.

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 condiciona a direciona a observação e pela ocupação do solo, cuja volumetria contribui para a ocultação da obtenção de grandes panorâmicas a partir das zonas de menor altitude da AIV. Por outro lado, é nas zonas mais elevadas, de maior capacidade de apropriação visual relativamente à AIV, que o impacte visual, como referido, atinge os maiores valores de magnitude, elevada e muito elevada, em particular no setor este das SUP 6 e 7 e no setor oeste da SUP 1, uma vez que é a partir destas SUP que se abrem as maiores perspetivas sobre a área a licenciar para a exploração da pedreira.

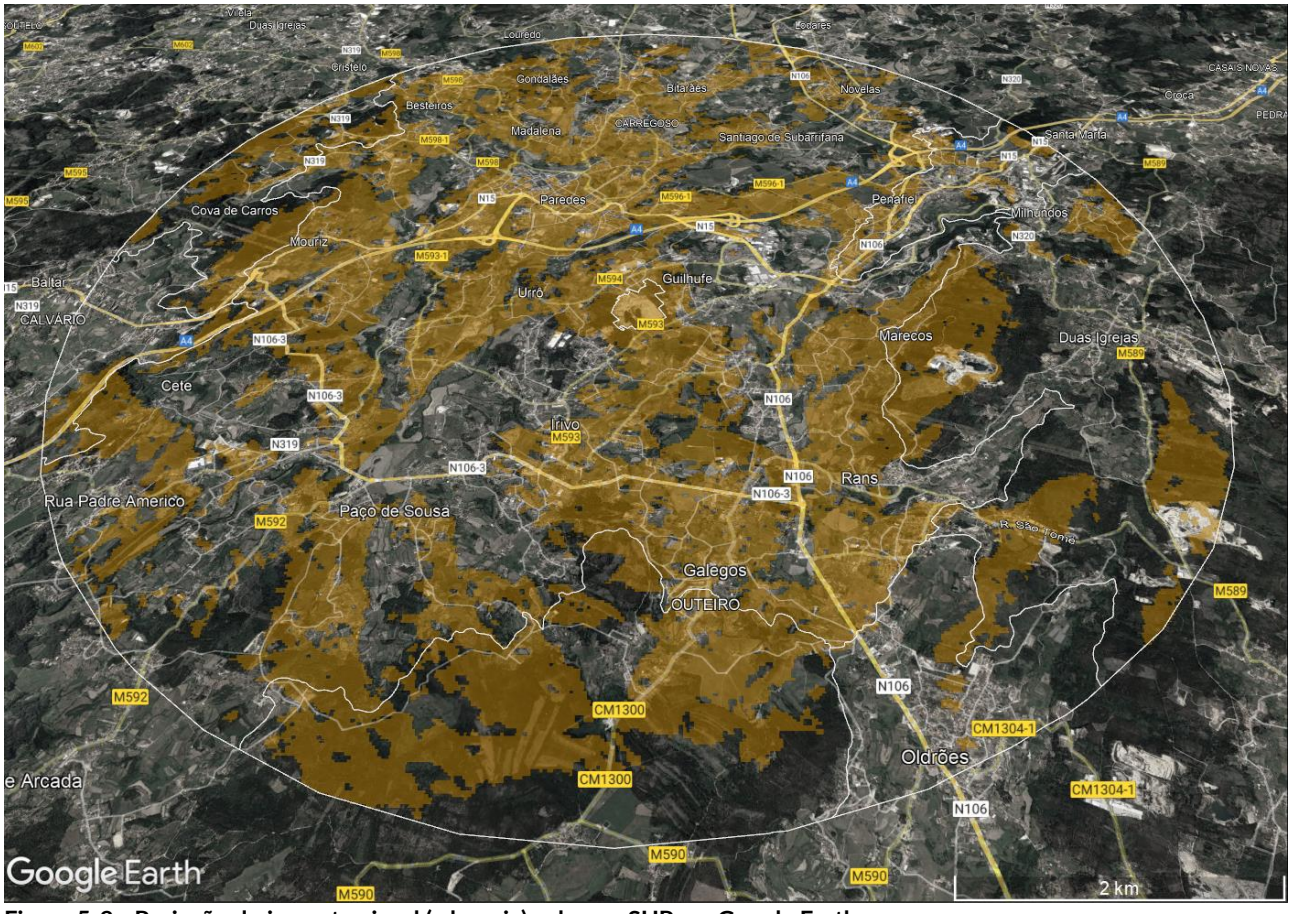


Figura 5-2 - Projeção do impacte visual (a laranja) sobre as SUP e o Google Earth.

A visita ao terreno permite corroborar muitas das conclusões referentes à análise de visibilidade, designadamente, a grande ocultação e pouca visibilidade no seio da AIV da área da pedreira, em particular, no que se refere sua à envolvente direta.



Figura 5-3 - Perspetiva da envolvente direta obtida a partir do limite sul da área da pedreira.



Figura 5-4 - Perspetiva em direção a sul obtida a partir do interior da área da pedreira.



Figura 5-5 - Perspetiva em direção a oeste obtida a partir da EN106 a sul de Penafiel.

Num segundo nível de observação, verifica-se que a presença de inúmeras obstruções, tanto associadas a construções como a povoamentos florestais, exerce um significativo efeito barreira, constrangendo fortemente a visualização da área de extração ocultando a sua visibilidade neste nível de observação. Este segundo nível de observação é ilustrado pelas figuras seguintes.



Figura 5-6 - Panorâmica obtida a partir do viaduto sobre a A4 a NE da pedreira com elevado grau de ocultação associada ao coberto florestal.

Após este segundo nível de observação, em particular no que se refere à observação realizada a partir das restantes subunidades mais afastadas do local de implantação da unidade industrial, a sua observação é inviabilizada pelas inúmeras obstruções existentes, maioritariamente associadas aos povoamentos florestais, ou muito dificultada pela dispersão visual que ocorre quando compete com outros eventos no horizonte de observação visual. As figuras seguintes ilustram a reduzida ou nula visibilidade que a pedreira em estudo assume na AIV quando ultrapassados os níveis de observação mais direta, mesmo em boas condições de luminosidade e visibilidade.



Figura 5-7 - Dispersão visual na observação da área de projeto a partir de Santana



Figura 5-8 - Obstrução visual associada àmorfologia do terreno na observação a partir da ponte do rio Sousa no quadrante noroeste da AIV.



Figura 5-9 - Dispersão visual na observação da área de projeto a partir de Olho de Mouro.

5.6.3. AFETAÇÃO DOS VALORES DE REFERÊNCIA

A análise dos dados resultantes da magnitude do impacte visual do projeto e da respetiva afetação dos valores de referência, indicados nas tabelas seguintes, indica que é sobre as classes de média a 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 média e elevada QV, média e elevada CAV e média e baixa SV localizadas na envolvente próxima da área de projeto, como sucede com as que se incluem na subunidade de onde se localiza o projeto, a oeste da área de implantação. Destaca-se que, apesar da pequena representatividade territorial associada às zonas de maior valoração da paisagem (QV muito elevada, CAV muito baixa, SV muito elevada) o impacte visual potencial incidirá sobre a quase totalidade das classes de maior valor no que se refere à CAV (cerca de 96 %) e à SV (cerca de 99 %) e sobre uma percentagem significativa da classe de maior valoração da QV, o que corresponderá a um cenário de potencial diminuição da dinâmica intrínseca desta paisagem ao quase eliminar as classes de maior valoração destes indicadores.

Qualidade visual	Área (ha)	% AIV	% valor referência
Muito elevada (3.2406 a 4.015)	614.81	6.92	61.18
Elevada (2.9218 a 3.2406)	1263.81	14.23	45.42
Média (2.6453 a 2.9218)	1135.31	12.78	46.37
Baixa (2.345 a 2.6453)	770.5	8.68	44.23
Muito baixa (1.381 a 2.345)	264	2.97	29.24

Tabela 5-5. Afetação da QV na AIV.

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	% AIV	% valor referência
Muito baixa (1383.4 a 2529.232)	383.63	4.32	99.5
Baixa (900.4 a 1383.4)	771.88	8.69	90.76
Média (528.6 a 900.4)	1040.38	11.72	73.43
Elevada (235.2 a 528.6)	1205.88	13.58	50.6
Muito elevada (0 a 235.2)	646.69	7.28	16.82

Tabela 5-6. Afetação da CAV na AIV.

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV	% valor referência
Muito elevada (10)	36.44	0.41	99.32
Elevada (8 a 9)	745.5	8.39	89.46
Média (6 a 7)	1773.81	19.97	64.1
Baixa (4 a 5)	1263.19	14.22	33.79

Sensibilidade visual	Área (ha)	% AIV	% valor referência
Muito baixa (2 a 3)	229.5	2.58	15.25

Tabela 5-7. Afetação da SV na AIV.

5.6.4. 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 5-10.

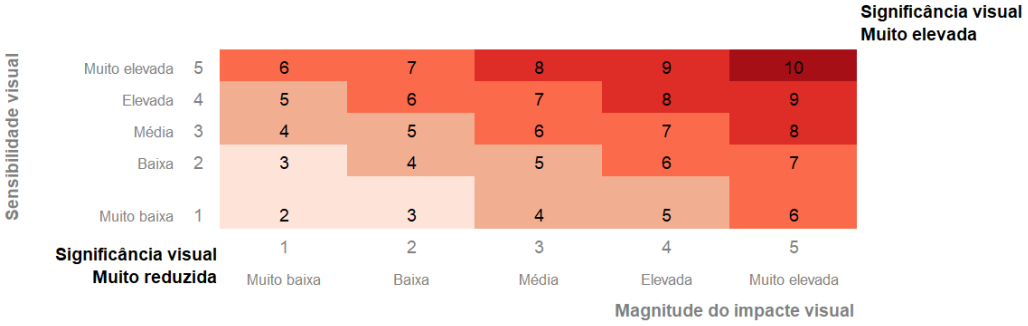


Figura 5-10. Modelo de avaliação da sensibilidade visual da paisagem da AIV.

Significância do impacte visual	Área (ha)	% AIV
Muito elevada (5)	-	-
Elevada (4)	7.25	0.08
Média (3)	642.25	7.23
Baixa (2)	2481.19	27.94
Muito baixa (1)	917.75	10.33

Tabela 5-8. Distribuição da significância do impacte visual na AIV.

SUP	Magnitude	Área SUP (ha)		% SUP	
1. Várzea do rio Sousa	4	7.25	2965.32	0.12	51.1
	3	437.51		7.54	
	2	1810.64		31.2	
	1	709.92		12.23	
2. Vale da ribeira da Camba	2	8	15.41	3.09	5.96
	1	7.41		2.87	
3. Encosta de Penafiel	3	3.94	100.69	1.23	31.54
	2	85.86		26.9	
	1	10.89		3.41	
4. Encosta de Luzim a Alto do Facho	3	8.96	360.3	0.75	29.97
	2	228.45		19	
	1	122.89		10.22	
5. Encostas de Fafiães	3	47.56	324.1	7.8	53.16
	2	220.51		36.17	
	1	56.02		9.19	
6. Planalto de Baltar	3	26.21	42.97	10.83	17.77

	2	15.84		6.55	
	1	0.93		0.38	
7. Encosta de Feitoria a Pá de Ferro	3	118.08	239.64	26.46	53.71
	2	111.88		25.07	
	1	9.68		2.17	

Tabela 5-9. Distribuição da significância nas SUP.

A análise da **Tabela 5-8**, 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, não se identificando zonas de muito elevada significância, representando as zonas de maior significância (elevada) valores territoriais pouco significativos, inferiores a 0,1 % da AIV. As zona de significância média assumem uma percentagem significativa, aproximada a 7 % da AIV coincidente com a maior afetação de zonas de maior QV, menor CAV e maior SV integradas em zonas da SUP situadas na envolvente direta da área de projeto, na subunidade de paisagem referente à Várzea do rio Sousa, com maior predomínio na zona oeste desta SUP.

5.6.5. Identificação de Impactes

Os principais impactes no descritor Paisagem decorrentes da exploração da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" 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. Esta 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.

5.6.5.1. 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 n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", 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 cuja qualidade visual é predominantemente média e atinge valores elevados nas zonas de maior altitude, apresentando uma capacidade de absorção visual predominantemente elevada e uma sensibilidade visual baixa, 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 mina.

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 exploração 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 média;

Paisagem_E5: Perturbação da identidade sonora da paisagem.

Este impacte ocorre ao longo de toda a atividade da pedreira 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 envolvente sul, sudeste e este da pedreira, na zona de São Lourenço do Douro.

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 envolvente à pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" a ocupação florestal assume uma forte representatividade territorial, com as áreas de exploração de eucalipto a representarem uma percentagem significativa do território que delimita a área a explorar. 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 mina.

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.

5.6.5.2. 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 valas de drenagens; 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.

5.6.6. 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.

A análise do anexos cartográfico **P11** permite concluir que, à semelhança do descrito para o impacte visual do projeto, o impacte visual cumulativo associado ao projeto assume maior relevância na subunidade referente à Várzea do rio Sousa, onde se implanta a pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", sendo nesta envolvente direta que o impacte cumulativo assumirá uma maior magnitude.



Figura 5-11 - Perspetiva a partir da área a norte de Mouriz sobre a encosta oeste da área de implantação com presença da rede de alta tensão no horizonte de observação visual.

A orientação do vale do rio Sousa assume-se como dominante na 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 de maior incidência em toda a secção central da 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.

5.6.7. 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.

	Impacte residual – Alteração da morfologia do terreno
Natureza	Direto
Magnitude	Média
Extensão	Local
Significado	Significativo

5.6.8. CONCLUSÃO

A área de influência visual da área de projeto corresponde a uma paisagem marcada por um relevo movimentado, onde vales alargados contrastam com as encostas de inclinações significativas que os definem. As zonas de várzea são bastante heterogéneas, evidenciando ocupações diversas com maior preponderância dos usos agrícolas e do edificado que pontifica ao longo da rede viária. As áreas mais elevadas são genericamente associadas a alguma monotonia sensorial associada à grande extensão de povoamentos florestais pouco diversificados, maioritariamente de eucalipto que contribuem para o efeito de barreira visual e de diminuição da visibilidade sobre a área estudada. Em resultado, a área de influência visual, apesar da diversidade morfológica presente, possui significativas extensões pouco apelativas, com algumas marcas de desordem e intrusão de estruturas artificiais na paisagem, onde se destaca a presença de diversas áreas de extração de inertes na encosta este. De forma antagónica, identificam-se alguns locais, como os que se localizam na vertente nordeste da encosta de Fafiães ou nas vertentes viradas a poeste na zona de Mouriz, de significativa capacidade de apropriação visual, a partir de onde é possível a obtenção de vastas panorâmicas sobre a zona central da área estudada e, em particular, sobre a área de implantação do projeto. 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 atrativos visuais associados tanto às zonas de vale como aos já referidos pontos de maior altitude.

A área do projeto de ampliação da pedreira n.º 4700 "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" localiza-se na vertente noroeste da elevação a sudoeste de Guilhufe que efetua a divisão entre os vales do rio Sousa e do rio Cavalum e corresponde a uma área de ampliação de uma zona de extração de inertes já explorada, localizada

numa vertente maioritariamente orientada a oeste/sudoeste, onde predominam as inclinações superiores a 12 %, rodeada na sua envolvente direta por zonas de eucalipto que a separam do tecido edificado associado a Guihofe e Urrô, de forma próxima ao eixo urbano de maior densidade definido entre Penafiel e Paredes.

No que respeita aos impactes sobre a paisagem, considera-se que o enquadramento fisiográfico da área de projeto concorre para um grau de visualização moderado no contexto da AIV, apesar de se inserir numa pendente de exposição a oeste. Não obstante alguma ocultação potencial do impacte visual nas zonas mais distantes da AIV, considera-se que globalmente será afetado o carácter da paisagem da AIV 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 projeto 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 336,54 tonCO_{2e}, conforme apresentado em 3.9 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 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).

Na tabela que se segue são apresentados os fatores de emissão, por transporte rodoviário em Portugal, no ano de 2020.

Tabela 5-10 - Fator de emissão baseado na distância do transporte rodoviário para 2020 (g/km e mg/km). Fonte: National Inventory Report 2022 – Portugal (APA, 2022)

Categoria	Emissões		
	CO_2 fóssil (g/km)	CH_4 (mg/km)	N_2O (mg/km)
Veículos ligeiros a gasolina	204.19	28.93	4.05
Veículos ligeiros a diesel	196.53	1.25	7.15
Veículos ligeiros Híbrido	141.91	19.92	2.00

Veículos ligeiros GLP Bifuel	191.81	34.64	0.00
Veículos comerciais a diesel	233.30	2.83	6.38
Veículos comerciais a gasolina	267.93	87.47	9.98
Camiões a diesel	577.69	20.77	24.09
Autocarros a diesel	1 226.60	44.21	20.75
Autocarros a Gás Natural	1 339.38	1 000.44	1 000.00
Ciclomotores	70.99	112.79	1.00
Motociclos	129.12	55.59	2.00

No que concerne às emissões resultantes do tráfego rodoviário, estas estão associadas, não só ao transporte dos dez trabalhadores, mas também associadas ao transporte através dos camiões. Tal como acontece com os trabalhadores, a ampliação da pedreira não contribuirá para o aumento médio de camiões diário, existindo no presente momento, uma contabilização de 10 camiões diários.

Os seguintes valores foram calculados, de acordo com a EN 16258, utilizando EcoTransIT como ferramenta de calculo. A distância utilizada para proceder aos cálculos é de 3,5km, distância aproximada que foi assumida da freguesia de **Guilhufe** (onde se encontra o projeto em estudo) e o município de **Penafiel.** O cálculo baseou-se nos seguintes pressupostos:

- Peso carga: 26 – 40 ton
- Tipo de carga: material pesado
- Emissões standard Euro V
- LF (fator de carga): 60%
- ETF (fator carga vazia): 20%

Tabela 5-11 - Consumo energético e emissões gasosas espectáveis

	Consumo (MJ/3,5km):	**Consumo anual) (MJ/3,5km/ano):**
Consumo energético	564	6 768
	Emissões (kg/3,5km):	**Emissões anuais (kg/3,5km/ano):**
CO_2	34	408
Emissões de GEE como CO2	34	408
NOx	0,21	2,52
HCNM	0,013	0,156
SO_2	0,037	0,444
PM	0,0046	0,055

Como podemos verificar o consumo energético é de 564 (MJ/3,5km), o que dará cerca de 6 768 (MJ/3,5km/ano). As emissões de CO_2 são de 34 (kg/3,5km), representando 408 (kg/3,5km/ano), representando cerca de 100% do total das emissões de gases efeito estufa como CO_2 equivalente que são 408 (kg/3,5km/ano). Para o NO_x observam-se valores de 0,21 kg/3,5km (cerca de 2,52 kg/3,5km/ano para as cargas anuais), segue-

se o SO_2 com 0,037 kg/3,5km (cerca de 0,444 (kg/3,5km/ano) devido às cargas), HCNM (hidrocarbonetos não-metano) com 0,013 kg/3,5km e 0,156 (kg/3,5km/ano), e por último as PM com 0,055 kg/3,5km/ano.

Assim, considerando as emissões diretas e indiretas de carbono, é expectável a emissão de cerca de 337,05 tonCO_2e, por ano de atividade. Considerando os valores de emissões de carbono registados no concelho de Penafiel para o ano de 2019 este valor representa 1,97 % do total.

Este impacte, é assim, classificado como negativo, direto, certo, regional, de magnitude intermédia e pouco significativo.

5.7.3. IDENTIFICAÇÃO DOS 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:

a) Por análise do relatório sobre as emissões de poluentes atmosféricos por concelho no ano de 2015, 2017 e 2019, pode concluir-se que o município de Penafiel registou como maior poluente o dióxido de carbono e a principal fonte, 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, de significância baixa.

b) 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

Neste descritor os impactes cumulativos encontram-se relacionados com o facto do projeto se encontrar numa área onde existem outras pedreiras em atividade. Assim, os impactes cumulativos resultam, da emissão de gases de efeito de estufa libertados por cada uma das unidades de extração existentes, assim como o tráfego rodoviário e a destruição do coberto vegetal.

Os impactes cumulativos neste descritor terão uma significância reduzida uma vez que o projeto representa uma continuação da atividade já desenvolvida, não apresentando nenhuma outra característica que potencie novos impactes ou aumento dos já identificados posteriormente. Assim, trata-se de um impacte negativo, direto, local, de magnitude baixa, muito provável e terá um impacte pouco significativo.

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 agravamento do efeito de estufa.

Assim, a emissão de CO_2 resultante da queima de combustíveis fósseis pelos equipamentos na pedreira, e a remoção do coberto vegetal numa primeira fase (preparação antes do desmonte), podem contribuir para o aumento de temperatura na área do projeto. Contudo, a implementação rigorosa do plano de pedreira e o faseamento do PARP contribuirá para a colocação de espécies autóctones na área, o que criará sombras, e consequentemente uma amenização do espaço.

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. Além disso, como referido no descritor "Recursos Hídricos" do presente estudo, a área da pedreira não se encontra perto de zonas identificadas como Zonas Inundáveis e de Risco de Inundações.

Assim sendo, e tendo também em conta que os cursos de água mais próximos o são o rio Cavalum, a cerca de 1,2km a sul, o rio Sousa, a cerca de 1km a norte, e que o curso de água principal mais próximo (o rio Tâmega) se localiza a cerca de 2,3km 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.

Como analisado e referido em 4.9.2.2 o projeto localiza-se na zona sísmica D, considerada a zona de menor sismicidade das quatro zonas representadas de Portugal Continental. 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.

Sendo que a pedreira não se localiza numa zona demarcadas com níveis consideravelmente altos de sismicidade, não se perspetivam riscos elevados a nível da segurança dos trabalhadores.

Este impacte é considerado negativo, direto, local a regional, improvável, de magnitude reduzida e pouco significativo.

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 impactos 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.

Riscos_01 – Risco de incêndio na área do projeto

Tendo em consideração que parte da área do projeto foi alvo de incêndios em 2016, considera-se que existe um risco de incêndio elevado. Este impacte é considerado negativo, direto, provável, local a regional, de magnitude intermédia e de significância moderada.

Contudo, e tendo em consideração que deverá existir uma limpeza da área em redor da pedreira de modo a evitar a acumulação de material comburente e que possa contribuir para a proliferação de possíveis incêndios. Este impacte é considerado positivo, direto, provável, local a regional, de magnitude intermédia e de significância moderada.

5.8.4. RISCOS TECNOLÓGICOS

No caso da área da pedreira, os riscos tecnológicos associados 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.
- 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 se encontra inadequadamente assinalada, tem como incidente a queda em altura de pessoas e animais.

A nível de impacte é considerado negativo, direto, provável, local, de magnitude reduzida e pouco significativo.

5.8.5. IMPACTES CUMULATIVOS

Os impactes cumulativos neste descritor terão uma significância reduzida uma vez que o projeto representa uma continuação da atividade já desenvolvida, não apresentando nenhuma outra característica que potencie novos impactes ou aumento dos já identificados posteriormente.

5.8.6. CONCLUSÕES

Pela análise dos vários riscos, que possam surgir durante o funcionamento da pedreira em estudo, podemos concluir que os impactes deste descritor não serão significativos a ponto de inviabilizar o licenciamento da pedreira em questão.

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)*":

1. Emissões resultantes da circulação de viaturas por estradas pavimentadas – capítulo 13.2.1 *Paved Roads (janeiro 2011)*
2. 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.

De modo a 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 a região apresenta índice de qualidade do ar (IQAr), no qual se inclui a emissão de Poeiras PM_{10}, de "Muito Bom" (139 dias) ou "Bom" (205 dias).

Para aferir o estado atual da qualidade do ar no local, e no que concerne às poeiras, foi levado a cabo um estudo sobre a qualidade do ar, efetuado durante oito dias. A determinação dos níveis de concentração atmosféricos de referência do poluente PM_{10} foi feita em dois pontos próximos da referida pedreira. É de salientar que os locais sensíveis monitorizados são afetados pela atividade da pedreira, mas também pelo tráfego rodoviário e outras indústrias existentes na área envolvente. (vide Anexo XIV).

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.

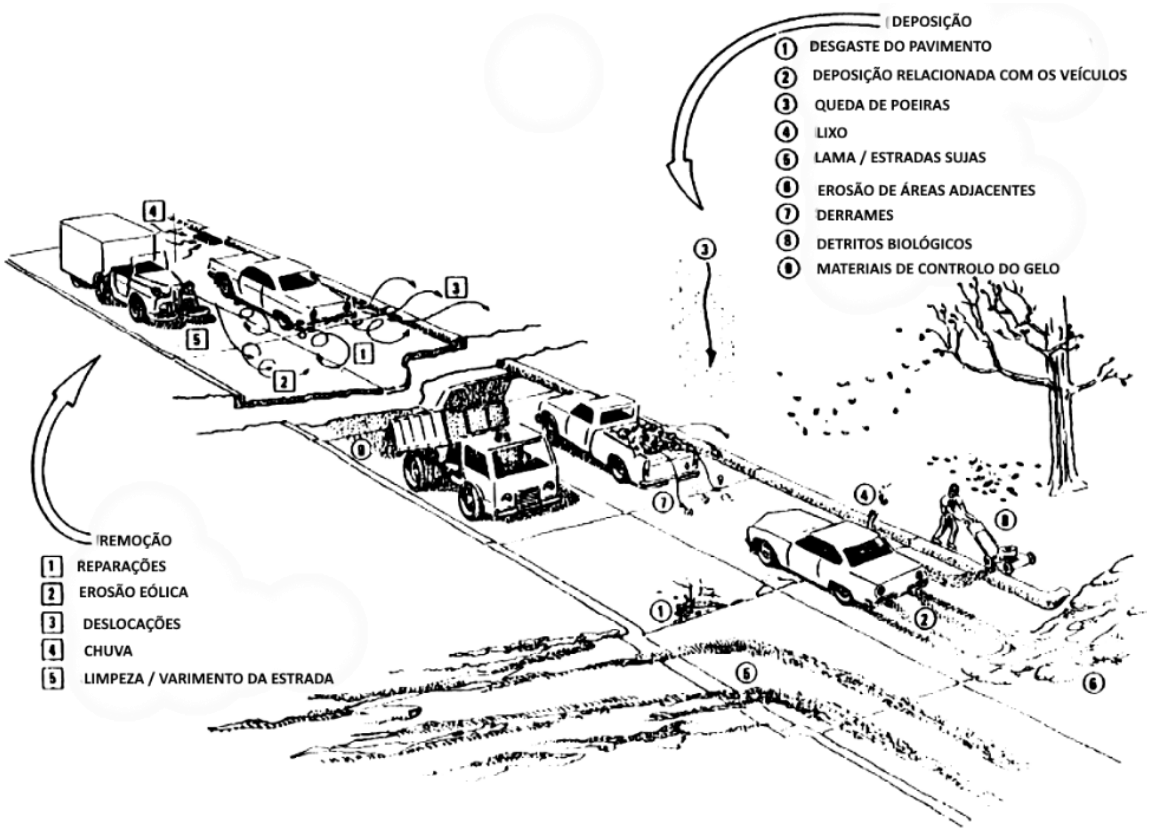


Figura 5-12 Processos de deposição e remoção de partículas (EPA 2006)

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) assume-se um valor médio para a percentagem de finos em estradas nas imediações de pedreiras (s = 7.1 g/m^2) e um peso médio de camiões de 38 ton. Assim, a uma distância de, aproximadamente, 250m até à estrada M594 e contabilizando cerca de 10 camiões diariamente, é esperada uma taxa de emissão anual máxima de PM_{10} de 130 700kg.

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

Não foram considerados os cálculos para determinação das emissões em vias não asfaltadas uma vez que o limite da pedreira dá acesso direto a uma via pavimentada.

5.9.4. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES – FASE DE EXPLORAÇÃO

QualidadeAr_E01 - Emissões de partículas resultantes da atividade da pedreira – impacto 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 re-suspensão de material depositado na estrada em virtude da circulação dos veículos pesados que irão assegurar a expedição do material.

As partículas (PM_{10} 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, 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 pode 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

Com a monitorização da qualidade do ar ambiental (PM10) verificou-se que os valores obtidos foram abaixo dos limites definidos por lei, com a exceção de um único dia, onde o limite anual foi ultrapassado.

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.

QualidadeAr_E03 - Emissões de partículas resultantes da central de betuminosos – impacto na saúde e na vegetação

O proponente Edilages S.A. é detentor de uma central de betuminosos licenciada com duas fontes de emissão, que se encontra dentro do limite do projeto em estudo, na área correspondente à zona das centrais.

Segundo o relatório de monitorização das chaminés presente no Anexo VIII, os resultados obtidos para os vários parâmetros avaliados demostram que as emissões das chaminés se encontram muito abaixo dos limites legais estabelecidos, estando Conforme, segundo o requisito definido no nº 11 do artigo 30º do Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de agosto, na sua atual redação.

Uma vez que o VLE se encontra dentro dos limiares legais, não se perspetivam impactes significativos para a população e vegetação nas envolvências do projeto.

Assim, classificamos este impacte como 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.

Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, altamente provável, de magnitude reduzida e pouco significativo.

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 em funcionamento na envolvente e do funcionamento de outras atividades como atividades industriais, agrícolas e tráfego rodoviário, com influência sobre a qualidade do ar local. A central de betuminosos, pertencente à Edilages, e que se encontra fora do limite do projeto, é também um fator dos impactes cumulativos, uma vez que é uma das indústrias na envolvente do projeto, com duas fontes de emissão.

Este impacte considera-se negativo, direto, temporário, local, altamente provável, de magnitude intermédia e significativo.

5.9.7. CONCLUSÕES

De forma a determinar a qualidade do ar, foi realizado um estudo para determinar os níveis de concentração atmosféricos de referência do poluente PM_{10}, junto a 3 recetores sensíveis mais próximos 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. Contudo, o valor anual foi ultrapassado num dos dias, sendo que o valor máximo registado foi de 42,3 µg/m^3. Este valor pode ter tido a sua origem numa avaria que ocorreu no sistema de rega dos caminhos. 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.

A ampliação prevista para a pedreira não influenciará significativamente a qualidade do ar junto das povoações mais próximas, e em particular, no recetor sensível avaliado, não se prevendo situações de incomodidade.

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, estes recetores prendem-se essencialmente com habitações ou núcleos populacionais que possam estar próximos.

Neste projeto foram considerados 3 pontos alvo de medição (ponto P1, P2 e P3), correspondentes a e habitações próximas da pedreira, e onde foram realizadas as medições neste ensaio.

De acordo com a análise dos valores de medição (Tabela 5-12), os recetores sensíveis avaliados encontram-se expostos a níveis sonoros que se enquadram dentro dos valores limite de exposição, ou seja, Lden ≤ 65 dB(A), correspondente à classificação para Zona Mista.

Tabela 5-12 – Valores Limite de Exposição

Indicador	Local de medição	Valor obtido na medição (dB(A))	Valor Limite (dB(A))	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)
L_{den}	P1	55	65	Conforme
L_{den}	P2	45	65	Conforme
L_{den}	P3	63	65	Conforme

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV).

De acordo com a legislação vigente, a instalação e o funcionamento de atividades de carácter permanente ficam também 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 (Tabela 5-13).

Tabela 5-13 - Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade - Período Diurno.

Local de medição	Média Global $L_{Ar(ruido\ ambiente)}$ (dB(A))	Média Global L_{AeqR} (dB(A))	Incomodidade $L_{Ar(ruido\ ambiente)} - L_{AeqR}$ (dB(A))	Conclusão (n.º 1, Artigo 13.º do RGR)
P1	60,1	59,5	1	**LAr - LAeqR ≤ 6 dB(A) Conforme**
P2	44,1	**Não aplicável** (de acordo com o n.º 5 do artigo 13.º do Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, uma vez que os valores registados são iguais ou inferiores a 45 dB (A).)		
P3	63,7	61,6	2	**LAr - LAeqR ≤ 6 dB(A) Conforme**

Fonte: Relatório de avaliação acústica (Anexo XV)

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 durante a ampliação da pedreira são os mesmos, prevê-se que os níveis de ruído sejam praticamente iguais aos que atualmente se produzem. Nesse sentido e 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 às 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 onde existem diversas atividades humanas, bem como outras pedreiras ativas numa distância curta, são esperados impactes cumulativos resultantes da movimentação de máquinas e circulação de viaturas nas outras pedreiras, bem como nas indústrias e tráfego 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. Considera-se assim um impacte negativo, direto, local, permanente, de magnitude reduzida, altamente provável, e pouco significativo.

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 diversas outras atividades humanas incluindo tráfego rodoviário, e tendo em consideração também os valores obtidos e descritos no separador "Ruído", prevê-se 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 a ampliação da pedreira não se prevê uma alteração significativa da tipologia dos resíduos produzidos. As atuais práticas de gestão dos resíduos, cumprem com o disposto na regulamentação aplicável em vigor, sendo que com este projeto, foi preparado um Plano de Gestão de Resíduos (ver Plano de Pedreira) com vista a dar cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, na sua versão mais atual.

O destino final dos diferentes resíduos varia de acordo com a classificação dos mesmos.

5.11.1.1. IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos de extração de minérios não metálicos são constituídos pelo material estéril da exploração de pedreiras. Os resíduos resultantes da transformação física e química de minérios não metálicos gerados nos britadores primários e instalação de britagem (rejeitados), são desprezíveis nesta pedreira. Desta forma, não está prevista qualquer deposição de escombros em escombreira de resíduos de extração.

Quanto aos óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos, estes serão armazenados em recipientes de 200 Litros e submetidos a uma gestão diferenciada no que diz respeito aos óleos hidráulicos e aos óleos de motor. Os respetivos recipientes serão devidamente identificados e armazenados na Área de resíduos perigosos, junto à oficina. Esta área será coberta, impermeabilizada e possuirá bacia de retenção tendo em vista a receção de materiais provenientes de eventuais derrames acidentais. Serão posteriormente entregues a um operador de resíduos devidamente licenciado. O destino final dos resíduos dos óleos usados obedecerá à seguinte hierarquia: regeneração, outras formas de reciclagem e/ou valorização.

As embalagens industriais, incluindo resíduos urbanos e equiparados, absorventes, materiais filtrantes e EPI's, serão tratados da seguinte forma: As embalagens, os materiais filtrantes e absorventes não contaminados serão geridos como equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e separados na fonte dos materiais contaminados. As embalagens reutilizáveis não contaminadas devem ser devolvidas aos respetivos fornecedores (ex: paletes de madeira). Existirá uma área de resíduos não perigosos onde serão armazenados, temporariamente, os resíduos de embalagens. Esta área, devidamente delimitada, será seccionada por tipologia de resíduos. Será uma área coberta e impermeabilizada e será dimensionada de modo a permitir dar resposta a eventuais situações de falha no sistema de recolha e transporte. A gestão das embalagens reutilizáveis passa pelo seu retorno aos respetivos fornecedores. No que se refere a embalagens não reutilizáveis, os produtores têm de proceder à recolha seletiva e triagem desses resíduos e providenciar a sua valorização, diretamente em entidades devidamente licenciadas.

Quanto aos resíduos de manutenção de veículos e equipamentos, prevê-se que esta tipologia possua pouco impacte uma vez que a manutenção de veículos deverá ser efetuada, na sua maioria, em oficinas próprias. Os REEE's, nomeadamente equipamento fora de uso, incluem material informático, sistemas elétricos de refrigeração, entre outros, serão geridos pelos próprios fornecedores. Após as operações de manutenção de

veículos (a acontecer nas instalações) e equipamentos, os resíduos resultantes serão acondicionados na área de resíduos perigosos. No caso de pneus usados e borrachas, estes serão encaminhados para a área de não perigosos.

A distribuição, transporte e armazenagem dos explosivos utilizados nas pedreiras será assegurada por entidades externas competentes e especializadas. Deste modo os resíduos desta tipologia serão geridos e destruídos pelo próprio fornecedor.

As pilhas e acumuladores serão armazenados em recipientes estanques (material impermeável, plástico) devidamente identificados, na área de resíduos perigosos. Quando a capacidade armazenada estiver próxima da capacidade máxima de armazenagem temporária, será desencadeado o processo de expedição para tratamento/valorização, para entidade licenciada.

Os resíduos de construção e demolição (RCD), onde se inserem terras sobrantes, solos e rochas, vegetação e fragmentos de materiais, serão armazenados e posteriormente utilizados na fase de recuperação. Os RCD's não reutilizáveis serão armazenados na área de resíduos não perigosos e encaminhados para operadores licenciados. Quando a capacidade armazenada estiver próxima da capacidade máxima de armazenagem temporária, será desencadeado o processo de expedição para tratamento/valorização, para entidade licenciada.

Nos resíduos sólidos urbanos e equiparados, os resíduos segregados e recicláveis (papel/cartão, vidro, plástico, metais) serão encaminhados para a área de resíduos não perigosos e seguirão o circuito de recolha municipal. Os resíduos indiferenciados serão colocados em recipiente próprio e encaminhados para o contentor municipal, estando igualmente sujeitos ao circuito de recolha atrás mencionado. A recolha e destino final destes resíduos serão assegurados pelo sistema municipal da área de implantação.

Por fim, os resíduos biodegradáveis resultantes das atividades de desmatagem serão armazenados em pargas para serem aproveitados para a recuperação no fim da vida útil do projeto.

Os resíduos produzidos que são encaminhados para operadores de resíduos autorizados, terão o seu transporte realizado em consonância com o disposto pela Portaria 145/2017, e anualmente a empresa leva a cabo o preenchimento do Mapa Integrado de Gestão de Resíduos.

Estas medidas que se encontram desde já implementadas, irão continuar com a ampliação e 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.

5.11.3. IMPACTES CUMULATIVOS

Tal como referido no Plano de Pedreira, prevê-se a necessidade de usar material de empréstimo: materiais/resíduos inertes triados a receber da região, nomeadamente os constantes da lista de resíduos inertes, da Nota Técnica da APA e do Decreto-Lei n.º 102-D/2020. Isto reproduzirá um impacte positivo, direto, de magnitude reduzida, local, certo, permanente e significativo.

No presente caso, estima-se que o preenchimento seja efetuado entre as cotas 166 e 214, permite calcular um volume de vazio de escavação de cerca 3.291.111 m^3.

Relativamente à gestão dos restantes resíduos, estes serão acondicionados em locais apropriados e devidamente identificados, de modo a promover uma gestão correta dos mesmos. Os resíduos industriais serão armazenados por um período curto (inferior a 3 meses) e adotando medidas que visam minimizar a possibilidade de ocorrência de um derrame, com a consequente possibilidade de contaminação do solo.

Os resíduos produzidos serão encaminhados para operadores de resíduos autorizados, o seu transporte será feito em consonância com o disposto pela Portaria 145/2017 e anualmente a empresa levará a cabo o preenchimento do Mapa Integrado de Gestão de Resíduos.

Não se perspetiva que os resíduos gerados na unidade detenham um impacte significativo, tanto devido à sua quantidade, bem como à sua tipologia. Aliada a esta situação, e equacionando a presença de unidades similares, não se perspetiva um impacte significativo para a correta gestão dos OGR.

Pelo exposto, os impactes gerados pela produção e gestão devida dos resíduos são considerados negativos, diretos, locais, muito prováveis, temporários de baixa magnitude, resultando, assim, num impacte pouco significativo.

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).

Perante este contexto, o licenciamento da pedreira em estudo, 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, 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 continuidade de 10 postos de trabalho, 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 empresa Edilages, SA, localiza-se numa região onde o setor do Granito detém forte representatividade e contributo para a empregabilidade.

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 significativos. No entanto, como medida de mitigação aos ligeiros impactes possíveis de acontecer durante a exploração da pedreira, procede-se à humidificação dos caminhos de forma a minimizar a emissão e propagação das poeiras, bem como à manutenção periódica dos equipamentos de forma a evitar o aumento de emissão de ruído.

Face ao exposto, conclui-se que no âmbito socioeconómico, os impactes que se preveem da pedreira serão globalmente positivos.

5.12.2. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTES – FASE DE EXPLORAÇÃO

Aproveitamento económico de um recurso mineral: a ampliação 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, que a nível ambiental. **Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude elevada, local, certo, permanente e significativo.**

Aumento dos níveis de ruído: prevê-se que os níveis de ruído irão aumentar na área, devido à ampliação do projeto em estudo. Estes derivam das atividades inerentes à própria atividade extrativa, bem como à maquinaria

utilizada na pedreira e ao transporte dos agregados. **Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude reduzida, local, certo, temporário e pouco significativo.**

Emissões de partículas: Apesar de não se prever um aumento de número de trabalhadores (10), nem de camiões diários (10), as partículas (PM_{10} ou inferior) constituem um dos poluentes atmosféricos mais graves em termos de saúde pública. Considera-se **negativo, local, direto, altamente provável, temporário, de magnitude intermédia a elevada e significativo.**

Emissão de gases poluentes: Os poluentes resultantes da combustão das máquinas, equipamentos e veículos associados aos trabalhos de exploração da pedreira, apesar de ser certa essa emissão, não é previsível a emissão de poluentes em quantidades capazes de provocar impactes significativos com repercussão sobre a sociedade local. Este impacte considera-se **negativo, direto, temporário, local, altamente provável, de magnitude reduzida e pouco significativo.**

Manutenção dos postos de trabalho: Haverá a manutenção dos atuais 10 postos de trabalho diretamente ligados à pedreira (emprego direto), e a criação de forma indireta através do desenvolvimento de outras atividades e serviços na área (emprego indireto). **Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude elevada, local a regional, certo, permanente durante o tempo de vida útil da pedreira e significativo.**

Desenvolvimento de outras atividades económicas: Este projeto irá contribuir de forma positiva para o desenvolvimento (e até possível aparecimento) 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.**

Fixação de população: O projeto irá contribuir 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.**

Dinamização económica: As criações de postos de trabalho, mesmo de forma indireta, contribuem para o desenvolvimento das atividades, direta ou indiretamente ligadas à atividade desenvolvida na pedreira. 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 da área.

Assim, a dinamização económica gerada pela pedreira, resulta num impacte com repercussões socioeconómicas positivas ao nível local e regional, podendo-se concluir que a existência e a atividade da pedreira contribuem 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 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.

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.**

Impactes no emprego e no mercado de trabalho: Nesta fase, e a nível de emprego, é de apontar a perda de 10 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.**

Impacte na demografia e na dinâmica populacional: Com o encerramento da pedreira cessam os impactes positivos apontados no subcapítulo anterior, 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 significativo.**

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, temporário e significativo.**

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, direto, de magnitude baixa, local, provável, temporário e compatível.** Posteriormente, e após os trabalhos de desativação e consequente recuperação da área do projeto, prevê-se que ao nível de ruido e da qualidade do ar haverá impactes positivos. Estes resultam da desativação de toda a maquinaria e na cessação de todos os trabalhos de caráter ruidoso inerentes ao funcionamento de uma pedreira. Também o volume de tráfego ao nível dos camiões de transporte, irá diminuir, trazendo melhorias na qualidade do ar e nos níveis de ruído ambiental.

5.12.4. IMPACTES CUMULATIVOS

No que toca aos impactes cumulativos, deve ter-se em conta que a região de Penafiel é uma região fortemente desenvolvida no que toca à indústria extrativa. Existem também outras indústrias presentes ao nível de

municípios. Assim, haverá impactes cumulativos positivos devido ao contributo desta e de outras empresas para o desenvolvimento económico local e regional. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, certo, permanente e pouco significativo.

Do mesmo modo, e considerando mais uma vez a existência de várias indústrias na região, poderão existir impactes cumulativos negativos ao nível do aumento de tráfego local, degradação de pavimentos, incomodidade das populações locais ao nível de ruído, entre outros. Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude baixa, local, provável, permanente e pouco significativo.

5.12.5. CONCLUSÕES

Este projeto revela uma grande importância para a socioeconómica da região, uma vez que a empresa Edilages, SA é uma empresa de renome e importância no município e funciona como um significativo foco de emprego. Analisando os impactes deste descritor, estes são maioritariamente positivos para a população e para a região.

É, portanto, de elevada importância para a economia regional até nacional, que a empresa consolide o licenciamento da ampliação da Pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", com o objetivo de corresponder às necessidades e às solicitações do mercado onde se insere.

Apesar de não se considerarem medidas de Monitorização específicas para este descritor, serão propostas medidas de mitigação dos impactes acima referidos, no Capítulo 6.

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 e emissões (descritores 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 empresas ativas e a pedreira mais próxima encontra-se a, aproximadamente, 3km.

Neste tópico serão especificados os impactes que determinados descritores poderão ter nas populações e na saúde humana inerente ao presente projeto, uma vez que o limite da pedreira se encontra muito perto de habitações como já demonstrado no descritor socio economia.

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 mais impacto sobre os níveis sonoros dos recetores sensíveis, uma vez que se trata de uma ampliação da pedreira que já se encontrava em atividade.

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 são executadas pela Edilages, SA, 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, na sua versão mais atual.

No que concerne à qualidade do ar e à semelhança do que se verificou com o ruído não é expectável que a ampliação da pedreira aumente o impacte 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.

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, de 6 de fevereiro, 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 existirá uma diminuição do tráfego respeitante a esta pedreira, assim como na emissão de poeiras e ruido.

5.13.2.3. IMPACTES CUMULATIVOS

Durante a fase de exploração este descritor poderá sofrer impactes cumulativos relacionado com o tráfego, uma vez que existem muitas habitações na envolvente.

Este impacte considera-se negativo, direto, de magnitude baixa, local, provável, temporário e pouco significativo.

5.13.2.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

1. Os trabalhadores afetos à empresa deverão cumprir com as disposições / recomendações efetuadas pelos serviços de segurança e saúde no trabalho.
2. Acondicionar e cobrir adequadamente os materiais nos veículos durante o transporte, limitando a dispersão de partículas.
3. 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 de 22,28 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 10 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 empresas existentes na proximidade, nomeadamente, da área. Este impacte considera-se positivo, direto, de magnitude reduzida, local a regional, certo, permanente e pouco significativo.

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

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".

5.13.4.1. IMPACTES CUMULATIVOS

Não se perspetivam impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana.

5.13.4.2. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

- Prospeção sistemática da área de escavação antes e depois de se proceder à desmatação até se atingir o substrato rochoso ou os níveis minerais dos solos removidos e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido.

RECURSOS HÍDRICOS

A nível de recursos hídricos superficiais, na área de intervenção, não existem linhas de água. De referir que relativamente, às linhas de água nas proximidades do projeto, estas são: o rio Cavalo (a cerca de 1,2km a sul), o rio Sousa (a cerca de 1km a norte), o rio Mezio (a mais de 2km a norte). Existem também algumas ribeiras como a ribeira Cardal (1,8km a oeste), a ribeira Baltar (mais de 3km a oeste), e a ribeira Sentiais (cerca de 1,8km a norte).

O arrastamento, transporte e deposição de partículas sólidas em suspensão ou de hidrocarbonetos, originários 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. De forma a minimizar esta

situação, será construída uma rede de drenagem de águas pluviais para desviar estas águas da zona de exploração, impedindo que estas cheguem à área de trabalho e criem problemas na organização e avanço dos trabalhos, ficando este efeito confinado a esta área. Haverá, também uma bacia de decantação (na cota mais baixa da pedreira), para a recolha e tratamento destas águas, prevenindo-se deste modo o arrastamento de águas sujas para os caminhos e terrenos vizinhos.

Relativamente aos recursos hídricos subterrâneos, e devido ao número elevado de captações (112) na envolvente de 1km, torna-se importante o licenciamento das captações, tendo como premissa a proteção do recurso. Uma captação não identificada poderá levar à extinção de água em outras captações. Edilages possui 2 captações (2 furos verticais). A água captada será usada para rega dos caminhos.

Assim, o potencial impacte de uma alteração da qualidade da água na saúde da população é remoto.

5.13.4.3. IMPACTES CUMULATIVOS

Não se perspetivam impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana, tendo em conta que se trata de uma ampliação, ou seja, da continuação da atividade já existente.

5.13.5. RESÍDUOS

Os resíduos gerados devido à atividade extrativa são encaminhados para operadores de gestão de resíduos e o granito extraído encaminhado para a transformação. Os resíduos inertes serão usados na recuperação da área. Atendendo à natureza e quantidade dos resíduos produzidos, não é esperado que os mesmos produzam um impacte negativo sobre a população.

5.13.5.1. IMPACTES CUMULATIVOS

Não se perspetivam impactes cumulativos deste descritor para a população e saúde humana, tendo em conta que se trata de uma ampliação, ou seja, da continuação da atividade já existente.

5.13.6. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*. Existe ainda sobreposição com uma zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m).

5.13.6.1. IMPACTES CUMULATIVOS

Para a população não terá impacte cumulativo.

5.13.6.2. 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 para a ampliação da pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", 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 apresentado numa primeira fase, um conjunto de medidas de caracter transversal aos diferentes descritores. De seguida são apresentadas medidas específicas de cada um dos descritores tratados neste EIA.

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 assim 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 - Proceder à preservação e proteção do maior número possível de exemplares de sobreiros em mancha ou isolados. Esta ação deverá ser feita sempre que possível, balizando cada exemplar arbóreo, quando próximos de áreas intervencionadas e não apenas sinalizar. A balizagem, enquanto medida preventiva e de proteção, deve ser realizada, no mínimo, na linha circular de projeção horizontal da copa, sobre o terreno, do exemplar arbóreo em causa, em todo o seu perímetro ou, no mínimo, na extensão voltada para o lado da intervenção.

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 - De acordo com o número 2 do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 169/2001 de 25 de maio, na atual redação, propõem-se a plantação de 2 indivíduos de sobreiro por cada um que for abatido;

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.

MmEFF_28 – Proceder ao restabelecimento das condições naturais de infiltração dos solos através da descompactação e do arejamento;

6.4. GEOLOGIA

6.4.1. FASE DE EXPLORAÇÃO

MmGeo_01 - Proceder a ações de 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.

MmGeo_02 – Dar cumprimento na integra ao Plano de Pedreira definido. Seguir as indicações do Plano de Lavra (relativamente às áreas definidas para exploração, zonas de defesa, etc), do Plano de Gestão de Resíduos (relativamente à correta separação, armazenagem e gestão dos resíduos produzidos durante o tempo de vida útil da pedreira) e, por fim, do PARP (de modo a proporcionar a melhor reabilitação da área afetada pelo projeto).

6.5. RECURSOS HÍDRICOS

6.5.1. FASE DE EXPLORAÇÃO

MmRH_01 – Instalar o sistema de drenagem previsto no PARP, de acordo com as especificações indicadas.

MmRH_02 – Garantir a adequada manutenção e limpeza dos órgãos que constituem a rede de drenagem pluvial, nomeadamente valas de drenagem na base dos taludes, a vala de drenagem principal no centro da área de exploração e a bacia de decantação.

MmRH_03 - As ações de exploração ou de movimentação de terras que decorram mais próximas das delimitações da pedreira, onde serão instaladas as valetas/valas de drenagem, deverão ser executadas com o maior cuidado de forma a evitar a obstrução destas por deslizamentos e acumulação de materiais.

MmRH_04 - Cumprir e preservar o coberto vegetal das zonas de defesa definidas no Plano de Lavra.

MmRH_05 – Sempre que possível, utilização das águas pluviais do vazio de escavação para a unidade de britagem, promovendo uma reutilização da mesma.

MmRH_06 - O manuseamento/armazenamento de óleos ocorrerá num local impermeabilizado, coberto e dotado com meios de limpeza, como por exemplo absorventes. Sendo posteriormente, encaminhado como resíduo perigoso para um operador de gestão de resíduos autorizado para tal.

MmRH _07 - Em caso de derrame de óleos ou de outras substâncias que coloquem em causa o meio ambiente ou a segurança nas vias de acesso à pedreira, a circulação na pedreira deverá ser suspensa e o solo ou água contaminados deverão ser removidos em segurança e armazenados para posterior recolha por empresas devidamente autorizadas.

MmRH_08 – De forma a minimizar o consumo de água nas instalações afetas à pedreira, devem ser instalados redutores de caudal nas torneiras dos balneários e na área social.

MmRH_09 – Manutenção periódica dos equipamentos, de forma a prevenir derrames que possam afetar tanto as águas superficiais, como as águas subterrâneas;

MmRH_10 – 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 dos recursos hídricos.

MmRH_11 – Implementar uma política de racionalização da água extraída na pedreira (furos verticais em processo de licenciamento), reduzindo os consumos ao mínimo indispensável e abolindo práticas que levem ao seu desperdício.

MmRH_12 – Cumprir, de forma integra, o Plano de Monitorização de Águas Subterrâneas (descrito no capítulo 7.7) de modo a avaliar a eventual interferência do projeto nos 2 furos verticais atualmente em processo de licenciamento, na quantidade e qualidade das águas subterrâneas.

6.6. PATRIMÓNIO CULTURAL

6.6.1. FASE DE EXPLORAÇÃO

Na sequência dos trabalhos previstos indicados no capítulo da Descrição do projeto, recomenda-se as seguintes medidas de minimização:

Medidas de minimização de caráter geral:

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, e acompanhamento arqueológico sistemático e integral de todos os revolvimentos de terras vegetais, com registo fotográfico e gráfico do processo seguido.

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, de forma 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 – Durante o armazenamento temporário das terras removidas, efetuar a cobertura da parga ou recorrer à instalação de barreiras verticais contra a ação vento;

MmSoloOdenamento_04 – No caso de ser necessário proceder a trabalhos de melhoramento dos acessos, evitar que estes sejam realizados nos períodos de maior pluviosidade, de forma a 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 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.

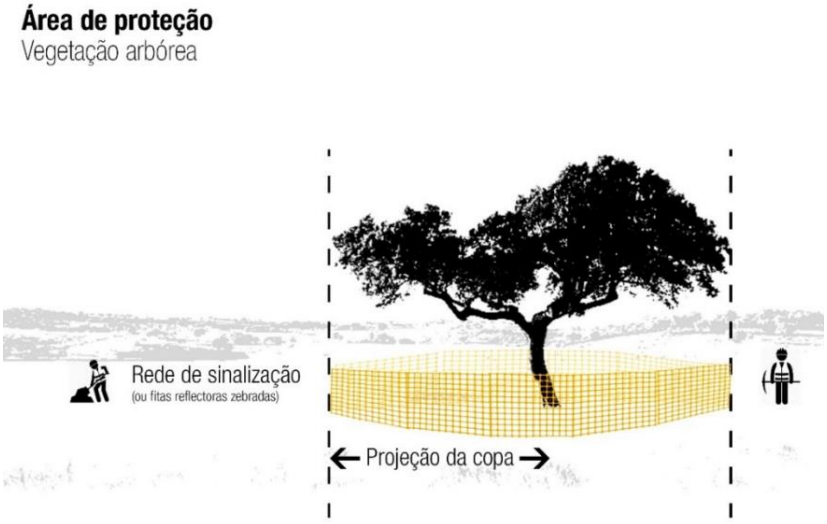


Figura 6-1- Área de Proteção/ Vegetação arbórea

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 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.

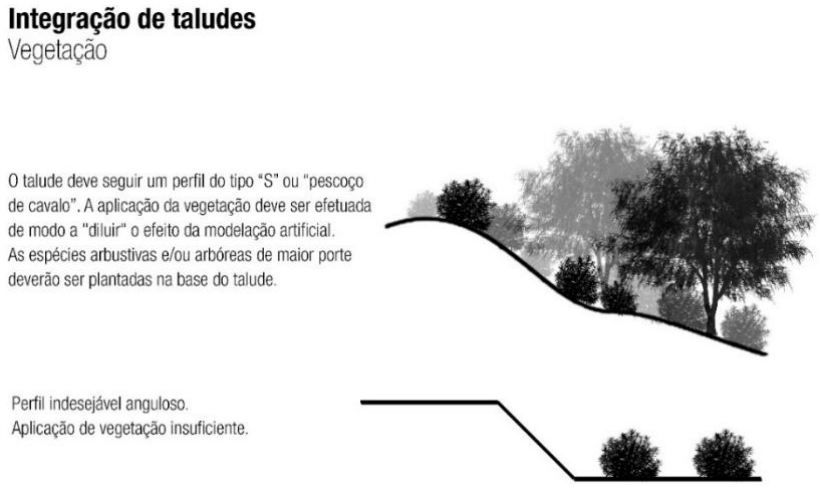


Figura 6-2 – Integração de taludes

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 ser rigorosa, em particular na proximidade das áreas de exemplares arbóreos e nos 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 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 projeto de integração paisagística 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

A fase de desativação coincide com o culminar da medida de minimização Paisagem Mm9, implicando os pressupostos das medidas Paisagem_Mm 1, 2; 4; 5; 6 e 7.

6.9. CLIMA & ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As medidas que se considera pertinentes adotar neste descritor e, deste modo, minimizar os impactes provocado são as seguintes:

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.

MmClima_03 – Promover formação aos trabalhadores com o objetivo de estes respeitarem as boas práticas de trabalho evitando o uso desnecessário e/ou excessivo dos equipamentos, usando-os apenas quando necessário.

6.9.2. FASE DE DESATIVAÇÃO

MmClima_04 - Cumprimento do Plano de Lavra e o Plano Ambiental de Recuperação Paisagística.

6.10. RISCOS NATURAIS, TECNOLÓGICOS E MISTOS

6.10.1. FASE DE EXPLORAÇÃO

MmRiscos_01 - Adotar uma postura participativa no âmbito da prevenção e combate aos incêndios florestais no território envolvente da pedreira, em conjunção com as entidades locais competentes nesta matéria, disponibilizando, para o efeito e dentro do que for possível, os meios e equipamentos da pedreira que forem tidos por necessários.

MmRiscos_02 - Manter o acesso principal e caminhos secundários do interior da pedreira sempre em boas condições de transitabilidade e aptos a permitirem a circulação e manobramento dos veículos de combate a incêndios, caso necessitem de utilizar a pedreira para acederem às zonas de incêndio.

MmRiscos_03 - Assegurar que todos os edifícios da pedreira se encontram apetrechados com extintores de incêndio, nas devidas condições de funcionamento.

MmRiscos_04 - Promover ações de formação aos trabalhadores, da pedreira sobre a atuação em caso de incêndio.

MmRiscos_05 - Proceder à limpeza de matos secos e de eventuais espécies infestantes que venham a ocorrer nas áreas em recuperação, e que possam, tendo em conta a sua natureza, funcionar como foco de incêndio.

MmRiscos_06 - Assegurar o cumprimento do disposto do artigo 69.º (Maquinaria e Equipamento) do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua atual redação, nomeadamente quanto às restrições ao uso de maquinaria e veículos motorizados. As máquinas motorizadas devem obrigatoriamente estar dotadas de um ou dois extintores de 6 kg cada (de acordo com a sua massa máxima e consoante esta seja inferior ou superior a 10 000kg), e ainda de dispositivos de retenção de faíscas ou faúlhas (exceto no caso de motosserras, motorroçadoras e outras pequenas máquinas portáteis).

MmRiscos_07 - Saneamento das zonas críticas e colocação de barreiras físicas com recursos a blocos da própria exploração.

MmRiscos_08 – Realizar a exploração de forma criteriosa, de acordo o Plano de Lavra definido, abolindo todas e quaisquer práticas que levem à presença de massas rochosas instáveis nas frentes de desmonte.

MmRiscos_09 – A execução dos trabalhos deve ser interrompida em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade dos taludes e evitar o respetivo deslizamento.

MmRiscos_10 - Em caso de incêndio nas áreas próximas da pedreira, suspender os trabalhos e manter todas as vias de acesso dentro da pedreira desobstruídas e em perfeitas condições para a passagem de veículos de emergência.

MmRiscos_11 - A remoção da camada de solo de cobertura deverá ser efetuada em períodos de menor pluviosidade (ou nula), para que não ocorram fenómeno de arrastamento de partículas finas para as linhas de água;

MmRiscos_12 - O manuseamento das substâncias explosivas só poderá ser feito por operários possuidores de cédula de operador de explosivos.

MmRiscos_13 - Cumprir de forma rigorosa os parâmetros definidos nos diagramas de fogo estabelecidos no Plano de Lavra.

MmRiscos_14 - Antes da detonação da pega de fogo, deve fazer-se soar um aviso sonoro característico e audível em toda a envolvente próxima da pedreira, devendo o encarregado certificar-se de que na envolvente da pedreira não se encontram populares e que o perímetro de segurança ao local da pega de fogo está livre de pessoal e de equipamentos.

MmRiscos_15 - Assegurar o cumprimento do Decreto-Lei nº. 139/2002, de 17 de maio, no que diz respeito ao armazenamento produtos explosivos em pedreiras e minas.

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 ressuspensão 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 re-vegetação 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;

MmQualidadeAr_11 – Tornar a utilização do lava-rodados já existente nas instalações, obrigatória. A lavagem das rodas dos veículos pesados, antes de iniciarem os seus percursos nas vias de circulação públicas, permite evitar o arrastamento de terras e lamas para o exterior da área do projeto;

MmQualidadeAr_12 – Assegurar a correta manutenção da cobertura dos tapetes que alimentam a central de betão e de betuminoso, uma vez que, permite não só minimizar as poeiras, mas também reduzir a exposição dos agregados às condições ambientais, assegurando um maior controlo do processo de produção.

MmQualidadeAr_13 – As zonas de comando e operação são em cabines/Escritório e existe um sistema de rega por aspersão em toda a unidade. Assim, assegurar que este sistema de rega se encontra operacional, de forma a minimizar poeiras.

MmQualidadeAr_14 – Sabendo que os silos, independentemente de serem ligantes ou agregados, possuem filtros, deverá ser assegurado a manutenção/limpeza dos mesmos.

MmQualidadeAr_15 – Realização da manutenção de misturadores e equipamentos para garantir que não há vazamento de materiais que possam ser libertados na atmosfera;

MmQualidadeAr_16 – Ter em atenção os resultados das monitorizações, por forma a avaliar se a mistura de ar é a ótima para o processo de queima, e quando necessário, solicitar a intervenção das equipas de manutenção especializadas para otimizar o funcionamento do queimador;

MmQualidadeAr_17 – Promover ações de formação a todos trabalhadores sobre práticas de controlo de poeiras e 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. Ainda que, 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.

MmRuído_04 - Manutenções periódicas de todos equipamentos afetos à pedreira.

MmRuído_05 - Limitação da velocidade de circulação na área interior e exterior do limite da pedreira. Nomeadamente, quando o trajeto é feito junto de áreas habitacionais.

MmRuído_06 - Avaliar periodicamente o nível de ruido laboral, a que cada trabalhador está sujeito.

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).

Resíduos_07 - Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames.

Resíduos_08 - Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

Resíduos_09 – Os óleos e lubrificantes usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.

Resíduos_10 – Deve ser mantido um registo atualizado das quantidades de resíduos gerados e respetivos destinos finais, com base nas guias de acompanhamento de resíduos.

Resíduos_11 - Os produtos e resíduos perigosos para o ambiente devem ser armazenados em bacia impermeável, isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que eventuais derrames possam contaminar os solos e os recursos hídricos.

Resíduos_12 - Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

Resíduos_13- As terras de cobertura devem ser devidamente armazenadas em áreas específicas para as mesmas, denominadas de "Pargas".

Resíduos_14 – Os rejeitados da instalação de britagem e do britador primário serão constituídos por gravilhas e fragmentos de rocha de diferentes granulometrias. Deverá ser dada preferência à reutilização e

comercialização destes materiais para diferentes fins, como por exemplo a construção civil, promovendo assim a economia circular.

Medidas por tipologia de resíduo

De acordo com o Plano de Gestão de Resíduos do projeto, e considerando também as informações do MIRR 2023, as principais tipologias de resíduos produzidos (e igualmente esperados com a ampliação), bem como as medidas de minimização (MM) que poderão ser aplicais a cada uma delas, encontram-se descritas abaixo:

- Resíduos de extração e de transformação física e química de minérios não metálicos e lamas de perfuração

Estes resíduos são considerados mínimos nesta exploração. Ainda assim é apresentada a MM específica **Resíduos_14 –** Os rejeitados da instalação de britagem e do britador primário serão constituídos por gravilhas e fragmentos de rocha de diferentes granulometrias. Deverá ser dada preferência à reutilização e comercialização destes materiais para diferentes fins, como por exemplo a construção civil, promovendo assim a economia circular.

- Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos

Para estes resíduos foram apresentadas as MM específicas **Resíduos_09, Resíduos_11** e **Resíduos_12** – Os óleos e lubrificantes usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem; Os produtos e resíduos perigosos para o ambiente devem ser armazenados em bacia impermeável, isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que eventuais derrames possam contaminar os solos e os recursos hídricos; Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado

- Resíduos resultantes da manutenção de veículos e equipamentos, pneus usados, resíduos de borracha, resíduos de equipamento elétrico e eletrónico (reee's)

Para esta tipologia, e de forma preventiva, apresentou-se a MM **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 sólidos urbanos e equiparados (incluindo papel/cartão, vidro, plástico, metais)

Nesta tipologia de resíduos foi sugerida a MM **Resíduos_08 -** Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

- Resíduos biodegradáveis resultantes das atividades de desmatagem

Para a tipologia em causa, foi apresentada a MM específica **Resíduos_13 -** As terras de cobertura devem ser devidamente armazenadas em áreas específicas para as mesmas, denominadas de "Pargas".

Além das Medidas de Minimização específicas para cada tipologia, encontram-se ainda indicadas outras que são mais genéricas e se podem aplicar a várias tipologias.

6.13.1. FASE DE DESATIVAÇÃO

Resíduos_13 - Proceder à desativação da área afeta à pedreira, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros.

Resíduos_14 - Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área afetada (PARP) – através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

6.14. SOCIOECONOMIA

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 mão de obra local.

MmSocioeconomia_04 – Deve ser tida em consideração a contratação de serviços e produtos externos à pedreira, a empresas sedeadas no concelho ou nas regiões limítrofes.

MmSocioeconomia_05 - Implementar ações de formação profissional desenhadas para a especificidade da indústria extrativa, adotando programas que elevem a qualificação profissional dos trabalhadores e motivem a sua efetiva integração na empresa.

MmSocioeconomia_06 - Garantir que o acesso local a pessoas estranhas à pedreira e à sua recuperação continua a ser restrito.

MmSocioeconomia_07 - Durantes os trabalhos inerentes à fase de recuperação da pedreira, e dada a necessidade de mão de obra para tal, priorizar a opção de continuar com os mesmos trabalhadores inicialmente contratados, atribuindo-lhes novas funções, de acordo com as necessidades.

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.
MmPopulação e Saúde Humana_03 – Avaliar periodicamente o nível de ruido nos locais de trabalho.

MmPopulação e Saúde Humana_04 - Deverá existir uma consciencialização dos trabalhadores e das populações para a existência de um recurso necessário, contudo não renovável.

7. MONITORIZAÇÃO E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Capítulo constitui o Programa de Monitorização e Gestão Ambiental da ampliação da pedreira "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira" 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}), 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, para o seguimento ambiental a implementar na fase de exploração. O Planos devem ser entendidos como uma proposta que deve ser analisada e, se considerado necessário complementados pelas entidades intervenientes, de modo que sejam os mais adequados à realidade e à natureza do projeto. Em função dos resultados obtidos no decorrer da implementação dos diferentes planos, os mesmos poderão ser revistos.

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 (Anexo XVIII), 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 1996-1:2019. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação;

NP ISO 1996-2:2019. Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente;

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 os requisitos do 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.

No 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 – PM10

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 de 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 PM_{10} 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 PM_{10} 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

As medições deverão ser realizadas num local sensível próximo da pedreira em estudo, idealmente e para termos comparativos, no local onde foram feitas as medições anteriores.

Ponto	Freguesia	Município	Coordenadas	Tipo de recetor	Distância aproximada à área de estudo	Direção relativamente à área de estudo
P1	Guilhufe	Penafiel	41°11'21.0"N 8°19'02.8"W	Habitação	100m	Noroeste
P2	Guilhufe	Penafiel	41°11'29.0"N 8°19'20.3"W	Habitação	90m	Este
P3	Guilhufe	Penafiel	41°11'12.3"N 8°19'10.4"W	Habitação	50m	Sul



Figura 7-2 – Locais próximos da pedreira em estudo, previamente identificado

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 em caso de os valores não ultrapassarem 80% do valor limite diário estabelecido legalmente. Se forem verificados valores superiores, deverão ser identificadas as causas e, caso estas estejam associadas à pedreira em estudo, deverão ser definidas e implementadas medidas de minimização. Deve fazer-se nova 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 DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – FONTES FIXAS

7.4.1. OBJETIVO

O principal objetivo deste plano de monitorização é garantir que as emissões atmosféricas das centrais de betão e betuminosos sejam controladas, monitorizadas e mantenham-se dentro dos limites legais em vigor, minimizando os impactos ambientais e a exposição dos trabalhadores e da população próxima. Os objetivos específicos são:

- **Cumprir as regulamentações ambientais** aplicáveis, como o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, a Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho, a Portaria n.º 221/2018, de 1 de agosto, e a Diretiva (UE) 2015/2193, de 25 de novembro, nas suas versões mais atuais;
- **Avaliar a eficiência das medidas de mitigação** implementadas.
- **Identificar rapidamente potenciais desvios** nos níveis de emissão que possam requerer medidas corretivas.
- **Proteger** a **saúde pública** e o **meio ambiente** através do controlo rigoroso das emissões atmosféricas.

7.4.2. METODOLOGIA DE MEDIÇÃO

As medições das emissões atmosféricas devem ser feitas utilizando equipamentos certificados, de acordo com normas aplicáveis, e por uma empresa acreditada.

7.4.3. PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a serem avaliados são aqueles relacionados aos principais poluentes emitidos durante a produção de betão e betuminosos. Os principais parâmetros incluem:

- Partículas Totais
- Óxidos de Azoto (NO_x)
- Óxidos de Enxofre (SO_x)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)
- Dióxido de Carbono (CO_2)

7.4.4. LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os locais de amostragem devem ser estrategicamente selecionados para captar as emissões tanto na fonte fixa (chaminé) como no ambiente na envolvência. Os principais pontos de medição são:

- Na fonte fixa – Chaminés
    - Chaminé da central de betão

- Chaminé da central de betuminosos

- Envolvente das fontes fixas
  - Pontos sensíveis externos ao projeto, mas próximos das centrais, como habitações, hospitais, escolas, etc.
  - Pontos internos ao projeto, como na zona de movimentação e armazenamento de materiais, como silos de cimento e áreas de carga/descarga.

7.4.5. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Segundo o Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho de 2018, na versão mais atualizada, a periodicidade das monitorizações pontuais depende do caudal mássico de emissão, em relação aos limiares mínimos, médios e máximos presentes no nº1 da parte 1 do Anexo II do referido decreto de lei:

Nº 1 - A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja ***inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio*** *fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II ao presente decreto-lei.*

Nº 4 - A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é ***consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo*** *fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei, pode ser realizada no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.*

Nº 5 - A monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico por poluente é ***consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo*** *fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II ao presente decreto-lei pode ser realizada no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.*

Neste momento, tendo em conta os resultados obtidos nos relatórios de monitorização das chaminés das centrais de betão e betuminoso (Anexo VIII), a monitorização deve ser feita de acordo com o nº5 transposto acima, ou seja, no minino 1 vez a cada 5 anos. Se futuramente os valores alterarem, será necessário reavaliar a periodicidade das monitorizações.

Para além destas, é importante realizar monitorizações adicionais após acontecimentos excecionais, como por exemplo, a manutenção das centrais e chaminés, alterações significativas nas matérias-primas ou nos processos de produção e ainda condições meteorológicas desfavoráveis, como ventos fortes ou altas temperaturas, que podem levar ao aumento da dispersão ou formação de poluentes gasosos.

Os resultados da monitorização devem ser remetidos à CCDR-Norte, existindo um prazo de 45 dias corridos contados da data de realização da monitorização pontual (Artigo 16º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho de 2018, na sua versão mais atual).

7.5. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE RESÍDUOS

7.5.1. 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.

7.5.2. 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.

7.5.3. 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. Estes resíduos deverão ser encaminhados para operadores de resíduos autorizados.

7.5.4. MAPA ANUAL DE RESÍDUOS

À semelhança do que já vem sendo efetuado pela empresa, esta 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, na sua versão mais atual

7.6. PLANO DE ERRADICAÇÃO E CONTROLO DAS ESPÉCIES INVASORAS

7.6.1. 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 ampliação da pedreira n.º 4700, denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira". 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 XVIII.

7.6.2. PRINCÍPIOS ORIENTADORES

Este plano surge de forma a facilitar a gestão das espécies invasoras que foram encontradas próximas do local de implementação do projeto de ampliação da pedreira e 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.

7.6.3. AÇÕES A IMPLEMENTAR

Tendo em conta que foram identificados núcleos de espécies invasoras (nomeadamente Canas e Mimosas) próximas da área de estudo, dever-se-ão realizar ações no sentido de controlar estes núcleos e evitar a sua dispersão para a área do projeto. As etapas a seguir são apresentadas detalhadamente no Anexo XVIII, sendo as seguintes:

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

7.6.4. 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.

7.7. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERÂNEAS

7.7.1. OBJETIVOS DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

Com este Plano de Monitorização de Águas Subterrâneas pretende-se avaliar a eventual interferência do projeto, nomeadamente dos 2 furos verticais, na quantidade e qualidade das águas subterrâneas.

7.7.2. 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.

7.7.3. 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.

7.7.4. LOCAL A AMOSTRAR

Os locais a amostrar correspondem às duas captações subterrâneas (furos verticais) que se encontram atualmente em processo de licenciamento (vide Figura 7-3).



Figura 7-3 - Localização proposta para a captação subterrânea.

8. LACUNAS TÉCNICAS OU DE CONHECIMENTO

As principais lacunas técnicas encontradas na execução deste estudo prendem-se essencialmente com a dificuldade encontrada ao nível de alguma informação de base.

No que diz respeito a alguns parâmetros biofísicos, 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.

As medidas propostas procuram abranger, o mais possível, as tipologias de impactes associados à extração de granito, e considerando a situação do ambiente na envolvência da Pedreira n.º 4700 denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira".

Contudo, as informações apresentadas não comprometeram a avaliação do projeto.

9. CONCLUSÕES

Na indústria extrativa em Portugal, a indústria de extração e transformação de rochas ornamentais e agregados representa uma importante atividade económica A produção nacional encontra-se entre as dez mais importantes a nível mundial, apesar das constantes mudanças no ranking (ANIET, 2017). Prevê-se que esta atividade económica continue o seu crescimento observado nas últimas décadas, sendo importante realçar a relevância das empresas nacionais e das entidades com responsabilidade no setor, mantendo assim Portugal como um importante *player global*.

Os recursos minerais são atualmente reconhecidos como imprescindíveis para a sociedade, para a competitividade, para o crescimento e para a criação de emprego, a nível local e regional. No norte do país localiza-se a maior percentagem de empresas do setor, sobretudo associadas à extração e transformação de granito, condicionada pela predominância dos afloramentos graníticos e existência de núcleos tradicionais de extração nesta zona do país.

O presente Estudo de Impacte Ambiental (EIA) realizado para a empresa **Edilages, S.A.**, encontra-se em fase de projeto de execução e pretende-se, com a ampliação, licenciar uma área total de 214 553m^2. Com a ampliação, a Pedreira n.º4700, denominada "Sorte das Lages e Sorte da Pedreira", pretende dar continuidade à exploração racional na região, e da produção de agregados, numa lógica de crescimento e sustentabilidade empresarial e local.

Na elaboração deste EIA, procedeu-se à caraterização de diversos fatores ambientais, referentes aos aspetos biofísicos, socioeconómicos e culturais da região. Com base na caracterização da situação de referência (ambiente atual que será afetado pela implementação do projeto), procedeu-se à análise e avaliação de impactes, e à proposta de medidas de mitigação, bem como de planos de monitorização de modo a minimizar os impactes negativos, e a monitorizar a evolução de alguns impactes em diferentes descritores.

De acordo com a Planta de Ordenamento do PDM de Penafiel, a área do projeto insere-se em *Área florestal de produção*, *Área de expansão predominantemente habitacional* e ainda *Rede Municipal Principal prevista/proposta*. Na Planta de Condicionantes a área a licenciar sobrepõe-se a áreas classificadas como: *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar* e zona de servidão radioelétrica: *Zona de desobstrução* (20m). O limite proposto não abrange apenas a área de extração e zonas de defesa, mas também as áreas industriais e de logística. A zona de extração proposta intercepta a *Área florestal de produção e as* centrais *em áreas de expansão predominantemente habitacional.*

Segundo o número 3 do artigo 43.º do PDM, na *área florestal de produção*, *admite-se o licenciamento de pedreiras e a ampliação de pedreiras existentes desde que cumpram o disposto nos n.os 8 e 9 do artigo 39.º*. O n. º9 refere: *As explorações de massas minerais existentes e licenciadas mantêm os direitos adquiridos, admitindo-se a sua ampliação desde que não exceda 20 % da área licenciada e não conflituem com interesses de terceiros*. A área licenciada é de 49.700m^2 e a área a proposta a ampliar é de 214.553m^2, com uma área de exploração proposta de 127.544m^2. Tal como mencionado anteriormente, o limite proposto interceta *áreas de expansão predominantemente habitacional. Contudo, e tal como refere o artigo 26.º do PDMP: As áreas de expansão predominantemente habitacionais caracterizam-se por poderem vir a adquirir as características de áreas predominantemente*

habitacionais consolidadas ou a consolidar, destinando-se predominantemente a actividades residenciais, comerciais, serviços e equipamentos, incluindo áreas verdes urbanas de utilização privada ou pública, ***admitindo-se ainda os usos*** *industriais dos tipos 3 e 4, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com os primeiros de acordo com o disposto no artigo 14.º*. As centrais encontram-se licenciadas – tipo3.

A nível de rede municipal, o plano de pedreira elaborado, garante que as zonas de defesa estão salvaguardadas de acordo com o D.L. 270/2001 de 6 de outubro, com as alterações introduzidas pelo D.L. 340/2007, nomeadamente: Caminhos públicos; Prédios rústicos vizinhos; e Postes elétricos MT.

O limite proposto interceta a categoria *Espaço para indústria extrativa – Área de exploração Consolidada/complementar*, sendo compatível com a pretensão de licenciar a ampliação de uma pedreira - *i) Área de exploração alínea b.3) Espaço para indústria extractiva: consolidada/complementar* do artigo 8º.

Relativamente à *zona de servidão radioelétrica: Zona de desobstrução (20m)*, a área licenciada intercetava esta tipologia, apesar de agora a área a licenciar ser maior.

Face ao exposto, o proponente demonstrou interesse em ampliar/regularizar a área de exploração da pedreira, tendo sido emitida uma certidão pela CM de Penafiel referindo: "(…) a *Câmara Municipal de Penafiel não se opõe à ampliação da Pedreira n.º 4700, Sorte das Lages e Sorte da Pedreira*" – Deliberação n. º1826, de 22 de julho de 2024.

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.

Reconhecendo a existência de impactes negativos, e por forma a minimizar estes impactes, foram referenciadas várias medidas de mitigação, por forma a salvaguardar, tanto o ambiente, como a população residente nas proximidades e a sua saúde. São ainda sugeridas as seguintes monitorizações:

1. **Qualidade do ar** – PM10 – Determinação do nível de partículas em suspensão PM10. 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.

2. **Monitorização do ruído** - De forma a assegurar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), nos locais sensíveis anteriormente identificados, tendo uma frequência de amostragem quinquenal.

3. **Monitorização de resíduos** - Por forma a prevenir potenciais impactes ao nível de derrames e contaminação do solo, dando assim cumprimento à legislação em vigor.

4. **Monitorização de águas subterrâneas –** De modo a acompanhar e avaliar os impactes identificados sobre os Recursos Hídricos subterrâneos, com foco nos 2 furos verticais e processo de licenciamento. As campanhas deverão ser realizadas semestralmente.

É ainda 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.
Relativamente aos impactes positivos, o descritor da Socioeconomia detém um maior peso, uma vez que a criação de emprego e a venda de agregados para a construção civil, detém um peso significativo para o produto interno bruto da região, contribuindo para melhorar a qualidade de vida das populações. Salientando a importância da empresa Edilages que possui um volume de faturação superior a 50 Milhões de Euros. 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.

Assim, 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 Hidrográfica 2016/2021.

Álvares, F., Barroso, I., Espírito-Santo, C., Ferrão Da Costa, G., Fonseca, C., Godinho, R., Nakamura, M., Petrucci-Fonseca, F., Pimenta, V., Ribeiro, S., Rio-Maior, H., Santos, N. & Torres, R. (2015). Situação de Referência para o Plano de Ação para a Conservação do Lobo-Ibérico em Portugal. Icnf/Cibio-Inbio/Ce3c/Ua. Lisboa. 67 Pp

ANEPC. (2022) Riscos Naturais: Cheias. Obtido de Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil: ProC http://www.prociv.pt/pt-pt/RISCOSPREV/RISCOSNAT/CHEIAS/Paginas/default.aspxiv

ANEPC. (2022b) Riscos Naturais: Sismos. Obtido de Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil: ProC http://www.prociv.pt/pt-pt/RISCOSPREV/RISCOSNAT/SISMOS/Paginas/default.aspx#!#collapse-0 iv

Associação de Municípios da Rota da Estrada Nacional 2 (AMREN2). Disponível em Associação - N2 (rotan2.pt). Consultado em 01/10/2022

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

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

APA. (2021b). Objetivos Nacionais de Redução de Emissões de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/ar-e-ruido/objetivos-nacionais-de-reducao-de-emissoes

APA. (2021c). Ar e Ruido de Agência Portuguesa do Ambiente: https://apambiente.pt/ar-e-ruido

APA (2022). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990 – 2020, submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Agência Portuguesa do Ambiente, Amadora Julho, 2022

APA (2022b). Portal do Estado do Ambiente- Riscos Ambientais. Obtido de www.rea.apambiente.pt

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;

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. d'Orey (1989). Caracterização do Sistema Biofísico com vista ao Ordenamento do Território. Dissertação para obtenção do grau de doutoramento apresentada à Universidade de Évora, Évora.

Cancela D'Abreu, A.; Pinto Correia, T.; Oliveira, R. (2004) – Contributos para Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental. Vol. I a V, Coleção Estudos 10, DGOT-DU, Lisboa;

Cancela de Abreu, A., Pinto Correia, T., & Oliveira, R. (2005). Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal. Vol I.

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.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2022). Disasters in numbers 2021. Obtido de www.cred.be

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2019). 2018 Review of Disaster Events. Obtido de www.cred.be

Centros de Saúde (2022) Diretório dos centros de Saúde - Chaves. Disponível em Centros Archive - centrosdesaude.pt. Consultado a 30/09/2022

Comissão europeia (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

Conselho da Europa. Convenção Europeia da Paisagem. Estrasburgo, 2000. (Convenção ratificada por Portugal em 2005 - Dec. nº4/2005, de 14 de fevereiro).

Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Obtido de Observatório Nacional da Desertificação.

COS2018 - https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/COS-CLC-COPERNICUS (consultado em agosto de 2022)

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

DGEEC- direção geral de estatísticas da educação e ciência. Obtido de www.dgeec.mec.pt

DGEG (2021). Direção Geral de Energia e Geologia. Informação Estatística (dezembro 2021). Obtido de https://www.dgeg.gov.pt/

DGEG (2022). Direção Geral de Energia e Geologia. Estatísticas do Comércio Internacional da Indústria Extrativa. Obtido de https://www.dgeg.gov.pt/

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

DRE (s.d.). Diário da República Electrónico. Obtido de http://dre.pt/

Ellen Macarthur Foundation, (2022). The biological cycle of the Butterfly Diagram.

Ellen Macarthur Foundation, (2022). The technical cycle of the Butterfly Diagram.

Emissão de gases com efeito de estufa por país e por setor. Parlamento europeu, 2021. Obtido de https://www.europarl.europa.eu/

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 março de 2013, de EUR-Lex - Acesso ao direito da União Europeia: http://eur-lex.europa.eu

European Commission. (2022a). 2050 long-term strategy. Obtido de: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en

European Commission. (2022b). 2030 Climate Target Plan. Obtido de: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_en

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

Farmer, A. (1993). The effects of dust on vegetation—a review. Environmental Pollution: 79 (1): 63-75.

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. http://flora-on.pt/. Consultado em fevereiro de 2021.

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.

Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território. (2013). Decisão de Incidências Ambientais.

GEE – Gabinete de Estratégia e Estudos. Obtido de www.gee.gov.pt/pt/

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].

Https://geoapps.dgeg.gov.pt/sigdgeg/(consultado às 10:00 de 30 de Maio de 2022)

ICNF (2018) Lobo-ibérico. Disponível em http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/patrinatur/especies/mam/lob-ib#paclobo. Consultado a 10/11/2022

ICN. (13 de setembro de 2006). 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.

ICNF (2018) Lobo-ibérico. Disponível em http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/patrinatur/especies/mam/lob-ib#paclobo. Consultado a 10/11/2022

IGP. (s.d.). Instituto Geográfico Português. Obtido de Instituto Geográfico Português: http://www.igeo.pt/

Imprensa da Universidade de Coimbra (IUA,2019). Catástrofes Antrópicas- uma aproximação integral. Obtido de RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

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.). Informação Estatística. Obtido de Instituto Nacional de Estatística - Statistics Portugal: http://www.ine.pt/

International Labour Organization. (2022). Occupational health: Silicosis. Obtido de: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/occupational-health/WCMS_108566/lang--en/index.htm

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844

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/

IPMA. (2022). Comunicados de Sismos. Obtido de www.ipma.pt/pt/geofisica/comunicados/

Jordan, M., Rentz, O., Schneider, C., Elichegaray, C., Stroebel, R., & Vidal, J. (1990). VOC Task Force. Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources and Possibilities of their Control. Karlruhe.

Lopes, Vanessa Filipa Mendes (2021). Evolução recente e futura das condições de aridez em Portugal Continental: aplicação de Índices Bioclimáticos – *Tese de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território*. Repositório da Universidade de Lisboa.

Magalhães, Manuela Raposo (2001) A Arquitetura Paisagista: morfologia e complexidade. 1.ª ed. Lisboa: Editorial Estampa.

Manual MSD- Versão para profissionais de Saúde. Disponível em www.msdmanualscom.

Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território; ARHCentro. (2012). Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas Integradas na Região Hidrográfica 3

Ministério dos Negócios Estrangeiros (2020). Economia-Representação Permanente de Portugal junto da União europeia.

Município de Chaves (2021). Disponível em www.chaves.pt. Consultado a 30/09/2022

Município de Chaves (2022). Disponível em www.chaves.pt. Consultado a 03/12/2022

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

Observatório Nacional da Desertificação (OND),2023. Obtido em www.desertificacao.pt

OEHHA. (2007). Office of Environmental Health Hazards Assessment. Obtido de Office of Environmental Health Hazards Assessment: http://oehha.ca.gov/

Organização das Nações Unidas (2022) – Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental. Objetivos de desenvolvimento Sustentável.

Parlamento Europeu, (2023). Circular economy: definition,importance and benefits.

Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) (2017). Resolução do Conselho de Ministros n.º190-A/2017

Pires, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma –SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;

Pordata (2022). População Residente com mais de 15 anos segundo os Censos. Consultado a 05/12/2022

Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação. Obtido de Observatório Nacional da Desertificação.

Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território. Obtida em https://pnpot.dgterritorio.gov.pt

QualAR. (s.d.). Base de Dados On-line sobre Qualidade do Ar. Obtido de Agência Portuguesa do Ambiente - QualAR: http://www.qualar.org/

Ramos, C. (2013). Perigos Naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações. Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa.

Recuperar Portugal (2022). Plano de Recuperação e Resiliência Português. Obtido em recuperarportugal.gov.pt)

Ribeiro, O. (1987) - Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa;

Rodrigues, C. (2012). Precipitação. ICAAM - ETC Universidade de Évora.

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.

Serviço Nacional de Saude (2022) - USF Aquae Flaviae. Disponivel em USF Aquae Flaviae (min-saude.pt). Consultado a 30/09/2022.

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/

TRC, (2023). Economia Circular para a Sustentabilidade da Pedra Natural - Análise Sectorial da Pedra Natural. Relatório Final para a ANIET

Telles, Gonçalo Ribeiro Telles. A perca da complexidade da paisagem portuguesa. Jornal Arquitectos, Lisboa, n. 206, p. 73-78, maio/junho, 2002.

Universidade de Coimbra. (2019). Análise dos incêndios florestais ocorridos a 15 de outubro de 2017. Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais da Universidade de Coimbra.

Word Health Organization. (2021). Global tuberculosis report 2021. Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

10.1.1. BIBLIOGRAFIA DE GEOLOGIA

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.

CABRAL, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. Min., 31. 265pp.

Cabral, J. e Ribeiro, A. (1988) – Carta Neotectónica de Portugal Continental, escala 1/1000000. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

LNEG, Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia. Geoportal. Geo-Sítios, Visualizador de Mapas [on line]. http://geoportal.lneg.pt/. Consulta em 18/07/2023.

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. Direcção Geral de Geologia e Minas. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa

OLIVEIRA,C.S. (1977) – Sismologia, Sismicidade e Risco Sísmico. Aplicação em Portugal. Relatório. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

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

PEDROSA, M. Y. (Coord.) (1998) – Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1/200000, Folha 1. Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

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

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.

SNIRH: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos [on line]. http://snirh.pt/. Consulta em 07/03/2023

10.1.2. BIBLIOGRAFIA DE PAISAGEM

BOLÓS, M.;1992; Manual de Ciencia del Paisage. Teoria, métodos e aplicaciones, Colección de Geografía, Masson, S.A., Barcelona;

BRABYN L., MARK D.M. 2011. Using viewsheds, GIS, and a landscape classification to tag landscape photographs. Applied Geography.31:1115-1122; Pavia, Italy;

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;

DE LA FUENTE de Val g., ATAURI J.A., de LUCIO J.V. 2006; Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: Atest study in Mediterranean-climate landscapes. Landscape UrbanPlann. 77:393-407

ESCRIBANO, Mª. y col (1987) – El Paisage. Madrid, MOPU;

FABRIZZIO, Enrico; GARNERO, Gabriele Garnero; 2013; The assessment of the visual perception in viewshed analysis for the landscape settings, Journal of Agricultural Engineering 2013; volume XLIV(s2):e95;

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 eInferencial, Breves notas, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra;

ODE, Åsa; TVEIT, Mari S.; FRY, Gary; 2008; Capturing Landscape Visual Character Using Indicators: Touching Base with Landscape Aesthetic Theory, Landscape Research, 33:1, 89-117, DOI: 10.1080/01426390701773854;

PIMENTA, Lianne Borja Pimenta; BELTRÃO, Norma Ely Santos; GEMAQUE, Amanda Madalena da Silva; TAVARES, Paulo Amador; 2018; Processo Analítico Hierárquico (AHP) em ambiente SIG: temáticas e aplicações voltadas à tomada de decisão utilizando critérios espaciais. Interações (Campo Grande) vol. 20 n.º 2 Campo Grande Apr./June 2019 Epub Aug 08, 2019;

PIRES, Paulo dos Santos (1993) - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem na Região Carbonífera de Criciúma –SC. Universidade Federal do Paraná, Curitiba;

RAMOS, A.; 2012; Cartografia de suscetibilidade a deslizamentos e unidades territoriais de risco à escala regional: o caso da região da Figueira da Foz - Nazaré. Cadernos de Geografia – Universidade de Coimbra;

SAATY, T.L.;1980; The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York;

SANTOS, H.; 2001; Identificação e Caracterização de Unidades de Paisagem com base na Análise de *Clusters* – Estudo de Caso do Concelho de Tavira. Universidade de Évora, Évora.

ZÊZERE, J.L.; 2005; Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos; Centro de Estudos Geográficos Área de Geografia Física E Ambiente, Relatório nº 41.

10.1.3. BIBLIOGRAFIA DE ECOLOGIA

Bencatel J., Álvares F., Moura A. E, Barbosa A. M. (eds.). (2019). Atlas de Mamíferos de Portugal, 2ª edição. Universidade de Évora, Évora.

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.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Castroviejo S. [*et al.*]. (1986-1996). Flora Iberica. Vols. I-VIII, X, XIV, XV, XVIII, XXI. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

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.

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.

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.

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].

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.

Lina P.H.C. (2016). Common Names of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 7.

UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

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.

Mathias ML (coord.), Fonseca C, Rodrigues L, Grilo C, Lopes-Fernandes M, Palmeirim JM, Santos-Reis M, Alves PC, Cabral JA, Ferreira M, Mira A, Eira C, Negrões N, Paupério J, Pita R, Rainho A, Rosalino LM, Tapisso JT & Vingada J (eds.)(2023). *Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental*. FCiências.ID, ICNF, Lisboa.

Matias R. (2002). Aves exóticas que nidificam em Portugal Continental. Instituto de Conservação da Natureza & SPEA.

Mishra R., Mohammad N., Roychoudhury N. (2016). Soil pollution: Causes, effects and control. Van Sangyan 3: 1-14.

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.

Plantas invasoras em Portugal (http://invasoras.pt/). Consultado em 07-02-2022.

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.

Sikora E. (2004). Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. ANR-913.

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.